

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACION DE FALLAS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS UBICADAS AL MARGEN DEL RIO MASHCON – DISTRITO DE CAJAMARCA

TESIS PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR: Ing° Roberto Mosqueira Ramirez

BACHILLER: Doris Lorena Mosqueira Serván

Cajamarca - Perú

2013



DEDICATORIA

A MI DULCE NIÑO JESUS

Por darme el milagro más grande que coincidió con la ejecución de esta tesis, mi hijo Jorge Andrés quien me dio la fuerza necesaria para seguir adelante.

A MIS HIJAS Y MI ESPOSO

Por su paciencia, su comprensión, su empeño, su fuerza, su gran amor, por ser tales como son, porque los amo y son la razón de mi vida, y porque hacen que de lo máximo de mí.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Por su amor incondicional en los momentos difíciles de mi vida, porque me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio



RECONOCIMIENTO

*A mi asesor el Ing. Roberto Mosqueira
Ramírez por el constante apoyo y
dedicación para desarrollo de este proyecto.*

*A los profesionales de la Escuela Profesional
de Ingeniería Civil por su valioso apoyo y
colaboración incondicional.*



INDICE

Contenido.....	Página
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Índice.....	iii
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
CAPITULO I: INTRODUCCION.....	1
1.1. Formulación Interrogativa del problema.....	2
1.2. Justificación de la Investigación.....	2
1.3. Limitaciones y restricciones de la investigación.....	2
1.4. Objetivos de la Investigación.....	3
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	4
2.1 Antecedentes.....	4
2.2 Bases Teóricas:.....	8
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS.....	30
3.1 Descripción de la Zona estudiada.....	30
3.2. Hipótesis.....	31
3.3. Unidad de Análisis.....	31
3.4 Variables.....	31
3.5 Tipos de Investigación y análisis.....	31
3.6 Diseño de la Ejecución del plan como desarrollo de la investigación.....	32
3.6.1. El universo de la investigación.....	32
3.6.2. Técnicas de recolección.....	32
3.6.3. Instrumentos de recolección.....	32
3.6.4. Población e informantes.....	33



3.6.5. Forma de tratamiento de datos	34
3.5.6 Modelo de Ficha de encuesta.....	35
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	36
4.1 Resultados.....	36
4.1.1 Vivienda N° 1: Jr. Mashcón 176 – 178.....	36
4.1.2. Vivienda N° 2: Jr. Mashcón 196 – 198.....	38
4.1.3. Vivienda N° 3: Jr. Mashcón 220.....	41
4.1.4. Vivienda N° 4 Jr. Mashcón N° 280 – 282.....	43
4.1.5. Vivienda N° 5: Jr. Santa Inés 431 esquina con Mashcón.....	45
4.1.6. Vivienda N° 06 Jr. Mashcón 334.....	47
4.1.7. Vivienda N° 07: Jr. Mashcón 364.....	50
4.1.8. Vivienda N° 08 Jr. Mashcón 380 -382.....	51
4.1.9. Vivienda N° 09 Jr. Mashcón 390.....	54
4.1.10. Vivienda N° 10 Jr. Mashcón 384 -386.....	56
4.1.11. Vivienda N° 11 Jr. Mashcón 542.....	58
4.2. DISCUSIONES.....	60
4.2.1. Características Generales.....	60
4.2.2. Características de las Viviendas.....	63
CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	74
ANEXOS.....	76



RESUMEN

En este trabajo de investigación se evaluó las fallas estructurales de las viviendas ubicadas en el margen del río Mashcón en la ciudad de Cajamarca. Se diseñó una metodología de investigación de tipo Explicativa que nos permitió determinar el tipo de falla y la causa que la ocasionó. Para el desarrollo del proyecto se realizó investigaciones de campo y teóricas. La investigación de campo consistió en realizar encuestas a viviendas informales seleccionadas donde se obtuvo información sobre las características constructivas de las viviendas de albañilería. La investigación teórica involucró el desarrollo de la ficha de encuesta, el análisis de fallas de las viviendas y la elaboración de la base de datos con los errores constructivos. Se pudo detallar los problemas de ubicación los cuales se relacionó con el tipo de suelo de cimentación, los problemas estructurales de acuerdo a la configuración sismo resistente, los problemas constructivos en la que se verificó el método que se desarrolló para la construcción de las viviendas, los daños en cimientos, vigas, columnas, losas y la calidad de mano de obra empleada para la construcción de estas viviendas. Finalmente pudimos concluir que el 100% de las viviendas no contó con asesoramiento técnico, fueron construidas informalmente y con mano de obra de mala calidad, un 60% de los elementos estructurales como las cimentaciones, vigas, columnas y losas contienen concreto pobre con resistencias menores a las normadas, esto debido a mala calidad de materiales y la mala dosificación para cada elemento, la albañilería en el 100% de las viviendas no cuentan con buen confinamiento de muros, el mortero y espesores de juntas son inadecuados lo que ocasionaría que fallen por volteo en caso de sismo, además encontramos alta presencia de sales, humedad, eflorescencia, moho y hongos.



ABSTRACT

This investigation work aimed to examine the structural flaws in the houses located close to the River called Mashcón in Cajamarca city. I designed a research methodology Explanatory type that allowed us to determine the type of faults and causes in the houses. For develop the project was performed field and theoretical investigations. The field investigation was conducted with surveys in selected informal housing where I can carry out information about the masonry structural characteristics houses. The theoretical investigation involved the survey sheet development, failure analysis, and development of database built errors. The problems location in the houses which related for the foundation soil type, structural earthquake problems resistant, and problems in the construction about method builds, damage foundations, damage beams, damage slabs. Finally I concluded that 100% of the houses had no technical advice and those houses were built informally with labor poor quality, 60% of structural problems such as foundations, beams, columns and slabs containing poor concrete with lower resistance regulated, this due to shoddy materials and poor dosage for each element, masonry in 100% of houses doesn't have a good walls confinement, mortar and joint thicknesses are inadequate which could be cause a total failure tumbling in case to do an earthquake, I also found high presence of salts, moisture, efflorescence, mold and mildew in the houses.



I. INTRODUCCION

Los últimos terremotos en el mundo, especialmente en los ocurridos en Chile y Haití, nos muestran una gran cantidad de deficiencias en las edificaciones especialmente en las viviendas construidas con el sistema estructural denominado albañilería de ladrillos de arcilla confinada, la principal fuente de daños en estas edificaciones fueron la no existencia de un control de calidad adecuado durante la etapa constructiva y una deficiente configuración estructural, además se construyeron muchas de ellas sin seguir las normas de diseño sísmico y las normas de diseño de albañilería normadas.

El crecimiento anual de la población peruana es alrededor del 1,3% (www.inei.gob.pe), lo que origina un incremento en la demanda de viviendas para las nuevas familias que se van formando cada año. La albañilería de ladrillos de arcilla confinada con elementos de concreto armado es considerada como "material noble" por muchos pobladores y es por tanto un material de preferencia para la construcción de viviendas en el Perú. Debido a la deficiente situación económica, muchos pobladores peruanos no tienen la posibilidad de contratar profesionales y recurren a la construcción informal para edificar sus viviendas en albañilería confinada. El problema principal de la mayoría de estas viviendas es que tienen problemas estructurales graves y son sísmicamente muy vulnerables.

Este proyecto es un aporte para conocer la realidad de las viviendas informales ubicadas en la margen del río Mashcón en la ciudad de Cajamarca las cuales están expuestas a riesgos mayores por su ubicación en zonas peligrosas frente a posibles inundaciones, zonas críticas de deslizamientos y donde las ondas sísmicas se amplificarían grandemente en caso de un sismo y nos permitirá determinar las causas de las fallas encontradas.



1.1 Formulación Interrogativa del problema:

La pregunta que se deriva de la problemática descrita es:

¿Cuáles son las principales fallas estructurales de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el margen del río Mashcón?

1.2 Justificación de la Investigación

Debido a que muchas veces los pobladores no cuentan con los medios económicos suficientes para una adecuada construcción de sus viviendas, muchos de ellos optan por construir sus viviendas informalmente, es decir, con escasa dirección técnica y profesional que asegure una construcción de calidad, por esta razón es muy importante verificar el estado en el que se encuentran las edificaciones seleccionadas y además prevenir daños y hasta el posible colapso de las viviendas.

El presente trabajo permitirá reducir el alto riesgo de daños en las edificaciones de albañilería confinada que se encuentran en mal estado en la zona del margen del río Mashcón, evitando así pérdidas de vidas humanas y daños materiales.

1.3 Limitaciones y restricciones de la investigación

La presente investigación indagará sobre los daños en las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el Jirón Mashcón, en el tramo ubicado entre la Avenida Miraflores y el Jirón El Bosque.

La peculiaridad del presente estudio será la discreción en el trabajo de campo, pues los vecinos, por la desinformación existente, no permiten la visita de extraños ni menos para realizar estudios de evaluación en sus viviendas interiores, únicamente nos permitieron tomar fotografías.



1.4 Objetivos de la Investigación:

1.4.1 Objetivo General:

Evaluar las principales fallas estructurales de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el margen del río Mashcón en Cajamarca.

1.4.2 Objetivo Específico:

- a). Identificar las principales fallas estructurales de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el margen del río Mashcón en Cajamarca.

- b). Determinar la incidencia de las fallas típicas en las diferentes viviendas de albañilería confinada evaluadas.



CAPITULO II: MARCO TEORICO

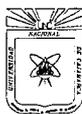
En este capítulo se describe el marco teórico de la investigación, que tiene por objetivo relacionar el problema en estudio (fallas estructurales en viviendas) con las teorías, conceptos e investigaciones relacionadas en el tema. Se explican algunos términos relacionados a la albañilería confinada y los diferentes tipos de daños estructurales en sus elementos.

2.1 Antecedentes:

En muchos países en vías de desarrollo, las viviendas informales son construidas sin asesoramiento técnico ni profesional. Estas viviendas muchas veces presentan serios problemas respecto a su ubicación, configuración estructural y proceso constructivo, que las hacen muy vulnerables ante los sismos (Flores 2002, Blondet et al. 2003).

A petición del Ministerio de Vivienda de Chile MINVU, (R. Polar 2007) realizó la evaluación de los edificios de la Villa Primavera de la ciudad de Con- Con - Chile afectadas por el sismo del Sábado 15 de Diciembre de 2007.

El objetivo del estudio fue diagnosticar el estado estructural actual de los edificios, evaluando la incidencia de los daños observados en la estabilidad del edificio, dando recomendaciones de las medidas a tomar y el tipo de reparación a ejecutar en el caso de ser factible.



Los edificios evaluados fueron en base a albañilería confinada, con cadenas y pilares, entre cada piso lo separa una losa de hormigón armado de 11 cms de espesor. La división entre departamentos es un muro de hormigón armado de 14 cms de espesor para los departamentos exteriores y para los departamentos interiores son muros de albañilería de espesor 14 cms con cadenas de 30 cms de alto. Se establecieron los diferentes daños encontrados en los edificios como grietas en los diferentes elementos estructurales y se estableció que tipo de reparación se realizará en cada uno de los daños encontrados.

Después de evaluar las estructuras de las viviendas ubicadas en la margen izquierda del Río Rímac (Rodríguez 2010) observó que casi la totalidad utilizan sistemas de albañilería confinada, muchas de ellas presentan deficiencias en el diseño, por ejemplo en columnas y vigas sin dimensionamiento adecuado y sin la cantidad de materiales requeridos como: acero de refuerzo, concreto de mala calidad, etc. En otros casos, peor aún, se obvia en considerar columnas y vigas, otros errores encontrados son: poner ladrillo pandereta en vez de ladrillo King Kong en muros portantes, lo cual está prohibido según la norma E-070, por no tener el ladrillo pandereta suficiente resistencia. También se usan aleros a partir del segundo piso, pero sin considerar el diseño adecuado, esto es vigas peraltadas o “chatas”, que puedan soportar estos voladizos.

Por otro lado esto se ve corroborado con el mapa del estudio de suelos de este proyecto, “características geotécnicas del suelo” del ingeniero Carlos Tupia en el que todas las zonas estudiadas se grafican como: de relleno, contaminados con restos de escombros desde la superficie



hasta la profundidad máxima de 6.5m. Las zonas cercanas al río Rímac también se consideran como zonas de Nivel de peligro “Alto”.

Al interceptar los factores de vulnerabilidad y el Nivel Peligros en estos sectores, llegaron a la conclusión que un 30 % de las viviendas “no soportarían” un sismo de gran magnitud, un 60% de las viviendas sufrirían “daños severos”, quedando las viviendas inhabitables y un 10% de las viviendas sufrirían “daños medios” ante el embate de un sismo de magnitud mayor a 8° en la escala de Richter.

Kuroiwa y J Salas Peña (2009) nos presentan un Manual para reparación y Reforzamiento de Viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos el cual incluye definiciones técnicas utilizadas en la albañilería confinada, las afectaciones en la zona de la región Ica post sismo, así como la presentación de tipos de daños con una sencilla explicación sobre su reparación y reforzamiento.

Como es público, el sector VIVIENDA, en el marco de sus funciones, ha venido apoyando decididamente el proceso de reconstrucción de la zona afectada por el sismo de Pisco del 15 de agosto del 2007. Resulta importante promover las buenas prácticas constructivas, así como dar uso y aplicación a la normativa incluida en el Reglamento Nacional de Edificaciones, y en el caso de los gobiernos locales, proponer un adecuado seguimiento a los procesos constructivos que se proyectan en sus respectivas municipalidades.



Desde el primer momento de la emergencia, el Gobierno Nacional estableció una serie de políticas excepcionales orientadas a facilitar las acciones de los diferentes actores involucrados en el proceso de Reconstrucción.

Durante el año 2007 y 2008, los esfuerzos del Ministerio se vieron encaminados al diseño conjunto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD de políticas que promuevan la recuperación y reconstrucción de las zonas afectadas, teniendo como objetivo principal establecer las estrategias para la atención integral de la población afectada por el sismo, enmarcadas en procesos planificados, evitando la generación de nuevos riesgos y de manera complementaria, reducir la marginalidad urbana y la precariedad de los asentamientos.

En el marco de la cooperación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD durante el año 2008 se elaboraron diferentes instrumentos técnicos orientados a la ocupación y construcción segura, gestión del suelo, vivienda, ordenamiento territorial y construcción sismo resistente. En forma complementaria, durante el año 2009 se ejecuta la revisión y actualización de las normas relacionadas con la construcción segura y la planificación urbana, y se ha formulado una propuesta técnica que permitirá orientar las inadecuadas prácticas constructivas y de reparación que se vienen dando en la zona.



2.2 Bases Teóricas:

2.2.1. Breve Historia de la Albañilería

La *Albañilería* o *Mampostería* se define como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques).

Este sistema fue creado por el hombre a fin de satisfacer sus necesidades, principalmente de vivienda. Bajo la definición indicada en el párrafo anterior, se llega la conclusión de que la albañilería existió desde tiempos prehistóricos y que su forma inicial podría haber sido los muros hechos con piedras naturales trabadas o adheridas con barro, lo que actualmente en nuestro medio se denomina "*pirca*".

2.2.2. Construcción de Albañilería y Albañilería Estructural:

Se define por construcción de albañilería a todo aquel sistema donde se ha empleado básicamente elementos de albañilería (muros, vigas, pilastras, etc.). Estos elementos a su vez están compuestos por unidades de arcilla, sílice-cal de concreto, adheridas con mortero de cemento o concreto fluido.

Estas construcciones pueden tener diversos fines, como por ejemplo: viviendas, tanques de agua, muros de contención, etc. Sin embargo, debe indicarse que nuestra Norma y las investigaciones

actuales están dirigidas principalmente a resolver el problema de la vivienda; en consecuencia, para construcciones distintas a los edificios, las disposiciones de la Norma se aplicarán en la medida que sea posible.

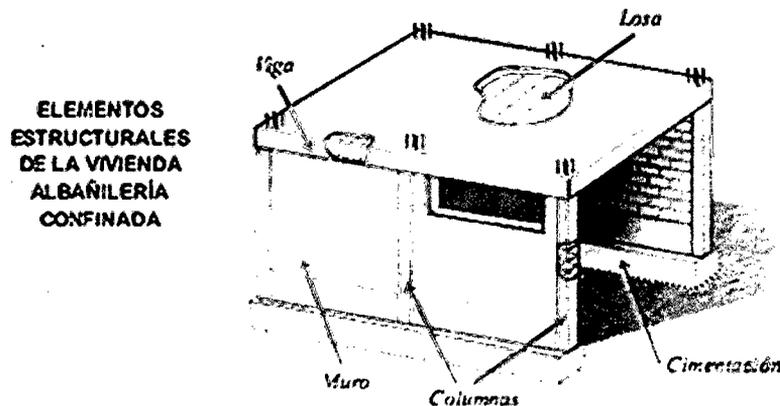


Figura 1: Albañilería Confinada (imagen www.acerosarequipa.com)

2.2.2.1. Albañilería Estructural: Son las construcciones de albañilería que han sido diseñadas racionalmente, de tal manera que las cargas actuantes durante su vida útil se transmitan adecuadamente a través de los elementos de albañilería (convenientemente reforzados) hasta el suelo de cimentación.

En cuanto a los *edificios*, el sistema estructural de albañilería debería emplearse sólo cuando estas edificaciones contengan una abundancia de muros; por ejemplo: en las viviendas uni y multifamiliares, los hoteles, etc. Esto no quiere decir que toda la estructura deba ser de albañilería, sino que pueden existir columnas aisladas de cualquier otro material que ayuden a los muros a



transmitir la carga vertical, incluso podrían existir placas de concreto armado que en conjunto con la albañilería tomen la fuerza sísmica; sin embargo, el sistema estructural predominante estará conformado por los muros de albañilería.

2.2.3 TIPOS DE ALBAÑILERIA Y ESPECIFICACIONES REGLAMENTARIAS

La albañilería se clasifica de dos maneras:

Por la Función Estructural (o Solicitaciones Actuantes).

Por la Distribución del Refuerzo.

2.2.3.1. Clasificación por la Función Estructural: Los Muros se clasifican en Portantes y No Portantes.

Los *Muros No Portantes* son los que no reciben carga vertical, como por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje. Mientras que los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno), los tabiques son utilizados como elementos divisorios de ambientes en los edificios; en tanto que los parapetos son usados como barandas de escaleras, cerramientos de azoteas, etc.

En nuestro medio, los *tabiques* son generalmente hechos de albañilería, esto se debe a las buenas propiedades térmicas, acústicas e incombustibles de la albañilería. Por lo general, en estos elementos se emplea mortero de baja calidad y ladrillos tubulares (perforaciones paralelas a la cara



de asentado) denominados "*pandereta*", cuya finalidad es aligerar el peso del edificio, con el consiguiente decrecimiento de las fuerzas sísmicas. Sin embargo, si los tabiques no han sido cuidadosamente aislados de la estructura principal, haciéndolos "*flotantes*", se producirá la interacción tabique-estructura en el plano del pórtico.



Figura 02 Muros de ladrillo pandereta

Los *Muros Portantes* son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.

2.2.3.2 Clasificación por la Distribución del Refuerzo

De acuerdo a la distribución del refuerzo, los muros se clasifican en:

Muros No Reforzados o de Albañilería Simple.

Muros Reforzados (Armados, Laminados y Confinados).



2.2.3.2.1 Muros No Reforzados o de Albañilería Simple

Son aquellos muros que carecen de refuerzo; o que teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener todo muro reforzado.

De acuerdo a la Norma E-070, su uso está limitado a construcciones de un piso; sin embargo, en Lima existen muchos edificios antiguos de albañilería no reforzada, incluso de 5 pisos, pero ubicados sobre suelos de buena calidad y con una alta densidad de muros en sus dos direcciones, razones por las cuales estos sistemas se comportaron elásticamente ante los terremotos ocurridos en los años de 1966, 1970 Y 1974.

Aunque la Norma E-070 no lo indique, es preferible que estos sistemas no reforzados estén ubicados sobre suelos de buena calidad, ya que la albañilería es muy frágil ante los asentamientos diferenciales, así como suelos con altos contenidos de sales que originan efectos de eflorescencia muy dañina para la albañilería.

En realidad la resistencia al corte y la rigidez en el plano (**Figura 03**) de los muros no reforzados son comparables con las correspondientes a los muros reforzados; pero debido al carácter de falla frágil que tienen los muros no reforzados (por no existir refuerzo que controle el tamaño de las grietas), la Norma adopta factores de seguridad para los muros no reforzados iguales al doble de los correspondientes a los reforzados.

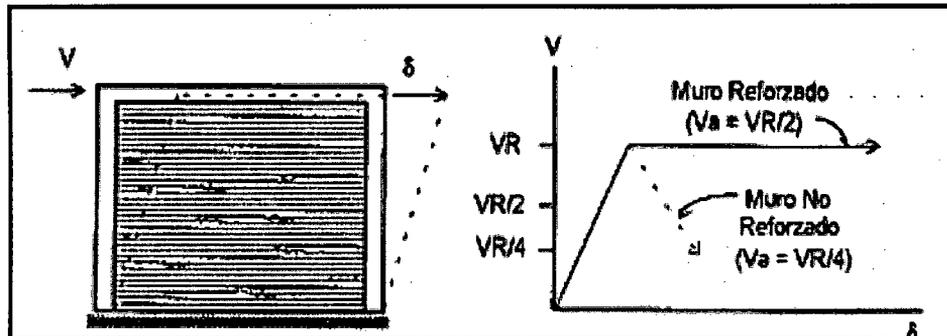


Figura 03: Fuerza Cortante admisible: V_a

2.2.3.2.1 Muros Reforzados:

De acuerdo con la disposición del refuerzo, los muros se clasifican en:

2.2.3.2.1.1. Muros Armados:

Los Muros Armados se caracterizan por llevar el refuerzo en el interior de la albañilería. Este refuerzo está generalmente distribuido a lo largo de la altura del muro (refuerzo horizontal) como de su longitud (refuerzo vertical).

Estos muros requieren de la fabricación de unidades especiales, con alveolos donde se pueda colocar el refuerzo vertical; en tanto que dependiendo del diámetro del refuerzo horizontal, éste se coloca en los canales de la unidad (cuando el diámetro es mayor de $1/4''$), o en la junta horizontal (cuando el diámetro es menor o igual a $1/4''$). El diámetro del refuerzo horizontal depende de la magnitud de la fuerza cortante que tiene que ser soportada íntegramente por el acero.

2.2.3.2.1.2. Muro Laminar ("Sándwich")

Este muro está constituido por una placa delgada de concreto (dependiendo del espesor, 1 a 4 pulgadas, se usa grout o concreto normal) reforzado con una malla de acero central, y por 2 muros de albañilería simple que sirven como encofrados de la placa.

Debido a la adherencia que se genera entre el concreto y los muros de albañilería, así como por el refuerzo transversal que se emplea para la conexión de los dos muros, se logra una integración de todo el sistema. Sin embargo, en la única investigación experimental realizada en el Perú por el Ing. H. Gallegos, utilizando ladrillos sílico-calcareos, se observó un buen comportamiento elástico del muro laminar, con una elevada rigidez lateral y resistencia al corte; pero después de producirse el agrietamiento diagonal de la placa, ocurrió una fuerte degradación de resistencia y rigidez (falla frágil), debido principalmente a que los muros de albañilería se separaron de la placa, "soplándose".

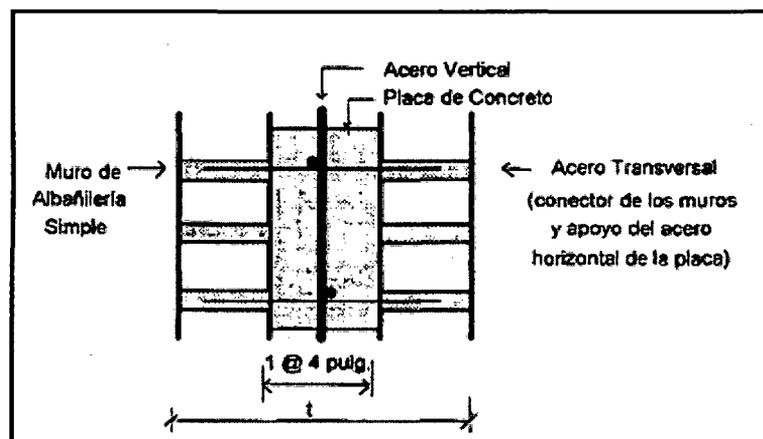


Figura 04: Sección Transversal de un muro laminar

2.2.3.2.1.3 Albañilería Confinada

Este es el sistema que tradicionalmente se emplea en casi toda Latinoamérica para la construcción de edificios hasta de 5 pisos. La Albañilería Confinada se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas; esta conexión es más bien una tradición peruana, puesto que en Chile se utiliza una conexión prácticamente a ras que tuvo un buen comportamiento en el terremoto de 1985.

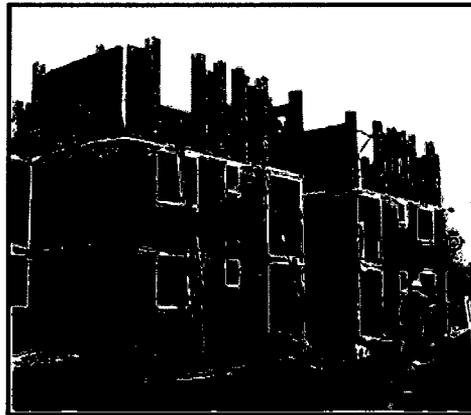


Figura 5: Albañilería Confinada en proceso constructivo (Manual para la Reparación y Reforzamiento de Viviendas de Albañilería Confinada dañadas por sismos)

El pórtico de concreto armado, que rodea al muro, sirve principalmente para ductilizar al sistema; esto es, para otorgarle capacidad de deformación inelástica, incrementando muy levemente su resistencia, por el hecho de que la viga ("solera", "viga collar", "collarín" o "viga ciega") y las columnas son elementos de dimensiones pequeñas y con escaso refuerzo. Adicionalmente, el



pórtico funciona como elemento de arriostre cuando la albañilería se ve sujeta a acciones perpendiculares a su plano.

La acción de confinamiento que proporciona el pórtico de concreto puede interpretarse físicamente mediante el ejemplo siguiente:

Supóngase un camión sin barandas, que transporta cajones montados unos sobre otros. Si el camión acelera bruscamente, es posible que los cajones salgan desperdigados hacia atrás por efecto de las fuerzas de inercia, lo que no ocurriría si el camión tuviese barandas.

Haciendo una semejanza entre ese ejemplo y la albañilería confinada sujeta a terremotos, la aceleración del camión corresponde a la aceleración sísmica, los cajones sueltos serían los trozos de la albañilería simple ya agrietada por el sismo y las barandas del camión corresponderían al marco de concreto, el que evidentemente tiene que ser especialmente diseñado a fin de que la albañilería simple continúe trabajando, incluso después de haberse fragmentado.

Es destacable señalar que el comportamiento sísmico de un tabique en el interior de un pórtico principal de concreto armado, es totalmente diferente al comportamiento de los muros confinados. La razón fundamental de esa diferencia se debe al procedimiento de construcción, al margen del tipo de unidad o mortero que se emplea en cada caso.



Mientras que en el caso de los tabiques primero se construye la estructura de concreto armado (incluyendo el techo que es sostenido por el pórtico) y finalmente se levanta el tabique, en el caso de los muros confinados el proceso constructivo es al revés; esto es, primero se construye la albañilería, posteriormente se procede con el vaciado de las columnas y luego se vacían las soleras en conjunto con la losa del techo. Con lo cual, el muro confinado es capaz de transportar y transmitir cargas verticales, acciones que no lo hacen los tabiques.

La técnica constructiva descrita hace que en los muros confinados se desarrolle una gran adherencia en las zonas de interface columna-muro y solera-muro, integrándose todo el sistema; con lo cual estos elementos trabajan en conjunto, como si fuese una placa de concreto armado sub-reforzada (con refuerzo sólo en los extremos), evidentemente con otras características elásticas y resistentes.

Lo expresado en el párrafo anterior no se produce en los tabiques, ya que la zona de interconexión concreto-albañilería es débil (la interface pórtico-tabique es usualmente rellenada con mortero), lo que hace que incluso ante la acción de sismos leves se separen ambos elementos, trabajando la albañilería como un puntal en compresión, **(Figura 06)** esto se debe a que la zona de interacción (contacto) sólo se presenta en las esquinas, al deformarse el tabique básicamente por corte ("panel de corte"), mientras que el pórtico (más flexible que el tabique) se deforma predominantemente por flexión.

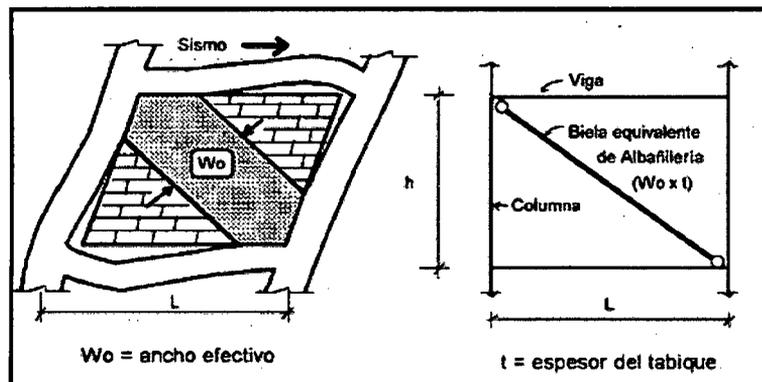


Figura 6: Modelaje de tabiques de albañilería

Los requisitos mínimos que señala la Norma E-070, para que un muro se considere confinado son:

El muro debe estar enmarcado en sus 4 lados por elementos de concreto armado (o la cimentación) especialmente diseñados; esto se debe al carácter cíclico del efecto sísmico.

La distancia máxima entre los confinamientos verticales (columnas) debe ser 2 veces la distancia que existe entre los confinamientos horizontales (soleras); más allá, la acción de confinamiento se pierde, especialmente en la región central de la albañilería donde el tamaño de las grietas se vuelve incontrolable. Cabe hacer mención que en la Norma Mexicana se especifica que la distancia máxima entre los confinamientos verticales es 4 m, y entre los horizontales es 3 m.

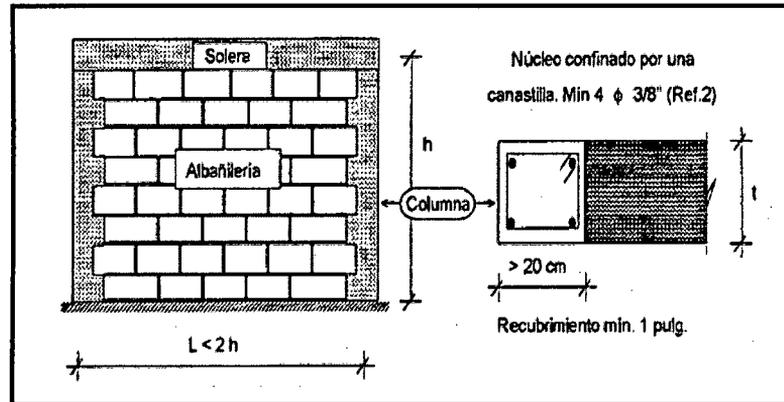


Figura 09: Requisitos mínimos para que un muro se considere confinado

El área mínima de las columnas de confinamiento debe ser: A_e (mín) = 20 t (cm); donde: t = espesor efectivo del muro (cm).

Con respecto a la solera, ésta puede tener un peralte igual al espesor de la losa del techo, con un área suficiente para alojar al refuerzo respectivo; esto se debe a que la solera trabaja a tracción y más bien debe servir como un elemento transmisor de cargas verticales y horizontales hacia la albañilería. Cabe mencionar que estudios realizados mediante el método de Elementos Finitos, variando el peralte de la solera de 0.2 a 0.6 m, en muros confinados de forma cuadrada, demostraron que era innecesario incrementar dicho peralte, en vista que los esfuerzos producidos por la carga vertical (en las columnas y en la albañilería) resultaron ser prácticamente independientes de esa variable.



En previsión del corrimiento de la falla diagonal del muro sobre los elementos de confinamiento, debe existir concentración mínima de estribos en las esquinas del marco de confinamiento. Según la Norma E-070, la longitud a confinar es 50 cm o 2.5 d (d = peralte de la columna o solera). Al respecto, basada en los múltiples ensayos realizados en la PUCP, se aconseja utilizar como mínimo el siguiente espaciamiento entre estribos: $\phi 1/4"$, 1 @ 5, 4 @ 10 cm, resto @ 25 cm (montaje), con una zona a confinar igual a 45 cm o 1.5 d (menor a la especificada en la Norma E-070), adicionando por lo menos 2 estribos en los nudos

Aunque este punto no está contemplado por la Norma E-070, debe señalarse que los múltiples ensayos realizados sobre muros confinados indican que, cuando ellos están sujetos a una elevada carga vertical (definida como un esfuerzo axial que excede el 5% de la resistencia a compresión de las pilas de albañilería: $J > 0.05 \text{ fm}$), tienen un mal comportamiento sísmico, disminuyendo drásticamente su ductilidad.

Para evitar este problema, debe adicionarse una cuantía mínima de refuerzo horizontal (0.001), el cual debe ser continuo y anclado en las columnas con ganchos verticales. El dobléz de estos ganchos debe ser vertical, en previsión de fallas por anclaje que podrían generarse cuando se formen fisuras horizontales de tracción por flexión en las columnas. Sin embargo, aun existiendo ese refuerzo horizontal, el esfuerzo axial actuante no debe exceder de 0.15 fm.



2.2.4. Procedimientos Generales de Construcción. Recomendaciones y Detalles del Refuerzo:

Los procedimientos generales de construcción, así como las recomendaciones respectivas, se darán a conocer mediante una serie de figuras. Debe anotarse que varias de las recomendaciones podrán parecer utópicas; sin embargo, es conveniente que el lector sepa cuáles son las condiciones ideales para lograr el mejor comportamiento estructural de la mampostería, esto a su vez permitirá, de no seguirse estrictamente las recomendaciones que se den, realizar en obra algo semejante a lo que se explique.

2.2.4.1. Muros Confinados:

La diversidad de materiales (concreto, acero, ladrillo y mortero) que se emplean en la construcción de los muros confinados, hace que su comportamiento sea muy complejo de analizar y por lo tanto, el comportamiento ideal queda sujeto a observaciones experimentales. Tomando como base los experimentos realizados en la PUCP se puede decir:

2.2.4.2. Concreto: El estado de esfuerzos a que se ven sujetas las columnas de concreto (compresión, tracción y corte-fricción) de un muro sometido a carga lateral y vertical, crean la necesidad de emplear un concreto cuya resistencia mínima (f_c) sea igual a 175 kg/cm^2 .

Por otro lado, las pequeñas dimensiones de las columnas, los ganchos de los estribos y su conexión dentada con la albañilería, hacen que el concreto deba tener un alto revenimiento (se recomienda



un slump de 5") y que se use piedras con tamaños menores de $1/2$ ", con una buena técnica de vibración o de chuceo. La finalidad de estas recomendaciones es que el concreto pueda discurrir llenando todos los intersticios, para así evitar la formación de cangrejeras, las que pueden disminuir la resistencia al corte del muro hasta en 50%.

El problema de las cangrejeras es importante cuando se producen en los extremos de las columnas (**Figura 10**); de ocurrir esto, será necesario remover el concreto de esa zona y reemplazarlo por otro de mejor calidad, usando resina epóxica en la unión entre ambos concretos. En el caso que la cangrejera ocurriese en la región central de las columnas, el problema resulta menos crítico; en tal situación, podrá picarse esa zona, limpiarla de gránulos sueltos, humedecerla y rellenarla con concreto o mortero 1:3, de acuerdo al tamaño de la cangrejera.

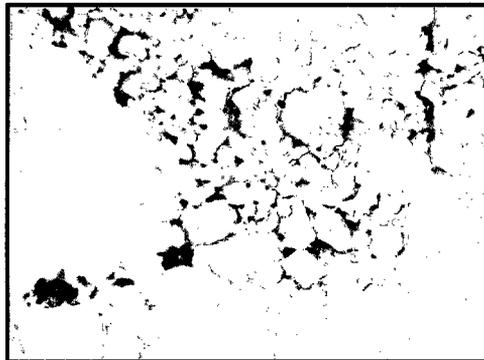


Figura 10: Cangrejera

Una de las causas por las cuales se forman cangrejeras en las columnas, se debe a que el concreto no penetra adecuadamente bajo los dientes de la albañilería, los que incluso pueden fracturarse al chucear o vibrar el concreto. Para estudiar este problema, Ítalo González realizó un trabajo

experimental en la PUCP y demostró que con el uso de una conexión a ras y la adición de "chicotes" (o "mechas") de anclaje, puede lograrse una adherencia en la zona de contacto columna-albañilería similar a la que proporciona la conexión dentada. Por otro lado, existen evidencias (terremoto de Chile de 1985) en las que vaciando el concreto directamente contra la albañilería (con dientes pequeños), también se ha desarrollado una adherencia adecuada entre ambos materiales.

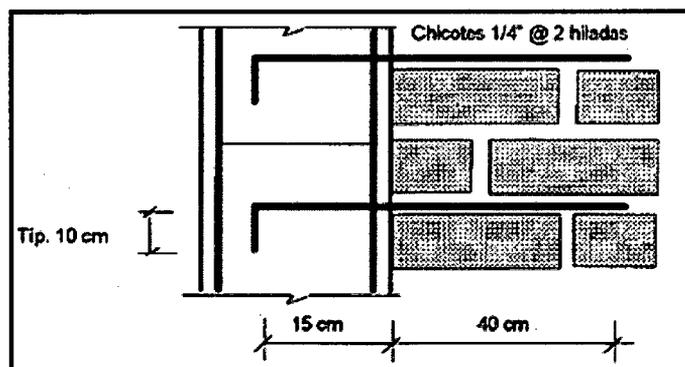


Figura 11: Conexión a ras en muro de soga

En conclusión, de emplearse una conexión dentada, los dientes deben tener una longitud máxima de 5 cm (**Figura 11**); y si se utiliza una conexión a ras, debe colocarse "mechas" con una cuantía mínima de 0.1 %, embutidas 40 cm en la albañilería y 15 cm en la columna más un gancho vertical a 90° de 10 cm. El gancho debe ser vertical en previsión de fallas por anclaje que podrían generarse cuando se formen fisuras horizontales en las columnas.



2.2.4.3. Acero de Refuerzo: El acero a utilizar debe ser corrugado y con un escalón de influencia definido, permitiéndose el uso de acero liso (pero no trefilado) para los estribos. En los extremos de las columnas del primer entrepiso se recomienda usar zunchos (con paso máximo de 5 cm) que confinen el concreto; y con ello, eviten el pandeo del refuerzo vertical. Estos extremos se encuentran sujetos a fuertes compresiones luego de producirse la falla por corte del muro, ya que éste trata de volcar y de deslizarse en torno a la base de la columna. Cabe señalar que el refuerzo vertical entra a trabajar luego de producirse las fisuras de tracción por flexión en las columnas, y su trabajo es pleno después de generarse la falla por corte en la albañilería.

Por otro lado, para edificaciones de más de 3 pisos, o cuando el esfuerzo axial en el muro exceda el 5% de f_m , se recomienda usar en los primeros entrepisos una cuantía mínima de refuerzo horizontal equivalente a 0.1 %, colocado en las juntas de mortero y convenientemente anclado mediante ganchos verticales en las columnas de confinamiento. A fin de evitar que los ganchos de los estribos (que tienen una longitud mínima de 7.5 cm) estorben el paso del concreto formando cangrejas en las columnas, se recomienda adoptar una de las dos configuraciones.

2.2.4.4. Unidades de Albañilería: La variedad de unidades que se emplea en los muros confinados es elevada; las principales son de arcilla (con molde artesanal o industrial), sílico-calcáreo (industrial) y bloques de concreto (artesanal o industrial).



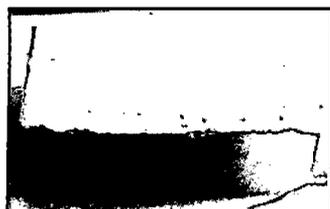
Debe evitarse el uso de unidades fisuradas o mal cocidas, debido a que representan el punto de debilidad por donde se inicia la falla del muro. Al respecto, se debe tratar de cumplir con todas las especificaciones que aparecen en el acápite 3 de la Norma E-070, esto es:

- Al golpearse con un martillo deben tener un sonido metálico.
- No deben tener materias extrañas (guijarros, conchuelas, etc.)
- No deben tener manchas salitrosas ni blanquecinas (eflorescencia).
- Deben estar limpias de polvo y de gránulos sueltos

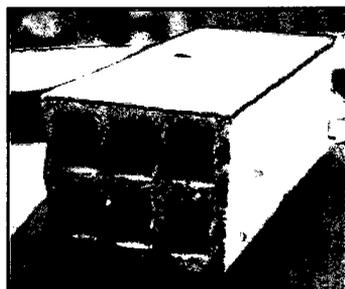
2.2.4.5 Mortero: El mortero a emplear debe ser trabajable, para lo cual deberá usarse la máxima cantidad de agua posible (se recomienda un slump de 6 pulgadas medido en el cono de Abrams), evitando la segregación y de tal manera que no se aplaste con el peso de las hiladas superiores.

Se permite el "retemplado" (echar agua antes que se seque la mezcla); pero pasada la fragua inicial del cemento, el mortero debe desecharse. El endurecimiento del mortero se inicia en los climas fríos después de 2 horas de preparado; y en los cálidos, después de 1 hora. Por lo general, la cantidad de agua la decide el albañil, quién prepara la mezcla conforme la necesita en una tina de madera. Sin embargo, es recomendable que se emplee un depósito no absorbente (de plástico, por ejemplo) y que el mortero se prepare en una mezcladora especial (trompo de 1 pie cúbico de capacidad), batiéndolo por lo menos durante 5 minutos.

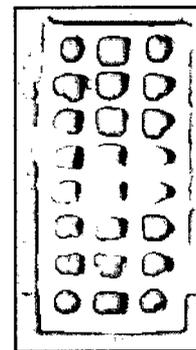
Todas las juntas deben quedar completamente llenas, recomendándose emplear un espesor máximo de 15 mm; al respecto, conviene indicar que cuanto mayor es el espesor de las juntas, decrece la resistencia a compresión y al corte en la albañilería. El espesor de las juntas horizontales, es definido por la Norma E-070 como 4 mm más dos veces la desviación estándar (8, en mm) correspondiente a la variación en la altura de las unidades, debiéndose emplear como mínimo un espesor (e) de 10 mm. *ladrillo-mortero*.



Ladrillo sólido o macizo



Ladrillo pandereta



Ladrillo perforado

Figura12: Tipos de ladrillo de Arcilla (foto San Bartolomé)
concreto sólido utilizados en la Región Ica.

La *eflorescencia* se produce cuando las sales (sulfatos) se derriten, ya sea por la saturación a que se someten las unidades antes de asentarlas, como por la humedad del medio ambiente, o también porque el ladrillo absorbe el agua del mortero. Estas sales emergen a la superficie del ladrillo y se cristalizan destruyendo su superficie. De ocurrir este problema, se aconseja que después de un mes de construido el muro, se limpie en seco con una escobilla metálica.



Figura 13: Muro con eflorescencia

Por la buena adherencia observada en múltiples ensayos, se recomienda emplear ladrillos de arcilla con un máximo de 33 % de perforaciones en su cara de asentado. Debe tenerse en cuenta que cuantas más perforaciones tengan las unidades, pueden fallar por concentración de esfuerzos de compresión con la tendencia a descascararse (desconcharse), lo cual es un tipo de falla muy frágil. Sin embargo, es conveniente que el ladrillo tenga perforaciones pequeñas en sus caras de asentado, con la finalidad de que el mortero penetre en ellas creando llaves de corte; asimismo, las perforaciones favorecen la cocción interna de la unidad.

Respecto a la *succión*, debe destacarse que la mejor adherencia ladrillo-mortero se logra cuando el núcleo del ladrillo está saturado y su superficie se encuentra relativamente seca.

Esto permite: 1) un curado natural del mortero evitando su agrietamiento al retardarse el fraguado (o endurecimiento) con el agua existente en el núcleo del ladrillo; y, 2) una adecuada succión del cementante del mortero.



Una manera práctica de evaluar la *succión* (método de campo) consiste en colocar un volumen definido de agua sobre un recipiente de sección conocida (midiendo la altura de agua con una wincha). Luego, vaciar una parte del agua a una bandeja; posteriormente, apoyar la unidad sobre 3 puntos, de modo que la superficie por asentar esté en contacto con una película de agua de 3 mm de altura durante un minuto. Después de retirar el ladrillo, vaciar el agua de la bandeja al recipiente y volver a medir el volumen de agua. La diferencia de volúmenes será el peso de agua succionado ($1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ gramo de agua}$) y este peso extrapolarlo a un área normalizada de 200 cm^2 . Conviene indicar que la Norma E-070 especifica que las unidades de arcilla industrial deben sumergirse un instante previo al asentado, y que las artesanales deben sumergirse durante una hora antes del asentado; de seguirse estas especificaciones se tendrá una unidad que continúa siendo ávida de agua, o una unidad a la cual se le ha sobresaturado ("emborrachado") y no podrá ser capaz de absorber el cementante del mortero traslapado, pudiéndose utilizar muros en aparejo de sogá, de cabeza o el amarre americano; todo dependerá del espesor necesario que deba tener el muro para soportar las sollicitaciones.

2.2.4.6 Mortero: El mortero a emplear debe ser trabajable, para lo cual deberá usarse la máxima cantidad de agua posible (se recomienda un slump de 6 pulgadas medido en el cono de Abrams), evitando la segregación y de tal manera que no se aplaste con el peso de las hiladas superiores.

Se permite el "retemplado" (echar agua antes que se seque la mezcla); pero pasada la fragua inicial del cemento, el mortero debe desecharse. El endurecimiento del mortero se inicia en los climas fríos después de 2 horas de preparado; y en los cálidos, después de 1 hora. Esto nos indica que el lapso



de tiempo que transcurra entre el asentado de 2 horas. Por lo general, la cantidad de agua la decide el albañil, quién prepara la mezcla conforme la necesita en una tina de madera. Sin embargo, es recomendable que se emplee un depósito no absorbente (de plástico, por ejemplo) y que el mortero se prepare en una mezcladora especial (trompo de 1 pie cúbico de capacidad), batiéndolo por lo menos durante 5 minutos.

Todas las juntas deben quedar completamente llenas, recomendándose emplear un espesor máximo de 15 mm; al respecto, conviene indicar que cuanto mayor es el espesor de las juntas, decrece la resistencia a compresión y al corte en la albañilería. El espesor de las juntas horizontales, es definido por la Norma E-070 como 4 mm más dos veces la desviación estándar (8, en mm) correspondiente a la variación en la altura de las unidades, debiéndose emplear como mínimo un espesor (e) de 10 mm. *ladrillo-mortero*.



CAPITULO 3: MATERIALES Y METODOS

3.1. DESCRIPCION DE LA ZONA ESTUDIADA

La presente investigación está ubicada en el norte del Perú, provincia y distrito de Cajamarca a aproximadamente 2,719 metros sobre el nivel del mar. Las viviendas encuestadas se encuentran en la zona norte de la ciudad de Cajamarca, en el margen del rio Mashcón.

Esta zona según el mapa de peligros de INDECI está identificada como una Zona de Alto Peligro al ser afectada por continuas inundaciones que se producen en épocas de intensas precipitaciones debido a la recarga hídrica de las zonas topográficamente deprimidas con escasas o nulas posibilidades de ser drenadas naturalmente, por las condiciones actuales del terreno y por inadecuado manejo hidráulico de las quebradas que atraviesan la ciudad.

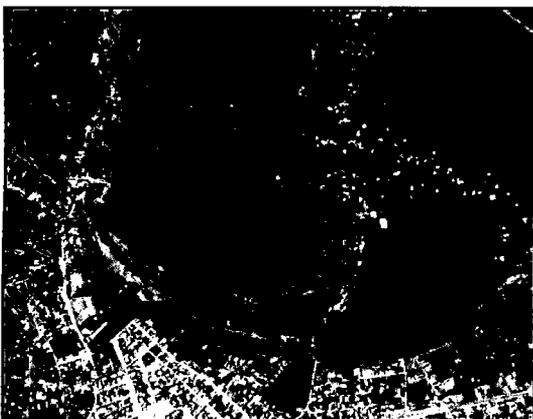


Figura 14 y 15: Mapas de ubicación zona encuestada (INDECI 2005)



3.2 Hipótesis

“Las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el margen del río Mashcón presentan fallas estructurales que podrían colapsar”.

3.3. Unidad de Análisis:

La unidad de análisis serán las viviendas de albañilería confinada seleccionadas y ubicadas en el margen del río Mashcón.

3.4 Variables

3.4.1. Variable Independiente:

Edificaciones de albañilería confinada seleccionadas y ubicadas en el margen del río Mashcón.

3.4.2. Variables Dependientes:

Fallas estructurales en los diferentes elementos estructurales.

3.5 TIPOS DE INVESTIGACION Y ANALISIS:

El Tipo de Investigación será descriptiva porque nos permitirá determinar la forma, tipo de falla y la causa que la ocasionó.



3.6 DISEÑO DE LA EJECUCION DEL PLAN COMO DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

3.6.1 El universo de la investigación:

El Universo de la investigación la conformaran todas las viviendas de albañilería confinada en la margen del río Mashcón determinada en la fig. 14 y fig. 15.

Para el desarrollo del proyecto se realizará investigaciones de campo y teóricas. La investigación de campo consistirá en las encuestas realizadas a viviendas informales seleccionadas, mediante una ficha técnica de encuesta, en la que se tomaran datos informativos y se observara las principales fallas que existen en los diferentes elementos estructurales. La investigación teórica involucró el desarrollo de las ficha modelo, donde se tendrán los fundamentos teóricos de los diversos tipos de fallas estructurales por flexión, corte, torsión con la finalidad de identificar y evaluar las presentadas en las viviendas evaluadas, la elaboración de la base de datos con los errores constructivos y la elaboración de las recomendaciones para la construcción.

3.6.2. Técnicas de recolección:

Investigación teórica: Se buscará información sobre estudios de fallas en viviendas de albañilería confinada, por flexión, corte, torsión, así como los ocasionados por deficiencias en los procesos constructivos.



Selección de las zonas a encuestar: El lugar escogido para realizar la encuesta será las áreas aledañas al margen del río Mashcón, la zona seleccionada debe poseer características representativas: como tipo de suelo, topografía y tipo de construcciones.

Elaboración de la ficha de encuesta: Serán hechas en hoja de cálculo de MS Excel, se elaborará una ficha (modelo) de encuesta, esta ficha de encuesta servirán para recolectar información en campo sobre las características constructivas de las viviendas de albañilería.

Trabajo de campo: Luego de haber seleccionado la zona, realizaremos las encuestas a las viviendas informales a las que se podrá tener acceso seleccionadas por conveniencia. El llenado de las fichas de encuesta así como el croquis de cada vivienda será hecho a mano.

Proceso de datos: Después de culminado el proceso de encuesta se realizará un identificación y análisis de todas las viviendas de albañilería seleccionadas, donde se resumieron y se agruparon los errores arquitectónicos, estructurales y constructivos.

3.6.3. Instrumentos de recolección:

3.6.3.1. Investigación Teórica:

Mapa de la zona a encuestar.

Hoja de Cálculo MS Microsoft Excel.



3.6.3.2. Investigación de Campo:

Fichas de encuesta.

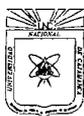
Libreta de campo.

Cámara fotográfica.

3.6.4. Población e informantes: Se considera a todas las viviendas ubicadas en el margen del río Mashcón en la ciudad de Cajamarca, la muestra será tomada por conveniencias, escogiendo las viviendas que tengan la mayor cantidad de fallas estructurales, los informantes serán los propietarios y/o las personas que se hallan durante la toma de información.

3.6.5. Forma de tratamiento de datos:

Se elaborará una base de datos y se reunirá de forma estadística los problemas estructurales y constructivos de las viviendas encuestadas. Esta base nos dará una idea de los errores más frecuentes en las viviendas informales del margen del río Mashcón.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA



ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
EVALUACION DE FALLAS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS UBICADAS AL MARGEN DEL RIO MASHCON - CAJAMARCA

3.6.6 Modelo de Ficha de encuesta:

DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA			
FICHA DE ENCUESTA			
Fecha de encuesta:		Vivienda N°	
Familia:		cantidad de personas de la vivienda	
Dirección:			
1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué?			
2. ¿Cuándo empezó a construir?		¿Cuándo terminó de construir?	
Tiempo de residencia en la vivienda			
N° de pisos actual		N° de pisos proyectada	
3. Secuencia de construcción de los ambientes:			
Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()			
Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto ()			
Datos Técnicoa			
Parámetros del Suelo			Observaciones
Rigidos ()	Intermedios ()	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)			()
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)			()
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)			()
Viviendas en pendientes			()
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corde	Zapatas	
	Profundidad	Profundidad	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo	Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	Dimensiones	
	Juntas	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido	Otros	
	Tipo	Tipo	
	Peralte	Peralte	
Columnas (m)	Concreto	Otros	
	Dimensiones	Dimensiones	
	Dimensiones	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)	Otros	
	Dimensiones	Dimensiones	
	Dimensiones	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras		Eflorecencias	
Juntas mal ubicadas		Humedad en muros y losas	
Muros de adobe y concreto		Ladrillos de baja calidad	
Union muro techo deficiente		Muros agrietados	
Acero expuesto		Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular			
Mala			



CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Resultados

En este capítulo se detallan y se explican los problemas de ubicación, estructurales y constructivos que se han encontrado en las viviendas de albañilería informales encuestadas. Los problemas de ubicación están relacionados al tipo de suelo de cimentación, los problemas de estructuración, a la configuración sismo resistente; los daños en vigas, columnas, losa y los problemas constructivos, al método que se utilizó para la construcción de las viviendas. También se analiza la calidad de la mano de obra empleada en la construcción de viviendas.

4.1.1 Vivienda N° 1 Jr. Mashcón 176 – 178: Familia Cusquisiban Quito.

Al realizar el análisis de esta vivienda encontramos que cuenta con un solo nivel, con una proyección de dos niveles, la construcción de la primera planta no contó con dirección técnica, esta viene siendo construida con el proceso de autoconstrucción por parte de los dueños. Vemos también que no existen juntas de dilatación con las viviendas contiguas.

La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo.



Cimentación: se puede observar que el cimiento y el sobre cimiento de esta vivienda están hechos de concreto pobre, esto lo notamos porque al darle golpes al concreto, éste tuvo un ligero desmoronamiento, mostrando su fragilidad..

Columnas y vigas: no se encuentran tarrajeadas por lo que podemos observar las irregularidades en el encofrado y llenado, este problema lo podemos ver sobre todo en la columna de la puerta de acceso.

Losa: muestra un ligero asentamiento en la parte del garaje, también se han construido volados a lo largo de toda la fachada, prohibida arquitectónicamente según el Reglamento Nacional de Construcciones.

Albañilería: Es del tipo confinada y aporticada en toda la edificación; sobre los volados a lo largo de la fachada se ha construido un pequeño parapeto el cual no cuenta con confinamiento alguno.

Acabados: La vivienda no ha sido tarrajada en ninguna de sus ambientes por lo que verificar otras fisuras importantes no es detectable.

Instalaciones: las instalaciones eléctricas has sido construida rompiendo la albañilería de manera vertical y en algunos casos inclinadas. Las Instalaciones sanitarias han sido construidas sin criterios técnicos ya que las dimensiones arquitectónicas de los ambientes son menores a las normadas.

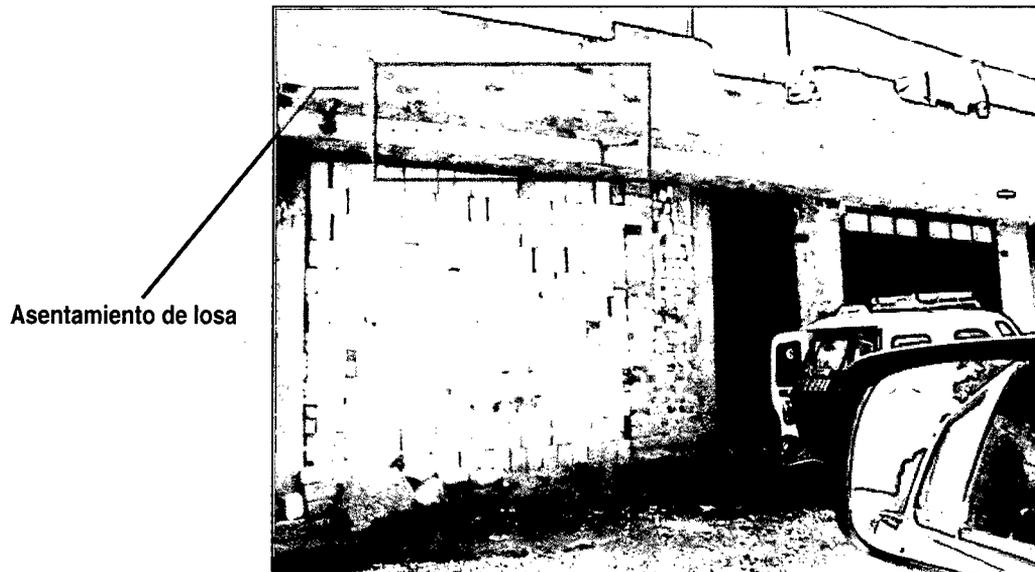


Figura 16: Vivienda encuestada N°1

4.1.2. Vivienda N° 2 Jr. Mashcón 196 – 198: Familia Aldabe Quispe

Al realizar el análisis de esta vivienda observamos que cuenta con tres niveles y está ubicada en esquina, según comentan los propietarios, el proceso de construcción de la vivienda no ha contado con dirección técnica, ha sido construida en diferentes etapas mediante el proceso de autoconstrucción con dirección de un maestro de obra. En esta vivienda tampoco existe junta de dilatación sísmica con las viviendas vecinas.

La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría, pues los centros de gravedad en planta y perfil varían, posee un sistema de albañilería confinada de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón se encuentra en una zona de alto riesgo de inundaciones.



Cimentación: observamos que el cimiento y el sobre cimiento poseen una resistencia aproximada de 80 kg/cm², una resistencia menor a la especificada para este tipo de estructuras.

Columnas y vigas: las columnas y vigas han sido construidas tomando en cuenta el criterio de empalme adecuado de la albañilería, las columnas y vigas son de 25 cm x 25 cm, en estas estructuras no se muestran fisuras importantes.

Losa: la losa del primer y del segundo nivel son de techo aligerado con ladrillo de cemento, de 0.20m de espesor; la losa del tercer nivel construida con aligerado y casetón de tecnopor, de 0.15m de espesor. Observamos también que estas losas en los tres niveles cuentan con volados de diferentes dimensiones, cada uno sobresaliendo del otro a lo largo de la vivienda. Observamos también que no existe buena unión entre techo y muro por los espaciamos entre ambos.

Albañilería: Es del tipo confinada, en la fachada de esquina se muestra deficiencias en la traba de ladrillo, además la albañilería no se encuentra confinada en algunas partes, ni tampoco existe refuerzo con mechas cada 4 o 5 hiladas.

La albañilería en el primer nivel se encuentra confinada por columnas, excepto en la ventana del lado derecho en donde se ha improvisado un muro y se ha rellenado con albañilería el parapeto al pie de la ventana. En el segundo nivel se muestran dos ventanas en la esquina del Jr. Mashcón, las cuales no cuentan con confinamiento en el parapeto del volado. La albañilería en el tercer nivel nos muestra para el lado del Jr. Mashcón daños producto del asentamiento del techo por la falta de

rigidez y resistencia en las vigas, la albañilería de este nivel tampoco cuenta con confinamiento alguno. La albañilería de la fachada y de interiores tiene variación en dimensiones, no se ha respetado las juntas de 1.5 cm.; y finalmente debido a la mala calidad del ladrillo en el segundo y tercer nivel, las unidades de albañilería se encuentran dañadas producto de la humedad donde podemos observar moho y hongos.

Acabados: El primer y segundo nivel cuenta con acabados interiores completos, el tercer nivel no tiene tarrajeo en la parte interior ni acabados los servicios higiénicos.

Instalaciones: Las instalaciones eléctricas en el interior del primer y segundo nivel se encuentran completas, en el tercer nivel podemos observar tuberías y cableado expuesto. Los voladizos de la fachada están muy cerca al cableado de luz exterior. Las instalaciones sanitarias están concluidas en los tres niveles con algunas deficiencias como humedad en algunos ambientes de la vivienda a causa de la deficiencia en el empalme de la tubería

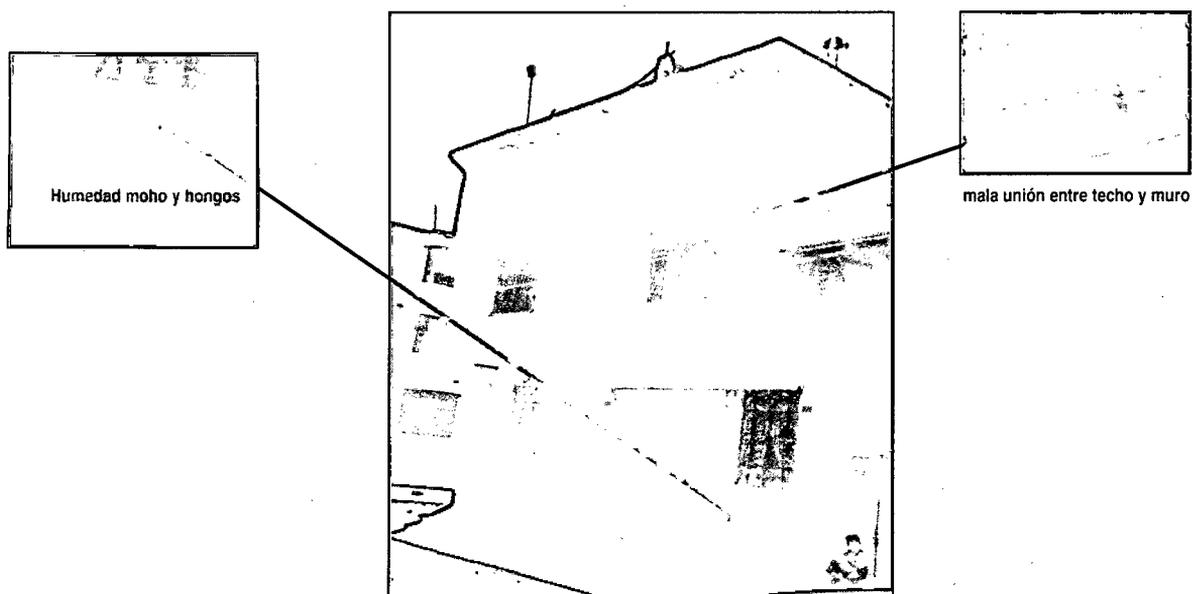


Figura 17: Vivienda encuestada N°2 (fachada)

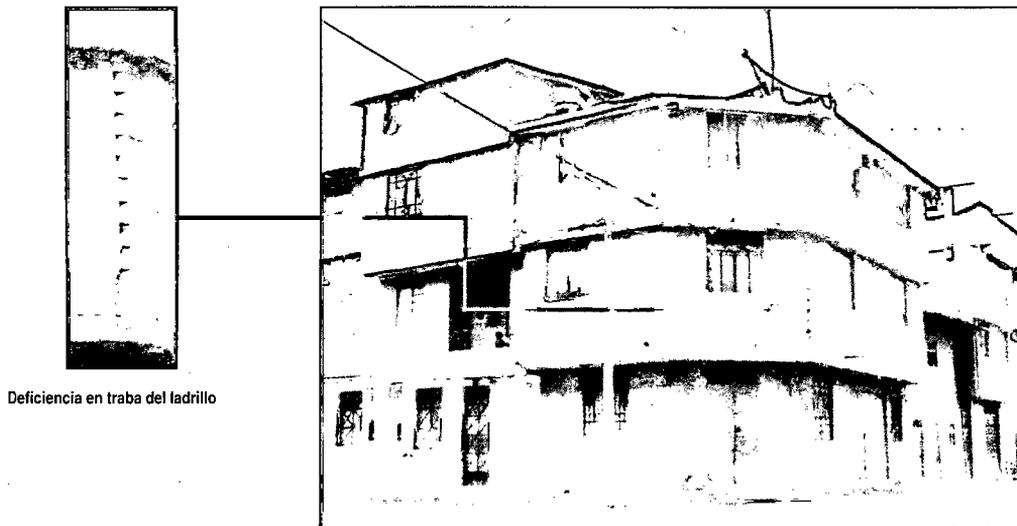


Figura 18: Vivienda encuestada N°2 (esquina)

4.1.3 Vivienda N° 3 Jr. Mashcón 220: Familia Torres Machuca

Esta vivienda cuenta con dos niveles con proyección a un tercer nivel, el proceso de construcción de la vivienda no ha contado con dirección técnica, no tienen licencia de construcción, ha sido construida por un maestro de obra, según indican los propietarios. Esta vivienda no cuenta con junta de dilatación con la vivienda vecina del lado izquierdo.

La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no es simetría, posee un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo ante posible inundaciones.

Cimentación: podemos observar que cimiento y sobre cimiento ha sido construido con mezcla pobre, no siendo posible detectar la calidad del concreto por falta de un esclerómetro.



Columnas y Vigas: las columnas y vigas en ambos niveles muestran fallas en el recubrimiento producto del mal encofrado y posiblemente por la falta de compactación y vibración durante su proceso de llenado.

Las vigas son chatas de 25x20 cm y no muestran fisuras significativas. Las columnas son de 25x25 cm. y muestran cangrejeras producto de la falta de compactación con vibradora y un encofrado de muchos usos.

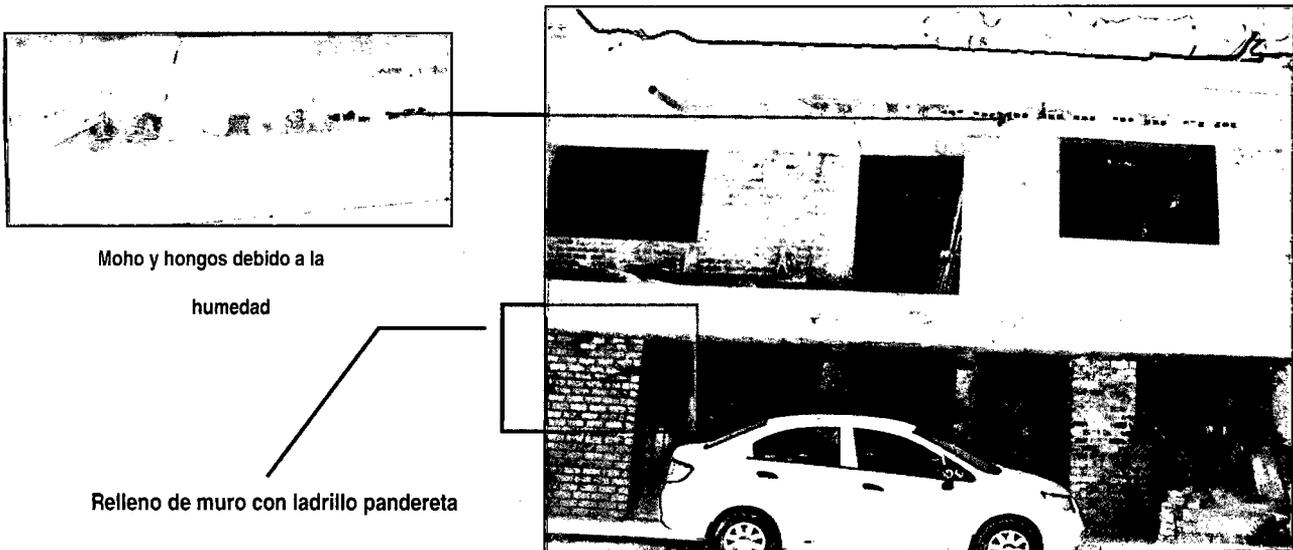
Losa: Se puede notar que la vivienda se ha construido sin asesoramiento técnico puesto que se ha cambiado el sentido del techo del primer nivel con respecto al segundo nivel. En el techo ornamental del segundo nivel se puede observar moho y hongos producto de la presencia de aguas retenidas por las continuas de aguas de lluvia y al no contar con un drenaje adecuado.

Albañilería: La albañilería es del tipo confinado autoportante, el primer nivel no ha sido construido tomando en cuenta las recomendaciones de espesor de mortero mínimo, en el lado izquierdo cerca de la puerta de fierro se ha usado ladrillo pandereta no recomendable para albañilería confinada. No muestra una buena unión con el techo, además no se encuentra confinada y hay un abuso de aberturas en la fachada principal.

En el segundo nivel parte derecha, el ambiente posee un volado 0.90 cm y vemos a los muro sin confinamiento de marcos de refuerzo. Las trabas en esquina no muestran un perfecto engranaje y se abusa de los volados en el segundo nivel.

Instalaciones: Las Instalaciones eléctricas han sido construidas de manera provisional y en algunos casos se las ha colocado rompiendo la albañilería. Las Instalaciones Sanitarias han sido construidas sin criterios técnicos ya que no cuentan con las dimensiones mínimas.

Acabados: La fachada no se encuentra tarrajado, la vivienda no está culminada en el primer nivel por falta de tarrajeo, en el segundo nivel se ha tarrajado solo 3 ambientes interiores.



4.1.4 Vivienda N° 4 Jr. Mashcón N° 280 – 282: Familia Sánchez Cruzado.

En esta vivienda observamos que cuenta con dos niveles, se puede notar que la vivienda no ha sido construida tomando en cuenta ningún criterio técnico, sino como comentan los vecinos hechos por el propietario en diferentes etapas. Esta vivienda no cuenta con juntas de dilatación con las viviendas vecinas.



La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo.

Cimentación: podemos observar que el cimiento y sobre cimiento ha sido construido de manera muy deficiente y con mezcla de mala calidad.

Vigas y columnas: Las columnas y el techo del primer nivel han sido construidos sin ningún criterio técnico, puesto que no terminan con la misma dimensión, a lo largo de toda la fachada, se ha abusado de aberturas, tampoco cuenta con confinamiento adecuado de columnas y vigas en el segundo nivel. También en el segundo nivel observamos que esta no cuenta con columnas ni vigas de confinamiento, terminándose en un techo ligero de madera con calamina.

Losa: Observamos que las losas tiene desniveles y asentamientos muy pronunciados, esto debido a la precariedad con que se realizó la construcción de estas losas, los techos del segundo nivel son ligeros y provisionales, están construidas con viguetas de madera de eucalipto y entramado de madera, terminan en calamina.

Albañilería: La albañilería ha sido construida sin respetar espesores de junta y la última hilera no existe el mortero vertical completo. Al costado de la vivienda existe un muro alto el que posee confinamiento solo en el primer nivel, el segundo nivel no cuenta con vigas ni columnas.

Instalaciones: las Instalaciones eléctricas son exteriores en todos los ambientes, con el peligro eminente por usar alambre mellizo. Instalaciones sanitarias no están instaladas con lo criterios técnicos adecuados, mostrando una seria deficiencia en toda la edificación

Acabados: La vivienda no cuenta con acabados en ninguno de sus ambientes, teniendo cables y tuberías expuestas en toda la vivienda.

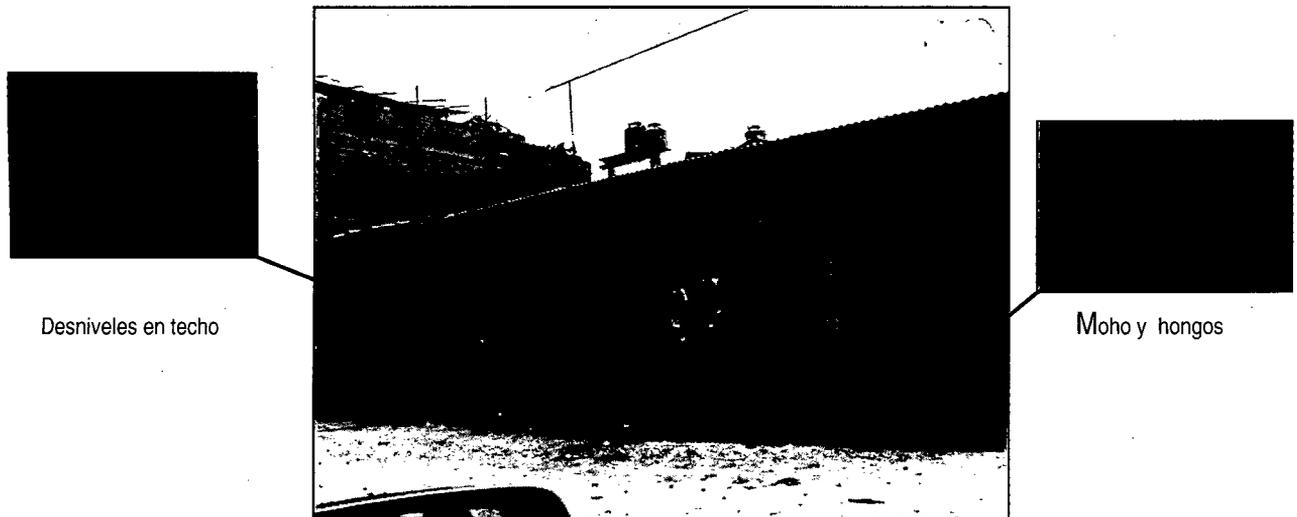


Figura 20: Vivienda encuestada N°4

4.1.5 Vivienda N° 5 Jr. Santa Inés 431 esquina con Mashcón: Familia Chávez Burga.

Vivienda construida en esquina, de dos niveles, con estructuras provisionales en el tercer nivel mal construidas con techos de madera y calamina. Esta vivienda no cuenta con junta de dilatación con las viviendas vecinas.



La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no es simetría, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo.

Cimentación: el cimiento y sobre cimiento muestran regular calidad en la visita de inspección, no pudiéndose observar la calidad en toda ella debido que en los niveles de los piso están más altos, y se observa solo la albañilería.

Columnas: posee columnas de confinamiento en la fachada principal, en el segundo nivel no podemos observar columnas de confinamiento. Podemos observar que las vigas son chatas de 0.25mx0.20m, también se puede observar cangrejeras y la mala calidad del terminado debo a la mala calidad del encofrado en vigas.

Albañilería: La albañilería es de tipo confinada, en el primer nivel (fachada secundaria) se muestra afectada de eflorescencia por humedad, la que viene dañando las unidades de albañilería. En el segundo nivel se ha abusado de las aberturas en las dos direcciones principales, se han colocado muretes esbeltos, que no posees confinamiento. El tercer nivel posee un parapeto de seguridad y estructuras provisionales no confinadas.

Losa: la losa del primer nivel muestra una serie de irregularidades, consecuencia del mal encofrado, esto genera inseguridad por las deflexiones mostradas en diferentes ambientes. Los volados en la fachada principal 0.60 cm a lo largo de la fachada y 0.50 cm a lo largo de la fachada secundaria.



Instalaciones: Las instalaciones sanitarias se encuentran culminadas, aunque con dimensiones mínimas, las instalaciones eléctricas se encuentran culminadas en su interior. Las instalaciones exteriores se encuentran muy próximas al volado de la fachada secundaria.



Figura 21: Vivienda encuestada N°5 (vista esquina)

4.1.6 Vivienda N° 06 Jr. Mashcón 334: Familia Chiquilín Ruiz

Esta vivienda cuenta con tres niveles en donde observamos que funciona un PIETBAF “El Bosque” (Programa Integral de Educación Temprana con Base en la Familia). Las juntas de dilatación con el vecino de su izquierda ha sido rellenada con concreto el que hará variar el comportamiento durante el sismo, con el vecino de la derecha no existe junta de dilatación.

La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo.



Cimentación: los cimientos y sobre cimientos muestran una regular calidad, pero no se puede verificar ya que las pistas han sido construidas más altas, mostrándose solo la albañilería.

Columnas y vigas: las columnas del primer nivel se proyectan hasta el tercer nivel, pero sin lograr la albañilería coincida en el segundo y tercer nivel. Vemos que las vigas son chatas de 0.20m x 0.25m. No existen fallas importantes en vigas, columnas ni losas aligeradas.

Losa: Se puede observar que el sentido del techo en el primer y segundo nivel se ha variado, no mostrando una buena concepción estructural.

Albañilería: Es del tipo confinado, el segundo nivel en la fachada, ha sido construida en volado con un ancho aproximado de 0.90 cm y no posee ningún tipo de confinamiento con columnetas y vigas sino solo con el confinamiento de traba de ladrillo. También se muestra una ventana cerrada por un murete de ladrillo. La albañilería en el tercer nivel tampoco posee confinamiento alguno. Vemos que en este nivel existe moho y hongos, producto de la humedad permanente de las aguas de lluvia como consecuencia de la falta de culminación de techo y los drenajes respectivos. También se muestra la diferencia de espesores de las juntas del mortero en los diferentes ambiente. La Junta de dilatación sísmica en el primer nivel ha sido rellenada con mortero de concreto, el resto de niveles se encuentra libre.



Instalaciones: Las Instalaciones sanitarias se encuentran culminadas, las eléctricas se encuentran también culminadas y el interior de la edificación ha sido tarrajada completamente. En algunos ambientes se observan fisuras donde se encuentran ubicados los tubos de instalaciones eléctricas.

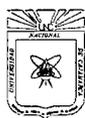
El cableado eléctrico exterior se encuentra pegado al alero de la fachada principal. En el segundo nivel, donde existía un tubo de aguas de lluvia, se puede observar una línea donde se ha fijado el moho producto de la humedad la cual ha dañado las unidades de albañilería.

Acabados: observamos que cuenta con tres niveles los cuales no están completamente terminados, solamente el primer nivel cuenta con acabados interiores completos, en los otros niveles no se ha concluido con el tarrajeo.



Junta de dilatación
rellana con concreto

Figura 22: Vivienda encuestada N°6 (techo)



4.1.7 Vivienda N° 07 Jr. Mashcón 364: Familia Llanos Castope

Al realizar el análisis de esta vivienda encontramos que cuenta con tres niveles, el proceso de construcción no ha contado con dirección técnica y no existe simetría en planta y en perfil. Como en las anteriores viviendas no existen juntas de dilatación con las viviendas vecinas.

La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo.

Cimentación: Los cimientos y sobre cimientos son de regular calidad, pareciera que la mezcla usada ha sido la adecuada.

Losas: son de losa aligerada de 0.20 m de espesor, encontramos que existen volados en los techos del primer y segundo nivel, a lo largo de toda la fachada, el volado del segundo nivel se encuentra deflexionado posiblemente por la falta de refuerzo en el volado o la colocación de la viga trabe.

Albañilería: La Albañilería es del tipo confinada, observamos que el asentado de muros es deficiente, con ladrillo de diferentes dimensiones y mala calidad, los parapetos no tienen unión con el techo en algunos tramos, los parapetos de segundo y tercer nivel no poseen estructuras de confinamiento.

Columnas y Vigas: Columnas de 25x25 y vigas de 20x20, mal encofradas, desniveladas.

Acabados: Los acabados de la vivienda no se encuentran culminados por falta de tarrajeo en la fachada. Al interior de la edificación se encuentra tarrajada, también podemos observar el mal estado de la albañilería.

Instalaciones: las instalaciones eléctricas se encuentran culminadas en el interior en la mayoría de los ambientes, las instalaciones sanitarias se han culminado y se encuentran funcionando correctamente, pero se muestra la deficiencia en las dimensiones por una arquitectura inadecuada.



Techo deflexionado



Figura 23: Vivienda encuestada N°7

4.1.8 Vivienda N° 08 Jr. Mashcón 380 -382: Chilón Chuquimango

Vivienda de dos niveles, con acabados en el primer nivel, el segundo nivel no tiene acabados en la fachada. Esta vivienda igualmente que la mayoría de las anteriores no cuentan con junta de dilatación con las viviendas vecinas.



La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría ni en planta ni en perfil, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo ante inundaciones.

Cimentaciones: Se puede observar que los cimientos y sobre cimientos son deficientes debido al mal proceso constructivo, consecuencia de la mala calidad durante el proceso constructivo, usaron en los cimientos la mezcla 1:12 + 30 % de P.G. mayor a 6" y en los sobre cimientos 1:10 +30% de p.m. menor a 3", los encofrados no han sido hecho con madera nueva por lo que muestran sus deficiencia en horizontalidad y verticalidad.

Columnas y vigas: las columnas muestran irregularidades producto del mal encofrado, las vigas son chata de 0.25x0.20 m., se muestra irregularidades producto de los encofrados en algunos casos han sido completadas con ladrillo solido de arcilla.

Losa: las losas son del tipo aligeradas de 0.20 cm de espesor, en la losas del segundo nivel la estructura se encuentra en voladizo, de 0.90 de ancho a lo largo de toda la facha. También se nota una ligera deflexión pues los ladrillos sobre la losa muestran una fisura longitudinal en las 2/3 de la viga.

Albañilería: los muros han sido construidos posiblemente por un albañil sin experiencia porque se muestran irregularidades en el mortero y en la colocación del ladrillo, especialmente sobre las ventanas y puerta del segundo nivel, la fachada es irregular.



En el primer nivel se ha abusado de las aberturas. La albañilería y el techo del segundo nivel se encuentran alejados en la estructura de albañilería, estos también se encuentran sin confinar. En el tercer nivel se muestra un parapeto sin confinar el cual debido a la humedad está perdiendo dimensiones.

Instalaciones: Las instalaciones eléctricas en ambos niveles se encuentran culminadas en su totalidad, las instalaciones sanitarias de igual manera se encuentra concluidas sin presentar por el momento ninguna anomalía en su instalación.



Asentamiento en techo



Figura 24: Vivienda encuestada N°8



4.1.9 Vivienda N° 09 Jr. Mashcón 390: Familia Chávez Flores

La vivienda observada es de un solo nivel, sin acabados, se puede notar que el proceso de construcción no ha contado con dirección técnica alguna, igualmente no cuenta con juntas de dilatación con sus vecinos colindantes.

Cimentación: El sobre cimiento se encuentra enterrado bajo el nivel de piso terminado siendo imposible la constatación de fallas.

Vigas y Columnas: de 0.25x 0.20 m., muestran secciones irregulares producto del mal encofrado por la falta de chuseo y/o vibración en el proceso constructivo, las columnas de 0.25x0.25m no muy bien terminadas producto de igual forma como en las vigas.

Losa: aligerada de 0.20 de espesor en el primer techo, observamos que la losa muestra muchas deficiencias en el proceso de construcción y en la calidad de materiales, en el encofrado se ha utilizado bolsas de cemento, vemos que no hay un buen chuzado del concreto, además se puede observar un ligero asentamiento.

Albañilería: Es del tipo confinado, existe exceso de aberturas en la primera planta, la albañilería es muy deficiente, hasta la tercera hilada la albañilería se encuentra dañada producto del moho y la humedad. El segundo nivel los ladrillos de la primera y segunda hilada están afectadas por la eflorescencia, moho y hongos dañando la unidad de albañilería. El segundo nivel no se encuentra



culminado, podemos observar que tiene un parapeto sin confinar y en su interior posee estructuras provisionales.

Instalaciones: las instalaciones sanitarias completas no se encuentran culminadas, solo el agua potable está terminado, las instalaciones eléctricas has sido construidas rompiendo la albañilería de manera vertical y en algunos casos inclinados, las Instalaciones de desagüe han sido construidas sin criterios técnicos arquitectónicas e hidráulicos, ya que las dimensiones son menores a las normadas.

Acabados: La vivienda en exteriores e interiores no se encuentra tarrajada, no se pueden observar fisuras o daños importantes.

Humedad en muro

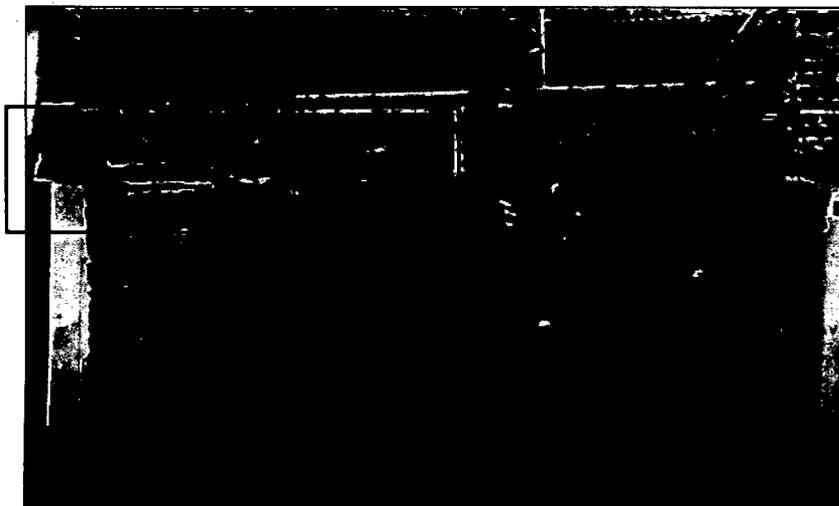


Figura 25: Vivienda encuestada N°9



4.1.10 Vivienda N° 10 Jr. Mashcón 384 -386 Familia Vigo Angulo

La vivienda observada es de dos niveles, notamos que el proceso de construcción es regular, en el primer nivel se ha culminado completamente los acabados, en el segundo nivel observamos que falta tarrajeo a la fachada principal. Las juntas de dilatación se encuentran rellenas con concreto. La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría ni en planta ni en perfil, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo ante inundaciones.

Cimentaciones: Se puede observar que los cimientos y sobre cimientos cuentan con un proceso constructivo regular y la mezcla que se uso es también de regular calidad, según indica el propietario cemento en relación 1:12 +30 P.G de máximo 8 " y el sobre cimiento 1:10 + 30 %. P.M máximo 3"

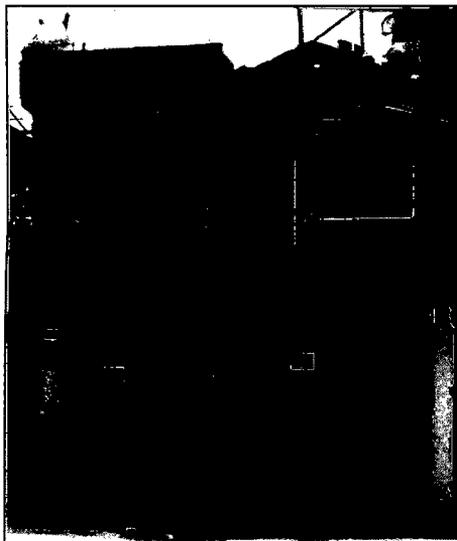
Vigas y Columnas: Son Concreto armado las vigas de 0.25x0.20 m., en el primer nivel se encuentran tarrajeadas, no se puede observar fallas, en el segundo nivel igual son de 0.25x0.20 m., las columnas son de 0.25x0.25 m. en ambos niveles, tienen un sistema constructivo regular y de igual manera en concreto usado es de regular calidad, según se verifica en el plano de $f'c=175$ Kg/cm².



Losa: losa aligerada del primer nivel se puede observar que se ha construido siguiendo las normas, en la losa del segundo nivel se puede observar presencia de humedad y moho, el sistema constructivo es regular, se han generado techos irregulares inclinados en la fachada del volado.

Albañilería: Podemos ver que se ha abusado del uso de aberturas, la albañilería del segundo nivel no se encuentra confinada con columnas ni vigas de arriostre. El detalle ornamental en el techo del segundo se encuentra relleno con ladrillo sin mortero. Toda la estructura ha sido construida con muros de 15 cm. No existe simetría en planta con la rigidez.

Instalaciones: las instalaciones eléctricas han sido culminadas en su totalidad, se observa algunas deficiencias en los empalmes del cableado. Las Instalaciones sanitarias también se encuentran culminadas en toda la vivienda, donde encontramos fuga en la cocina debido a un mal empalme en la tubería.



Relleno con ladrillo sin mortero

Figura 26: Vivienda encuestada N°10



4.1.11 Vivienda N° 11 Jr. Mashcón 542: Familia Aldabe Ruiz

La vivienda observada cuenta con tres niveles y construcciones provisionales en el cuarto nivel, el interior del primer nivel se encuentra tarrajado, el interior del segundo nivel no se encuentra acabado, el tercer nivel se encuentra en proceso de construcción. Vemos que no existen juntas de dilatación con las viviendas colindantes, según indicación del propietario no cuenta con licencia de construcción y fue construida por etapas de acuerdo a la disposición presupuestal de propietario.

La edificación ha sido construida sobre suelo areno arcilloso, la estructuración no muestra simetría ni en planta ni en perfil, es un sistema de albañilería de muros portantes, por su ubicación cerca al río Mashcón es de alto riesgo ante inundaciones.

Losa: aligerada de 0.20m de espesor, la losa tiene un encofrado regular, también podemos ver que las vigas del tercer nivel son chatas según muestra la losa aligerada y existe una deflexión importante con fisuras a lo largo de las viguetas.

Vigas y Columnas: son de concreto armado de 0.20x0.25 en todos los niveles, las columnas son de 0.25x0.25 en todos los niveles, muestran ciertas irregularidades en el primer nivel producto del mal encofrado, la albañilería en los volados a partir del segundo nivel en la fachada no está confinada pues no existen columnas ni vigas de confinamiento.

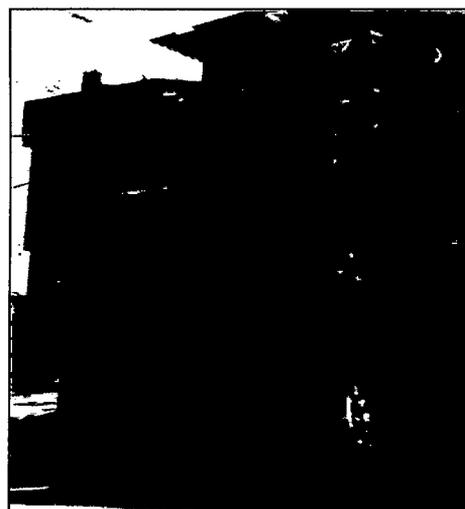


Cimentaciones: Se puede observar que los cimientos y sobre cimientos cuentan con un proceso constructivo regular y la mezcla que se uso es también de regular calidad.

Albañilería: Vemos que en general la albañilería ha sido construido con ladrillo de varios tipos y tamaños y se ha variado también la altura de las juntas del mortero. Existen aberturas más grandes que los muros de soporte (muros de 25 cm), y los muros laterales son de 15 cm.

El último nivel tiene un parapeto construido con ladrillo pandereta y otras obras provisionales no están concluidas, vigas de madera y techo de calamina.

Instalaciones: las instalaciones eléctricas son de regular calidad, en el segundo y tercer nivel no se encuentran concluidos, teniendo cableado expuesto el cual podría causar un grave incendio. Las instalaciones sanitarias en el primer nivel se encuentran concluidas aunque no cuentan con las medidas mínimas y carecen de ventilación adecuada.



No se puede observar vigas en el techo debido a que las vigas son chatas

Figura 27: Vivienda encuestada N°11



4.2. DISCUSIONES:

4.2.1. Características Generales:

4.2.1.1 Asesoramiento y Construcción:

El 27% de las viviendas encuestadas cuentan con asesoramiento técnico, por lo tanto la mayoría de las viviendas de albañilería de arcilla ubicadas al margen del río Mashcón son construidas informalmente, es decir, que son construidas por los mismos pobladores, albañiles o maestros de obras.

La mayoría de veces este problema se da debido a la mala situación económica de la población por lo que se construyen viviendas de manera informal y sin importarles los peligros naturales que pueden afectar sus viviendas. También vemos que ninguna de las viviendas ha sido culminada en su totalidad.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
ASESORAMIENTO Y CONSTRUCCION		
Asesoramiento Técnico	3	27 %
Culminó la Construcción	0	0 %

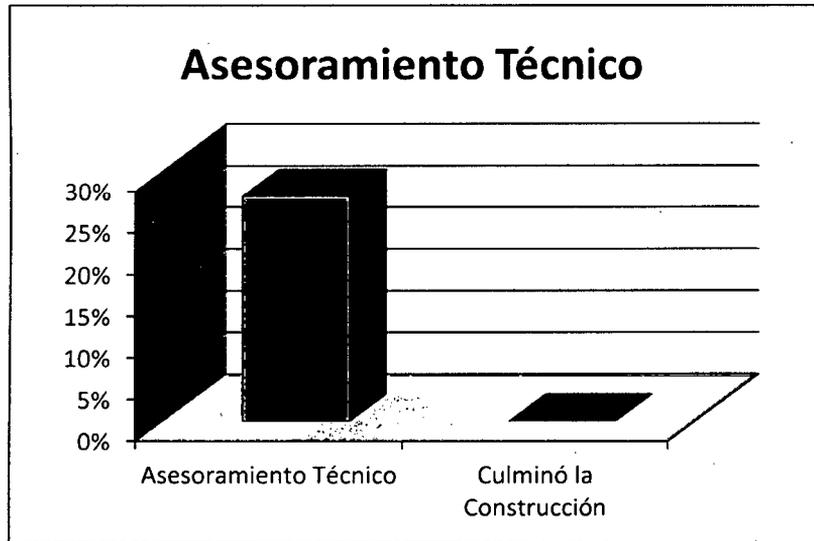


Figura 28: Asesoramiento Técnico

4.2.1.2. Secuencia de la Construcción:

El 27% de las viviendas han sido construidas por habitaciones y un 73% han sido construidas por niveles, esto se debe principalmente que no se cuenta con el dinero necesario para construir la vivienda completa. La mayoría de viviendas informales se construyen por etapas y de acuerdo a las necesidades de los pobladores. Por lo general, el proceso constructivo dura más de 10 años.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
SECUENCIA DE LA CONSTRUCCION		
Primero un cuarto	3	27 %
Por niveles	8	73 %

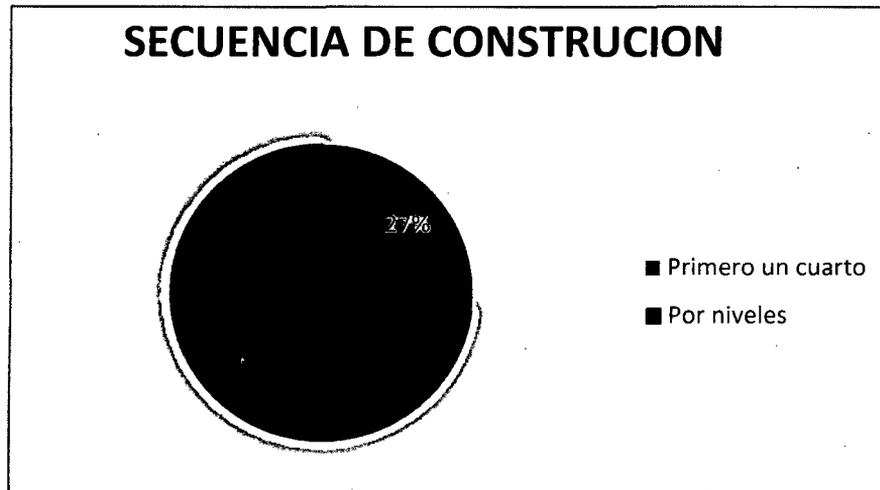


Figura 29: Secuencia de Construcción

4.2.1.3 Tipo de Suelo:

Todas las viviendas que hemos encuestado están localizadas en un terreno intermedio (suelo granular medianamente denso), muy cercano a la rivera de un río, según INDECI se encuentran en una zona de alto riesgo debido a que se construyeron sobre rellenos no controlados que se realizaron con cualquier material y sin una adecuada compactación, incluso algunas han sido construidas sobre desmontes o desechos de otras construcciones, el problema de las viviendas construidas sobre rellenos inadecuados es que son susceptibles a sufrir asentamientos diferenciales, que producen fisuras en los pisos y grietas en muros y losas.



DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
TIPO DE SUELO		
Rígidos	0	0 %
Intermedios	11	100 %
Flexibles	0	0 %

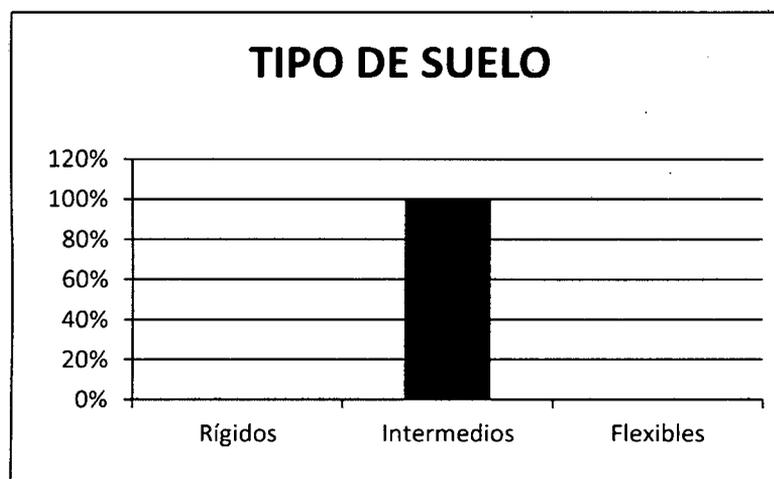


Figura 30: Tipo de Suelo

4.2.2. Características de las Viviendas:

4.2.2.1. Cimentación:

En las cimentaciones de estas viviendas, el 64% están construidas con concreto de mala calidad, esto debido a la falta de mano de obra calificada que cumpla con las dosificaciones necesarias para encontrar una resistencia admisible, el 36% a utilizó un concreto regular y 0% utilizó concreto bueno, esto por la falta de materiales de buena calidad que nos permitan obtener un buen concreto.



DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
CIMENTACION		
Concreto pobre	7	64 %
Concreto regular	4	36 %
Concreto bueno	0	0 %

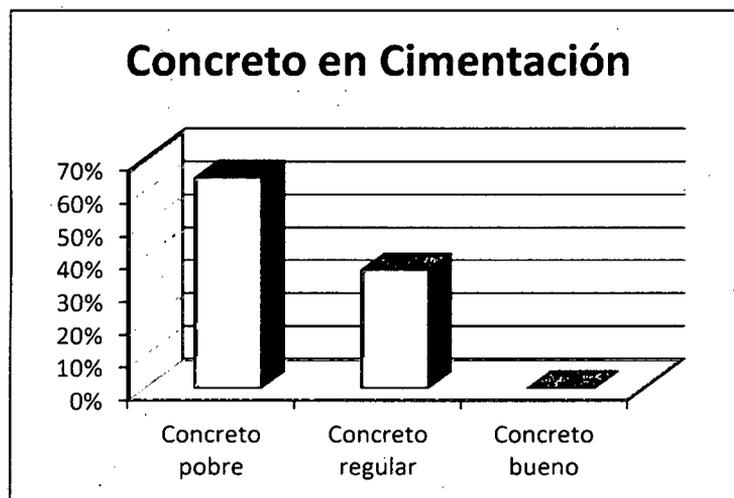


Figura 31: Concreto de cimentación

4.2.2.2. Tipo de Albañilería:

Los muros de albañilería en estas viviendas tienen muchos defectos, podemos observar que el 100% de las viviendas en su fachada no cuentan con viga solera, ni están arriostradas, esto provocaría que durante un sismo estas fallaran por volteo.



Otro problema que encontramos en todas las viviendas es que ninguna de ellas cuenta con un tamaño de juntas adecuado y además los ladrillos de arcilla artesanal utilizados son de mala calidad por lo que observamos deterioro en mucho de los ladrillos, es por eso que en el 18% de las viviendas encontramos eflorescencia en sus muros, debido a la mala calidad del ladrillo.

En el 73% de las viviendas presentan humedad en sus muros, esto debido a varios factores como la acumulación de aguas de lluvia por la deficiente pendientes de los techos y mal sistema de evacuación de estas, también uno de los factores de la humedad es que en algunas viviendas son causadas por fugas de agua en las tuberías.

Observamos también que en 100% de las viviendas la unión entre los muros de albañilería y el techo es deficiente, observándose aberturas entre estos elementos estructurales.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
ALBAÑILERIA	10	91 %
Muro sin viga solera	11	100 %
Muro no arriostrado	11	100 %
Tamaño de juntas inadecuada	11	100 %
Eflorescencia	2	18 %
Humedad (moho y hongos)	8	73 %
Unión muro - techo deficiente	11	100 %
Ladrillo de mala calidad	11	100 %

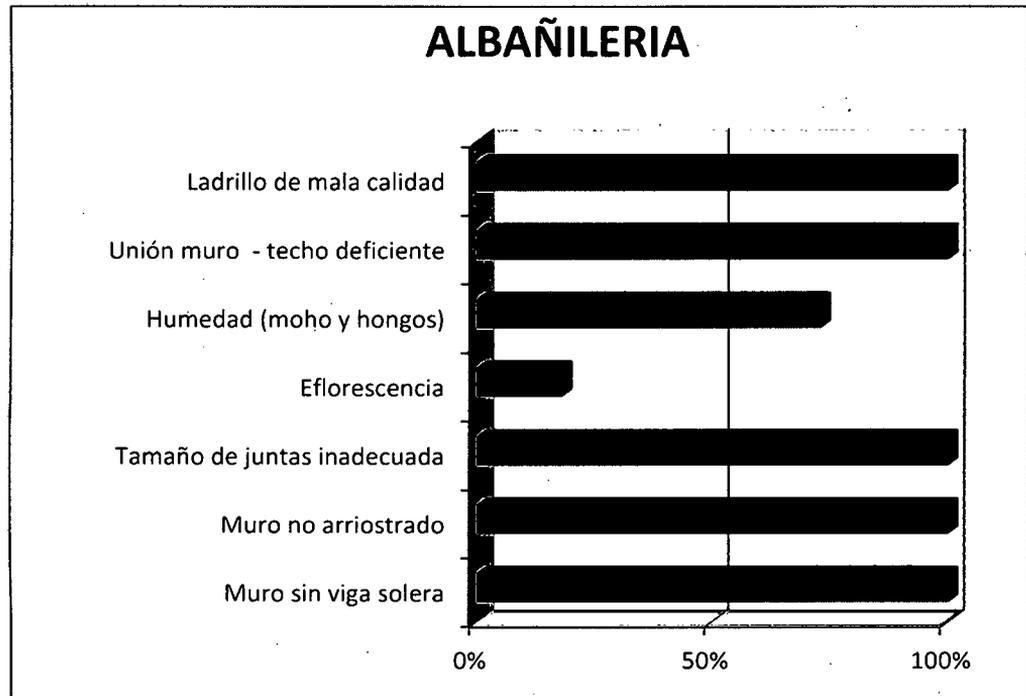


Figura 32: Albañilería

4.2.2.3. Techos:

Las losas en estos techos cuentan con voladizos en un 64%; estos voladizos sobre salen uno del otro conforme se va aumentando la cantidad de niveles, además de construyen muros sin confinamiento sobre ellos los cuales no resistirían frente a un sismo.

Podemos observar también que hay un ligero asentamiento en un 36% de las losas, esto debido a la inadecuada configuración estructural de las viviendas y además al inadecuado proceso constructivo en el encofrado de la misma.



DESCRIPCION	% DE VIVIVENDAS
TECHOS	
Voladizos Irregulares	64%
Asentamiento	36%
Mal encofrado	100%

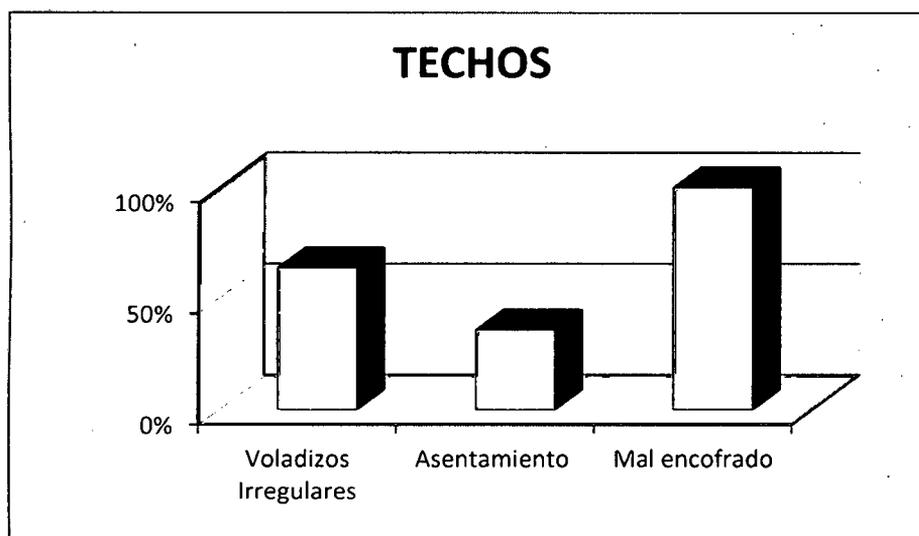


Figura 33: Techos

4.2.2.4 Columnas:

El 82% de las columnas son irregulares esto se debe a muchos factores como las cangrejeras que se puede encontrar en ellas por el mal proceso de llenado, la mala estructuración de la columnas, los refuerzos de acero y el pésimo encofrado que en ellas encontramos, en este caso en un 91% de columnas encontramos este problema.



DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
COLUMNAS		
Irregulares	9	82 %
Cangrejas	4	36 %
Mal encofrado	10	91 %

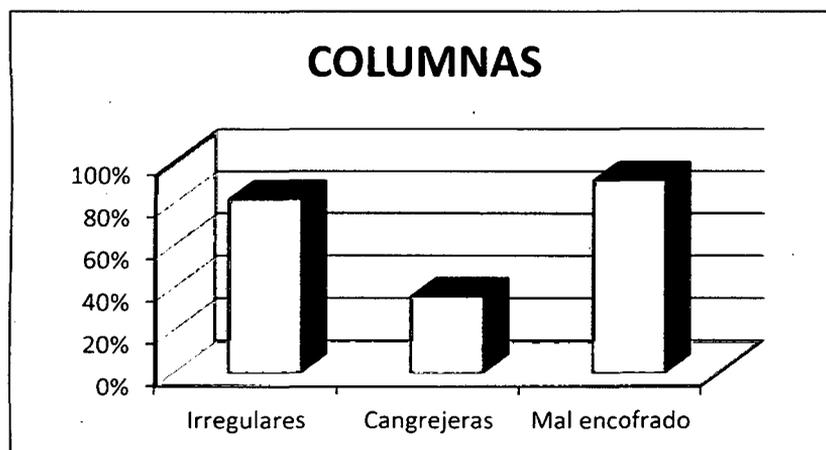


Figura 34: Columnas

4.2.2.5. Vigas:

Igualmente que las columnas las vigas presentan problemas similares como que un 82% presenta irregularidades, un 91% presenta un encofrado deficiente y el 64% presenta mal empalme entre vigas, techo y columnas.



DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
VIGAS		
Irregulares	9	82 %
Mal encofradas	4	91 %
Mal empalmadas	10	64 %

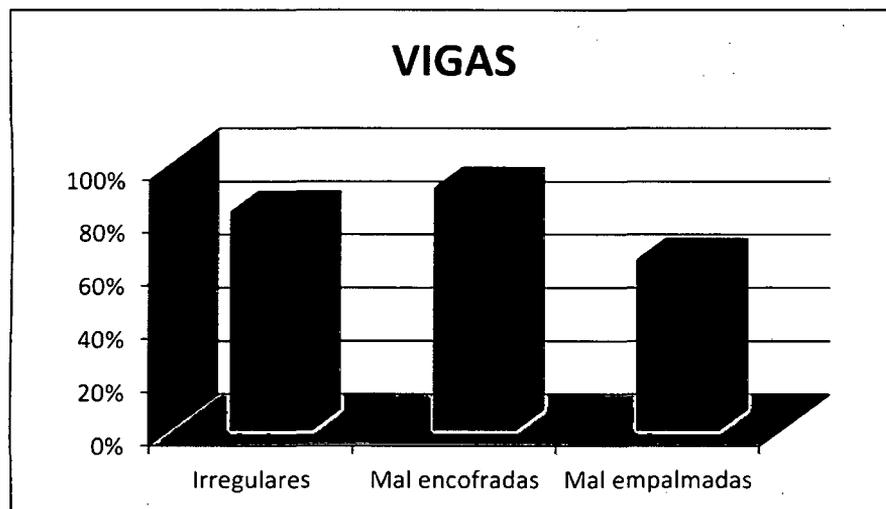


Figura 34: Vigas

4.2.2.6. Características de Construcción:

El principal problema en el proceso de construcción de estas viviendas es que el 100% de las viviendas no cuentan con juntas de dilatación con respecto a las viviendas contiguas y en algunos casos estas son rellenadas con concreto, también vemos que un 64% de las viviendas presentan aceros expuestos, esto trae consigo problemas de corrosión en el acero.



DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
PROCESO CONSTRUCTIVO		
No tiene juntas de dilatación	11	100 %
Presenta acero expuesto	7	64 %

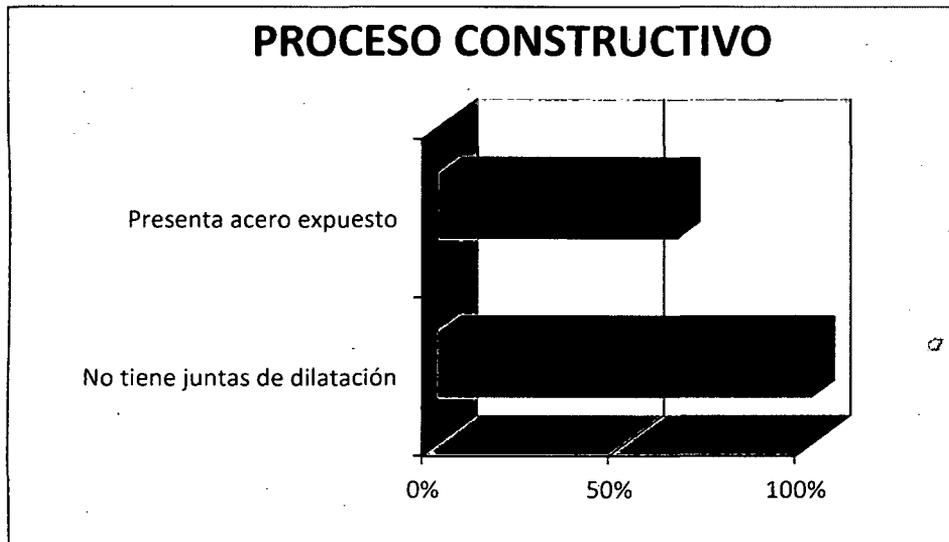


Figura 35: Proceso Constructivo

4.2.2.7. Mano de Obra:

Con respecto a la calidad de mano de obra, podemos darnos cuenta que la mano de obra buena no existe en estas viviendas, el 55% presenta una construcción regular y el 45% una mano de obra mala, existen muchas deficiencias como: desconocimiento general sobre el curado de los elementos de concreto armado, por lo general los auto constructores solo curan las losas y lo hacen durante tres días.



DESCRIPCION	FRECUENCIA	% DE VIVIVENDAS
MANO DE OBRA		
Buena	0	0 %
Regular	6	55 %
Mala	5	45 %

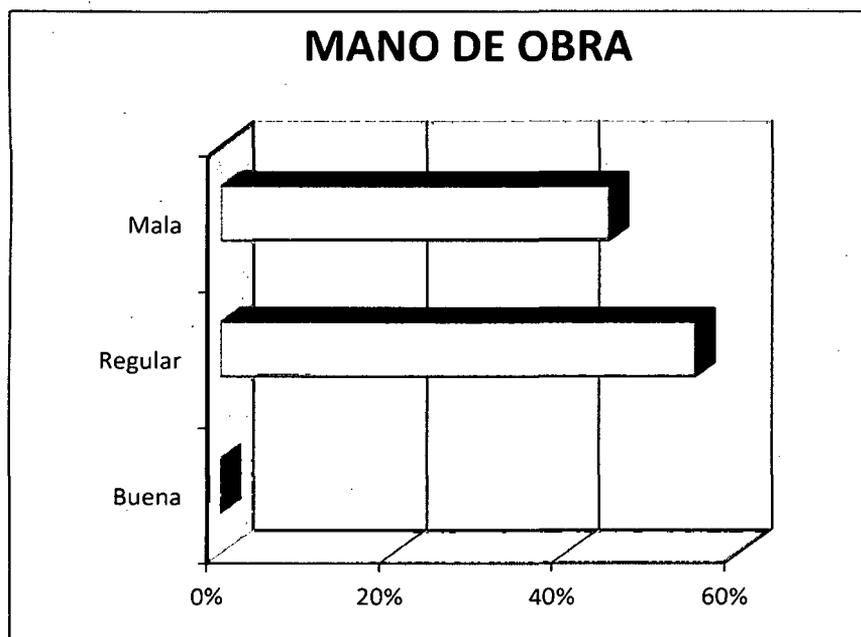


Figura 36: Proceso Constructivo



CAPITULO 5: CONCLUSIONES

Las edificaciones de albañilería evaluadas poseen una serie de deficiencias por lo que nos permitimos plantear las siguientes conclusiones:

Se evaluaron 11 viviendas de las que se deduce que el 100% de las viviendas evaluada no contaron con el asesoramiento técnico necesario, no cuentan con licencia de construcción y fueron construidas informalmente; la secuencia de construcción se hizo por etapas y de acuerdo a la disposición económica de los dueños que en la mayoría carecen de recursos, es por esto que el 100% de las construcciones no se han culminado.

El 60 % de los cimientos y sobre cimientos han sido construidos con concreto pobre, debido a que los materiales de construcción utilizados son de mala calidad y las dosificaciones de los materiales no son diseñadas adecuadamente, obteniéndose resistencia menores a las previstas.

Encontramos que no existe un confinamiento adecuado en la tabiquería, sobre todo en las fachadas a partir del segundo nivel, lo que ocasionaría que en caso de un sismo fallen por volteo, esto hace que la albañilería de las viviendas presenten serias deficiencias constructivas.

La calidad de los materiales también es un serio problema, encontramos ladrillos con altos porcentajes de sales y mortero de muy baja calidad, tiene variaciones en los espesores de la junta, por lo que existe presencia de humedad, moho, hongos y eflorescencia.



El 100% de las losas son de tipo aligerado de 0.25 cm de espesor, el 50 % presentan un ligero asentamiento debido a la configuración estructural inadecuada y un proceso constructivo muy deficiente como en la mayoría de estructuras.

Las columnas y vigas presentan irregularidades en un 82% debido al mal encofrado, tenemos presencia de cangrejas por el mal chuzado al momento del llenado y la estructuración se ha hecho sin ningún criterio técnico estructural.

La mano de obra que se utilizó en las construcciones de estas viviendas en un 100% es de regular y mala calidad, se pudo evaluar que existe mucho desconocimiento por parte de los constructores informales y los que no cuentan con capacitación de las normas a seguir para la realización de una buena edificación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Astorga M y Aguilar R, 2006 “Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas peruanas”

Lima – Perú.

American Concret Institute 2012, “Norma Técnica E-070 Albañilería”, Lima-Perú.

Bernardo Escalante Zumaeta 2013, “La tesis, estructura y redacción, Cajamarca-Perú.

Bartola, Morales, Blanco y Casabonne. 1998. “Evaluación y reparación de estructuras”. Primera edición. American Concrete Institute. Lima, Perú.

Blondet M, Tarque N y Mosqueira M. 2003. “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de la costa del Perú”. Servicio Nacional de Capacitación e Investigación para la Industria de la construcción (SENCICO). Lima, Perú.

Castro A. 2002. “Reparación de un muro de albañilería”. Tesis de la PUCP. Lima, Perú. 125

Calavera J. 1999. “Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Gallegos H. 1987. “Diseñando y construyendo con albañilería“. La Casa. Lima, Perú.



Instituto Nacional Estadística e Informática, “Tasa de Crecimiento Anual 2010 - 2015”, Lima-Perú, 2012.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2003, “Norma Técnica de Edificación”.

Norma Técnica de Edificaciones E-030 - Diseño Sismo resistente, SENCICO, Lima-Perú.

Klingner R, Casabonne C y San Bartolomé A. 2001. “Albañilería estructural”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Mosqueira M, Tarque S, 2005 “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

MTC. 2003. “Proyecto de Nueva Norma de Albañilería”. Ministerio de Transportes, Comunicación, Vivienda y Construcción (MTC). Servicio Nacional de Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción (SENCICO). Lima, Perú.

Rodríguez C, 2010 “Evaluación Estructural de las Construcciones de Viviendas Margen Izquierdo del Río Rímac de Cercado de Lima”, Proyecto Ciudades Focales Lima - MIRR –Perú.

San Bartolomé A, Quiun D, 2004 “Propuesta Normativa para el Diseño Sísmico de Edificaciones de Albañilería Confinada” Volumen 2, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.



ANEXOS

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ... 22/01/2013..... Vivienda Nº ...01.....
 Familia:Cusquisiban Quito..... cantidad de personas de la vivienda05.....
 Dirección: Jr Mashoón 176 - 178.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué?no.....
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo en empezó a construir?.....2008..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda.....4 años.....
 Nº de pisos actual01..... Nº de pisos proyectada.....02.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto (x) Por niveles ()
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones	
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()		
Viviendas sobre Suelo				
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()		
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio	
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()		
Viviendas en pendientes		()		
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		Zapatas	concreto pobre
	Profundidad		Profundidad	
	Ancho		Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	mal asentado de ladrillo
	Dimensiones		Dimensiones	
	Juntas	+ 3 cm	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		Otros	asentamiento en el garage
	Tipo	1 sentido	Tipo	
	Peralte	20	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		Otros	irregulares
	Dimensiones	25 x 25	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)		Otros	irregulares
	Dimensiones	25 x 20	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas		
Cangregeras	si	Eflorencias	no	
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no	
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si	
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si	
Acero expuesto	si	Otros		
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:		
Buena:				
Regular				
Mala	X	no respecta RNC		

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ... 22/01/2013 Vivienda Nº ... 02
 Familia Aldave Quispe cantidad de personas de la vivienda 12
 Dirección: Jr Mashcón 196 - 199
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué? si

2. ¿Cuándo empezó a construir? 2003 ¿Cuándo terminó de construir? incompleta
 Tiempo de residencia en la vivienda 9 años
 Nº de pisos actual 03 Nº de pisos proyectada 03

3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()	
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del río
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()	
Viviendas en pendientes		()	
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		concreto pobre
	Profundidad	Zapatas	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		mal asentado de ladrillo, trabas deficientes
	Ladrillo pandereta		
	Dimensiones	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma Rígido		ladrillo de techo y tecnopor, mala unión techo muro
	Tipo	Otros	
	Peralte	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		regulares, mal encofrado
	Dimensiones	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Dimensiones	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	si	Efloreencias	no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Unión muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Acero expuesto	si	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular	X		
Mala			

DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA

FICHA DE ENCUESTA

Fecha de encuesta: .. 22/01/2013..... Vivienda Nº .. 03.....
 Familia:Torres Machuca..... cantidad de personas de la vivienda 07.....
 Dirección: Jr Mashcón 220.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué? si

2. ¿Cuándo en empezó a construir?.....2007..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda..... 5 años.....
 Nº de pisos actual 02..... Nº de pisos proyectada..... 03.....

3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()	
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()	
Viviendas en pendientes		()	
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		mezcla pobre
	Profundidad	Zapatas	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		mezcla con pandereta, no confinado 2º piso
	Dimensiones	Ladrillo pandereta	
	Juntas	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		mal encofrado
	Tipo	Otros	
	Peralte	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		irregulares
	Dimensiones	Otros	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Dimensiones	Otros	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	si	Efloreencias	no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Aceros expuestos	si	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular	X		
Mala			

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ...22/01/2013..... Vivienda N° ...04.....
 Familia: Sanchez Cruzado..... cantidad de personas de la vivienda08.....
 Dirección: Jr Mashcón 280 - 282.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué?no.....
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo empezó a construir?.....2007..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda.....5 años.....
 N° de pisos actual02..... N° de pisos proyectada.....02.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 (2) Dormitorio 2 (3) Cocina (4)
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto (X)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()	
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del río
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()	
Viviendas en pendientes		()	
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		concreto pobre
	Profundidad	Zapatas	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		mal asentado de ladrillo, sin confinamiento
	Ladrillo pandereta		
	Dimensiones	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma Rígido		diferentes niveles de techo
	Otros		
	Tipo	1 sentido	
Columnas (m)	Concreto		irregulares, mal encofrado
	Otros		
	Dimensiones	25 x 25	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Otros		
	Dimensiones	25 x 20	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	si	Eflorescencias	no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	si
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Acero expuesto	no	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular			
Mala	X		no respecta RNC

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ... 23/01/2013. Vivienda Nº ... 05.
 Familia: Chavez Burga..... cantidad de personas de la vivienda 10.
 Dirección: Jr Mashcón 234 esquina con Jr Santa Ines 431
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué? no
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo en empezó a construir?.....2007..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda..... 5 años.....
 Nº de pisos actual 02..... Nº de pisos proyectada 03.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado) ()			
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar) (x)			orillas del rio
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta) ()			
Viviendas en pendientes ()			
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		concreto regular
	Profundidad	Zapatas	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		mal asentado de ladrillo
	Ladrillo pandereta		
	Dimensiones	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma Rígido		mal encofrado de techo 1º nivel
	Otros		
	Tipo	1 sentido	
Columnas (m)	Concreto		irregulares
	Otros		
	Dimensiones	25 x 25	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Otros		
	Dimensiones	25 x 20	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	no	Eflorescencias	si
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	si
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Acero expuesto	no	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular	X		
Mala			

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: .. 23/01/2013..... Vivienda Nº .. 06.....
 Familia Chuquilin Ruiz..... cantidad de personas de la vivienda 08.....
 Dirección: Jr Mashoón 334.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué? no
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo empezó a construir?..... 2008..... ¿Cuándo terminó de construir?..... incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda..... 4 años.....
 Nº de pisos actual 03..... Nº de pisos proyectada 03.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor (1) Dormitorio 1 (2) Dormitorio 2 (3) Cocina (4)
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones	
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()		
Viviendas sobre Suelo				
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()		
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio	
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()		
Viviendas en pendientes		()		
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		Zapatas	concreto regular
	Profundidad		Profundidad	
	Ancho		Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	mal asentado de ladrillo, sin confinamiento
	Dimensiones		Dimensiones	
	Juntas	+ 3 cm	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		Otros	sentido variado
	Tipo	1 sentido	Tipo	
	Peralte	20	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		Otros	mal encofrada cangregera
	Dimensiones	25 x 25	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)		Otros	vigas chatas
	Dimensiones	25 x 20	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas		
Cangregeras	si	Efloreencias		no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas		si
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad		si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados		si
Acero expuesto	si	Otros		
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:		
Buena:				
Regular		X		
Mala				

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ...23/01/2013..... Vivienda N° ...07.....
 Familia: ...Llanos Castope..... cantidad de personas de la vivienda08.....
 Dirección: Jr Mashcón 364.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué?no.....
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo en empezó a construir?.....2009..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda.....3 años.....
 N° de pisos actual03..... N° de pisos proyectada.....03.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor (1) Dormitorio 1 (2) Dormitorio 2 (3) Cocina (4)
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones	
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()		
Viviendas sobre Suelo				
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()		
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio	
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()		
Viviendas en pendientes		()		
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		Zapatas	concreto pobre
	Profundidad		Profundidad	
	Ancho		Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	mal asentado de ladrillo
	Dimensiones		Dimensiones	
	Juntas	entre 2 y 3 cm	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		Otros	asentamiento techo 2° nivel
	Tipo	1 sentido	Tipo	
	Peralte	20	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		Otros	irregulares
	Dimensiones	25 x 25	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)		Otros	irregulares
	Dimensiones	25 x 20	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas		
Cangregeras	no	Eflorescencias	no	
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no	
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si	
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si	
Aceros expuestos	si	Otros		
Calidad de Mano de Obra:			Observaciones:	
Buena:				
Regular				
Mala		X		no respecta RNC

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ...23/01/2013..... Vivienda Nº ...08.....
 Familia:Chilon Chuquimango..... cantidad de personas de la vivienda05.....
 Dirección: Jr Mashoón 380 - 382.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué?no.....
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo empezó a construir?.....2008..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda.....4 años.....
 Nº de pisos actual01..... Nº de pisos proyectada.....02.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor (1) Dormitorio 1 (2) Dormitorio 2 (3) Cocina (4)
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones	
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()		
Viviendas sobre Suelo				
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()		
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio	
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()		
Viviendas en pendientes		()		
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		Zapatas	concreto pobre
	Profundidad		Profundidad	
	Ancho		Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	mal asentado de ladrillo especialmente 2º nivel
	Dimensiones		Dimensiones	
	Juntas	+ 3 cm	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		Otros	asentamiento en techo de 2º nivel
	Tipo	1 sentido	Tipo	
	Peralte	20	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		Otros	irregulares
	Dimensiones	25 x 25	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)		Otros	irregulares
	Dimensiones	25 x 20	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas		
Cangregeras	no	Efflorecencias	no	
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no	
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si	
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si	
Acero expuesto	no	Otros		
Calidad de Mano de Obra:			Observaciones:	
Buena:				
Regular				
Mala	X			no respecta RNC

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: 24/01/2013. Vivienda Nº .09.
 Familia: Chavez Flores. cantidad de personas de la vivienda .06.
 Dirección: Jr Mashcón 390.
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué? no
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo en empezó a construir? 2007. ¿Cuándo terminó de construir? incompleta.
 Tiempo de residencia en la vivienda. 5 años.
 Nº de pisos actual .02. Nº de pisos proyectada. 02.
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto (x) Por niveles ()
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()	
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()	
Viviendas en pendientes		()	
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		concreto pobre
	Profundidad	Zapatas	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		mal asentado de ladrillo
	Dimensiones	Ladrillo pandereta	
	Juntas	+ 3 cm	
Techo (m)	Diafragma Rígido		asentamiento en el garage
	Tipo	1 sentido	
	Peralte	20	
Columnas (m)	Concreto		irregulares
	Dimensiones	25 x 25	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Dimensiones	25 x 20	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	si	Eflorescencias	no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Acero expuesto	si	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular			
Mala	X		no respecta RNC

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ... 24/01/2013 Vivienda Nº ...10.....
 Familia: ...Vigo Angulo..... cantidad de personas de la vivienda05.....
 Dirección: ...Jr Mashoón 384 - 386.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué?no.....
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo en empezó a construir?.....2007..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda.....5 años.....
 Nº de pisos actual02..... Nº de pisos proyectada.....02.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()	
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()	
Viviendas en pendientes		()	
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		concreto regular
	Profundidad	Zapatas	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		regular asentado de ladrillo
	Dimensiones	Ladrillo pandereta	
	Juntas	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		
	Tipo	Otros	
	Peralte	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		irregulares
	Dimensiones	Otros	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Dimensiones	Otros	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	no	Efloreencias	no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	si
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Acero expuesto	si	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular	X		
Mala			

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE VIVIENDA
FICHA DE ENCUESTA**

Fecha de encuesta: ... 24/01/2013..... Vivienda Nº ...11.....
 Familia: Aldave Ruiz..... cantidad de personas de la vivienda07.....
 Dirección: Jr Mashoón 542.....
 1. ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? ¿Por qué? si
 Falta de economía
 2. ¿Cuándo en empezó a construir?.....2006..... ¿Cuándo terminó de construir?.....incompleta.....
 Tiempo de residencia en la vivienda.....6 años.....
 Nº de pisos actual03..... Nº de pisos proyectada.....03.....
 3. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina ()
 Baño () Todo a la vez () Primero un cuarto () Por niveles (x)
 Datos Técnicos

Parámetros del Suelo			Observaciones
Rígidos ()	Intermedios (x)	Flexibles ()	
Viviendas sobre Suelo			
Con relleno a nivel controlado (compactado)		()	
Con relleno a nivel no controlado (sin compactar)		(x)	orillas del rio
Sobre suelos no consolidados (suelos granulares sueltos o arena suelta)		()	
Viviendas en pendientes		()	
Características de los principales elementos estructurales de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimientos (m)	Cimiento Corrido		concreto regular
	Profundidad	Profundidad	
	Ancho	Sección	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		asentado regular; ladrillo diferente tipo
	Dimensiones	Dimensiones	
	Juntas	Juntas	
Techo (m)	Diafragma Rígido		sin vigas peraltadas en luces grandes
	Tipo	Tipo	
	Peralte	Peralte	
Columnas (m)	Concreto		irregulares
	Dimensiones	Dimensiones	
Vigas (m)	Concreto (m)		irregulares
	Dimensiones	Dimensiones	
Proceso Constructivo		Otros Problemas	
Cangregeras	no	Eflorencias	no
Juntas mal ubicadas	si	Humedad en muros y losas	no
Muros de adobe y concreto	no	Ladrillos de baja calidad	si
Union muro techo deficiente	si	Muros agrietados	si
Acero expuesto	si	Otros	
Calidad de Mano de Obra:		Observaciones:	
Buena:			
Regular	X		
Mala			