

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL - SEDE JAÉN**



**EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE**  
**VIVIENDAS INFORMALES DE ALBAÑILERÍA EN EL SECTOR**  
**FILA ALTA, PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER: ALEX AMÉRICO QUIRÓZ VÁSQUEZ**

**ASESOR: Mcs. ARQ. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA**

**JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ**  
**DICIEMBRE 2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL-SEDE JAEN**



**EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS  
INFORMALES DE ALBAÑILERÍA EN EL SECTOR FILA ALTA, PROVINCIA JAÉN-  
CAJAMARCA.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER: ALEX AMÉRICO QUIRÓZ VÁSQUEZ**

**ASESOR: MCS ARQ. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA**

**JAÉN – CAJAMARCA – PERÚ**

**DICIEMBRE 2014.**

**COPYRIGHT © 2014 by**  
**BACH. ALEX AMÉRICO QUIRÓZ VÁSQUEZ**  
**Todos los derechos reservados**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera especial a Dios por iluminar mi camino para tomar las mejores decisiones; a mi esposa e hijo, padres y hermano por la confianza y por todos los consejos impartidos que hicieron de mí una persona bien encaminada y capaz de tomar las mejores decisiones.

Agradezco al Mcs Arq. Juan Francisco Urteaga Becerra por el tiempo dedicado, la paciencia y los sabios consejos que dieron cuerpo a esta tesis.

**EL AUTOR**

## **DEDICATORIA**

### **A MI ESPOSA**

Mirey Medaly Cortez Escobar sin cuya ayuda moral y fraternal no habría sido posible lograr esta meta.

### **A MIS PADRES**

Américo Quiroz Cubas y María Lidia Vásquez Díaz, por su esfuerzo, apoyo y amor en todo el transcurso de mi vida encaminándome en ser una persona exitosa.

### **A MI HERMANO**

Edwin Quiróz Vásquez, por su compañía incondicional en todo momento.

### **A MI HIJO**

Alex Adrián Quiróz Cortez, por su amor y dulzura, que me incentiva luchar cada día.

Asimismo, dedico este trabajo a JESÚS quien me brinda su fortaleza y ganas de continuar mejorando.

*Alex Américo.*

## CONTENIDO

<b>ítem</b>	<b>Página</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>v</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de abreviaturas.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
Formulación del problema.....	1
Justificación de la investigación.....	2
Objetivos.....	2
Hipótesis.....	3
Descripción de los contenidos en los capítulos .....	3
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>4</b>
Antecedentes.....	4
Bases teóricas.....	7
Definición de términos básicos.....	22
<b>CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>25</b>
Ubicación.....	25
Procedimientos.....	28
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
Presentación de resultados.....	35
Análisis de resultados.....	39
Discusión de resultados.....	54
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>57</b>
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	59
ANEXOS.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

<u>TÍTULO</u>	<u>Págs.</u>
Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	28
Tabla 2. Normatividad y recomendaciones técnicas vigentes.....	30
Tabla 3. Antigüedad de viviendas.....	34
Tabla 4. Defectos en la construcción por % incidencia en las viviendas...	36
Tabla 5. Defectos en la construcción por cada vivienda.....	37
Tabla 6. Densidad de muros paralelo y perpendicular a la fachada.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<u>TÍTULO</u>	<u>Págs.</u>
Figura 1. Albañilería Confinada.....	9
Figura 2. Defectos en ladrillos artesanales.....	10
Figura 3. Clases de Estribos.....	11
Figura 4. Espesor de Juntas de mortero.....	13
Figura 5. Unión Muro-Columna.....	14
Figura 6. Colocación de tuberías en muros.....	15
Figura 7. Compactación de concreto.....	20
Figura 8. Ubicación del Proyecto en Estudio.....	25
Figura 9. Localización Sector Fila Alta.....	26
Figura 10. Ubicación de vivienda encuestada en el Sector de Fila Alta...	29
Figura 11. Discontinuidad de calidad de concreto.....	39
Figura 12. Discontinuidad en elementos estructurales.....	39
Figura 13. Muros sin viga de confinamiento.....	39
Figura 14. Inexistencia de junta sísmica entre viviendas.....	40
Figura 15. Cercos no aislados en estructura principal.....	40
Figura 16. Cangrejeras y aceros expuestos.....	43
Figura 17. Proyección para traslape de aceros en columnas.....	46



Figura 18. Columna picada para instalación de puerta.....	47
Figura 19. Unión muro techo-deficiente.....	48
Figura 20. Espesor de junta de mortero no uniforme.....	48
Figura 21. Muros asentados con mala calidad de mano de obra.....	49
Figura 22. Mezcla de ladrillos y adobe en muro.....	50
Figura 23. Muros debilitados por tuberías.....	50
Figura 24. Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.....	51
Figura 25. Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.....	52
Figura 26. Ladrillos de baja calidad.....	53
Figura 27. Eflorescencia en ladrillos.....	53

## **LISTA DE ABREVIACIONES**

<b>SENCICO:</b>	<b>Servicio nacional de capacitación para la Industria de la Construcción.</b>
<b>INDECI:</b>	<b>Instituto Nacional de Defensa Civil</b>
<b>INEI:</b>	<b>Instituto Nacional de Estadística e Informática</b>
<b>R.N.E:</b>	<b>Reglamento Nacional de Edificaciones</b>

## RESUMEN

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. En las zonas de menores ingresos existe la costumbre de construir las viviendas sin la presencia de un profesional que esté vinculado con esta área ya sea ingeniero o arquitecto. La investigación está basada en la evaluación de los defectos encontrados en la construcción de viviendas de albañilería informales. Se ha visitado una muestra de 15 viviendas en el Sector de Fila Alta las cuales presentan deficiencias a causa de errores cometidos en obra. La información de campo se obtuvo mediante encuestas, en las que se recopiló datos de procesos constructivos, estructuración y calidad de los materiales empleados. Seguidamente se procesó la información en fichas de campo donde se resume las características técnicas. Los defectos que más destacan son la baja calidad de mano de obra, cercos alféizar y tabiquería no aislados en la estructura principal con 53 % de incidencia, evidencia la gran parte de estas viviendas fueron construidas con constructores empíricos, y que trabajan con herramientas poco especializadas. Se encontró que el 100% de la muestra de las viviendas estudiadas presentan defectos y errores cometidos en la construcción, por no contar con planos, ni asesoramiento profesional y por la limitación de recursos económicos.

**Palabras claves:** Albañilería confinada, defectos en la construcción, procedimiento constructivo, calidad de materiales, asesoramiento profesional.

## **ABSTRACT**

Because many times people do not have sufficient financial means for proper construction of their homes, many of them choose to build their homes informally. In lower income areas is customary to build homes without the presence of a professional that is linked to this area either engineer or architect. The research is based on the assessment of defects found in informal housing construction masonry. Has visited a sample of 15 homes in the High Sector Row which are deficient because of errors in work. Field data was obtained through surveys, in which data construction processes, structure and quality of the materials used was collected. Then the information on index field where the technical characteristics are summarized processed. Defects that stand out are the low quality of workmanship sill fences and partitions not isolated in the main structure with 53% incidence, evidence much of these homes were built with empirical builders, and working with little tools specialized . It was found that 100% of the sample of households studied defects and errors in construction, for not having plans, or other professional advice and limited economic resources.

**Keywords:** Masonry confined, construction defect, construction procedure, quality materials, professional advice.

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

Un elevado porcentaje de la población del Perú no cuenta con los ingresos suficientes para acceder a una vivienda a través del mercado. Así mismo, las familias buscan resolver sus necesidades habitacionales a través de distintas estrategias tales como la ocupación de tierras, autoconstrucción, organizaciones de vivienda, alojamiento con familiares o conocidos, y los sub mercados de alquiler.

En la gran mayoría de viviendas autoconstruidas se presenta una serie de deficiencias debido a errores cometidos por el inapropiado empleo de los procedimientos constructivos y el uso inadecuado de los materiales de construcción. Para que estas viviendas sean suficientemente resistentes y puedan tener un buen comportamiento estructural frente a un fenómeno sísmico, deben ser construidas con procedimientos constructivos apropiados, como también deben de tener un buen control de calidad de los materiales que cumplan los requerimientos mínimos para ser empleados en la construcción.

Generalmente en los sectores populares de Jaén, los pobladores para construir su vivienda no recurren a la orientación profesional, por lo que construyen sin planos, dejando el diseño y la construcción en manos de los mismos propietarios o el mejor de los casos de un albañil o maestro de obra de la zona. El problema principal de la mayoría de estas viviendas es que tienen problemas estructurales graves y son sísmicamente muy vulnerables. Esto implica que las viviendas informales son inseguras y que todas sufrirían daños considerables ante un sismo.

La presente investigación está enfocada en la Provincia de Jaén específicamente en el Sector Fila Alta, es un aporte que da a conocer la realidad de las viviendas informales en este sector, donde se ingresó a las viviendas seleccionadas para identificar los defectos más comunes que se cometen al no considerar los procedimientos mínimos recomendables que se debe seguir para construir una vivienda segura.

## **1.1. Formulación del Problema**

¿Cuáles son los defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el sector Fila Alta, provincia Jaén- Cajamarca?

## **1.2. Justificación de la Investigación**

La presente investigación es importante porque servirá para corregir los defectos encontrados en las viviendas informales de albañilería, la propagación de la libreta de campo es un aporte a la población del sector de Fila Alta, porque en ella se muestra los procedimientos correctos para no seguir cometiendo dichos defectos.

## **1.3. Alcances o delimitaciones de la investigación**

La presente investigación está orientada a la evaluación de las viviendas de albañilería confinada del Sector Fila Alta, provincia de Jaén-Cajamarca, teniendo como punto de análisis las deficiencias constructivas y patológicas donde se manejaron cuadros comparativos de las deficiencias encontradas en elementos estructurales y no estructurales de las viviendas. El desarrollo de esta investigación se realizó entre los meses de Agosto a Octubre del 2014.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

Evaluar los defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el sector Fila Alta, provincia de Jaén- Cajamarca.

### **1.4.2. Específicos**

Determinar el estado de la autoconstrucción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia de Jaén, Región Cajamarca.

Generar una base de datos de los defectos estructurales y constructivos más frecuentes de las viviendas construidas informal en el Sector de Fila Alta.

Generar una libreta de defectos en la construcción de viviendas informales con los procedimientos adecuados a considerar para que no ocurran.

## **1.5. Hipótesis**

Los defectos en la construcción de viviendas de albañilería en el Sector Fila Alta, provincia de Jaén-Cajamarca se deben a la autoconstrucción informal.

### **1.5.1. Variables**

Autoconstrucción informal.

Defectos en la construcción.

## **1.6. Descripción de los contenidos de los capítulos**

En el Capítulo I, Introducción, se plantea el contexto y el problema, la justificación de la investigación, los alcances, los objetivos y la descripción de los contenidos de cada capítulo.

En el Capítulo II, Marco Teórico, se presenta los antecedentes teóricos de la investigación, bases teóricas y definición de términos básicos en el desarrollo de la investigación.

En el Capítulo III, Materiales y Métodos, se indica la ubicación geográfica y la época en que se realizó la investigación, también se presenta el procedimiento paso a paso, el tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados.

En el Capítulo IV, Análisis y Discusión de Resultados, Se describen los resultados y se discute con los antecedentes teóricos presentando las coincidencias y divergencias de otras investigaciones.

En el Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones, se establecen las conclusiones para cada objetivo, además, se muestran las recomendaciones para futuras investigaciones sobre defectos de viviendas de albañilería.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Internacionales**

Alarcón (2009) "Crecimiento urbano desordenado: causas y consecuencias" propone la determinación de la elasticidad de la calidad de vida, explicadas por las inversiones públicas en el sector vivienda, saneamiento básico, así como su indicador en términos cualitativos para evidenciar la incidencia en el mejoramiento de las condiciones de vida, correspondiente a la población pobre. Concluye que el problema de la vivienda afecta particularmente a los sectores de bajos ingresos, que sobreviven en condiciones infrahumanas provocando de manera inmediata malestar de las familias. Las condiciones satisfactorias que cumple una vivienda influyen positivamente sobre otras necesidades básicas como: salud, educación, y servicios básicos verificados en el análisis de correlación.

Canelón (2008) " La vivienda social como respuesta a una mejor calidad de vida", plantea lineamientos técnicos, a fin que el diseño esté relacionado con la salubridad de la vivienda de construcción masiva para familias de bajos ingresos en el área urbana, precisa que las viviendas deben permitir el máximo de confortabilidad posible, satisfaciendo las necesidades fisiológicas fundamentales del individuo( corporales, mentales y espirituales), dentro de un estado de salubridad adecuado, lo que involucra condiciones espaciales, constructivas y ambientales apropiadas para que la satisfacción de esas necesidades se den de la mejor manera, en comunión satisfactoria y de respeto por el ambiente y la pluridad geográfica.



### **2.1.2. Nacionales**

Mosqueira & Tarque (2005) en "Recomendaciones Técnicas para mejorar la seguridad Sísmica de viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana", expone en este proyecto una desarrolla una metodología simple para determinar el riesgo sísmico de viviendas informales de albañilería confinada. Para ello, se ha realizado un estudio sobre los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de 270 viviendas construidas informalmente en 5 ciudades de la costa del Perú. El 84% de las viviendas informales analizadas de la costa peruana tiene riesgo sísmico alto, el 16% riesgo sísmico medio. Esto implica que ante un evento sísmico raro (0,4g) el 84% de éstas viviendas podrían colapsar. El 30% de las viviendas analizadas tiene grietas en los muros. Las grietas en los muros han sido causadas en mayoría por asentamientos diferenciales. El 28 % de las viviendas analizadas presentan mano de obra de mala calidad, el 83 % de las viviendas analizadas han sido construidas sin dejar juntas sísmicas respecto a las viviendas contiguas.

Nilda (2011) en "Problema en viviendas autoconstruidas en el distrito Ate Vidarte", presenta un estudio de la construcción de viviendas sin dirección técnica, llamadas viviendas autoconstruidas son los que conforman los diferentes barrios en los conos de Lima. Sumado esto a una situación económica precaria ha llevado a la población a ubicarse en las laderas de los cerros, y a no contratar asistencia técnica, lleva a la existencia de viviendas con deficiencias estructurales. Se concluyó que el lugar y la configuración estructural, realizada a 6 viviendas ubicadas en el distrito de Ate- Lima lo siguiente: 4 de las viviendas estudiadas no presentan junta de separación con las viviendas contiguas, además de no poseer un alineamiento entre las losas de los techos entre las viviendas contiguas.

Laucata (2013) en "Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo", indica una metodología simple para determinar el riesgo sísmico de viviendas informales de albañilería confinada en la ciudad de Trujillo. Para ello se ha analizado las características técnicas así

como los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de viviendas construidas informalmente. Se concluyó en lo siguiente: Los materiales utilizados en la construcción de las viviendas encuestadas son de regular a deficiente calidad. Existe un inadecuado control de calidad sobre los materiales. El 30% de las viviendas analizadas tiene grietas en los muros. Las unidades de albañilería artesanales utilizadas en todas las viviendas, poseen una baja resistencia, los problemas constructivos encontrados en su mayoría son las juntas de construcción mal ubicadas, los malos encofrados y los aceros de refuerzo expuestos. Ninguna vivienda posee una junta sísmica.

Sencico (2005) "Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería "es una cartilla que enseñará a construir viviendas sismorresistente, nos informa que el Perú se encuentra ubicado en una zona sísmica, cada cierto tiempo ocurren terremotos que hacen que las viviendas mal construidas sufran daños de consideración y hasta colapsos parciales o totales. Las recomendaciones que nos sugiere para construir una vivienda sismorresistente son: ubicación adecuada, configuración simétrica, mano de obra calificada, materiales con buena calidad y densidad mínima de muros.

### **2.1.3. Locales**

Indeci (2005) "Estudio de evaluación de riesgo de desastres del Sector crítico urbano Fila Alta, en materia de vivienda, construcción y saneamiento y propuesta de medidas de prevención y mitigación de riesgo", formula el estudio de diseño de una propuesta con el fin de orientar las políticas y acciones de la Municipalidad Provincial de Jaén y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano, teniendo en cuenta criterios de seguridad física ante peligros naturales y antrópicos; e identificar sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo y promover la ocupación racional del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del sector.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Construcción de albañilería**

Se define por construcción de albañilería a todo aquel sistema donde se ha empleado básicamente elementos de albañilería (muros, vigas, columnas, etc.). Estos elementos a su vez están compuestos por unidades de arcilla, adheridas con mortero de cemento (San Bartolomé 1994).

### **2.2.2. Tipos de albañilería y especificaciones reglamentarias**

La albañilería se clasifica de dos maneras:

- a) Por la función estructural (o solicitaciones actuantes).
- b) Por la distribución del refuerzo.

#### **a) 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, sismos 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 divisores de ambientes en los edificios; en tanto que los parapetos son usados como barandas de escaleras, cerramientos de azoteas, etc. (San Bartolomé 1994).

Los muros portantes son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de solicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual (San Bartolomé 1994).

## **b) Clasificación por la distribución del refuerzo**

Los muros se clasifican en: no reforzados o de albañilería simple y muros reforzados (armados, laminares y confinados).

Los muros no reforzados son aquellos 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 (San Bartolomé 1994).

Los muros reforzados se clasifican en: Muros armados, laminares y confinados. Según la Norma E- 070, en todo muro reforzado puede emplearse un espesor efectivo igual a:  $t = h/20$  (para una altura libre  $h=3,0$  m, se obtendría  $t = 12$  cm); a fin de evitar problemas de excentricidades accidentales por la falta de verticalidad del muro y para facilitar la colocación del refuerzo vertical y horizontal (San Bartolomé 1994).

### **2.2.3. Albañilería confinada**

Este es el sistema que tradicionalmente se emplea en casi toda Latinoamérica para la construcción de edificios de hasta 5 pisos. La Albañilería Confinada (Fig. 1) 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 rasque tuvo un buen comportamiento en el terremoto de 1985. El pórtico de concreto armado, que rodea al muro, sirve principalmente para ductilizar al sistema; esto es, para

otorgar 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 (San Bartolomé 1994).

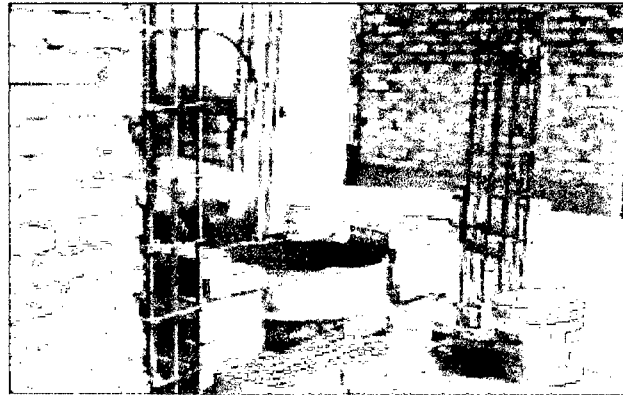


Figura 1. Albañilería confinada (Tinoco 2013).

La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas. Es importante considerar estos tres factores, para que una vivienda pueda soportar exitosamente los efectos devastadores de un terremoto, debe tener una estructura sólida, fuerte y resistente. Un sismo causará daños a una vivienda, si ésta carece de diseño estructural o si fue mal construida. La vivienda puede incluso derrumbarse, causando pérdidas materiales importantes, heridas graves a sus ocupantes y hasta la muerte de alguno de ellos (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

### **a) Unidad de albañilería**

Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo. Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial (RNE, E-070 2006).

He aquí algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento de comprar ladrillos:

- No deben tener materias extrañas en su superficie o interior
- Deben emitir un sonido metálico al golpearlo con un martillo.
- No deben estar agrietados.
- No deben presentar manchas blanquecinas de origen salitroso.

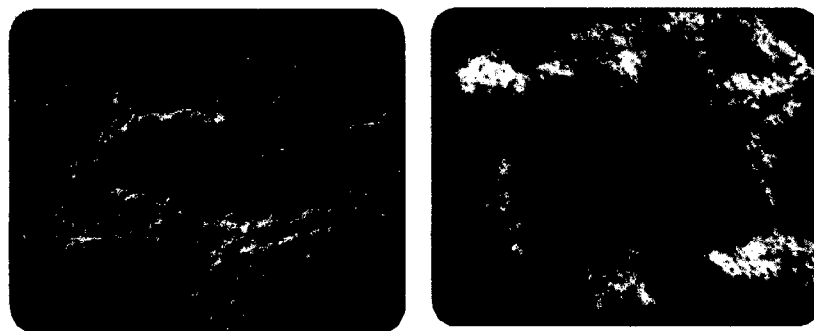


Figura 2. Defectos en ladrillos artesanales (Manual para Maestro de Obra- Aceros Arequipa 2008).

### **b) Concreto.**

El estado de esfuerzos a que se ven sujetas las columnas de concreto (compresión, tracción y corte por 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 (RNE, E-070 2006).

### c) Acero de refuerzo.

El acero (Fig. 3) a utilizar debe ser corrugado y con un escalón de fluencia definido, permitiéndose el uso de acero liso (pero no trefilado) para los estribos. 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 (San Bartolomé 1994).

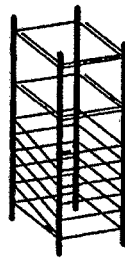


Fig. 2.5

*Estribos en espiral (zunchos)  
y estribos con 1 3/4 de vuelta*



Figura 3. Clases de Estribos (San Bartolomé 1994).

### d) Losa Aligerada.

Los techos forman parte de la estructura de una vivienda, están hechos de concreto armado y se utilizan como entrepisos. Pueden apoyarse sobre los muros portantes, vigas o placas.

- Las losas aligeradas cumplen básicamente tres funciones:
- Transmitir hacia los muros o vigas el peso de los acabados, su mismo peso, el peso de los muebles, el de las personas, etc.
- Transmitir hacia los muros las fuerzas que producen los terremotos.
- Unir los otros elementos estructurales (columnas, vigas y muros) para que toda la estructura trabaje en conjunto, como si fuera una sola unidad.

- Para que se puedan cumplir a cabalidad estas funciones, debes tener en cuenta las siguientes recomendaciones con relación a las losas aligeradas.
- Deben ser iguales en todos los pisos.
- Como máximo: Largo = 3 veces Ancho.
- Las aberturas para escaleras no deben ser excesivas ni en número ni en tamaño y de preferencia deben estar ubicadas en la zona central (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

#### **e) Mortero**

El mortero está constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado (RNE, E-070 2006).

### **2.2.4. Proceso constructivo**

Los procesos constructivos influyen en la fortaleza o fragilidad de la estructura de una vivienda y de todo tipo de edificaciones. A continuación veremos algunos ejemplos y sus respectivas recomendaciones:

#### **a) Espesor de las Juntas**

La Norma E-070 nos dice lo siguiente:

“En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm”.

La razón por la cual la Norma limita el espesor de las juntas es muy sencilla. Si el espesor de las juntas es mayor de 15 mm, esto hace que el muro portante se debilite sustancialmente. Una manera práctica de evitar esto, es usando el escantillón en el momento en que se está asentando el ladrillo. Además, se debe cuidar también, que la junta no sea menor de 10 mm, ya que no pegaría



bien ladrillo con ladrillo, es decir, la unión quedaría débil (Manual para maestro de obra-aceros Arequipa 2008).



Figura 4. Espesor de juntas de mortero (Manual para maestro de obra-aceros Arequipa 2008).

#### **b) Unión muro - columna**

Para que todos los elementos estructurales (vigas, columnas, techos, muros, cimientos) trabajen en conjunto, como si se tratara de una sola pieza, es muy importante que la unión entre ellos sea buena; por ejemplo, la unión entre el muro portante y sus columnas de confinamiento debe ser consistente. En la obra, esta buena unión se logra mediante dos procedimientos:

- El endentado del muro
- Las mechas de anclaje

Si el “diente” es mayor de 5 cm, es probable que éste se rompa debido al peso del concreto que lo impacta cuando se hace el vaciado. Y si el “diente” no se rompió debido a este impacto, el concreto no llenará completamente el espacio entre los “dientes” y formará “cangrejeras” (Manual para maestro de obra-aceros Arequipa 2008).

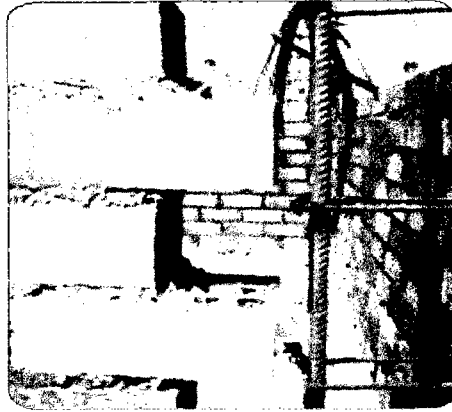


Figura 5. Unión Muro-Columna (Manual para maestro de obra-aceros Arequipa 2008).

### **c) Instalaciones Eléctricas y Sanitarias**

#### **c.1) Instalaciones secas: eléctricas y telefónicas**

Los tubos para las instalaciones eléctricas, telefónicas, etc., se alojarán en los muros, sólo cuando éstos tengan un diámetro menor o igual a 55 mm. Si esto sucediera, la colocación de los tubos en los muros se hará en cavidades dejadas durante la construcción de los muros portantes que luego se rellenarán con concreto. Si no fuera así, se colocarán en los alvéolos (huecos) de los ladrillos. Siempre, los recorridos de las tuberías serán verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para colocarlas (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).

#### **c.2) Instalaciones sanitarias:**

Algunas veces, se suele colocar las tuberías después de construidos los muros portantes. Para hacerlo, pican la albañilería, instalan el tubo y luego resanan la zona afectada con mortero.

Para este caso en particular, la Norma E-070 dice lo siguiente: "Los tubos para las instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores que 55 mm,

deben tener recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas, o en ductos especiales o también en muros no portantes (tabiques)".

Para construir la falsa columna se puede seguir este procedimiento:

- Envuelve previamente el tubo con alambre N° 16.
- Coloca el tubo antes que empieces el asentado del ladrillo.
- Asienta el ladrillo dejándolo endentado a ambos lados del tubo.
- Coloca una mecha en cada hilada conforme vas asentando el ladrillo, cuidando de colocarlo alternadamente uno a cada lado del muro.
- Prepara y vacía cuidadosamente el concreto con una consistencia un poco más fluida que el que normalmente preparas para las columnas (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).

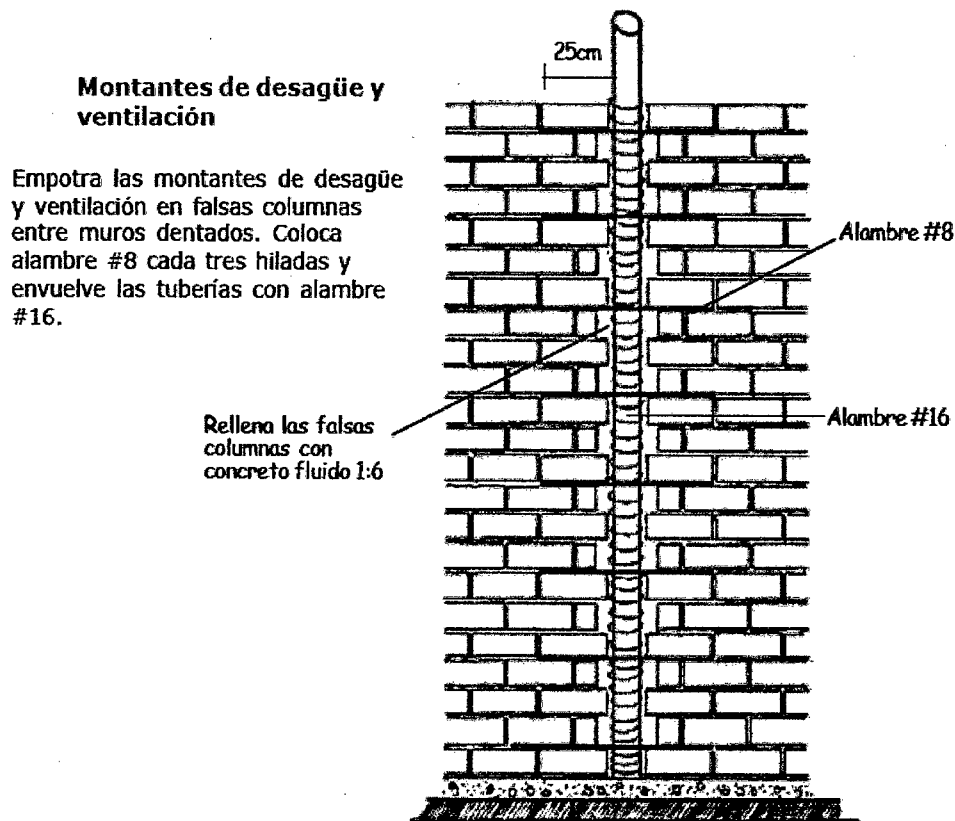


Figura 6. Colocación de tuberías en muros (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).

#### **d) Arriostres (columnas y vigas soleras)**

Las columnas se hacen generalmente del mismo espesor de los muros. El área de su sección y su refuerzo deben ser calculados según la intensidad del trabajo que realiza el muro y según la separación entre columnas. Si se tienen muros muy largos, se deberá colocar columnas cada 3 m ó 3.5m si son de sogá; o cada 5 m si son de cabeza (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).

#### **2.2.5. Especificaciones Generales para procedimientos constructivos**

Los requisitos mínimos que señala la Norma E-70 son:

- Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentarán a contra la integridad del muro recién asentado.
- En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más de diámetro de la barra.
- No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo. En el caso de emplearse unidades totalmente sólidas (sin perforaciones), la primera jornada de trabajo culminará sin llenar la junta vertical de la primera hilada, este llenado se realizará al iniciarse la segunda jornada.
- El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.
- La conexión columna-albañilería podrá ser dentada o a ras:
- En el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento.

- En el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse “chicotes” o “mechas” de anclaje (salvo que exista refuerzo horizontal continuo) compuestos por varillas de 6mm de diámetro, que penetren por lo menos 40 cm al interior de la albañilería y 12,5 cm al interior de la columna más un doblez vertical a 90 ° de 10 cm; la cuantía a utilizar será 0,001.
- 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.
- Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo vertical en el primer entrepiso, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de soleras y columnas.
- En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm (½ pulgada).
- El concreto de las columnas de confinamiento se vaciará posteriormente a la construcción del muro de albañilería, este concreto empezará desde el borde superior del cimientto, no del sobrecimiento.
- Las juntas de construcción entre elementos de concreto serán rugosas, humedecidas y libre de partículas sueltas.
- Las vigas peraltadas serán vaciadas de una sola vez en conjunto con la losa de techo.
- El concreto deberá tener una resistencia a compresión  $F'_c$  mayor o igual a 17,15 MPa (175 kg/cm<sup>2</sup>). La mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams.
- Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros, se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.
- Cercos y alféizares de ventanas aislados de la estructura principal, debiéndoseles diseñar ante acciones perpendiculares a su plano. De no

aislarse adecuadamente los alféizares y tabiques de la estructura principal, se deberán completar sus efectos en el análisis y en diseño estructural.

## **2.2.6. Control de calidad del concreto**

### **a) Dosificación**

Dosificación quiere decir, utilizar la cantidad apropiada de cada uno de los ingredientes que echaremos a la mezcladora para elaborar el concreto. Dichas cantidades deben proporcionarle al concreto las características que indican los planos estructurales y que mencionamos en el punto. Los criterios mínimos a tenerse en cuenta en la dosificación de los ingredientes del concreto son:

- Consistencia requerida del concreto.
- Resistencia a la compresión especificada en el plano.

La consistencia es la fluidez de la mezcla recién preparada, es decir, la capacidad que tiene para desplazarse dentro de los encofrados y así llegar hasta el último rincón de estos cuando se haga el vaciado. Esto implica que la cantidad de agua que debe echarse en el batido debe ser tal que se obtenga un concreto con una fluidez apropiada, de lo contrario, se formarán las conocidas “cangrejeras” que son dañinas e indeseables (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

### **b) Transporte**

Para lograr transportar el concreto de manera correcta, es decir, de modo tal que contribuya a mejorar su calidad, se debe poner en práctica las siguientes recomendaciones:

La ruta elegida no debe tener obstáculos ni baches, además debe ser la más corta posible. El traslado del concreto debe ser ágil, sin correr. Debes utilizar la cantidad suficiente de personal, para vaciar el concreto rápidamente (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

### **c) Vaciado**

El vaciado del concreto en los encofrados debe realizarse cuidadosamente para obtener un concreto resistente y durable. He aquí algunas recomendaciones que debes considerar:

- Durante el vaciado no está permitido agregarle agua a la mezcla.
- El concreto que muestre indicios de endurecimiento no debe colocarse.
- El tiempo transcurrido entre el mezclado y el vaciado debe ser el menor posible.
- La colocación de la mezcla en el encofrado debe hacerse a la menor distancia posible de su posición final.
- No depositar grandes cantidades del concreto en un solo sitio para luego ser extendido.
- No colocar concreto bajo lluvia fuerte, a menos que se cuente con protección para que no le caiga agua.
- Antes de hacer el vaciado, humedecer ligeramente los encofrados.
- En lugares de climas cálidos, por ejemplo en Piura, el vaciado debe hacerse de preferencia por las noches. De ser así, deberá contarse con suficiente iluminación y medidas de seguridad a fin de evitar accidentes. (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

### **d) Compactación**

El concreto fresco recién colocado en el encofrado puede contener espacios vacíos en su interior (cangrejeras), ocasionadas debido al aire atrapado por éste en el momento del vaciado. Si se permite que el concreto endurezca bajo esta condición, no será completamente compacto; será débil y pobremente adherido al acero de refuerzo (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

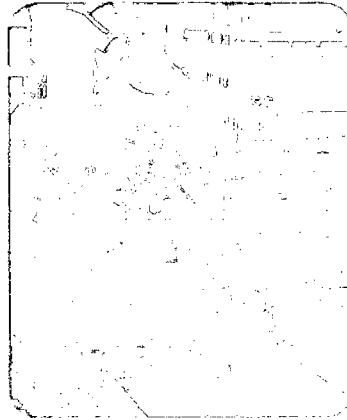


Figura 7. Compactación de concreto (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

#### **e) Curado**

El curado es un proceso que consiste en mantener en un ambiente húmedo el concreto por varios días después del vaciado, con el propósito de que éste adquiera la totalidad de su resistencia ( $f_c$ ) especificada en el plano y además para evitar probables rajaduras superficiales. Los agentes más perjudiciales para el concreto recién vaciado son el sol y el viento, porque lo secan excesivamente. Debe evitarse que estos lleguen a la mezcla. El concreto alcanza un porcentaje significativo de su resistencia tan sólo a los 7 días del vaciado. Por ejemplo, si se usa un cemento tipo I, su resistencia llegará a la semana al 70% del  $f_c$  especificado. Su resistencia final, al 100%, dependerá en gran medida de la humedad del concreto (Manual para Maestro de Obra-Aceros Arequipa 2008).

### **2.2.7. Defectos en la construcción**

#### **a) Estructurales de las viviendas**

Los problemas estructurales que se analizan tienen relación con la configuración sismorresistente de las viviendas. Los dueños de las viviendas



no tenían planos elaborados por ingenieros civiles ni técnicos en ingeniería civil. En las viviendas informales solo se construye en base a los requerimientos del poblador y a la ayuda de un albañil o maestro de obra (Mosqueira & Tarque 2005).

#### **b) Inadecuado proceso constructivo**

La falta de conocimientos técnicos y de dirección por parte de los albañiles, maestros de obra o pobladores hace que se cometan errores durante el proceso constructivo de las viviendas. El constructor realiza cambios en la configuración estructural inicial sin saber si ello ocasionará un aumento en la vulnerabilidad sísmica de la vivienda. La mano de obra de buena calidad implica un adecuado proceso constructivo de las viviendas. Se especifica que en el asentado de muros las juntas estén entre 1 a 1.5 cm. de espesor, que los elementos verticales estén a plomo, que el encofrado de los elementos de concreto armado no genere cangrejeras (Mosqueira & Tarque 2005).

#### **c) Utilización de materiales**

##### **c.1. Eflorescencia en muros**

El fenómeno de la eflorescencia consiste en la formación de polvo de sales solubles sobre las caras de los ladrillos (Techniseal 2002). La eflorescencia se caracteriza por ser de color blanco y se presenta en el secado de la superficie de los ladrillos nuevos que han sido humedecidos (Mosqueira & Tarque 2005).

##### **c.2. Ladrillos de baja calidad**

Los ladrillos empleados para la construcción de viviendas informales son por lo general artesanales. Estos ladrillos son fabricados con mano de obra no calificada y tienen un proceso de quemado no uniforme. Ello da como consecuencia la falta de uniformidad en las dimensiones de las unidades y la baja resistencia que los ladrillos pueden presentar (Mosqueira & Tarque 2005).

## **2.3. Definición de Términos Básicos**

### **2.3.1. Autoproducción de viviendas**

Implica un proceso más global, que va desde la gestión de suelo, la construcción y distribución de vivienda bajo el control directo de sus usuarios de forma individual o colectiva, la cual puede desarrollarse mediante la contratación de terceros o por medio de procesos de autoconstrucción (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).

### **2.3.2. Autoconstrucción de viviendas**

Se indican las estrategias dirigidas a sustituir con operadores aficionados las empresas artesanales o industriales que, en una estructura productiva desarrollada, se ocupan normalmente de realizar los edificios para futuros usuarios (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.3. Construcciones de baja calidad**

Son aquellas viviendas que por el material de sus pisos, paredes, o techos tiene mayores probabilidades de requerir reparación, mejora o reposición (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.4. Arriostre**

Elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.5. Columna**

Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.6. Confinamiento**

Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.7. Muro arriostre**

Muro portante transversal al muro al que provee estabilidad y resistencia lateral (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.8. Muro no portante**

Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes a su peso propio y cargas transversales a su plano (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.9. Muro portante**

Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.10. Mortero**

Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.11. Unidad de albañilería**

Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Pueden ser sólida, hueca, alveolar o tubular (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.12. Viga Solera**

Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2 005).

### **2.3.13. Control de calidad**

Son todas las acciones de aseguramiento de la calidad, las cuales entregan medios para controlar y medir las características de un material, estructura, o sistema con requerimientos establecidos (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005)

## CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Localización

#### 3.1.1. Ubicación Política

Esta investigación se realizó en la ciudad de Jaén, ubicada en la parte norte de la Región de Cajamarca.

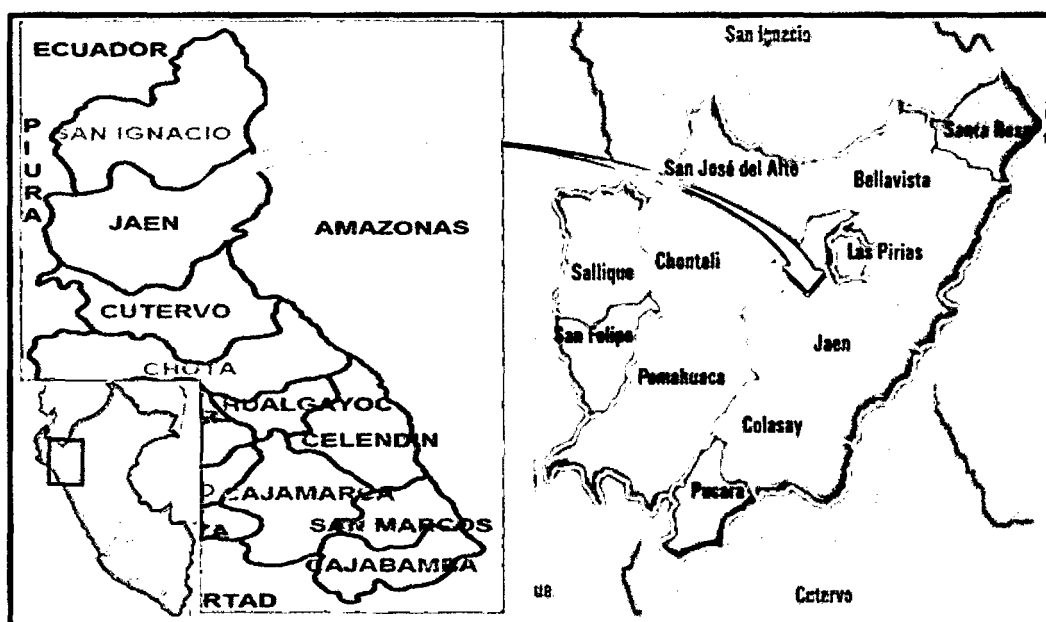


Figura 8. Ubicación del proyecto en estudio (Indeci 2005).

#### 3.1.2. Ubicación geográfica

La ciudad de Jaén capital de la provincia de Jaén, se encuentra a 295 km de la ciudad de Chiclayo y a 1,060 km de la ciudad de Lima. El Sector crítico elegido para el presente estudio se conoce como Fila Alta (Fig.9), con una altura de 822 m.s.n.m. De acuerdo con la evaluación hecha por la Municipalidad de Jaén en el 2012, se registró 1 051 viviendas con una población de 5 255 habitantes, y físicamente conformada por 65,17 has.

### **Punto final**

Latitud : 53 852,60

Longitud : 7 955,85

Altitud : 729 m, s, n, m.

Datum : WGS 84

Sistema : UTM

- Este : 742 882,683
- Norte : 936 8403,918

### **3.1.3. Acceso a la zona del Proyecto**

El acceso a la Provincia es posible a través de la Marginal de la Selva y se une con la Panamericana Norte que viene desde la ciudad de Chiclayo, y la que viene de Norte San Ignacio, Zumba Ecuador; desde la ciudad de Jaén se dirige al Río Amojú el cual pasa por media ciudad de Jaén.

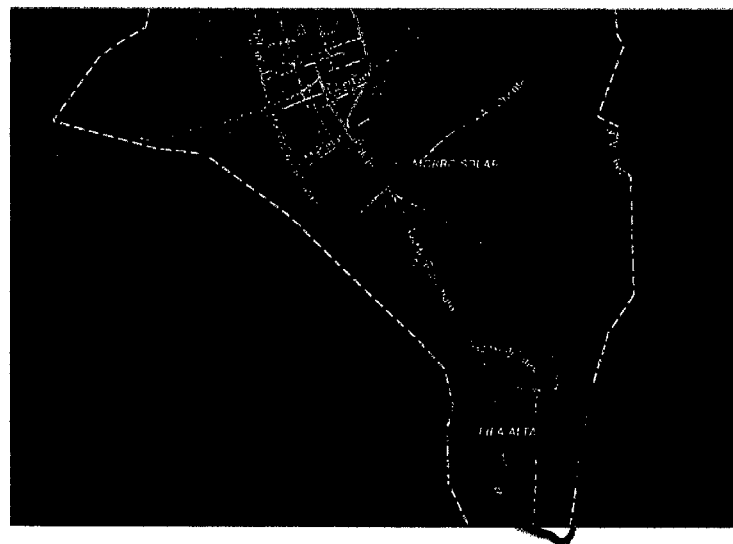


Figura 9. Localización Sector Fila Alta

Fuente: Google Earth

Fila Alta se encuentra ubicado a 5° 44'13.9" de Latitud Sur y a 78°47'21.4" de Longitud Oeste, a una altura de 822 m.s.n.m. y con las coordenadas UTM 744835E y 9365373 N. Con 1 051 viviendas, 5 255 habitantes, y una extensión física para el 2012 de 65,17 has. Las viviendas encontradas en este sector se construyeron desde 1993, de esteras, madera, adobe y quincha, para luego cambiarlas por una construcción que los propietarios consideran más seguras por la aplicación de materiales convencionales tales como: cemento, agregados, acero y ladrillo.

En las viviendas construidas no existió presencia de profesionales capacitados, encontrado muchos defectos como son: de estructuración, de procedimientos constructivos y por la utilización de materiales inadecuados.

La ubicación de las viviendas analizadas se adjunta en el Anexo E, donde se aprecia el plano de ubicación obtenido en la Municipalidad Provincial de Jaén.

#### **3.1.4. Tiempo en que se realizó la investigación**

La investigación del presente proyecto se realizó entre los meses de Julio a Octubre del año 2014.

### **3.2. Procedimientos**

Para el desarrollo del proyecto se realizó investigaciones de campo y teóricas. La investigación de campo consistió en las encuestas realizadas a las 15 viviendas informales seleccionadas.

#### **3.2.1. Materiales y equipos**

- **Materiales:**  
Papel Bond de 80 grs. A-4, folder manila T/A-4, lapiceros tinta seca, CD – RW, tinta para Impresora, cámara Fotográfica.
- **Equipo:**  
Computador, cámara fotográfica, Wincha.

### 3.2.2. Población de Estudio

Conformado por las viviendas informales de albañilería del Sector Fila Alta, el cual ha determinado por:

N° de viviendas: 409 (Municipalidad Provincial de Jaén 2012).

N° de viviendas con licencia de construcción: 11 viviendas (Municipalidad Provincial de Jaén 2014; se adjunta en Anexo C).

Entonces la población de estudio está conformada por 398 viviendas informales.

### 3.2.3. Muestra

Se consideró una muestra no probabilística, son 398 viviendas informales en el Sector Fila Alta, de las cuales se escogieron 15 viviendas a conveniencia del investigador.

### 3.2.4. Variables

Autoconstrucción informalidad

Defectos en la construcción

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL			INDICE /NIVEL DE CALIDAD
		DIMENSION	INDICADOR	INSTRUMENTO	
Autoconstrucción Informal.	Construcción de una vivienda sin asesoramiento técnico ni mano de obra calificada.	Construcción Formal	Licencia de Construcción	Información MPJ	1, 2,3...
		Construcción Informal	Licencia de Construcción	Observación Directa	1, 2,3...
Defectos en la construcción de viviendas	Es un conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de una vivienda.	Defectos de estructura	Muros no adecuados sujetos a cargas.	Observación Directa	%
			Inadecuada densidad de muros	Calculo	Alta Medi a Baja
			Muros inadecuados para soportar empuje lateral	Observación Directa	%
			Muros sin viga solera	Observación Directa	%
			Tabiquería no arriostrada	Observación Directa	%



Tabla 2. Operacionalización de variables

Defectos del proceso constructivo de las viviendas	Viviendas sin junta sísmica.	Observación Directa	%
	Cangrejeras y acero de refuerzo expuesto	Observación Directa	%
Defectos del proceso constructivo de las viviendas	Juntas de construcción mal ubicadas	Observación Directa	%
	Muros de adobe bajo ladrillo	Observación Directa	%
	Muros de Albañilería	Observación Directa Encuesta	Alta Medi a B aj a
	Encofrados	Observación Directa Encuesta	Alta Medi a B aj a
Calidad de mano de obra	Eflorescencia en muros	Observación Directa	%
	Humedad en muros o losas	Observación Directa	%
	Ladrillos de baja calidad	Observación Directa	Alta Medi a Baja

**Variable 1.** La autoconstrucción informal existente en el Sector Fila Alta. El tamaño de la muestra de esta variable se determinó haciendo un diagnóstico del sector en estudio e identificando las viviendas informales, los cuales serán los puntos seleccionados de la muestra; la toma de datos se realizará contabilizando las viviendas formales proporcionados por la Municipalidad Provincial de Jaén (11 viviendas formales) y diferenciando con la cantidad de viviendas existentes en este Sector.

**Variable 2.** Los defectos en la construcción de viviendas se obtuvo mediante hojas de campo realizadas en el Sector Fila Alta, dichas hojas se llevaron a cabo en zonas de expansión urbana donde la mayoría de las viviendas fueron ejecutadas por albañiles y pobladores. El tamaño de la muestra viene a ser 15 viviendas informales, en el análisis cualitativo se ha tenido en cuenta solo los defectos que han sido analizados mediante un procedimiento de observación. Los defectos que se analizan están referidos a la estructuración, proceso constructivo e inadecuado uso de materiales.

### 3.2.5. Descripción del diseño de investigación

La investigación será en campo no experimental, tipo transversal y correlacional; y de método Descriptivo.

Se hará una contrastación de la normatividad y recomendaciones técnicas vigentes (carácter local y nacional), sobre construcción de viviendas, con las características y parámetros encontrados en campo.

Tabla 2. Normatividad y recomendaciones técnicas vigentes

DEFECTO	NORMATIVIDAD
Cangrejeras y acero expuesto.	Cangrejeras peligrosas en extremos de columnas, el concreto queda debilitada en una zona crítica, sujeta a flexión y cizalle (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Discontinuidad del concreto en columnas.	El concreto de las columnas empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimientos (RNE).
Junta de Construcción Inadecuada.	Las juntas de construcción deben hacerse y ubicarse de manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura (RNE). Las juntas frías de construcción ocasionan una mala distribución de esfuerzos por no existir conectores de corte (Manual de la Construcción ICG 2014).
Proyección de traslape de aceros en los extremos de columnas.	Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo vertical en el primer entrepiso, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de columnas (RNE).
Columnas o vigas picadas para instalación de puertas.	Las columnas son elementos estructurales que se usa principalmente para resistir carga axial de compresión y que tiene una altura de por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor (RNE).

---

**Tabla 2. Normatividad y recomendaciones técnicas vigentes**

---

Dintel de albañilería no reforzado.	Los vanos de puertas y ventanas deben llegar de preferencia hasta la viga solera, en caso no suceda esto, se debe usar la llamada viga collar que se encuentra sobre los muros y entre las columnas, la misma que distribuye las cargas de la losa, proporcionando a la vez confinamiento y arriostre al muro. La viga collar tiene ancho igual a l espesor del muro (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes.	La parte de la longitud de anclaje del refuerzo vertical deberá penetrar al interior de la viga solera o cimentación, no se permitirá montar su doblez directamente las hiladas de ladrillo o losa aligerada (Manual de la Construcción ICG 2014).
Unión muro techo deficiente.	Se perjudica la adherencia entre unidades de albañilería y elementos de concreto armado (vigas) cuando se omítela adherencia sobre muro resistente a sismo (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Muros sin viga de confinamiento	Se perjudica la adherencia entre unidades de albañilería y elementos de concreto armado (vigas) cuando se omite la construcción de la viga solera sobre muro resistente a sismo (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Ladrillos de baja calidad	He aquí algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento de utilizar ladrillos: No deben tener materias extrañas en su superficie o interior, deben emitir un sonido metálico al golpearlo con un martillo, no deben estar agrietados y no deben presentar manchas blanquecinas de origen salitroso (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Espesor de junta de mortero no uniforme.	En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm (Manual de la Construcción ICG 2014).

---

---

**Tabla 2. Normatividad y recomendaciones técnicas vigentes**

---

Eflorescencia en ladrillo.	He aquí algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento de utilizar ladrillos: No deben tener materias extrañas en su superficie o interior, deben emitir un sonido metálico al golpearlo con un martillo, no deben estar agrietados y no deben presentar manchas blanquecinas de origen salitroso (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Muros asentados con mala calidad de mano de obra.	Los muros se construirán a plomo y en línea. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero (RNE).
Falta de confinamiento entre muro-columna y muro-muro	En algunas viviendas se encontró la falta de conexión entre muros transversales, los muros que soportan el cortante sísmico no están confinados con columnas, vigas o entre muros (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Mezcla de ladrillos de distinta calidad en muro.	Es posible cambiar de albañilería de un piso al otro, pero en los pisos inferiores la albañilería debería ser de mayor calidad y resistencia que la de los pisos superiores (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).
Muros debilitados por tuberías.	Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores a 5 mm, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales, o en muros no portantes (RNE).
Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.	Los techos deben contar con un sistema de evacuación del agua de lluvias hasta el suelo o hasta el sistema de alcantarillado (RNE).
Viviendas sin juntas sísmicas.	El edificio se retirará de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones (RNE).

---

---

**Tabla 2. Normatividad y recomendaciones técnicas vigentes**

---

Cercos, alféizar de ventanas y muros de tabiquería no aislados en estructura principal.	Cercos y alfeizar de ventanas aislarlos de la estructura principal, debiéndoselos diseñar ante acciones perpendiculares a su plano (RNE).
Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.	En esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3.00 m medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina. RNE.
Inadecuada densidad de muros	Un sismo, es un fenómeno natural que ocasiona, entre otros efectos, que la vivienda se sacuda como si alguien la empujara lateralmente, estas fuerzas pueden acudir a la vivienda en distintas direcciones(X, Y) y por lo tanto, la edificación deben tener muros dispuestos a lo largo de dichas direcciones, de modo que le proporcionen fortaleza (Construcción y Mantenimiento de viviendas de albañilería 2005).

---

### **3.2.6. Fase de gabinete y campo.**

La metodología para el desarrollo de la investigación fue la siguiente:

La ficha de encuesta registró de cada una de las viviendas seleccionadas: datos estructurales, procesos constructivos y uso de materiales. Esta ficha se diseñó para conocer las principales características del sistema estructural de las viviendas encuestadas.

Una vez seleccionados las zonas para realizar las encuestas, se procedió a la visita de las mismas. En cada vivienda visitada se explicó el propósito del estudio esperando la aceptación del propietario.

Después de culminado el proceso de encuesta se realizó el llenado de las fichas de reporte. En estas fichas se resumieron y se agruparon los errores *arquitectónicos*, *estructurales* y *constructivos* de cada vivienda encuestada. La ficha de encuesta comprende: datos generales, datos técnicos, esquemas de la vivienda, información complementaria y fotos que ayudarán a observar los defectos de la vivienda.

Se tabuló la información y observaciones de las viviendas encuestadas: Los puntos débiles de la vivienda, la calidad de la construcción y los factores que afectan negativamente los elementos estructurales.

Posteriormente se procedió a la transcripción de los datos obtenidos a hojas de cálculo en la computadora. El software empleado fue Microsoft Excel. Además se traspasó los bocetos de los planos de planta a un dibujo asistido por Computadora (CAD). Para ello se empleó el software AutoCAD. En cada una de las viviendas, los planos CAD y las fotos representativas se insertaron en la hoja de cálculo de la ficha de encuesta.

Seguidamente se elaboró una base de datos de forma estadística los defectos estructurales, de procesos constructivos y por el uso inadecuado de los materiales. Esta base nos da una idea de los errores constructivos más frecuentes en las viviendas informales de albañilería del Sector Fila Alta-Jaén.

## CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 4.1. Antecedentes de las viviendas

En las 15 viviendas encuestadas del Sector de Fila Alta, se encontró que el 100 % de estas no recibió asesoría técnica tanto en la etapa de diseño y construcción.

En el análisis de antigüedad de viviendas encuestadas, se observa en la Tabla 3, que el 13 % de viviendas tienen una antigüedad de construcción menores de 10 años, además se encontró un 67% son mayores de 20 años.

Tabla 3. Antigüedad de las viviendas.

Periodo en años	N° de viviendas	% de incidencia
0-10 años	2	13 %
10-20 años	3	20 %
20 años a más	10	67 %
Total	15 Viv.	100 %

### 4.2. Presentación de resultados.

En la tabla 4, se muestra los defectos de la construcción por el porcentaje de incidencia en las viviendas informales, estos defectos fueron encontrados con altos porcentajes de ocurrencia, inadecuada densidad de muros, cangrejeras y acero expuesto, muros asentados con mala calidad de mano de obra son los más encontrados en las viviendas con una incidencia mayor al 40 %, lo cual nos indica que en esta zona no se construyó con albañiles capacitados, solamente con el conocimiento que lo han aprendido en la práctica llegando a construir las viviendas con muchas deficiencias.

Tabla 4. Defectos en la construcción por % incidencia en las viviendas.

Defectos	N° de viviendas	%
Cangrejeras y acero expuesto.	6	40%
Discontinuidad del concreto en columnas.	5	33%
Junta de Construcción Inadecuada.	4	27%
Proyección de traslape de aceros en los extremos de columnas.	5	33%
Columnas o vigas picadas para instalación de puertas.	6	40%
Dintel de albañilería no reforzado.	4	27%
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes.	2	13%
Unión muro techo deficiente.	4	27%
Muros sin viga de confinamiento	3	20%
Ladrillos de baja calidad	3	20%
Espesor de junta de mortero no uniforme.	5	33%
Eflorescencia en ladrillo.	5	33%
Muros asentados con mala calidad de mano de obra.	8	53%
Falta de confinamiento entre muro-columna y muro-muro	5	33%
Mezcla de ladrillos de distinta calidad en muro.	1	7%
Muros debilitados por tuberías.	3	20%
Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.	4	27%
Viviendas sin juntas sísmicas.	7	47%
Cercos, alféizar de ventanas y muros de tabiquería no aislados en estructura principal.	8	53%
Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.	1	33%
Inadecuada densidad de muros	7	47%
Total de viviendas	15	100 %



En la Tabla 5, se presentan los defectos en la construcción por vivienda, en todas se encontró defectos constructivos, con estos resultados nos demuestra que la informalidad está estrechamente relacionada con los defectos en la construcción de dicha vivienda. Las viviendas N° 02 y N° 06 presentan el 50 % de los defectos en la construcción encontrados, y la vivienda N° 12 con casi ningún defecto en la construcción cuenta el 10 % de incidencia. Los defectos encontrados de cada vivienda se muestran en las fichas de campo del anexo B.

Tabla 5. Defectos en la construcción por cada vivienda

DEFECTO / VIVIENDA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Cangrejeras y acero expuesto.	X	X	X						X				X		X
Discontinuidad del concreto en columnas.	X	X				X	X								X
Junta de Construcción Inadecuada.					X					X	X		X		
Proyección de traslape de aceros en los extremos de columnas.		X			X	X		X	X						
Columnas o vigas picadas para instalación de puertas.	X	X	X			X		X					X		
Dintel de albañilería no reforzado.			X	X					X	X					
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes.														X	X
Unión muro techo deficiente.	X	X	X						X						
Muros sin viga de confinamiento									X	X				X	
Ladrillos de baja calidad			X			X			X						
Espesor de junta de mortero no uniforme.			X			X	X				X	X			
Eflorescencia en ladrillo.				X			X	X	X					X	
Muros asentados con mala calidad de mano de obra.		X	X		X	X	X	X		X	X				
Falta de confinamiento entre muro-columna y muro-muro	X	X											X	X	X
Mezcla de ladrillos de distinta calidad en muro.						X									

**Tabla 5. Defectos en la construcción por cada vivienda**

Muros debilitados por tuberías.				X		X						X			
Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.	X					X			X						X
Viviendas sin juntas sísmicas.	X	X	X	X	X							X			X
Cercos, alfeizar de ventanas y muros de tabiquería no aislados en estructura principal.			X		X	X		X		X	X		X	X	
Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.												X			
Inadecuada densidad de muros		X					X	X		X	X			X	X
<b>N° total de defectos</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
<b>% de Incidencia</b>	<b>30%</b>	<b>50%</b>	<b>45%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>25%</b>

## **4.1. Análisis de Resultados**

### **4.1.1. Defectos de estructuración en viviendas.**

El 100% de la muestra de las viviendas estudiadas presentan muro portante de albañilería y losa aligerada, estas viviendas autoconstruidas e informales presentan una serie de defectos y errores cometidos en la construcción, por no contar con planos, no existir asesoramiento profesional y por la falta de recursos económicos suficientes, en algunos casos los mismos propietarios emplean su mano de obra o contratan a un maestro de obra del lugar que casi siempre no tienen los conocimientos técnicos y criterios de construcción. El defecto de la estructuración en estas viviendas se puede apreciar en los planos del Anexo E.

#### **a) Discontinuidad de calidad del concreto en columnas.**

Existe columnas discontinuas desde la cimentación, los constructores al momento de vaciar los sobrecimientos, lo encofran y vacían conjuntamente con las columnas, con la misma calidad de concreto.

El 33% de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

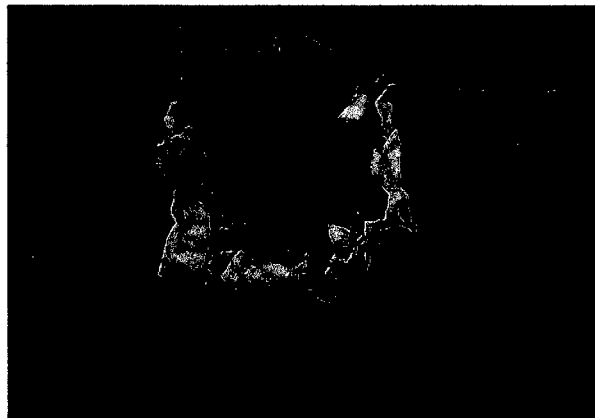


Figura 10. Discontinuidad de calidad de concreto.

### **b) Dintel en Albañilería no reforzado.**

Los vanos de puertas y ventanas no llegan hasta la viga solera de techo, solo se colocó 2 a 3 fierros de 3/8" de diámetro, apoyados sobre las jambas con mortero continuado el asentando de ladrillo encima. Los vanos de puertas y ventanas deben llegar de preferencia hasta la viga solera, en caso no suceda esto, se debe usar la llamada viga collar que se encuentra sobre los muros y entre las columnas, la misma que distribuye las cargas de la losa, proporcionando a la vez confinamiento y arriostre al muro. La viga collar tiene ancho igual a l espesor del muro.

El 27% de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

### **c) Discontinuidad en los elementos estructurales.**

Se encontró viviendas con desalineamientos en los elementos estructurales verticales por un cambio de orientación, estos elementos verticales no empiezan desde la cimentación sino desde algún muro o desde la losa aligerada.

El 13% de las viviendas evaluadas presentan este defecto.



Figura 11. Discontinuidad en elementos estructurales.

**d) Muros sin viga de confinamiento.**

Se perjudica la adherencia entre unidades de albañilería y elementos de concreto armado (vigas) cuando se omite la construcción de la viga solera sobre muro resistente a sismo.

El 20% de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

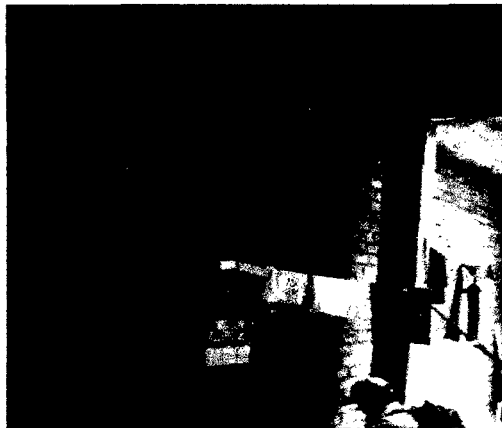


Figura 12. Muros sin viga de confinamiento.

**e) Falta de confinamiento entre muro-columna y muro-muro.**

En algunas viviendas se encontró la falta de conexión entre muros transversales, los muros que soportan el cortante sísmico no están confinados con columnas, vigas o entre muros.

El 33% de las viviendas evaluadas presentan este defecto.



Figura 13. Falta de confinamiento entre muro-muro.

**f) Inexistencia de junta sísmica entre viviendas.**

Las junta sísmica, son los espacios vacíos entre viviendas, y que controla los efectos de la contracción, expansión y la vibración, evitando que la estructura se agriete.

En las viviendas se ha percibido viviendas vecinas que no tienen junta sísmica incluso se encontró techo a desnivel una con respecto a la otra.

El 47% de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

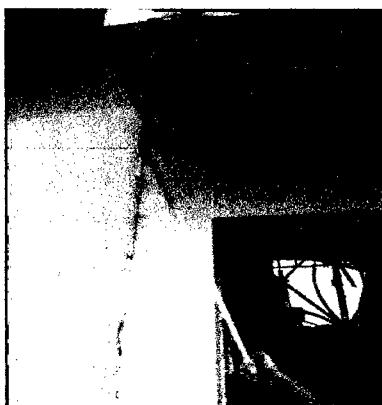


Figura 14. Inexistencia de junta sísmica entre viviendas.

**g) Cercos, alféizar y muros de tabiquería no aislados en estructura principal.**

Algunas viviendas con muros de tabiquería, alféizar y cercos no se encuentra el aislamiento con los muros portantes, produciéndose fisuras verticales.

El 53 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.



Figura 15. Cercos no aislados en estructura principal.

**h) Inadecuada densidad de muros.**

Para el análisis se consideró las 15 viviendas, ya que todas cuentan con diafragma rígido. Los cálculos para la densidad de muros se presentan en el Anexo B.

La resistencia sísmica de las viviendas de albañilería confinada está relacionada con la capacidad que tienen sus muros de soportar el cortante sísmico, lo cual debemos tener presente que para que las viviendas tenga un buen desempeño ante un sismo debe tener una adecuada densidad de muros en ambos sentidos.

En la Tabla 6. Se puede apreciar la relación de densidad de muros de las viviendas estudiadas en el Sector Fila Alta.

Tabla 6. Densidad de muros paralelo y perpendicular a la fachada.

Densidad de muros paralelo a la fachada(X)	N° de viviendas	%
Adecuado	8	53 %
Inadecuado	7	47 %
Densidad de muros perpendicular a la fachada(Y)		
Adecuado	15	100 %
Inadecuado	0	0 %

Se presenta una media densidad de muros en el sentido paralelo a la fachada (sentido X), siendo inadecuado el 47 % de las viviendas. Esto debido a que en este sentido existen pocos muros resistentes, lo cuales son reemplazados por ventanas, puertas y muros divisores.

En cambio, los muros en sentido perpendicular a la fachada (Y) son adecuados el 100 %, casi en su mayoría los ladrillos están asentados de cabeza.

#### **4.3.2. Defectos de procedimientos constructivos en viviendas.**

La falta de conocimientos técnicos y de dirección por parte de los albañiles, maestros de obra o pobladores hace que se cometan errores durante el proceso constructivo de las viviendas.

##### **a) Cangrejeras y aceros expuestos.**

Existencia de cangrejeras peligrosas en extremos de columnas, el concreto queda debilitado en una zona crítica, sujeta a flexión y cizalle.

Por lo general todos los encofrados empleados en estas viviendas son de madera, en su mayoría presentan rajaduras, grietas, etc., a veces son combinados con latones, pedazos de ladrillo y bolsas de cemento, lo que ocasiona que los elementos de concreto queden con cangrejeras y a veces



desplomados. Otras posibles causas para la generación de este defecto son: concreto de poca fluidez y agregados muy grandes, mucha agua en la mezcla, no se vibró o chuseó después de vaciar, dientes de ladrillo muy largos, etc.

El 40 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

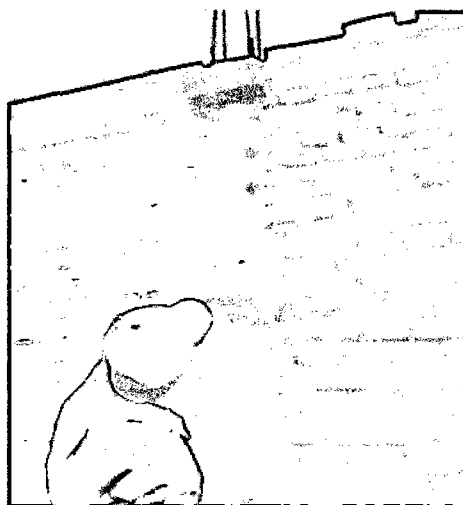


Figura 16. Cangrejeras y aceros expuestos.

#### **b) Junta de construcción Inadecuada.**

Las juntas de construcción deben hacerse y ubicarse de manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura. Las juntas frías de construcción ocasionan una mala distribución de esfuerzos por no existir conectores de corte.

Los constructores informales llenan columnas o vigas hasta la mitad de la estructura, se tiene el problema de pegado de concreto nuevo con concreto antiguo.

El 27 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

#### **c) Proyección para traslape de aceros en los extremos de columnas.**

Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo

vertical en el primer entrapado, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de columnas.

En las viviendas encuestadas, el 100 % presentan aceros de refuerzo vertical de  $\frac{1}{2}$ " en las columnas, el traslape de estos debe ser como mínimo 50 cm (según RNE), de los cuales sólo se encontró como máximo de 40 cm. Los propietarios cortan los aceros para poder economizar.

El 33 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.



Figura 17. Proyección para traslape de aceros en columnas.

**d) Columnas o vigas picadas para instalación de puertas.**

Los carpinteros metálicos pican las columnas hasta encontrar el acero de refuerzo para soldar la puerta metálica, reduciendo la resistencia de compresión del concreto. Las columnas son elementos estructurales que se usa principalmente para resistir carga axial de compresión y que tiene una altura de por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor.

El 40 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

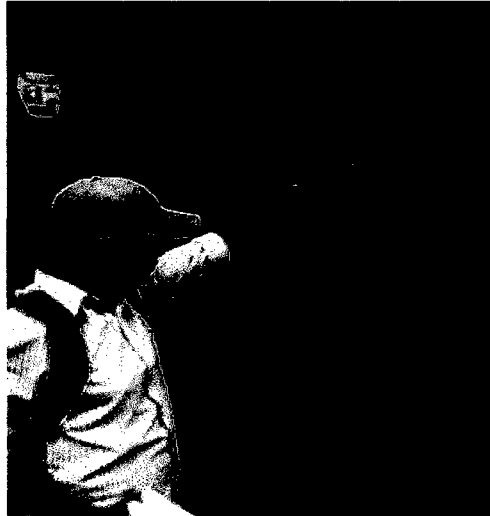


Figura 18. Columna picada para instalación de puerta.

**e) Unión muro- techo deficiente.**

En las viviendas evaluadas, se nota que los constructores artesanales prefieren quitar ladrillos en la unión muro techo que cortar sus encofrados (soleras y tablas). Se perjudica la adherencia entre unidades de albañilería y elementos de concreto armado (vigas). En otras viviendas se encontró relleno de mortero o pedazos de ladrillos entre unión muro-techo para nivelar dichos muros.

Al momento en que suceda un evento sísmico el techo y los muros trataran de separarse formándose grietas horizontales entre la unión techo-muro, las columnas tendrán más cortante de la que esta diseñadas.

El 27 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

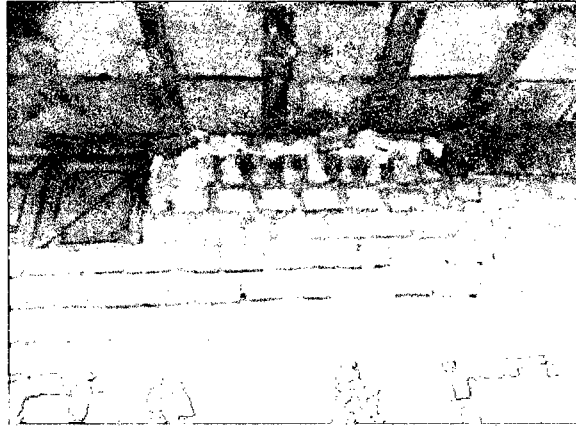


Figura 19. Unión muro-techo deficiente.

**f) Espesor de junta de mortero no uniforme.**

Los muros de las viviendas encuestadas presentan espesor de juntas hasta de 5 cm de espesor lo cual ocasiona la disminución de la resistencia a compresión y corte del muro.

El 33 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.



Figura 20. Espesor de junta de mortero no uniforme.

**g) Muros asentados con mala calidad de mano de obra.**

En las viviendas evaluadas, se encontró muros construidos con mala calidad mano de obra; muros desplomados, desalineados, con juntas horizontales y verticales con mortero incompletos. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales serán de 1 a 1.5 cm y completamente llenas de mortero. Los muros se construirán a plomo y en línea.

El 53 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

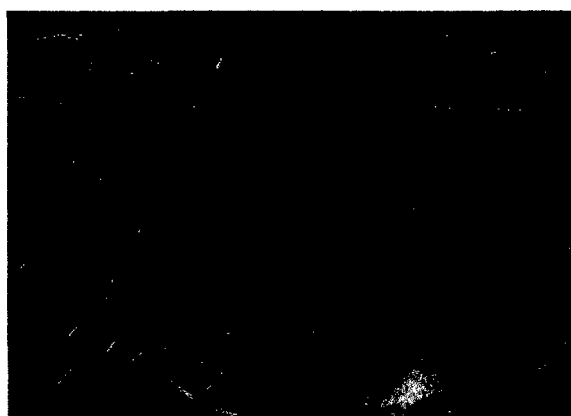


Figura 21. Muros asentados con mala calidad de mano de obra.

**h) Mezcla de ladrillos y adobe en muro.**

En las viviendas evaluadas, se encontró muros construidos con ladrillos sobre adobe, por lo general estos casos se presentan por la construcción de estos muros por etapas.

Solo se encontró una vivienda con este defecto que representa el 7 % de las viviendas evaluadas.

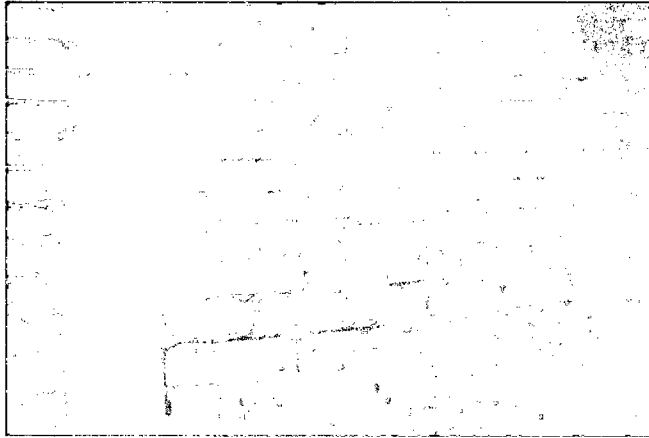


Figura 22. Mezcla de ladrillos y adobe en muro.

**i) Muros debilitados por tuberías.**

Oportunamente se debe proveer a los muros los espacios y canales requeridos para alojar tuberías y cajas de las instalaciones eléctricas; para así evitar el inconveniente y peligroso picado de los muros luego de construidos. Si picamos, debilitamos los muros (estructura). Los tubos para las instalaciones eléctricas, telefónicas, etc. se alojarán en los muros, sólo cuando éstos tengan un diámetro menor o igual a 55 mm.

El 20 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

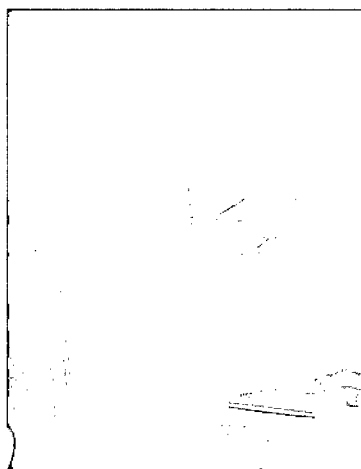


Figura 23. Muros debilitados por tuberías.

#### **j) Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.**

En algunas viviendas evaluadas se encontró el empozamiento de agua de lluvias en el techo por no tener en cuenta los niveles y las caídas para evacuar el agua.

Los techos deben contar con un sistema de evacuación del agua de lluvias hasta el suelo o hasta el sistema de alcantarillado. Deberá evitarse el posible empozamiento de agua de lluvias.

El 27 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.

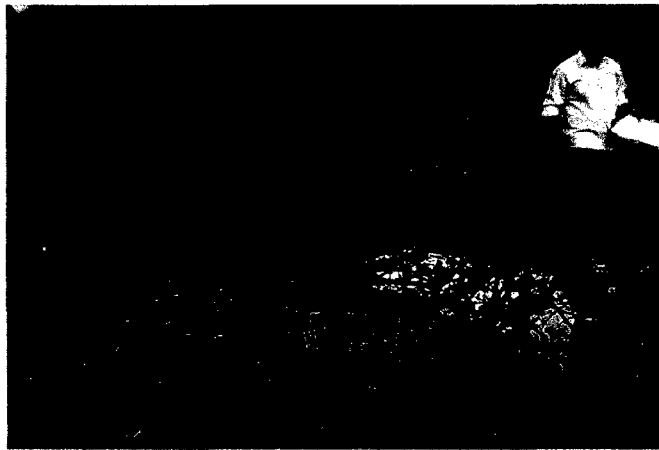


Figura 24. Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.

#### **k) Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.**

En el caso de viviendas ubicadas en esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3.00 m medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina.

Existen 3 viviendas ubicadas en esquina de vía vehicular, solo se encontró una vivienda con este defecto que representa el 33 % de las viviendas.



Figura 25. Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.

#### **4.3.3. Defectos por la utilización de materiales.**

Los materiales utilizados en las construcciones de viviendas deben ser de buena calidad para garantizar una adecuada resistencia y capacidad de la vivienda para absorber y disipar la energía que el sismo le otorga cuando la vivienda se sacude.

Los propietarios por economizar adquieren los materiales de bajos costos, materiales frágiles, poco resistentes, sin cumplir los requerimientos técnicos solo basados en la experiencia de los albañiles.

##### **a) Ladrillos de baja calidad.**

Los ladrillos empleados para la construcción de viviendas informales son por lo general artesanales. Estos ladrillos son fabricados con mano de obra no calificada y tienen un proceso de quemado no uniforme. Da como consecuencia la falta de uniformidad en las dimensiones de las unidades y la baja resistencia que los mismos puedan presentar.

El 20 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.





Figura 26. Ladrillos de baja calidad.

**b) Eflorescencia en ladrillos.**

La eflorescencia se caracteriza por ser de color blanco y se presenta en el secado de la superficie de los ladrillos nuevos que han sido humedecidos. Debido a que las unidades de arcilla son elaboradas artesanalmente, el suelo utilizado presenta sales y el elevado grado de succión de estas unidades son las causas para la existencia de esta deficiencia de los materiales.

El 33 % de las viviendas evaluadas presentan este defecto.



Figura 27. Eflorescencia en ladrillos.

#### **4.4. Discusión de Resultados**

Se observa que en las viviendas informales el 53% tienen una calidad de mano de obra mala, Mosqueira & Tarque (2005) en su investigación encontró que el 28 % de las viviendas fueron construidas con mala mano de obra. Los defectos que más destacan son la baja calidad de mano de obra, cercos alféizar y tabiquería no aislados en la estructura principal con 53 % de incidencia, evidencia que la gran parte de estas viviendas fueron construidas con constructores empíricos, y que trabajan con herramientas poco especializadas.

El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm". Los muros de las viviendas encuestadas presentan espesor de juntas hasta de 5 cm de espesor lo cual ocasiona la disminución de la resistencia a compresión. Al no usar escantillón, el uso de ladrillos deficientes en estructura y composición, existencia de sobrecimientos no nivelados nos pueden conducir a cometer este defecto.

El 47 % de muros en las viviendas, en el sentido paralelo a la fachada son inadecuados, Mosqueira & Tarque en su investigación encontró que existe la mala tendencia de construir muchos muros en la dirección perpendicular a la calle y pocos muros en la dirección paralela, debido a la falta de un adecuado confinamiento de muros, incluso alguno de ellos son de longitud menores a 1 m y asentado tipo sogá, lo que ocasionará una falla produciéndose grietas en forma diagonal el cual reducirá la capacidad de resistencia de la vivienda. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros, se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.

Se puede apreciar que el 47 % de viviendas no presentan junta sísmica, Mosqueira & Tarque (2005) en su investigación encontraron que el 83% presentan este problema; Laucata encontró que el 100 % de las viviendas informales no presentan dicho defecto. Ante un evento sísmico severo, sólo la mitad de las viviendas en esta zona puede que ambas viviendas se golpeen entre losas o entre losa y muro produciéndose daños significativos.

El 40 % de viviendas estudiadas presentan el defecto de cangrejeras y aceros expuestos, casi la mitad de estas viviendas han utilizado los encofrados y materiales inadecuados, con la presencia de papel entre concreto y el refuerzo, dejando a la intemperie al acero de refuerzo el cual se puede corroer fácilmente. Según el Marco Teórico nos refiere que las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga deben contener como tamaño máximo de piedra chancada 1,27 cm ( $\frac{1}{2}$  pulgada), menciona que el concreto fresco recién colocado en el encofrado puede contener espacios vacíos en su interior (cangrejeras), ocasionadas debido al aire atrapado por éste en el momento del vaciado. Si se permite que el concreto endurezca bajo esta condición, no será completamente compacto; será débil y pobremente adherido al acero de refuerzo.

Otra defecto que se encontró con gran ocurrencia al 40 % es el pequeño traslape que dejan para empalmar el acero de refuerzo vertical en columnas, lo recomendable para aceros de  $\frac{1}{2}$ " será 50 cm de empalme lo cual solo se encontraron hasta 40 cm, en las proyección para el empalme se encontraron en los extremos de las columnas pero lo recomendable deben empalmarse en el tercio central de la altura de entrepiso.

Existe construcciones hechas parcialmente originando juntas inadecuadas, el índice de ocurrencia es de 27 %; Laucata encontró que el 100 % de las viviendas informales de la ciudad de Trujillo tiene juntas inadecuadas, nos da a entender que en el Sector de Fila Alta no existe la construcción parcial de la vivienda en comparación con otras zonas del Perú.

El 33% de las viviendas analizadas se percibió la falta de conexión entre muros transversales, los muros que soportan el cortante sísmico no están confinados con columnas, vigas o entre muros. Según el marco teórico, en la obra, la buena unión se logra mediante dos procedimientos:

- El endentado del muro
- Las mechas de anclaje

Como se demostró, las viviendas N° 02 y N° 06 presentan la mayor cantidad de defectos encontrados en la construcción.

En todas las viviendas de albañilería del Sector Fila Alta, provincia de Jaén-Cajamarca se encontró defectos en la construcción, que se debe a la autoconstrucción informal, así se está demostrando la hipótesis propuesta.

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **5.1. Conclusiones:**

Todas las viviendas analizadas presentan defectos y errores cometidos en la construcción, por no contar con planos, ni asesoramiento profesional y por la limitación de recursos económicos.

En la construcción de estas viviendas informales predominan muros en la dirección perpendicular a la fachada, y pocos muros en dirección paralela, casi la mitad de viviendas estudiadas presentan rigidez menor en el sentido paralelo a la fachada el cual puede producir graves daños a la estructura.

Los muros asentados con mala calidad de mano de obra; cercos, alféizar y muros de tabiquería no aislados en la estructura son los defectos más frecuentes; por otro lado el defecto menos frecuente en la construcción de viviendas informales en el Sector Fila Alta-Jaén es la mezcla de ladrillos y adobe en muros.

Las viviendas N° 02 y N° 06, son las que presentan mayor cantidad de defectos en la construcción con el 50% de ocurrencia, por otro lado en la vivienda N° 12 se presentan menor cantidad de defectos con el 10 % de ocurrencia.

## **5.2. Recomendaciones.**

Se recomienda a la Universidad Nacional de Cajamarca a través de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que se investigue sobre la cimentación de viviendas informales del Sector Fila Alta en la ciudad de Jaén.

Se exhorta a la Universidad Nacional de Cajamarca a través de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil investigar sobre la resistencia de los elementos estructurales de estas viviendas informales del Sector de Fila Alta.

Es necesario que este proyecto sea ampliado a otras ciudades del Perú. De esta forma se tendría una evaluación más completa de los defectos más comunes cometidos en las viviendas informales de albañilería confinada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Canelón Gonzales, A.J. 2008. Viviendas Saludables, en desarrollo habitacionales Masivos: ¿un mito urbano? Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Ingeniería Civil. Venezuela: Universidad del Zulia. 157 p.

CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).1995. Manual para la construcción "Construyendo con ladrillo". Perú: La Cámara de Construcción. 92p.

Google. (En línea). Consultado el 10 de noviembre. Lima.PE [consultado: 22 de Octubre 2014]. <https://earth.google.es/>.

INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil, PE)/MPJ (Municipalidad Nacional de Jaén, PE). 2005. Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres Naturales de la Ciudad de Jaén. Jaén, PE, s.e.259 p.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2007. "Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de vivienda" (en línea). Lima.PE [consultado: 22 de Julio 2014]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>.

Laucata Luna, J.E. 2013. "Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en la Ciudad de Trujillo." Tesis para optar Grado Académico de Ingeniero Civil. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 99 p.

ICG (Instituto de la Construcción y Gerencia). 2014. Manual de la Construcción. Decimotercera Edición. Lima, PE.

Ministerio de Vivienda. 2006. Diario Oficial El Peruano del 08 de Mayo de 2006. "Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica de Edificación E-070 Albañilería "- D.S. N° 011-2006-Vivienda. Lima, PE.

Mosqueira Moreno, M. A & Tarque Ruíz, S.N. 2005 .Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana. Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Ingeniería Civil. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 128 p.

San Bartolomé A. 1998. "Construcciones de albañilería – Comportamiento sísmico y Diseño estructural". Fondo Editorial PUCP. Lima, PE.228p.



## ANEXO A: Densidad de muros de viviendas de albañilería.

Es muy importante controlar la cantidad de muros portantes que deben tener una vivienda en cada una de las direcciones, ( X, Y ) y de los pisos a construirse:

No se incluirá a los muros con longitud menor a 1.20 m, muros que no están conectados a techos, muros sin confinar, y a los tabiques.

$$\text{Área de muros (primer piso)} = \frac{120 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} \times \left( \text{Área techo (primer piso)} + \text{Área techo (segundo piso)} \right)$$

### Vivienda N° 01:

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er Nivel: 53,36 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

$$A_{\text{mín 1}} = 6\,403,20 \text{ cm}^2$$

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y1:

Muros en dirección de X2:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	340	13	4420,00	Muro 1:	168	24	4032,00
Muro 2:	370	13	4810,00	Muro 2:	168	24	4032,00
Muro 3:	417	13	5421,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	370	13	4810,00	Muro 4:			0,00
<b>TOTAL AY1</b>			<b>19 461,00</b>	<b>TOTAL AX1</b>			<b>8 064,00</b>

AY1 > A<sub>mín 1</sub> Área total en esta dirección correcta.  
 AX1 > A<sub>mín 1</sub> Área total en esta dirección correcta.

### Vivienda N° 02:

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er Nivel: 34,19 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

$$A_{\text{mín 2}} = 4\,102,80 \text{ cm}^2$$

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y2:

Muros en dirección de X2:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	330	13	4 290,00	Muro 1:	279	13	3 627,00
Muro 2:	314	13	4 082,00	Muro 2:	0	0	0,00 cm2
Muro 3:	340	13	4 420,00	Muro 3:	0	0	0,00 cm2
Muro 4:	255	13	3 315,00	Muro 4:	0	0	0,00 cm2
Muro 5:	350	13	4 550,00	Muro 5:	0	0	0,00 cm2
<b>TOTAL AY2</b>			<b>20 657,00</b>	<b>TOTAL AX2</b>			<b>3 627,00</b>

AY2 > A<sub>mín 2</sub> Área total en esta dirección correcta.

### Vivienda N° 03:

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er Nivel: 98,01 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

11 761,20  
Amin 3 = cm2

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y3:

Muros en dirección de X3:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	175	13	2 275,00	Muro 1:	450	13	5 850,00
Muro 2:	175	13	2 275,00	Muro 2:	485	13	6 305,00
Muro 3:	175	13	2 275,00	Muro 3:	0	13	0,00
Muro 4:	305	13	3 965,00	Muro 4:	0	13	0,00
Muro 5:	120	13	1 560,00	Muro 5:	0	13	0,00
Muro 6:	307	13	3 991,00	Muro 6:	0	13	0,00
Muro 7:	420	13	5 460,00	Muro 7:	0	0	0,00
<b>TOTAL AY3</b>			<b>21 801,00</b>	<b>TOTAL AX3</b>			<b>12 155,00</b>

AY3 > Amin 3 Área total en esta dirección correcta.  
AX3 > Amin 3 Área total en esta dirección correcta.

**Vivienda N° 04:**

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er Nivel:

72,05 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amin 4 = 8 646,00 cm2

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y4:

Muros en dirección de X4:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	440	24	10 560,00	Muro 1:	343	24	8 232,00
Muro 2:	350	24	8 400,00	Muro 2:	358	13	4 654,00
Muro 3:	500	24	12 000,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	500	24	12 000,00	Muro 4:	0	24	0,00
Muro 5:	350	24	8 400,00	Muro 5:	0	24	0,00
Muro 6:	483	24	11 592,00	Muro 6:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY4</b>			<b>62 952,00</b>	<b>TOTAL AX4</b>			<b>12 886,00</b>

AY4 > Amin 4 Área total en esta dirección correcta.  
AX4 > Amin 4 Área total en esta dirección correcta.

**Vivienda N° 05:**

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er Nivel:

48,51 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amin 5 = 5 821,20 cm2

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y5:

Muros en dirección de X5:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	440	13	5 720,00	Muro 1:	0	0	0,00
Muro 2:	350	13	4 550,00	Muro 2:	246	24	5 904,00
Muro 3:	500	13	6 500,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	500	13	6 500,00	Muro 4:	0	24	0,00
Muro 5:	350	13	4 550,00	Muro 5:	0	24	0,00
Muro 6:	483	13	6 279,00	Muro 6:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY5</b>			<b>34 099,00</b>	<b>TOTAL AX5</b>			<b>5 904,00</b>

AY5 > Amin 5 Área total en esta dirección correcta.  
AX5 > Amin 5 Área total en esta dirección correcta.

### Vivienda N° 06:

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er.

Nivel: 62,72 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

$$\text{Amin 5} = 7\,526,40 \text{ cm}^2$$

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y6:

Muros en dirección de X6:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	210	24	5 040,00	Muro 1:	172	24	4 128,00
Muro 2:	355	24	8 520,00	Muro 2:	210	24	5 040,00
Muro 3:	227	24	5 448,00	Muro 3:	176	24	4 224,00
Muro 4:	120	24	2 880,00	Muro 4:	0	24	0,00
Muro 5:	355	24	8 520,00	Muro 5:	0	24	0,00
Muro 6:	236	24	5 664,00	Muro 6:	0	24	0,00
Muro 7:	210	24	5 040,00	Muro 7:	0	24	0,00
Muro 8:	355	24	8 520,00	Muro 7:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY6</b>			<b>49 632,00</b>	<b>TOTAL AX6</b>			<b>13 392,00</b>

AY6 > Amín 6 Área total en esta dirección correcta.  
AX6 > Amín 6 Área total en esta dirección correcta.

### Vivienda N° 07:

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 40,69 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

$$\text{Amin 7} = 4\,882,80 \text{ cm}^2$$

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y7:

Muros en dirección de X7:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	392	13	5 096,00	Muro 1:	0	13	0,00
Muro 2:	426	13	5 538,00	Muro 2:	350	13	4 550,00
<b>TOTAL AY7</b>			<b>10 634,00</b>	<b>TOTAL AX7</b>			<b>4 550,00</b>

AY7 > Amín 7 Área total en esta dirección correcta.

### Vivienda N° 08:

**Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 92,35 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

$$\text{Amin 8} = 11\,082,00 \text{ cm}^2$$

**Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y8:

Muros en dirección de X8:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	0	24	0,00	Muro 1:	0	24	0,00
Muro 2:	360	24	8 640,00	Muro 2:	208	24	4 992,00
Muro 3:	501	24	12 024,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	501	24	12 024,00	Muro 4:	0	24	0,00

Muro 5:	360	24	8640,00	Muro 5:	0	24	0,00
Muro 6:	400	24	9600,00	Muro 6:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY8</b>			<b>50 928,00</b>	<b>TOTAL AX8</b>			<b>4 992,00</b>

AY8 > Amin 8 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N° 09:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 72,77 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amin 9 = 8 732,40 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y9:

Muros en dirección de X9:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	161	24	3 864,00	Muro 1:	207	24	4 968,00
Muro 2:	330	24	7 920,00	Muro 2:	155	24	3 720,00
Muro 3:	330	24	7 920,00	Muro 3:	309	24	7 416,00
Muro 4:	330	24	7 920,00	Muro 4:	270	24	6 480,00
Muro 5:	285	24	6 840,00	Muro 5:	339	13	4 407,00
Muro 6:	250	24	6 000,00	Muro 6:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY9</b>			<b>40 464,00</b>	<b>TOTAL AX9</b>			<b>26 991,00</b>

AY9 > Amin 9 Área total en esta dirección correcta.

AX9 > Amin 9 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N° 10:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 40.80 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amin 10 = 4 896,00 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y10:

Muros en dirección de X10:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	233	24	5 592,00	Muro 1:			0,00
Muro 2:	256	24	6 144,00	Muro 2:	259	13	3367,00
Muro 3:	389	24	9 336,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	361	24	8 664,00	Muro 4:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY10</b>			<b>29 736,00</b>	<b>TOTAL AX10</b>			<b>3 367,00</b>

AY10 > Amin 10 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N°11:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 79,23 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amin 11 = 9 507,60 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y11:

Muros en dirección de X11:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	470	24	11 280,00	Muro 1:	179	24	4 296,00
Muro 2:	469	24	11 256,00	Muro 2:	0	24	0,00
Muro 3:	165	24	3 960,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	418	24	10 032,00	Muro 4:	0	24	0,00
Muro 5:	470	24	11 280,00	Muro 5:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY11</b>			<b>47 808,00</b>	<b>TOTAL AX11</b>			<b>4 296,00</b>

AY11 > Amín 11 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N° 12:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 65,30 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amín 12 = 7 836,00 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y12:

Muros en dirección de X12:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	330	13	4 290,00	Muro 1:	120	24	2 880,00
Muro 2:	380	13	4 290,00	Muro 2:	261	13	3 393,00
Muro 3:	370	13	4 810,00	Muro 3:	317	24	7 608,00
Muro 4:	380	13	4 810,00	Muro 4:	261	24	6 264,00
Muro 4:	0	13	0,00	Muro 4:	317	24	7 608,00
<b>TOTAL AY12</b>			<b>18 980,00</b>	<b>TOTAL AX12</b>			<b>27 753,00</b>

AY12 > Amín 12 Área total en esta dirección correcta.

AX12 > Amín 12 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N° 13:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 57,64 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amín 13 = 6 916,80 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y13:

Muros en dirección de X13:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	300	24	7 200,00	Muro 1:	213	13	2 769,00
Muro 2:	300	24	7 200,00	Muro 2:	259	13	3 367,00
Muro 3:	465	24	11 160,00	Muro 3:	150	24	3 600,00
<b>TOTAL AY13</b>			<b>25 560,00</b>	<b>TOTAL AX13</b>			<b>9 736,00</b>

AY13 > Amín 13 Área total en esta dirección correcta.

AX13 > Amín 13 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N° 14:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 58,73 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amín 14 = 7 047,60 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y14:

Muros en dirección de X14:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm <sup>2</sup> )
Muro 1:	280	13	3 640,00	Muro 1:	278	13	3 614,00
Muro 2:	290	13	3 770,00	Muro 2:	0	13	0,00
Muro 3:	300	13	3 900,00	Muro 3:	0	24	0,00
Muro 4:	300	13	3 900,00	Muro 4:	0	24	0,00

Muro 5:	337	13	4 381,00	Muro 5:	0	24	0,00
Muro 6:	290	13	3 770,00	Muro 6:	0	24	0,00
Muro 7:	301	13	3 913,00	Muro 7:	0	24	0,00
Muro 8:	299	13	3 887,00	Muro 8:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY14</b>			<b>31 161,00</b>	<b>TOTAL AX14</b>			<b>3 614,00</b>

AY14 > Amín 14 Área total en esta dirección correcta.

### **Vivienda N° 15:**

#### **Paso N° 01:**

Área techada 1 er

Nivel: 82,32 m2 ver plano

Área mínima de muro portantes:

Amín 15 = 9 878,40 cm2

#### **Paso N° 02:**

Muros en dirección de Y15:

Muros en dirección de X15:

	Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm²)		Largo(cm)	Ancho(cm)	Área(cm²)
Muro 1:	208	13	2 704,00	Muro 1:	120	24	2 880,00
Muro 2:	260	13	3 380,00	Muro 2:	191	13	2 483,00
Muro 3:	351	13	4 563,00	Muro 3:	271	13	3 523,00
Muro 4:	120	13	1 560,00	Muro 4:	0	1	0,00
Muro 5:	295	13	3 835,00	Muro 5:	0	24	0,00
Muro 6:	260	13	3 380,00	Muro 6:	0	24	0,00
Muro 7:	350	13	4 550,00	Muro 7:	0	24	0,00
Muro 8:	261	13	3 393,00	Muro 8:	0	24	0,00
Muro 9:	120	13	1 560,00	Muro 9:	0	24	0,00
<b>TOTAL AY15</b>			<b>28 925,00</b>	<b>TOTAL AX15</b>			<b>8 886,00</b>

AY15 > Amín 15 Área total en esta dirección correcta.

### **RESUMEN:**

Vivienda N° 01:	AY1	Área total en esta dirección correcta.
	AX1	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 02:	AY2	Área total en esta dirección correcta.
	AX2	Área total en esta dirección Incorrecta.
Vivienda N° 03:	AY3	Área total en esta dirección correcta.
	AX3	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 04:	AY4	Área total en esta dirección correcta.
	AX4	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 05:	AY5	Área total en esta dirección correcta.
	AX5	Área total en esta dirección

		correcta.
Vivienda N° 06:	AY6	Área total en esta dirección correcta.
	AX6	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 07:	AY7	Área total en esta dirección correcta.
	AX7	Área total en esta dirección Incorrecta.
Vivienda N° 08:	AY8	Área total en esta dirección correcta.
	AX8	Área total en esta dirección Incorrecta.
Vivienda N° 09:	AY9	Área total en esta dirección correcta.
	AX9	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 10:	AY10	Área total en esta dirección correcta.
	AX10	Área total en esta dirección Incorrecta.
Vivienda N°11:	AY11	Área total en esta dirección correcta.
	AX11	Área total en esta dirección Incorrecta.
Vivienda N° 12:	AY12	Área total en esta dirección correcta.
	AX12	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 13:	AY13	Área total en esta dirección correcta.
	AX13	Área total en esta dirección correcta.
Vivienda N° 14:	AY14	Área total en esta dirección correcta.
	AX14	Área total en esta dirección Incorrecta.
Vivienda N° 15:	AY15	Área total en esta dirección correcta.
	AX15	Área total en esta dirección Incorrecta.

Un sismo, es un fenómeno natural que ocasiona, entre otros efectos, que la vivienda se sacuda como si alguien la empujara lateralmente, estas fuerzas pueden acudir a la vivienda en distintas direcciones(X, Y) y por lo tanto, la edificación deben tener muros dispuestos a lo largo de dichas direcciones, de modo que le proporcionen fortaleza.

Los problemas comienzan cuando una vivienda hay escasos muros en una dirección u otra, o si éstos son de poca longitud, de presentarse esta falla grave, las fuerzas

del sismo pueden ocasionar la rajadura y el colapso de los muros. El diseño estructural de una vivienda permite conocer si los muros serán de cabeza o de soga y la longitud que deberán tener.

El área existente de muros debe ser igual o mayor al área de corte solicitada, el hecho de no contar con un área de corte adecuada, en cualquier de las dos direcciones, ocasionará una falla por corte en los muros de la vivienda. Es decir que aparecerán grietas diagonales en los muros y se reducirá la capacidad resistente de toda la vivienda.

	Área total en esta dirección correcta.	Área total en esta dirección Incorrecta.
Ay =	15 Viv. 100.00%	0 Viv. 0.00%
Ax=	8 Viv. 53.33%	7 Viv. 46.67%

**ANEXO B: Libreta de defectos en la construcción de viviendas informales con los procedimientos adecuados a considerar para que no ocurran.**



**HOJA DE CAMPO N°01**

**DEFECTOS EN :**      **COLUMNAS y VIGAS**      **VIVIENDA N° : 03,04,09,10**

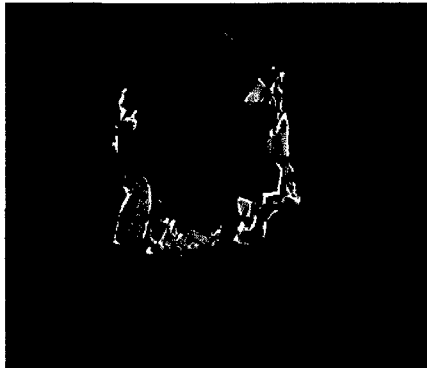
**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



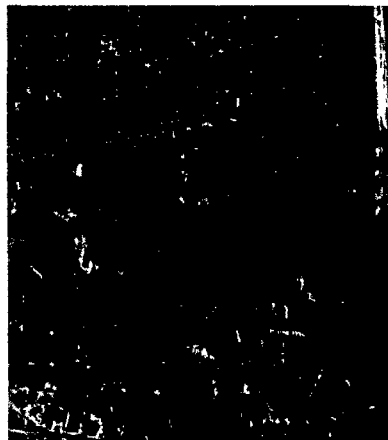
N°01



N°02



N°06



N°07



N°15

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Discontinuidad de calidad del concreto en columnas.

**DESCRIPCION:**

Existe columnas discontinuas desde la cimentación, los constructores al momento de vaciar los sobrecimiento, lo encofran y vacian conjuntamente con las columnas, con la misma calidad de concreto.

**CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO**

Mal proceso constructivo.  
Falta de planos de estructuras.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Tener los conocimientos y procedimientos constructivos adecuados ( asesoría técnica).

El concreto de las columnas empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimiento.

**CONSIDERACIONES PARA REPARACION**

Se tendrá que hacer el picado respectivo del sobrecimiento, encofrado y vaciado de concreto de columnas desde el cimiento.

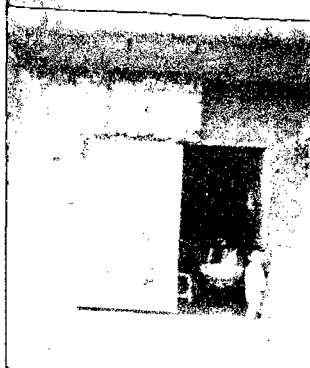
**HOJA DE CAMPO N° 02**

**DEFECTOS EN :**      **COLUMNAS y VIGAS**      **VIVIENDA N° : 03,04,09,10**

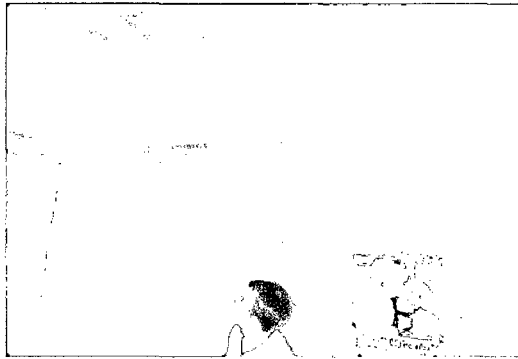
**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

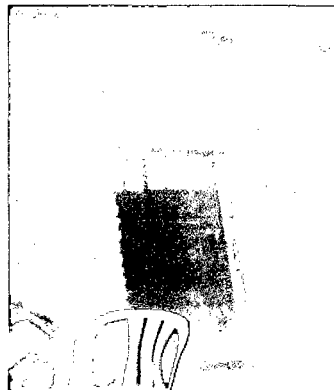
**IMAGEN:**



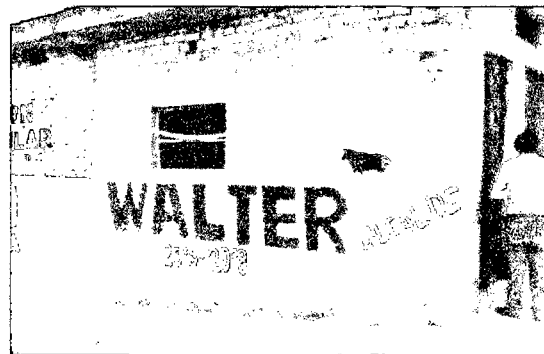
N°03



N°09



N°04



N°10

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Dintel de albañilería no reforzado.

**DESCRIPCION:**

Los vanos de puertas y ventanas no llegan hasta la viga solera de techo, solo se colocó 2 a 3 fierros de 3/8" de diámetro, apoyados sobre las jambas con mortero continuado el asentando de ladrillo encima.

**CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO**

No existe asesoramiento técnico.  
Falta de planos de arquitectura para determinar la altura de vanos.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Las puertas y ventanas deben llegar de preferencia hasta las vigas soleras.  
Si se usa el dintel en albañilería tener en cuenta el confinamiento entre muro - viga - columna.

HOJA DE CAMPO N° 03

DEFECTOS EN : COLUMNAS

VIVIENDA N° : 14,15

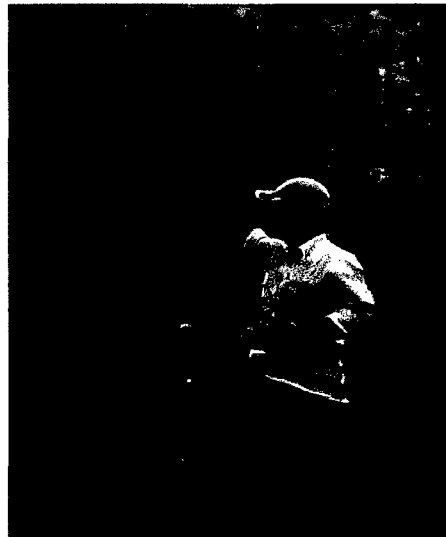
TESIS: Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

TESISTA: Alex Américo Quiróz Vásquez

IMAGEN:



N°14



N°15

IDENTIFICACION DEL DEFECTO:

Discontinuidad en los elementos estructurales.

DESCRIPCION:

Se encontró viviendas con desalineamientos de elementos estructurales verticales por un cambio de orientación, estos elementos verticales no empiezan desde la cimentación sino desde algun muro o desde la losa aligerada.

CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO

No existe asesoramiento técnico.

CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA

La parte de la longitud de anclaje del refuerzo vertical deberá penetrar al interior de la viga solera o cimentación, no se permitirá montar su doblez directamente las hiladas de ladrillo o losa aligerada.

**HOJA DE CAMPO N° 04**

**DEFECTOS EN : MURO-TECHO**

**VIVIENDA N° : 09,10,14**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



N°09

N°10



N°14

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Muros sin viga de confinamiento

**DESCRIPCION:**

Se perjudica la adherencia entre unidades de albañilería y elementos de concreto armado(vigas) cuando se omite la construcción de la viga solera sobre muro resistente a sismo.

**CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO**

No existe un buen concepto de confinamiento por parte del maestro de obra.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Las vigas de confinamiento son importantes, porque ayudan a confinar los muros y transmitir las cargas desde la losa del techo hacia el muro.

**HOJA DE CAMPO N° 05**

**DEFECTOS EN :**      **MURO**      **VIVIENDA N° : 01,02,13,14,15**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

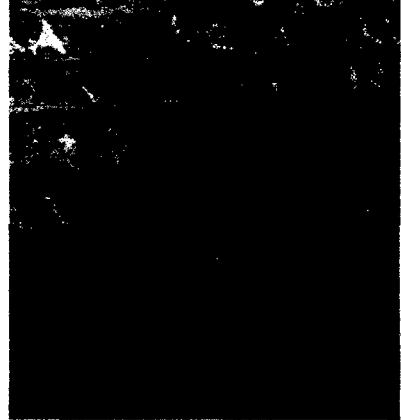
**IMAGEN:**



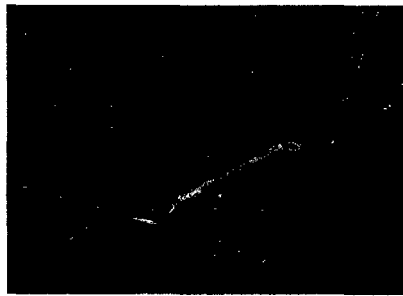
N°01



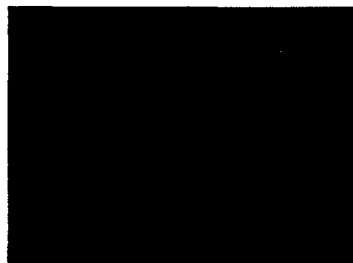
N°02



N°13



N°14



N°15

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Falta de confinamiento entre muro-columna y muro-muro

**DESCRIPCION:**

En algunas viviendas se encontró la falta de conexión entre muros transversales, los muros que soportan el cortante sísmico no están confinados con columnas, vigas o entre muros.

**CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO**

- Construcción de muro por etapas.
- Falta de planos de arquitectura.
- No existe asesoramiento técnico.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

La conexión columna albañilería podrá ser dentada (máximo 5 cm de diente) o a ras (adicionar chicotes o mechas de 6 mm que penetren 40 cm al interior de albañilería y 12.5 cm al interior de la columna más un doblez vertical a 90° de 10cm).

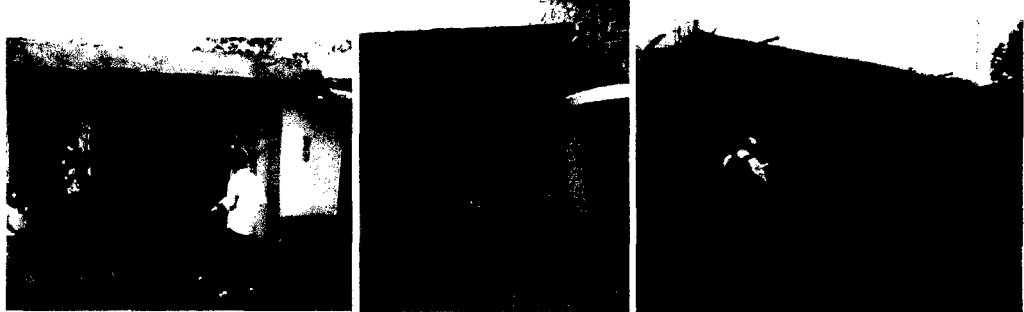
**HOJA DE CAMPO N° 06**

**DEFECTOS EN :**      **VIVIENDA**      **VIVIENDA N° : 01,02,03,04,05,10,13**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



N°01

N°02

N°03



N° 04

N°05

N°10

N°13

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Inexistencia de juntas sísmicas entre viviendas.

**DESCRIPCION:**

Existen viviendas sin juntas sísmicas, incluso viviendas con desnivel de techos sin juntas.

Las viviendas sin junta sísmica, son los espacios vacíos entre viviendas, y que controla los efectos de la contracción, expansión y la vibración, evitando que la estructura se agriete.

**POSIBLES CAUSAS:**

Falta de asesoramiento técnico hace que se tome estas decisiones.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Dejar la junta sísmica entre vivienda y vivienda vecina de  $s > 3$  cm.

El edificio se retirará de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones.

**HOJA DE CAMPO N° 07**

**DEFECTOS EN :**      **CERCOS Y ALFEIZER**      **VIVIENDA N° : 03,05,06,08,10,11,13,14**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

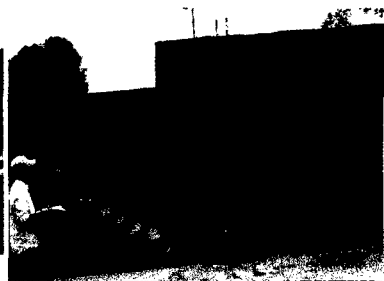
**IMAGEN:**



N°03



N°05



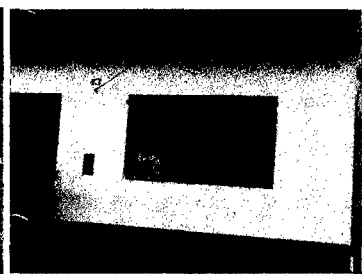
N°06



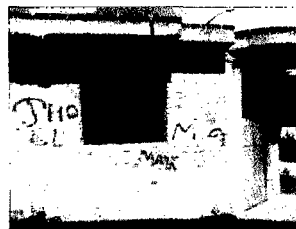
N°08



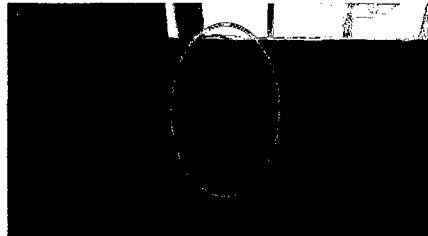
N°10



N°11



N°13



N°14

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Cercos, alfeizer de ventanas y muros de tabiquería no aislados en estructura principal.

**DESCRIPCION:**

Se encontró viviendas con muros de tabiquería, alfeizer y cercos sin el aislamiento con los muros portantes, produciéndose fisuras verticales.

**POSIBLES CAUSAS:**

Falta de asesoramiento técnico hace que se tome estas desiciones.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Cercos y alfeizer de ventanas aislarlos de la estructura principal, debiendoselos diseñar ante acciones perpendiculares a su plano.









HOJA DE CAMPO N° 11

DEFECTOS EN: **COLUMNAS** VIVIENDA N° : 01,02,03,06,08,13

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

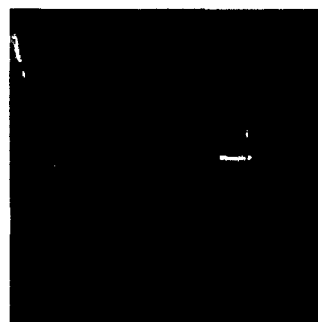
**IMAGEN:**



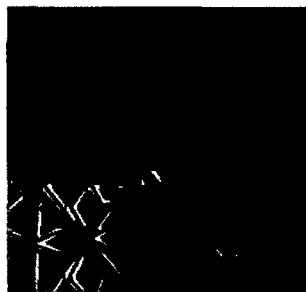
N°01



N°02



N°03



N°06



N°08



N°13

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Columnas o vigas picadas para instalación de puertas.

**DESCRIPCION:**

Se encontro que las columnas o vigas son picadas con comba y cincel debilitándola, hasta encontrar el acero de refuerzo para soldar en este la puerta metalica.

**POSIBLES CAUSAS:**

Falta de asesoramiento técnico hace que se cometa estos errores.  
No se cuenta con planos para obra.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Colocación de puertas con tarugos o pines metalicos, tener en cuenta que las columnas son elementos estucturales que van a soportar las cargas de la estructura.

**HOJA DE CAMPO N° 12**

**DEFECTOS EN :** MURO-TECHO **VIVIENDA N° : 01,02,03,09**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



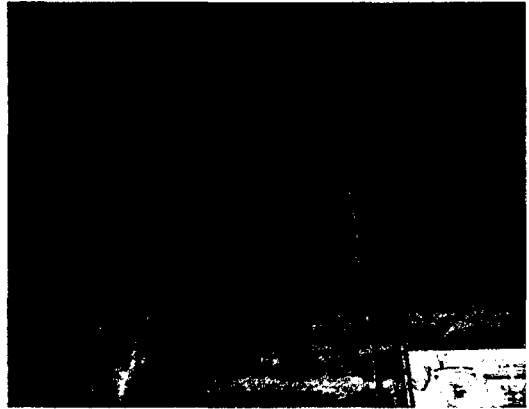
N°01



N°02



N°03



N°09

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Unión muro techo deficiente.

<p><b>DESCRIPCION:</b></p> <p>En las viviendas evaluadas, se nota que los constructores artesanales prefieren quitar ladrillos en la union muro techo que cortar sus encofrados(soleras y tablas). En otras viviendas se encontró relleno de mortero o pedazos de ladrillos entre unión muro-techo para nivelar dichos muros.</p>	<p align="center"><b>CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO</b></p> <p>Los constructores quitan ladrillos en la union muro techo para no cortar sus encofrados.</p> <p>Existen muros asentados sin escantillón, el cual se rellena esos desniveles con motero o con pedazos de ladrillos.</p>
---	--

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

- Se debe utilizar escantillones para el asentado de ladrillo.
- Cortar los encofrados y no quitar los ladrillos.
- Los encofrados si son de madera solo se debe usar hasta 8 veces.

**HOJA DE CAMPO N° 13**

DEFECTOS EN : **MURO** VIVIENDA N° : **03,06,07,11,12**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



N°03



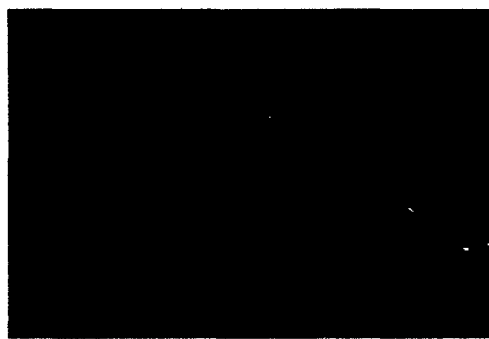
N°06



N°07



N°11



N°12

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Espesor de junta de mortero no uniforme.

**DESCRIPCION:**

Diversidad de espesor del mortero en el asentado de ladrillo.  
Los muros de viviendas encuestadas presentan espesores de juntas hasta de 5 cm de espesor lo cual ocasiona la disminución de la resistencia a compresión y corte del muro.

**POSIBLES CAUSAS:**

No se hace uso del escantillón.  
El uso de ladrillos con deficiencias en su estructura y composición.  
No existe la práctica adecuado y los buenos hábitos de construcción.  
Existencia de sobrecimiento no nivelado.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Se debe utilizar escantillones para el asentado de ladrillo.  
Tener cuidado al hacer el asentado de los ladrillos y no hacer que el espesor del mortero tenga mas de 1,50 cm.  
Utilizar ladrillos con buenas condiciones de calidad.

**HOJA DE CAMPO N° 14**

**DEFECTOS EN :** MURO **VIVIENDA N° : 02,03,05,06,07,08,10,11**

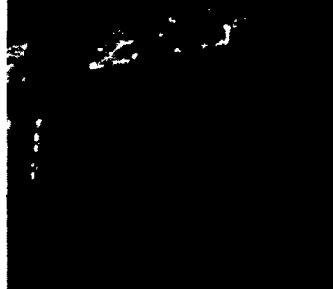
**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



N°02



N°03



N°05



N°06



N°07



N°08



N°10



N°11

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Muros asentados con mala calidad de mano de obra.

**DESCRIPCION:**

En algunas viviendas evaluadas se encontró muros con mala mano de obra, muros desplomados, desalineados, con juntas horizontales y verticales con motero incompleto.

**CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO**

No se uso el plomo, no se uso el escantillón, ni el cordel.  
Mala calidad de materiales utilizados.  
No existe asesoramiento técnico.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Los muros se construirán a plomo y en línea. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero.RNE.

HOJA DE CAMPO N° 15

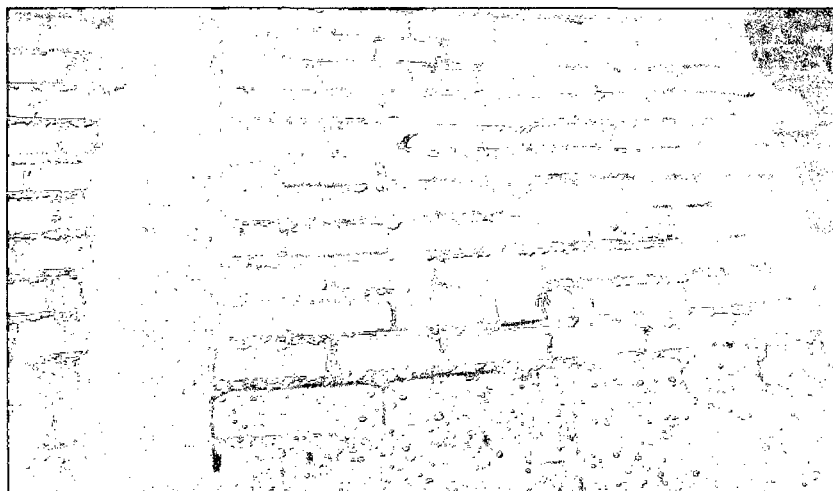
DEFECTOS EN : MURO

VIVIENDA N° : ,06

TESIS: Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

TESISTA: Alex Américo Quiróz Vásquez

IMAGEN:



N°06

IDENTIFICACION DEL DEFECTO:

Mezcla de ladrillos y adobes en muro.

DESCRIPCION:

En algunas viviendas se encontró que existe una combinación de muros contruidos con ladrillos y adobe.

CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO

Contrucción de muro por etapas.

Mal concepto de que un muro de adobe puede resistir igual que un muro de ladrillo.

No existe asesoramiento técnico.

CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA

Es posible cambiar de albañilería de un piso al otro, pero en los pisos inferiores la albañilería debería ser de mayor calidad y resitencia que la de los pisos superiores.

HOJA DE CAMPO N° 16

DEFECTOS EN : MURO

VIVIENDA N° : 04,06,12

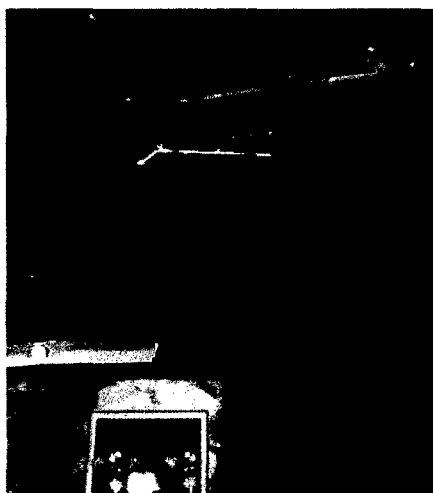
TESIS: Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

TESISTA: Alex Américo Quiróz Vásquez

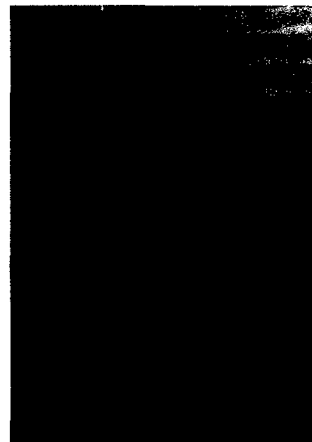
IMAGEN:



N°04



N°06



N°12

IDENTIFICACION DEL DEFECTO:

Muros debilitados por tuberías.

DESCRIPCION:

Las tuberías debilitan considerablemente a la albañilería, desintegrando la conexión columna- albañilería o entre muros (como si hubiese una junta vertical).

POSIBLES CAUSAS:

Falta de plano de instalaciones sanitarias.

Falta de asesoramiento técnico o conocimientos básicos.

CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA

Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores a 5 mm, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales, o en muros no portantes.

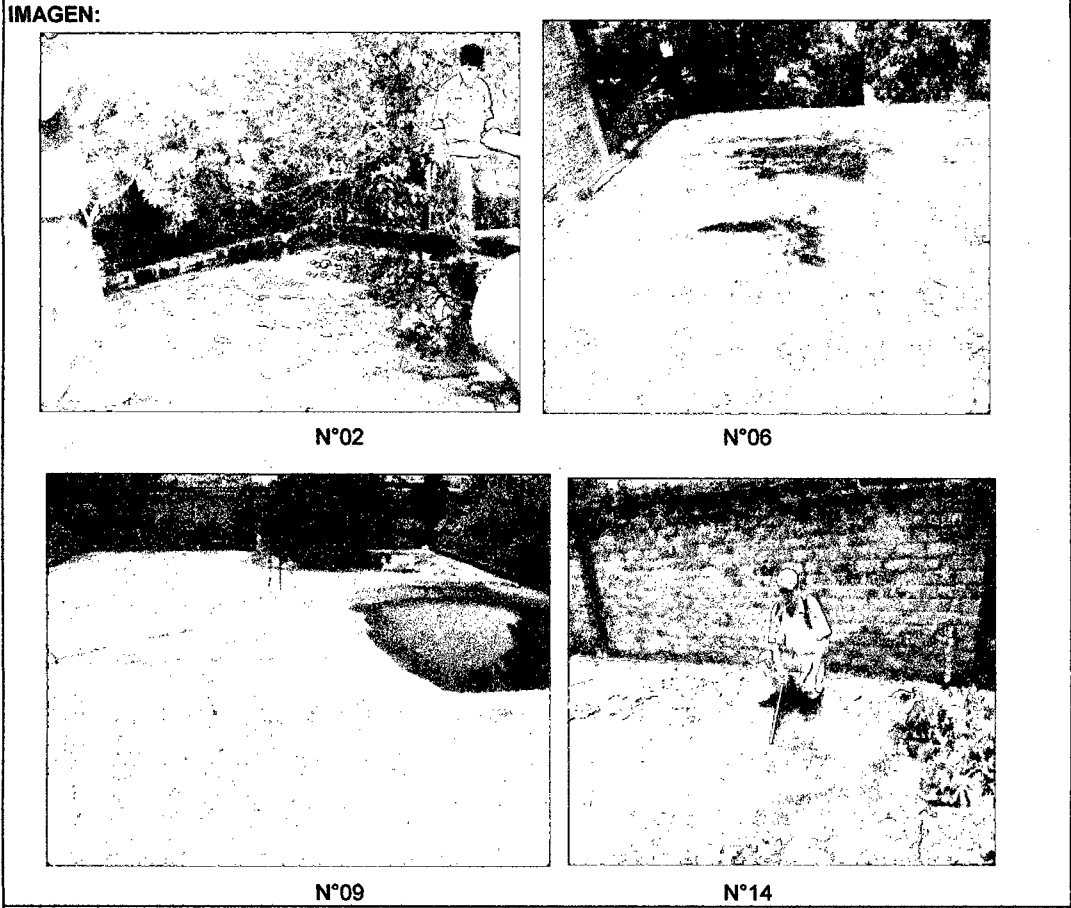


**HOJA DE CAMPO N° 17**

<b>DEFECTOS EN :</b> <b>TECHO ALIGERADO</b>	<b>VIVIENDA N° : 02,06,09,14</b>
---	----------------------------------

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez



**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**  
 Empozamiento de agua de lluvias en techo aligerado.

<p><b>DESCRIPCION:</b></p> <p>En viviendas evaluadas se encontró el empozamiento de agua de lluvias en el techo por no tener en cuenta los niveles y las caídas para evacuar el agua.</p>	<p><b>CAUSAS PARA LA FORMACION DE DEFECTO</b></p> <p>Se vació techo sin caída para la evacuación de agua de lluvias.</p> <p>Falta de asesoramiento técnico hace que se cometa estos errores.</p>
---	--

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Los techos deben contar con un sistema de evacuación del agua de lluvias hasta el suelo o hasta el sistema de alcantarillado.

Deberá evitarse el posible empozamiento de agua de lluvias.

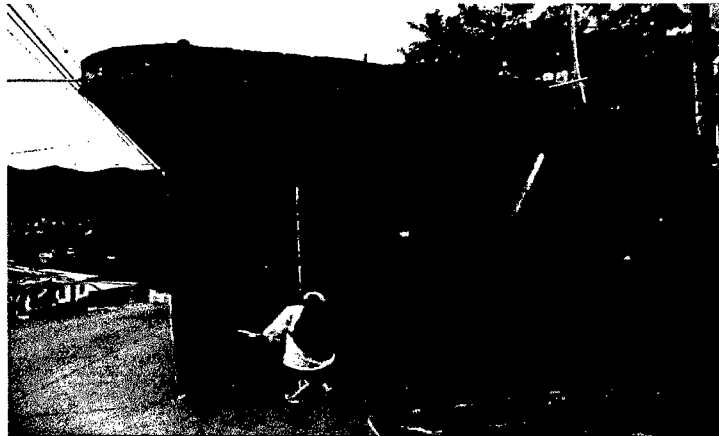
HOJA DE CAMPO N° 18

DEFECTOS EN : **VIVIENDA** **VIVIENDA N° : ,10**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



N° 10

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Vivienda en esquina sin existencia de ochavo.

**DESCRIPCION:**

Vivienda en esquina el cual no se tubo en cuenta el retiro diagonal ( ochavo), que debe tener una longitud minima de 3m.

**POSIBLES CAUSAS:**

Falta de asesoramiento técnico hace que se tome estas desiciones.  
Propietarios el cual no desea perder espacio para la contrucción de vivienda.  
Falta de fiscalización por parte de Autoridades.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

En esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existira un retiro en el primer piso, en diagonal(ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3.00 m medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina.

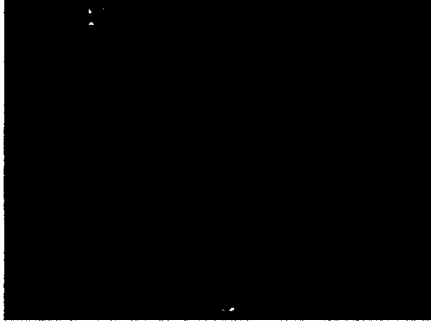
**HOJA DE CAMPO N° 19**

DEFECTOS EN : **MURO** VIVIENDA N° : **03,06,09**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

**IMAGEN:**



N°03



N°06



N°09

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Ladrillos de baja calidad

**DESCRIPCION:**

Los ladrillos empleados para la construcción de viviendas informales son generalmente artesanales.

Fabricados con mano de obra no calificada y un proceso de quemado no uniforme.

Presentan deficiencias en: dimensión, quemado, salinidad, alabeo.

**POSIBLES CAUSAS:**

Los ladrillos son fabricados con mano de obra no calificada y quemado no uniforme.

Falta de asesoramiento técnico para la adquisición de los ladrillos.

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

Usar ladrillos con dimensiones regulares, buen quemado, color uniforme, alabeo adecuado.

Los ladrillos artesanales deben ser tarrajeados para protegerlos de la interperie.

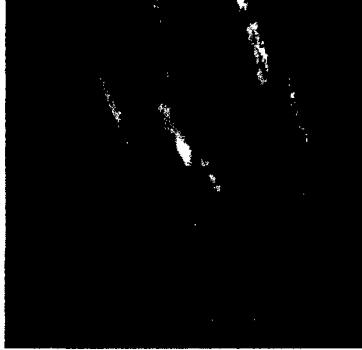
**HOJA DE CAMPO N° 20**

**DEFECTOS EN :**      **MURO Y TECHO**      **VIVIENDA N° : 04,07,08,09,14**

**TESIS:** Evaluación de los Defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta, Provincia Jaén-Cajamarca.

**TESISTA:** Alex Américo Quiróz Vásquez

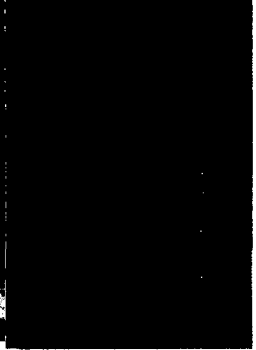
**IMAGEN:**



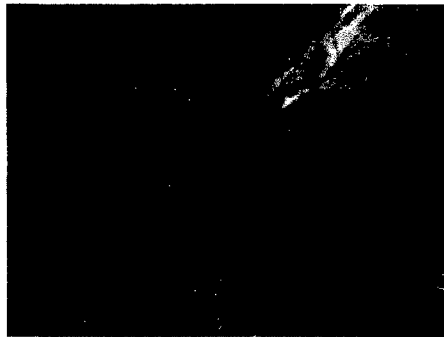
N°04



N°07



N°08



N°09



N°14

**IDENTIFICACION DEL DEFECTO:**

Eflorescencia en ladrillo.

<p><b>DESCRIPCION:</b> Se ha encontrado la eflorescencia en ladrillo de muros y techo.  El fenómeno se da en viviendas por la filtración de los techos y por la existencia de muros de se encuentran en contacto con humedad el cual se forma de polvo de sales solubles sobre las caras de los ladrillos, se caracteriza por ser de color blanco.</p>	<p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> El problema radica en el tipo de suelo para la fabricación del ladrillo, la materia prima contiene sulfatos, estos se derriten al entrar al contacto con el agua, emergiendo hacia la superficie cristalizandose.</p>
--	--

**CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA**

En suelos húmedos o salitrosos, es conveniente cubrir con brea o plastico la base y los lados del cimiento.

Si existe eflorescencia ligera, escobillar en seco al muro y barnizarlo, o tarrajear con aditivo impermeabilizante.

**ANEXO C: Informe de Municipalidad de Provincial de Jaén sobre viviendas  
Formales del Sector de Fila Alta.**



# MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN

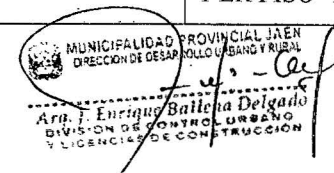
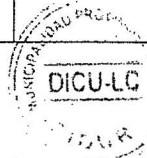
Jr. San Martín 1371/telefax076-434295-Tel. 431234/Cel. 9938771

Email: mpj\_alcaldia@gmail.com



## LICENCIA EMITES POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIA DE JAÉN EN EL SECTOR DE FILA ALTA.

PROPIETARIO	UBICACION	AREA TOTAL CONSTRUIDA	Nº DE RESOLUCION DE LICENCIA	USO	ZONIFICACION	OBSERVACIONES
PUCAN ZARPAN INGENIEROS SAC.	AA.HH DIAZ DE MARZO MZ P-4 LOTE 21- Calle Amalia Puga.	64.32 m2	74-2011-MPJ-DIDUR	VIVIENDA	RDM	
EMPRESA PUCAN ZARPAN INGENIEROS SAC.	AA.HH DIAZ DE MARZO MZ J-3 LOTE 03- Av. Víctor Raúl Haya de la Torre.	65.32 m2	52-2011-MPJ-DIDUR	VIVIENDA	RDM	
EMPRESA PUCAN ZARPAN INGENIEROS SAC.	AA.HH DIAZ DE MARZO MZ Q4 LOTE 22- Jr. Cesar Vallejo.	71.18 m2	33-2011-MPJ-DIDUR	VIVIENDA	RDM	
BELARMINO PUSMA MELENDEZ	SECTOR FILA ALTA Esq. Jr. Los Chasquis con Toribio Rodríguez de Mendoza.	124.19 m2	132-2012-MPJ-DIDUR	VIVIENDA	RDM	1 ER NIVEL =124.19 m2
FERMIN CERCADO GALLARDO y MARIA RODRIGUEZ SUXE.	SECTOR FILA ALTA PRIMERA ETAPA Calle Bolognesi Nº 400.	63.16 m2	093-2012-MPJ-DIDUR	VIVIENDA	RDM	1 ER NIVEL =63.16 m2
NOR CAFÉ S.A.C(Alejandro Pérez Rodríguez):	SECTOR FILA ALTA MZ D LOTE 6-Jr.Cesar Vallejos.	160.00 m2	327-2013-MPJ-DIDUR	LOCAL ALMACEN	RDM	Acotación Según Ord. Nº 012/2013/MPJ 1 ER PISO=160.00 m2





# MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN

Jr. San Martín 1371/telefax 076-434295 - Telf. 43 1234/Cel. 9938771

Email: mpj\_alcaldia@gmail.com



PUICAN ZARPAN CONSRUCTORA & ASOCIADOS SAC.	AA.HH DIAZ DE MARZO MZ F3 LOTÉ 7- Av. Víctor Raúl Haya de la Torre.	93.09 m2	293-2013-MPJ- DIDUR	VIVIENDA	RDM	1 ER PISO =93.09 m2
ALBERTO TELLO LINARES Y LUCINA DEL CARMEN LOZANO LOJA.	AA.HH DIAZ DE MARZO Av. Víctor Raúl Haya de la Torre S/N.	93.26 m2	185-2013-MPJ- DIDUR	VIVIENDA - UNIFAMILIAR	RDM	Dcto de 30 % según Ordenanza Municipal 09/2012/MPJ 1 ER PISO=93.26 m2
PISCO FRIAS JAIME	SECTOR FILA ALTA MZ 3 LOTE 18 -Esq. 7 Jr. Sinchí Roca y Jr. Toribio Rodríguez de M. S/N.	166.74 m2	049-2013-MPJ- DIDUR	COMERCIO - VIVIENDA	RDM	1 ER NIVEL =127.04m2 MEZANINE =39.70 m2
BALBINO JULCA ALTAMIRANO	SECTOR FILA ALTA MZ C4 LOTE 26-Jr Elías Aguirre.	19.50 m2	096-2014-MPJ- DIDUR	VIVIENDA COMERCIAL	RDM	Acotación Según Ord. N° 012/2013/MPJ 3 PISOS MAS AZOTEA = 487.86 m2
JORGE PEREZ MEMBRILLO	AA.HH DIAZ DE MARZO MZ G2 Lote 3 Calle Francisco de Miranda.	304.30 m2	067-2014-MPJ- DIDUR	VIVIENDA	RDM	1 ER NIVEL =110.00m2 2 DO NIVEL =122.90m2 3 ER NIVEL =71.40m2

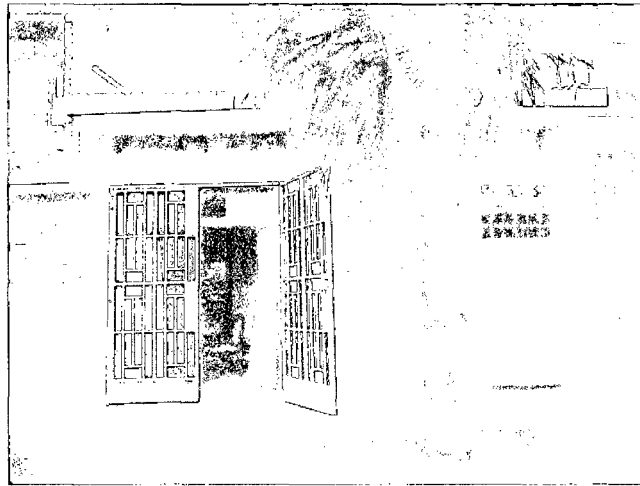
Esta información se expide a solicitud del interesado para fines que crea conveniente.

Jaén, 22 de agosto de 2014



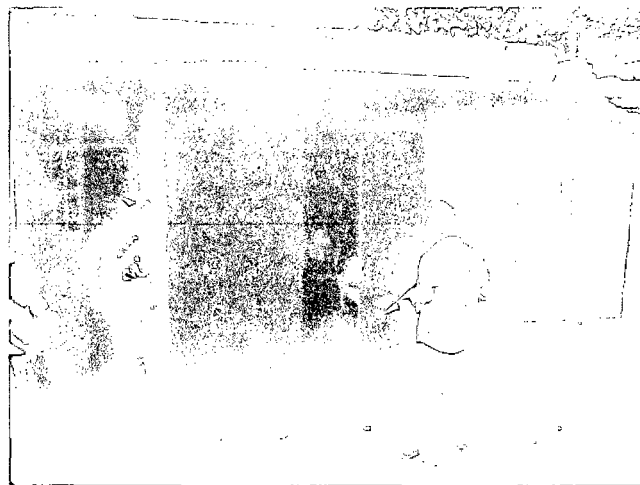
**ANEXO D: Ubicación y fotos de cada vivienda.**

Se observa en la Fig. 28 la vivienda 1, ubicada en Jr. Miguel Grau N° 252-Sector de Fila Alta – Jaén.



**Figura 28. Vivienda 1**

Se observa en la Fig. 29 la vivienda 2, ubicada en la calle Cristo Rey S/N -Sector de Fila Alta – Jaén.



**Figura 29. Vivienda 2**



Se observa en la Fig. 30 la vivienda 3, ubicada en la Avenida Andrés Belaunde N° 199 -Sector de Fila Alta – Jaén.

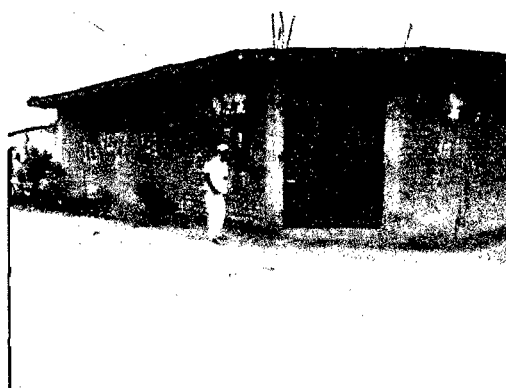


Figura 30. Vivienda 3

Se observa en la Fig. 31 la vivienda 4, ubicada en la Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre N° 1971 -Sector de Fila Alta – Jaén.

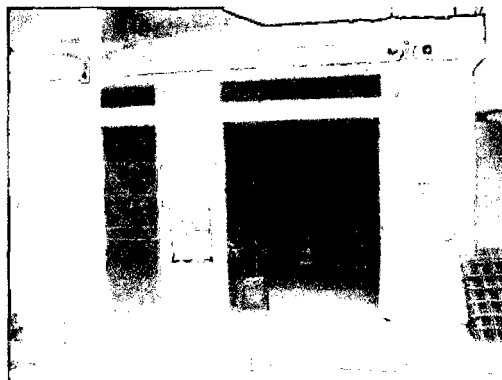


Figura 31. Vivienda 4

Se observa en la Fig. 32 la vivienda 3, ubicada en el Jirón Mitimaes N° 322 - Sector de Fila Alta – Jaén.

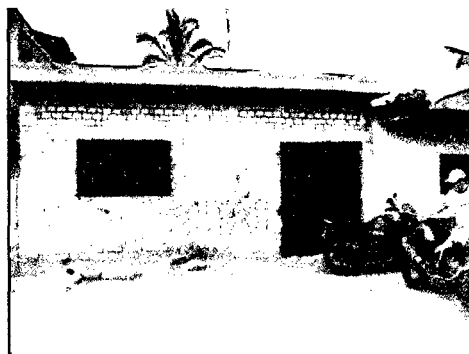


Figura 32. Vivienda 5

Se observa en la Fig. 33 la vivienda 6, ubicada en la Calle Toribio Rodríguez de Mendoza N° 759 -Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 33. Vivienda 6

Se observa en la Fig. 34 la vivienda 7, ubicada en el Jirón Miguel Grau N° 283 - Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 34. Vivienda 7

Se observa en la Fig. 35 la vivienda 8, ubicada en el Calle Huamantanga S/N - Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 35. Vivienda 8

Se observa en la Fig. 36 la vivienda 9, ubicada en el Jr. Elfas Aguirre N° 223- Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 36. Vivienda 9

Se observa en la Fig. 37 la vivienda 10, ubicada en el Calle Toribio Rodríguez de Mendoza N° 301 -Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 37. Vivienda 10

Se observa en la Fig. 38 la vivienda 11, ubicada en el Calle Huamantanga S/N - Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 38. Vivienda N° 11

Se observa en la Fig. 39 la vivienda 12, ubicada en el Jr. Inca Roca S/N -Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 39. Vivienda N° 12

Se observa en la Fig. 40 la vivienda 13, ubicada en el Calle Santa Rosa N° 201 - Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 40. Vivienda N° 13

Se observa en la Fig. 41 la vivienda 14, ubicada en el Jr. Lloque Yupanqui N° 150 -Sector de Fila Alta – Jaén.



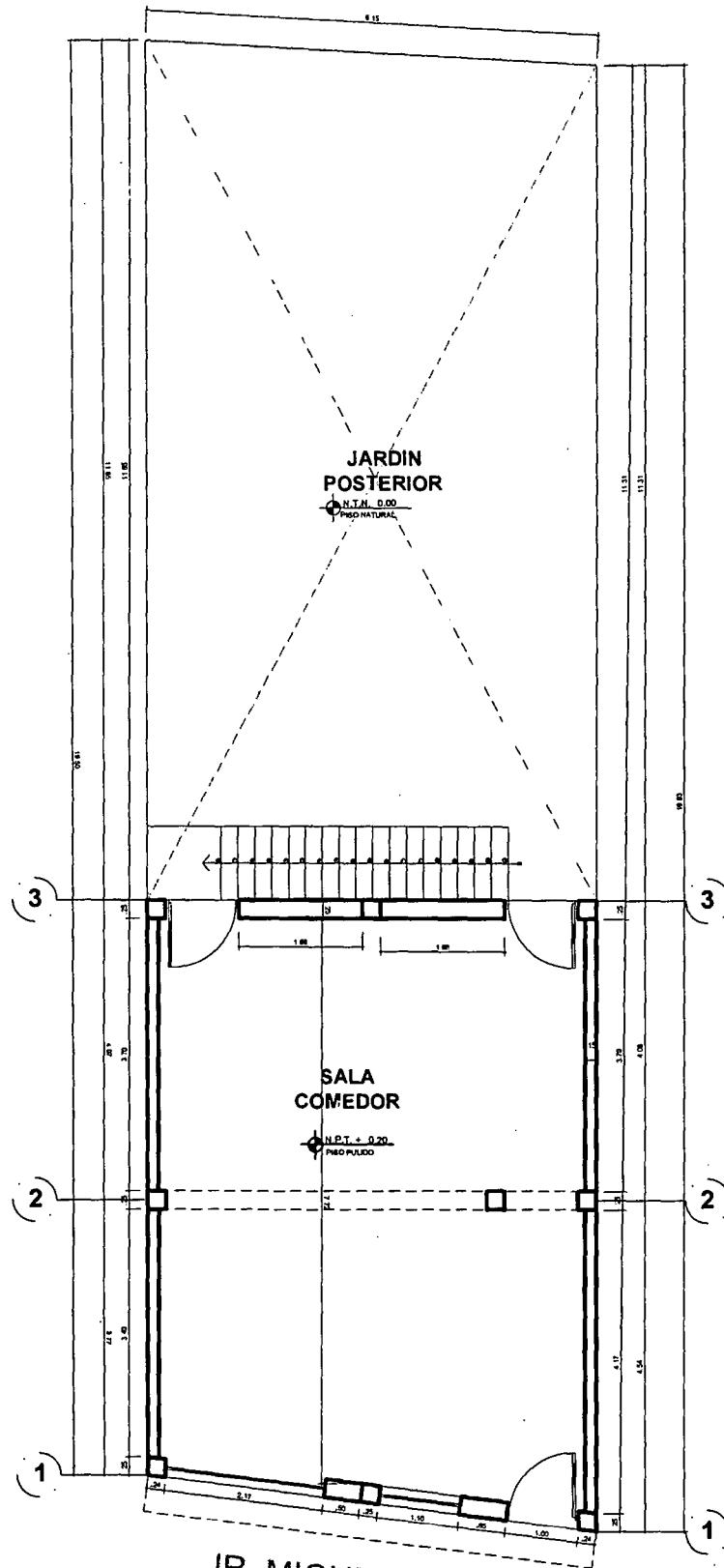
Figura 41. Vivienda N° 14

Se observa en la Fig. 42 la vivienda 15, ubicada en el Jr. Huáscar N° 112 - Sector de Fila Alta – Jaén.



Figura 42. Vivienda N° 15

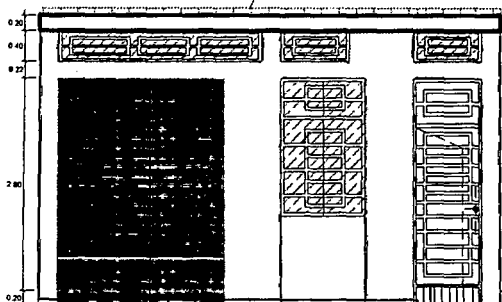
**ANEXO E: Planos de Arquitectura y ubicación de viviendas.**



JR. MIGUEL GRAU  
**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

HLADA DE LADRILLO

ESC. 1/100

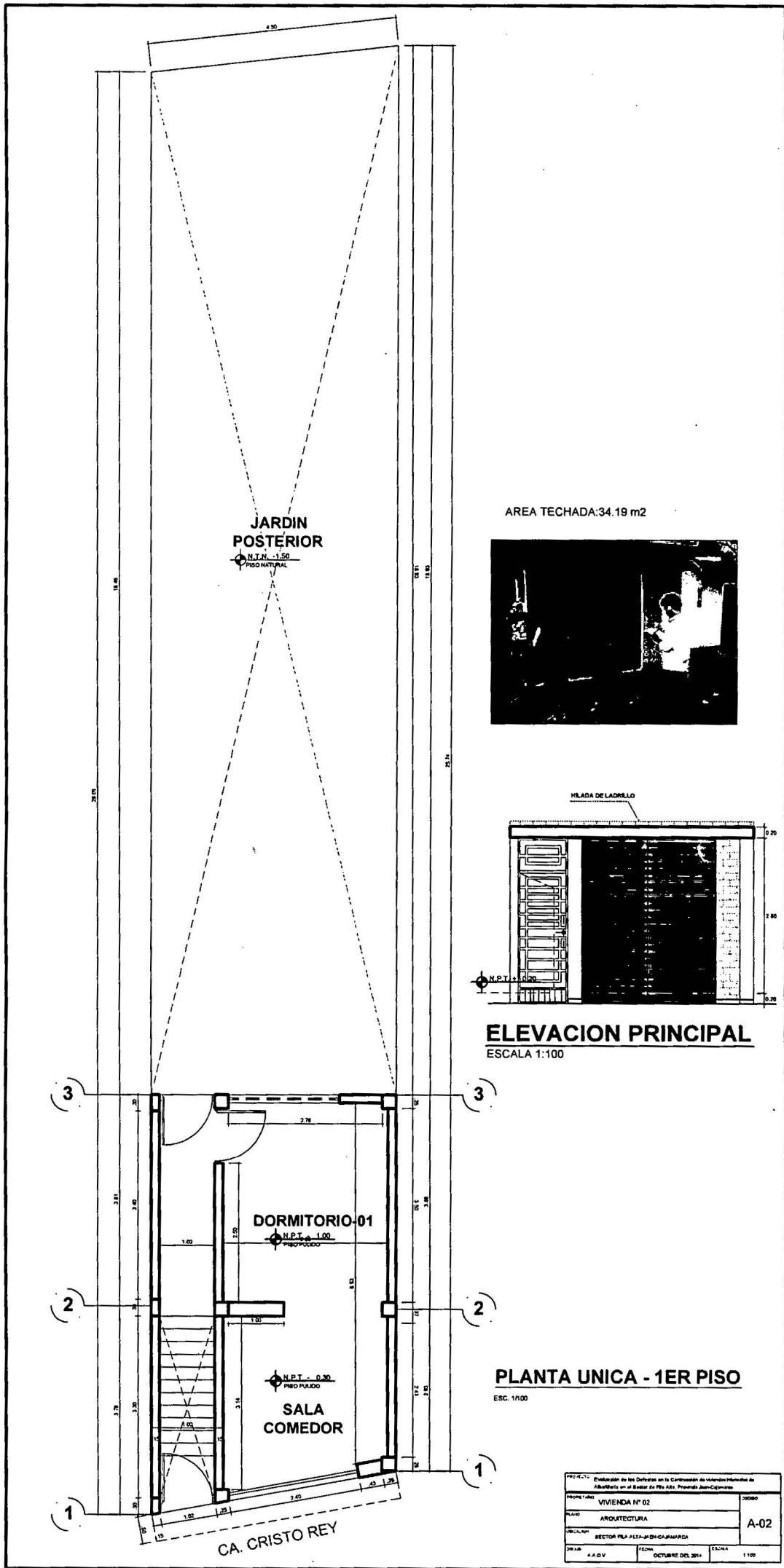


**ELEVACION PRINCIPAL**  
 ESCALA 1:100

AREA TECHADA: 53.36 m<sup>2</sup>



PROY. N° 110 - Publicación de los Delineados en la Construcción de viviendas especiales de			
Albergamiento en el Sector de Pils Alta, Provincia Juan Guzman			
PROYECTO	VIVIENDA N° 01	UBICACION	
PLANO	ARQUITECTURA		A-01
AREA CONSTR.	SECTOR PILA ALTA-JUAN GUZMAN		
PROYECTISTA	FECHA	ESCALA	
A. P. G. V.	OCTUBRE DEL 2014	1:100	

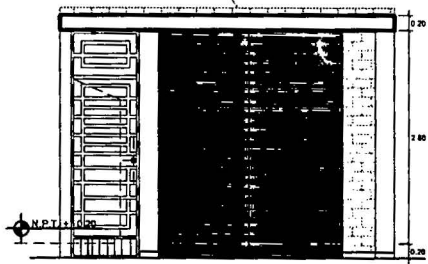


**JARDIN POSTERIOR**

AREA TECHADA: 34.19 m2



MILADA DE LADRILLO



**ELEVACION PRINCIPAL**  
ESCALA 1:100

**DORMITORIO-01**

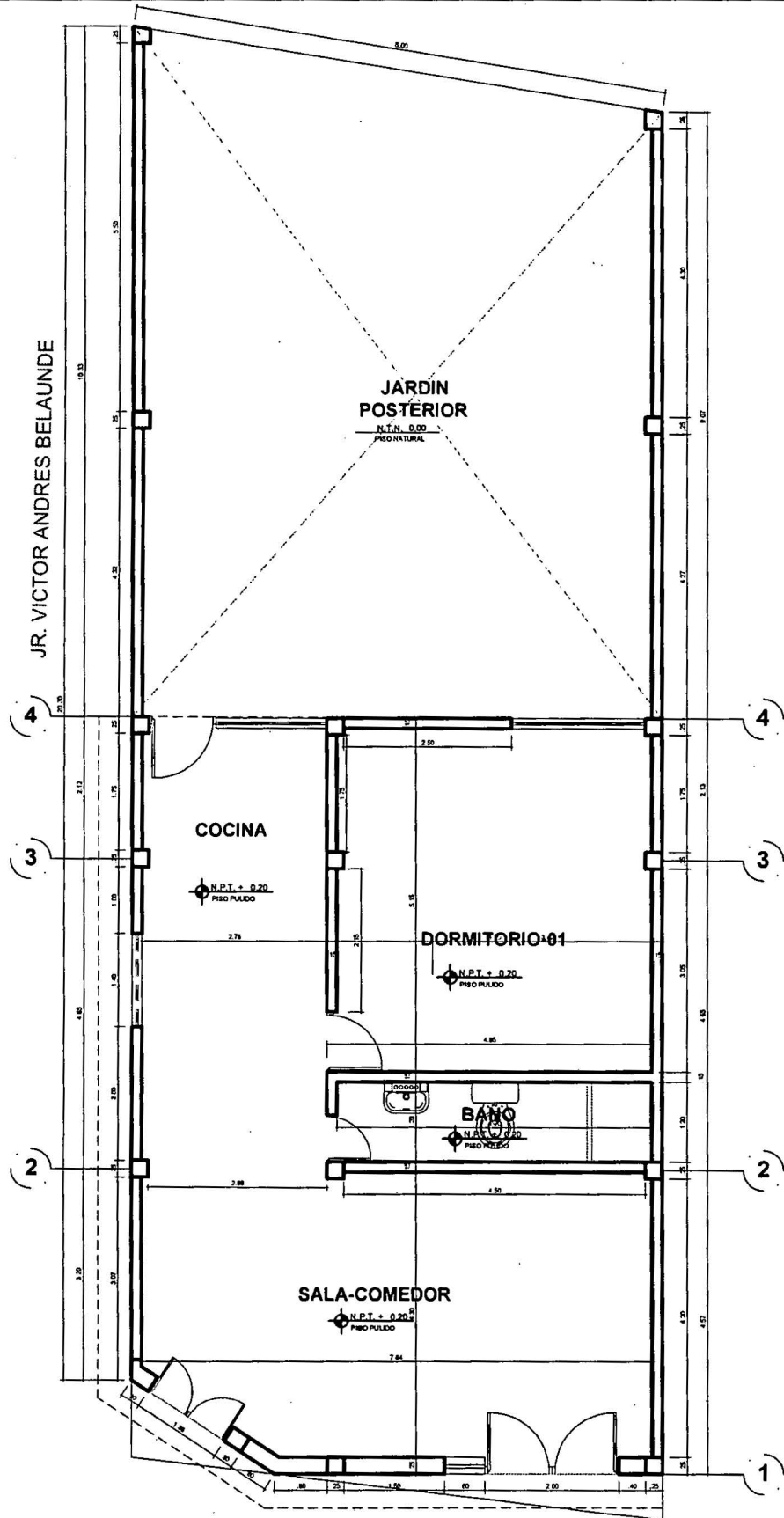
**SALA COMEDOR**

**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/100

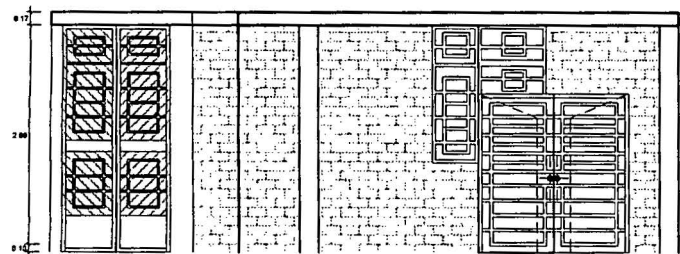
CA. CRISTO REY

PROYECTO: Evaluación de los Daños en la Construcción de Vivienda Humilde de Edificación en el Sector de Pda. Aza, Provincia de Azuay			
PROYECTO:	VIVIENDA N° 02	00000	
PLANO:	ARQUITECTURA		A-02
UBICACION:	SECTOR PDA. AZA-CHACABARCA		
DESAJ:	A.A.D.V.	FECHA:	OCTUBRE DEL 2014
		ESCALA:	1:100



**PLANTA UNICA - 1ER PISO** CA. MIGUEL IGLESIAS

ESC. 1/100



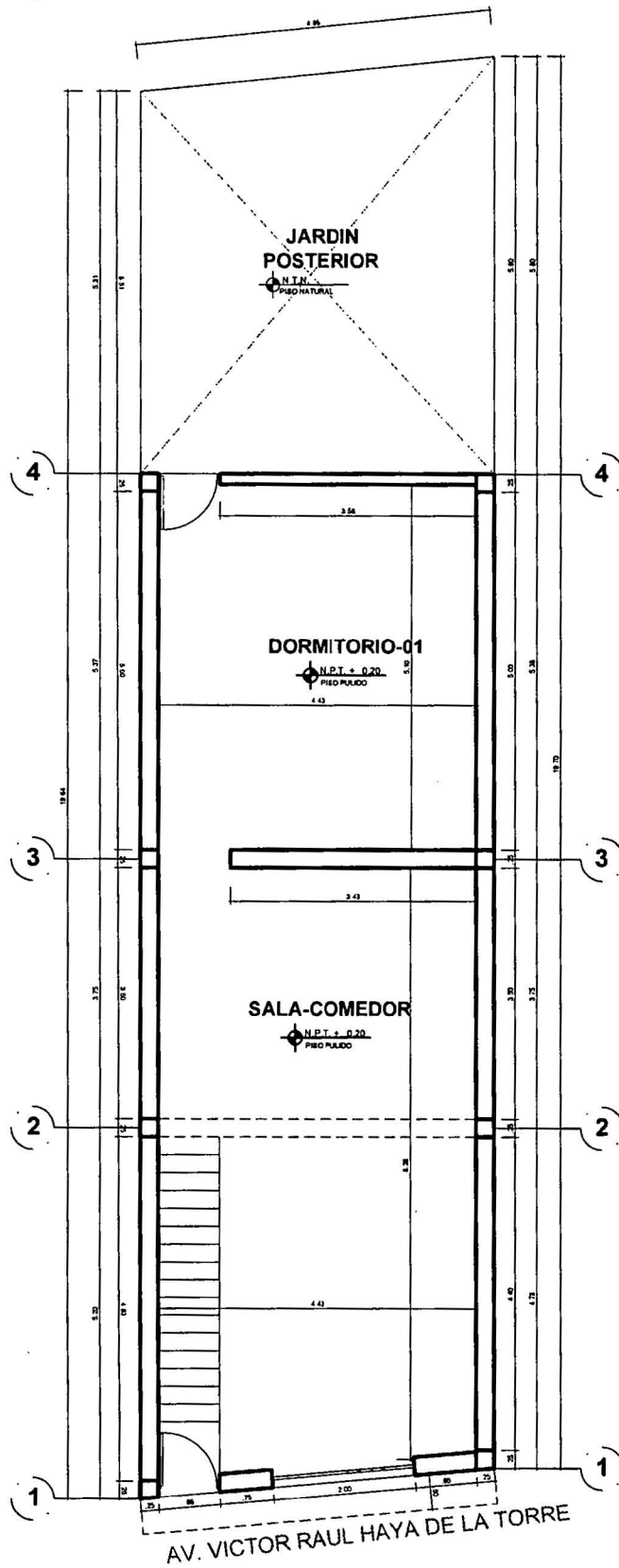
ESC. 1/100



AREA TECHADA: 98.01m2

PROYECTO: Elaboración de los Definitivos en la Construcción de Viviendas Individuales de Albarillete en el Sector de Fila Alta, Promotor: Juro-Cigarreros.			
VIVIENDA N° 03			00003
PLANO:	ARQUITECTURA		A-03
SECCION:	SECTOR FILA ALTA-MB-CAMARCA		
DISEÑADO:	FECHA:	ESCALA:	LIBRO:
A.A.D.V.	OCTUBRE DEL 2014	1:1,000	1.100





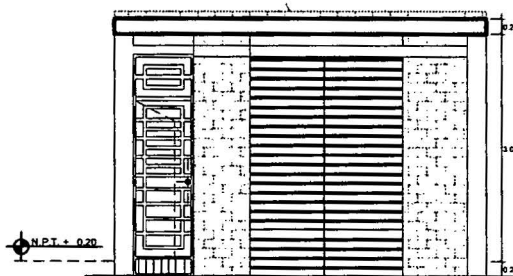
**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/100



AREA TECHADA: 72.05 m<sup>2</sup>

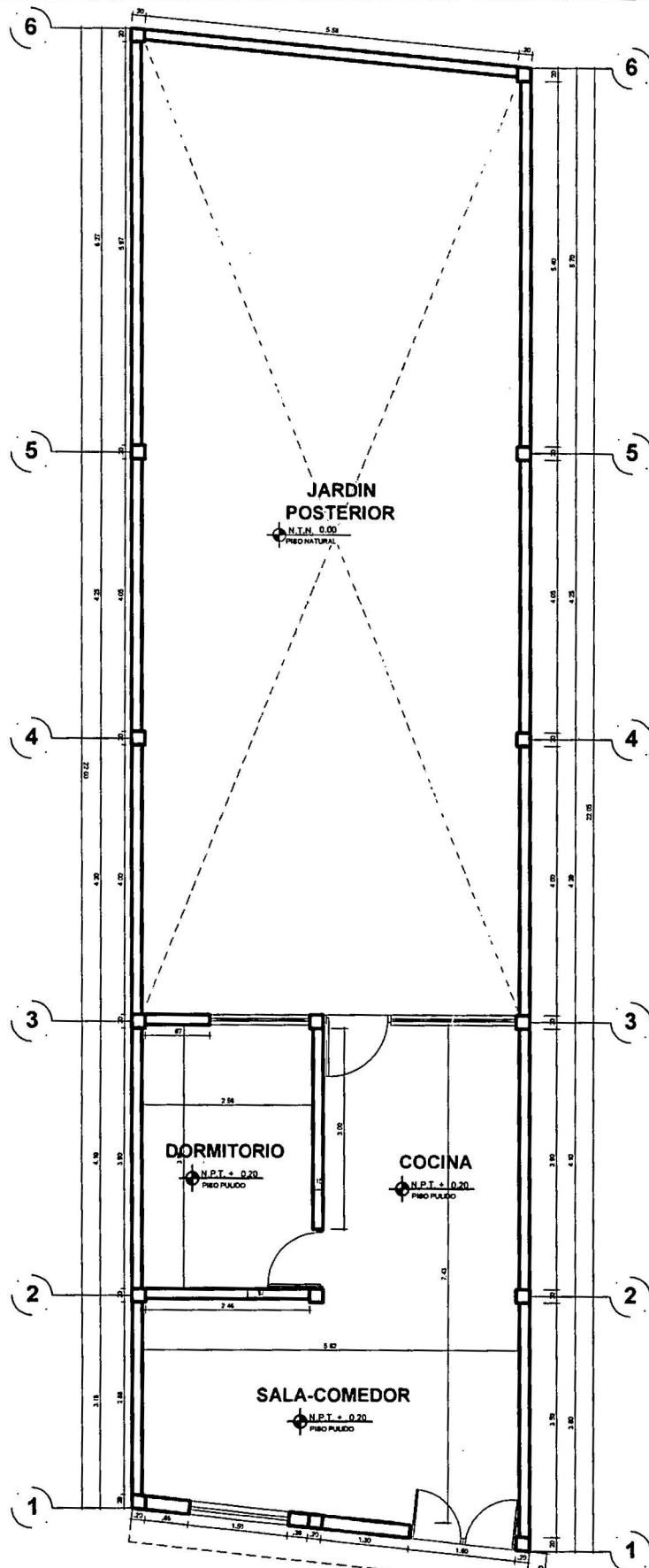
FRONTERA DE LADRELLLO



**ELEVACION PRINCIPAL**

ESCALA 1:100

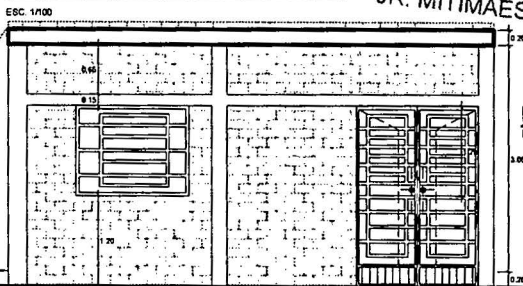
PROYECTO: Edificación de los Cuartos en la Construcción de Viviendas Múltiples de Alto costo en el Sector de Pá. Pá. Provincia Juan Guzmán		00000
PROYECTO: VIVIENDA N° 04	A-04	
PLANO: ARQUITECTURA		
UBICACION: SECTOR PÁ. PÁ. - J. G. GUZMÁN		
DESEN: A.A.G.V.	FECHA: OCTUBRE DEL 2014	ESCALA: 1:100



AREA TECHADA: 48.51 m2

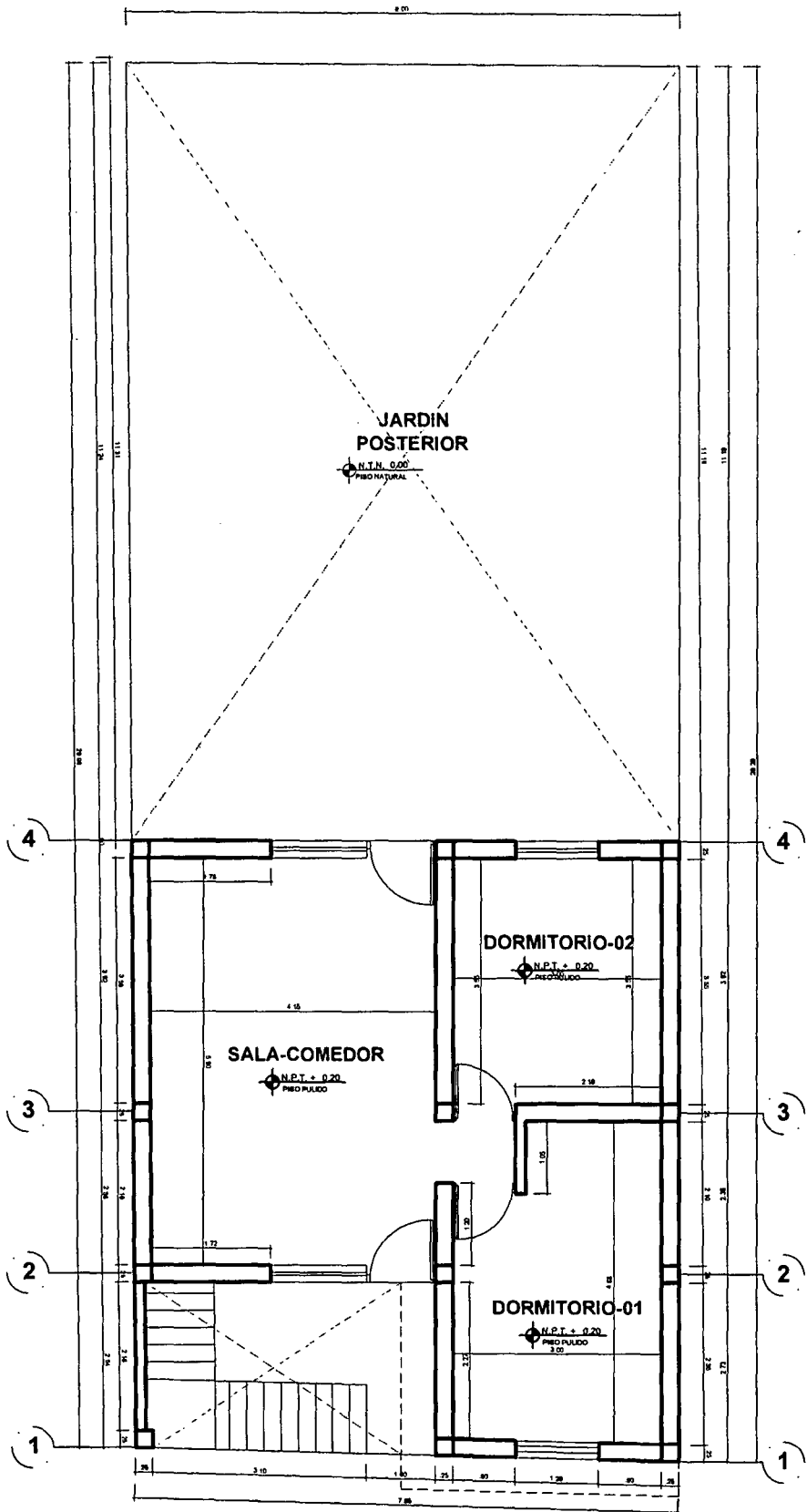


**PLANTA UNICA - 1ER PISO** JR. MITIMAES



**ELEVACION PRINCIPAL**  
ESCALA 1:100

PROYECTO: Elaboración de los Estudios en la Construcción de viviendas individuales de 2 dormitorios en el Sector de Pta. Alta, Provincia Juan Capriles			
PROYECTANTE:	VIVIENDA N° 05	CLIENTE:	
TIPO:	ARQUITECTURA	FECHA:	A-05
PROYECTADO:	SECTOR PTA. ALTA-JUAN-CAPRILLES	PROYECTADO:	
PROYECTADO:	J. A. G. V.	FECHA:	OCTUBRE DEL 2014
PROYECTADO:		ESCALA:	1:100



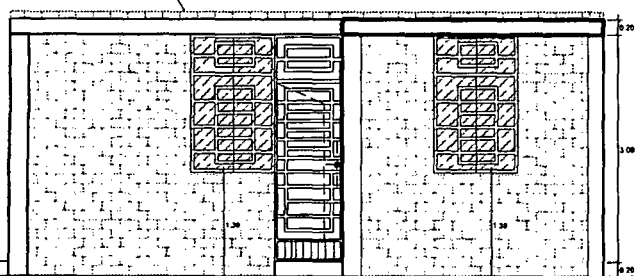
**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/100

JR. TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA

AREA TECHADA: 62.72 m2

HLADA DE LADRILLO

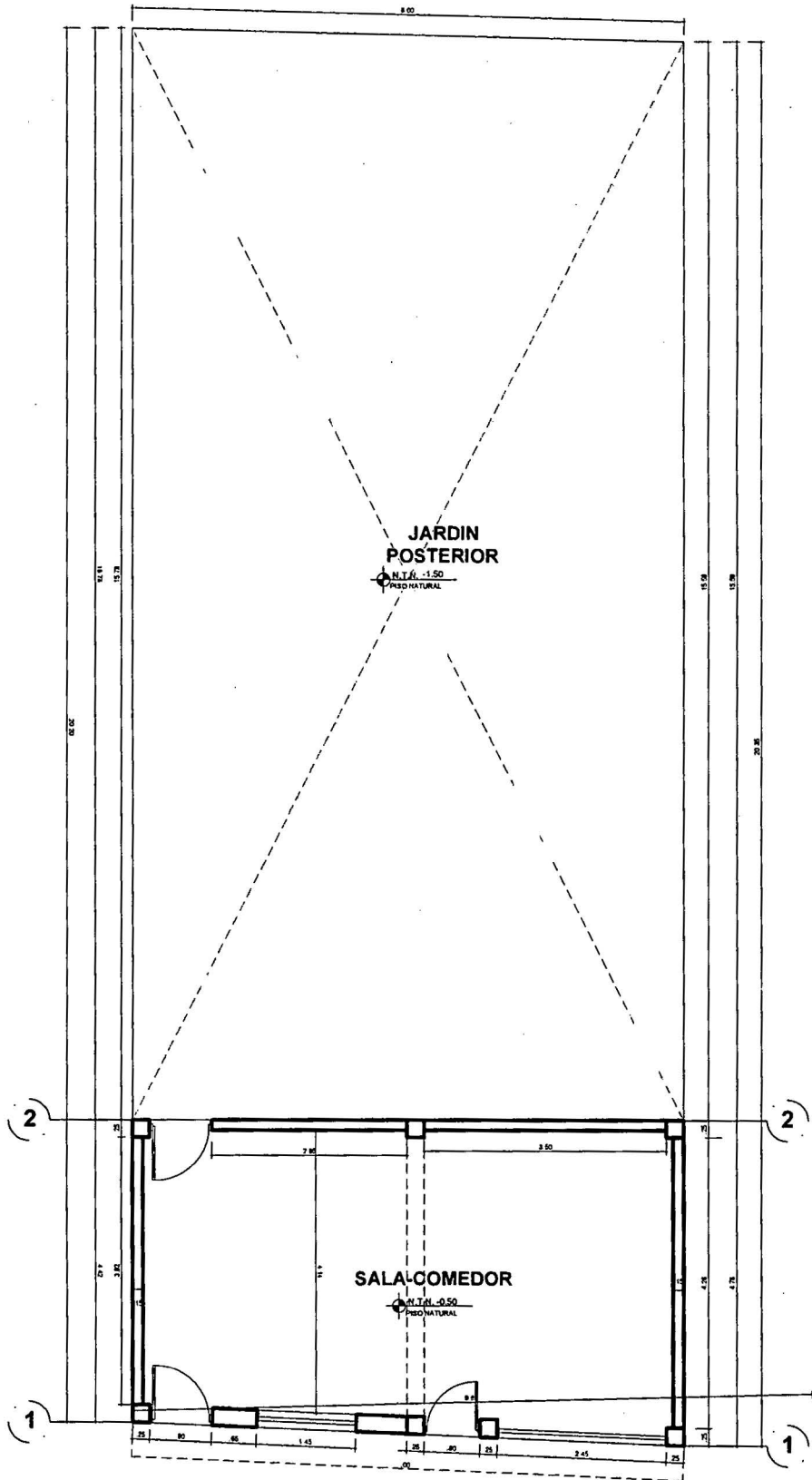


**ELEVACION PRINCIPAL**

ESCALA 1:100



PROY. 0174		Evaluación de los Daños en la Construcción de Viviendas Urbanas de	
VIVIENDA N° 06		Afectadas en el Sector de Pto. Aza, Provincia de Cajamarca	
ARQUITECTURA		A-06	
SECTOR PTA. ALTA DE INCAJAMARCA			
PROY. P.A.G.V.	FECHA:	ELABORADO:	ESCALA:
	OCTUBRE DEL 2011		1:100



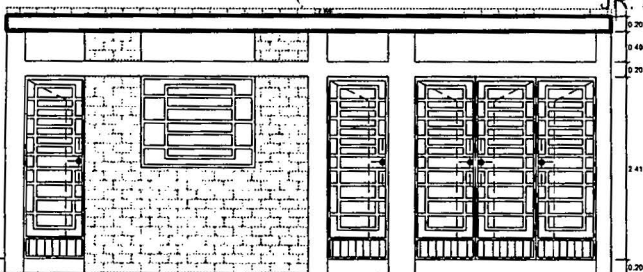
**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/100

JR. MIGUEL GRAU

AREA TECHADA: 40.69 m<sup>2</sup>

HLADA DE LADRILLO

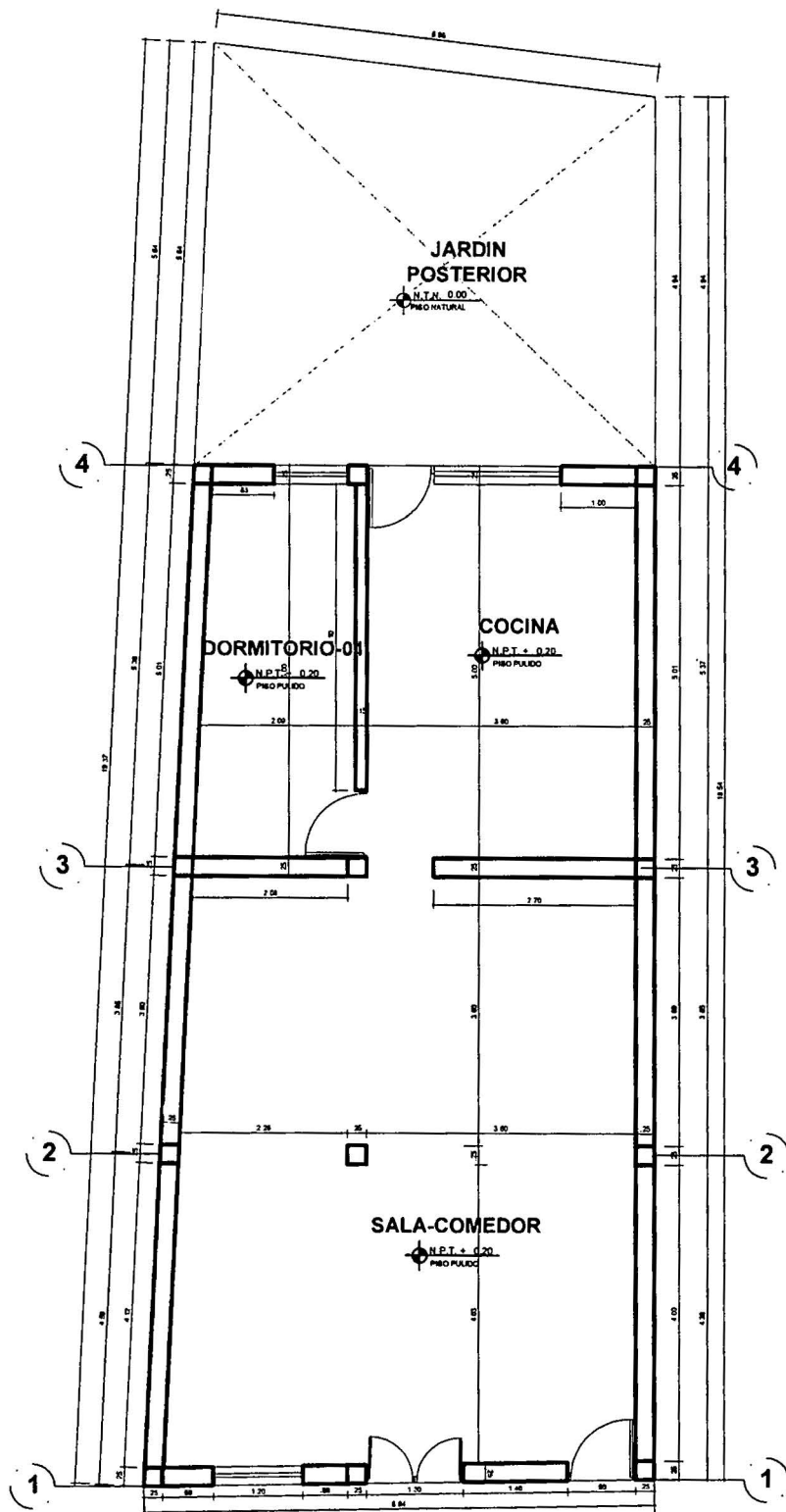


**ELEVACION PRINCIPAL**

ESCALA 1:100



<small>PROY. 4.070</small> Continúan de los Delineos en la Construcción de viviendas Normales de <small>Alumbrado en el Sector de Pta. Alta, Provincia Juan-Camacho</small>			
PROY. 1/100	VIVIENDA N° 07	JARDIN	
ALMO	ARQUITECTURA	A-07	
PROY. 001	SECTOR PTA. ALTA-JUAN-CAMACHO		
OP. 01	FECHA	ELAB.	1/100
A.A. 07	OCTUBRE DEL 2014		



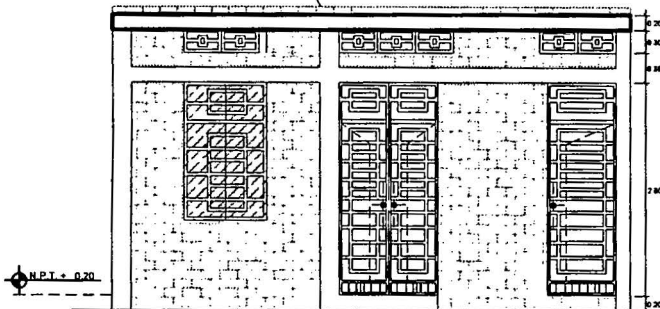
**CA. HUAMANTANGA**  
**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/100

ESC. 1/75

HLADA DE LADRILLO

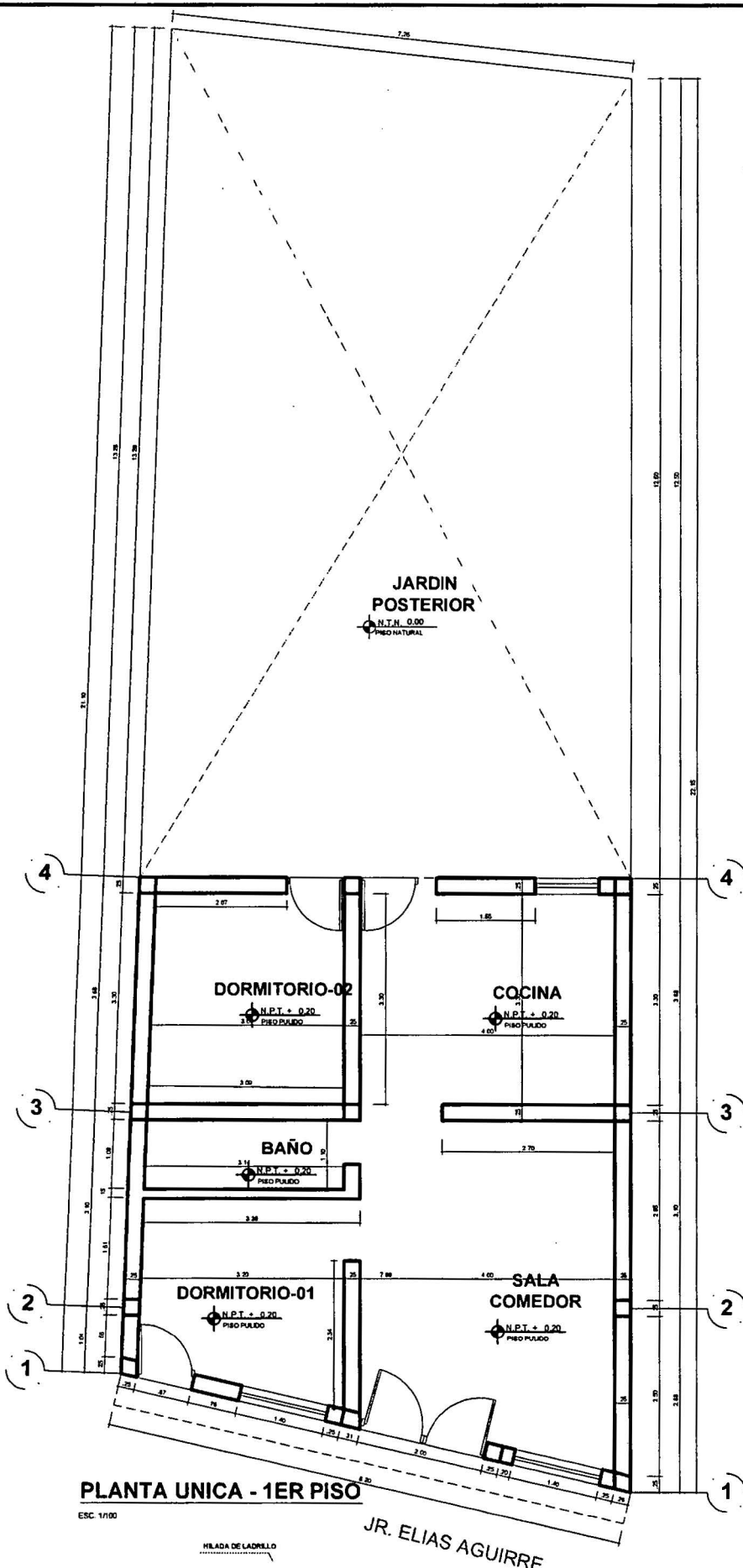
AREA TECHADA: 92.35 m<sup>2</sup>



**ELEVACION PRINCIPAL**  
 ESCALA 1:100

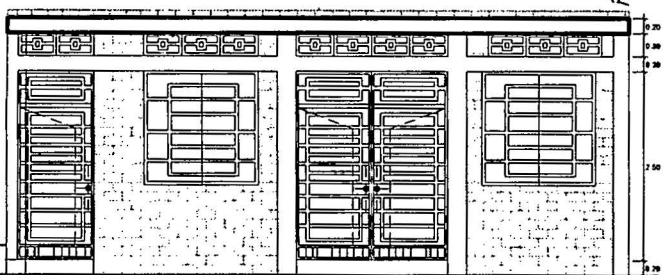
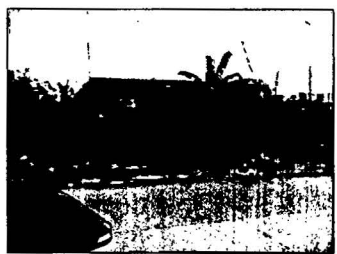


PROY. R-112			
Ejecución de las Edificaciones de la Corporación de Inversión Inmobiliar de			
Bogotá en el Sector de Pto. Aca. Prendes, Juan-Caparrós			
PROYECTO	VIVIENDA N° 05	UBICACIÓN	
DISCIPLINA	ARQUITECTURA	FECHA	A-08
PROYECTANTE	SECTOR PLAZA ALTA-JEN-CALAMARCA	ESCALA	
CLIENTE	A.P. D.V.	FECHA	OCTUBRE DEL 2011
		ESCALA	1:100



**PLANTA UNICA - 1ER PISO**  
 ESC. 1/100

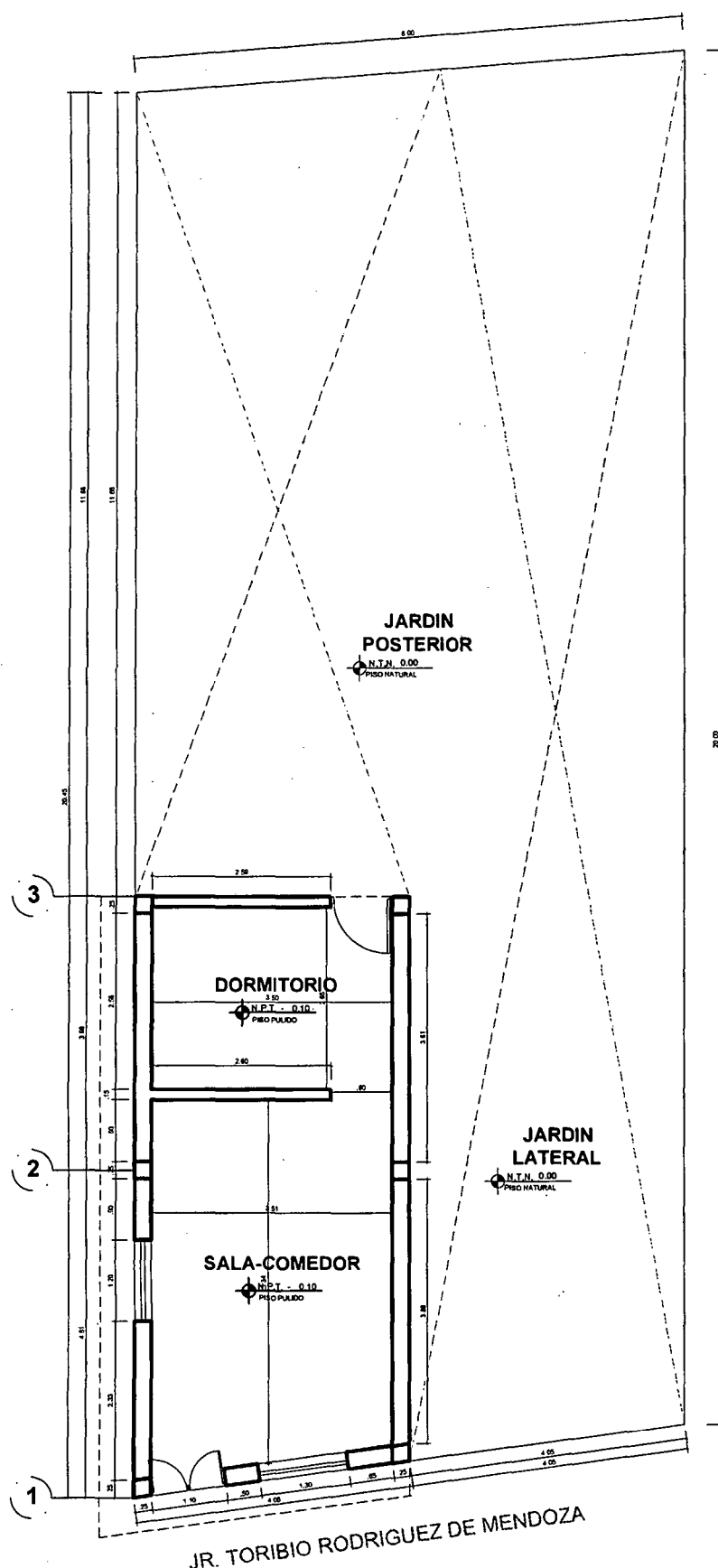
AREA TECHADA: 72.77 m2



**ELEVACION PRINCIPAL**  
 ESCALA 1:100

PROYECTO: Elaboración de los Delineados en la Construcción de Viviendas Habitadas de			
Alumbrado en el Estado de F.R. A.S. Provincia de Cuzco			
PROYECTO:	VIVIENDA N° 09	UBICACION:	00000
PLANO:	ARQUITECTURA	FECHA:	A-09
UBICACION:	SECTOR PIA ALTA-INDECAJAMARCA	ELABORADO:	A.A.O.V.
FECHA:	OCTUBRE DEL 2014	ESCALA:	1:100

JR. FRANCISCO BOLOGNESI

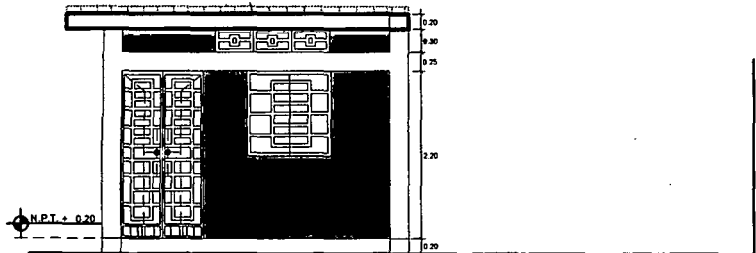


JR. TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA  
**PLANTA UNICA - 1ER PISO**  
 ESC. 1/100

AREA TECHADA: 40.80 m2

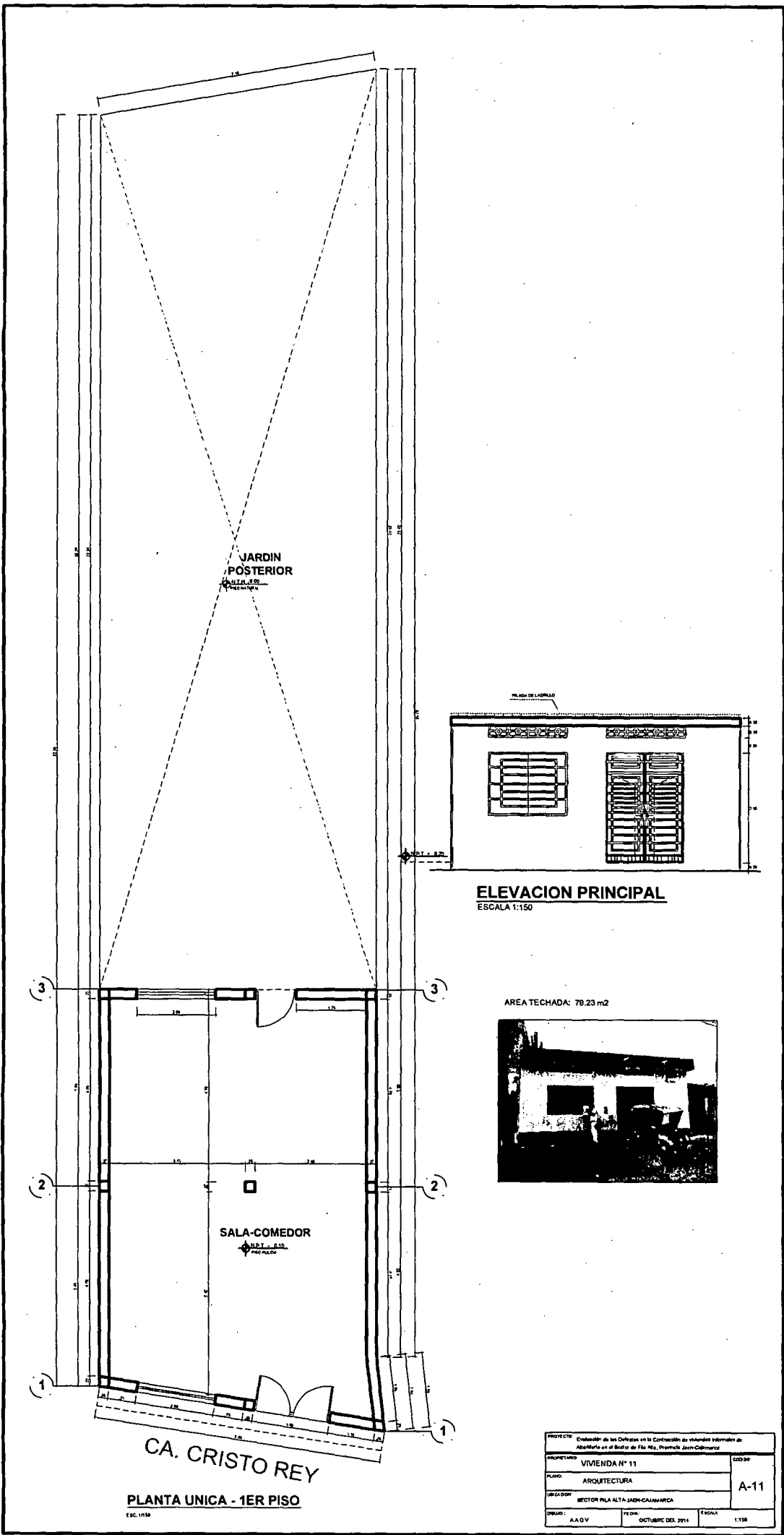


HLADA DE LAURELLO



**ELEVACION PRINCIPAL**  
 ESCALA 1:100

PROYECTO: Publicación de los Datos en la Comisión de Mapas Informales de			
Abarbado en el Sector de Pila Alta, Provincia San-Cajamarca			
PROPIETARIO	VIVIENDA N° 10		0000
PROFESION	ARQUITECTURA		A-10
SECTOR PILA ALTA-BENCAJARRA			
DIBUJO	A.A.O.V.	FECHA	OCTUBRE DEL 2011
			ESCALA
			1:100



JARDIN POSTERIOR

ELEVACION PRINCIPAL

ESCALA 1:150

AREA TECHADA: 78.23 m<sup>2</sup>



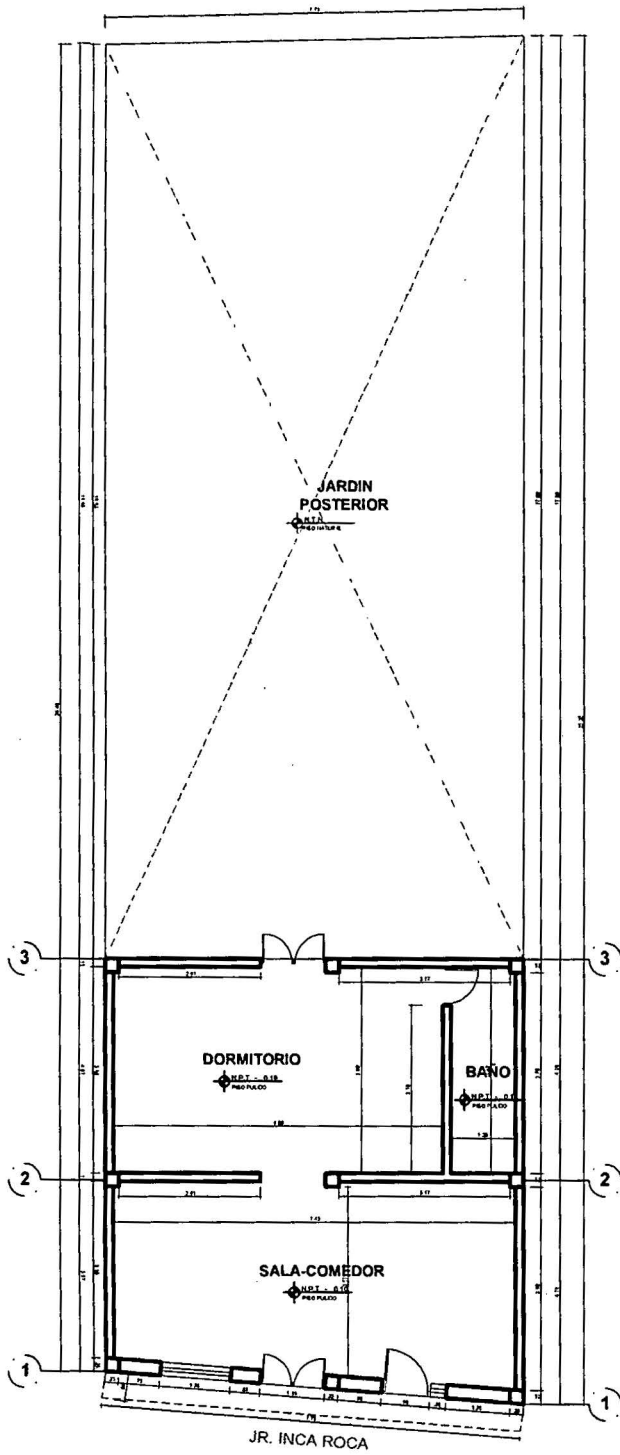
PLANTA UNICA - 1ER PISO

ESC. 1:150

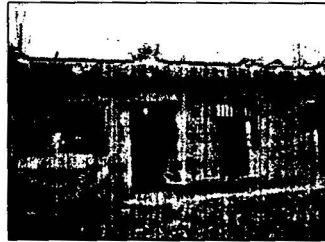
PROYECTO: Construcción de las Dependencias en la Construcción de viviendas Informales de Apuríhuac en el Sector de Fca. N.º, Provincia Jirón-Cajamarca			
PROPIETARIO:	VIVIENDA N° 11		COOP. SP.
PLANO:	ARQUITECTURA		A-11
ORGANISMO:	SECTOR PILA ALTA JIRÓN-CAJAMARCA		
DESENHO:	A.A.G.V.	FECHA:	OCTUBRE DEL 2014
		ESCALA:	1:150



VIVIENDA N° 12

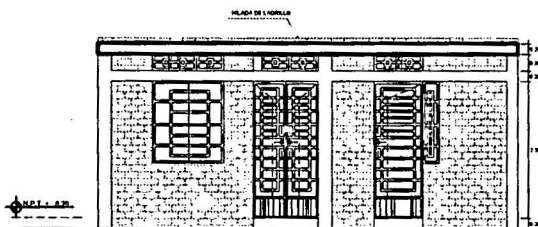


AREA TECHADA: 65.30 m<sup>2</sup>



**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/150

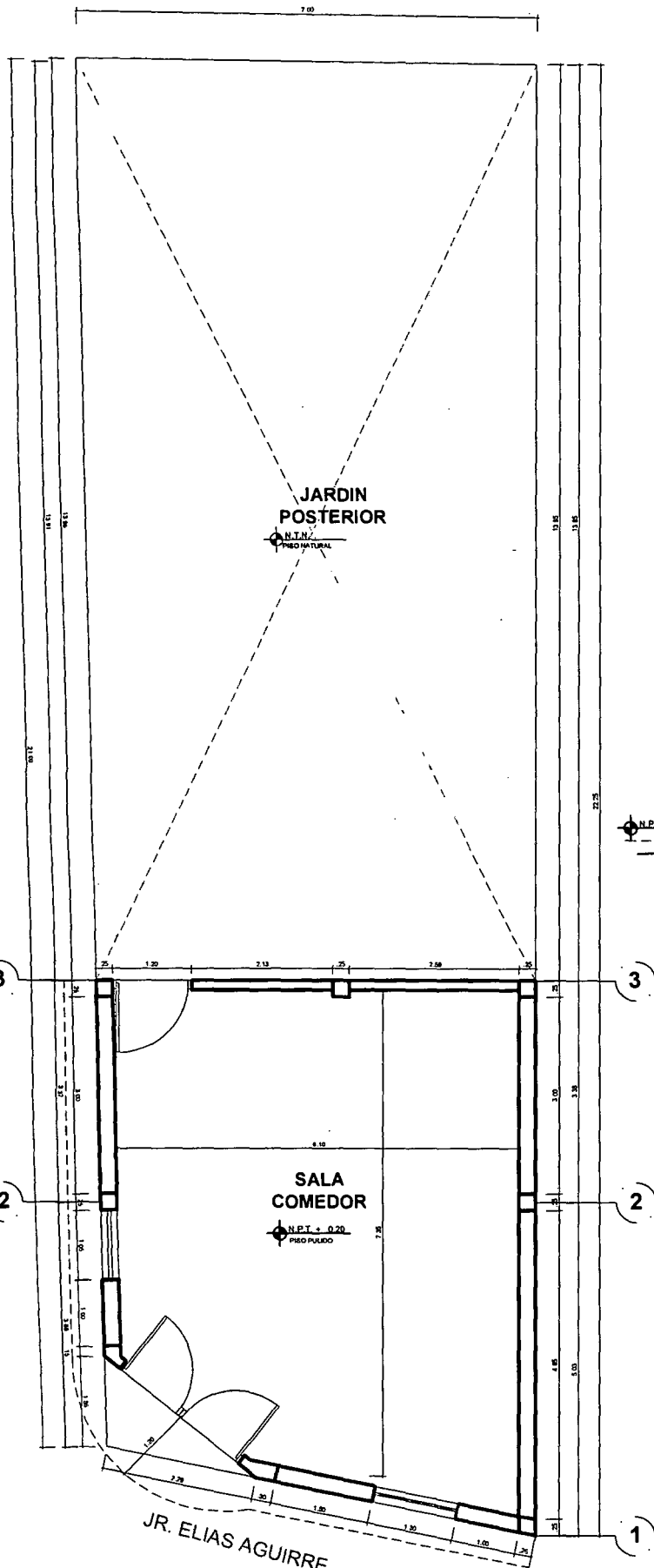


**ELEVACION PRINCIPAL**

ESCALA 1:150

PROYECTO: Evaluación de los Derechos en la Contratación de viviendas Informales de			
Albarrota en el Sector de Fila Alta, Provincia Jazmín-Cajamarca			
PROPIETARIO:	VIVIENDA N° 12	CODIGO:	
PLANO:	ARQUITECTURA		A-12
UBICACION:	SECTOR FILA ALTA JAZMIN-CAJAMARCA		
DESENHO:	A.A.O.V.	FECHA:	OCTUBRE DEL 2014
		ESCALA:	1:150

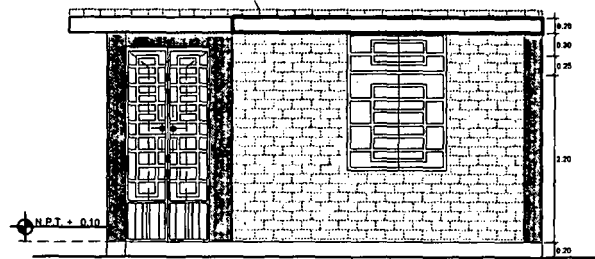
JR. AMALIA FUGA



**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC 1/100

HLADA DE LADRILLO



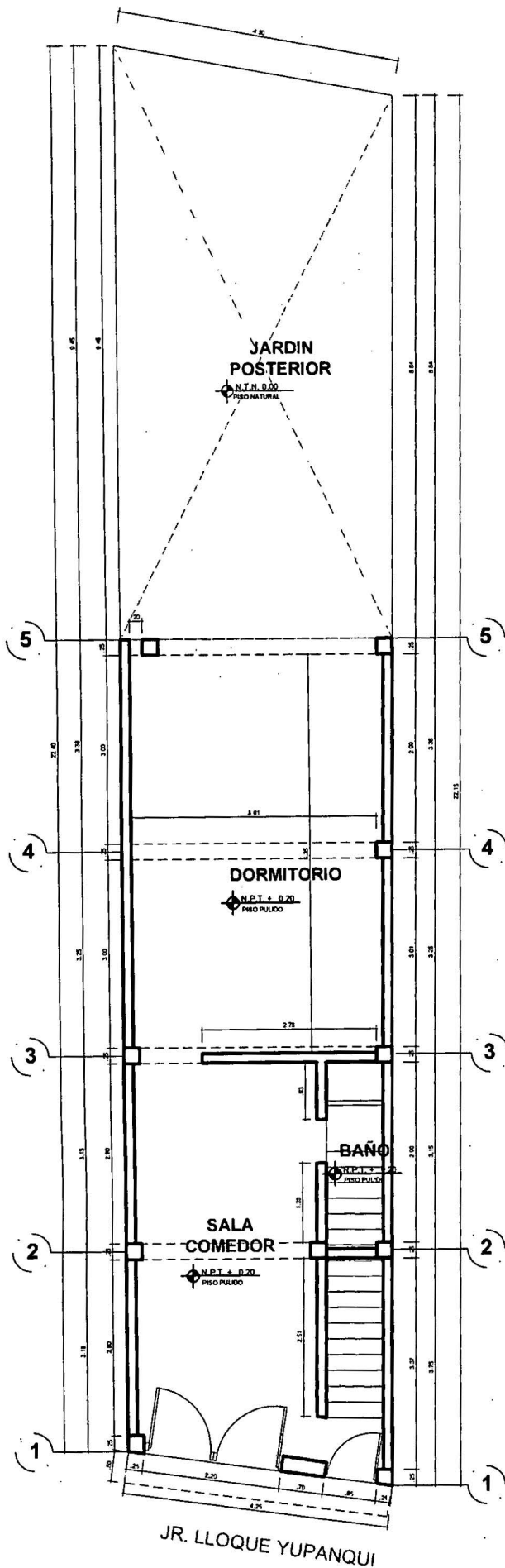
**ELEVACION PRINCIPAL**

ESCALA 1:100

AREA TECHADA: 57.64 m2

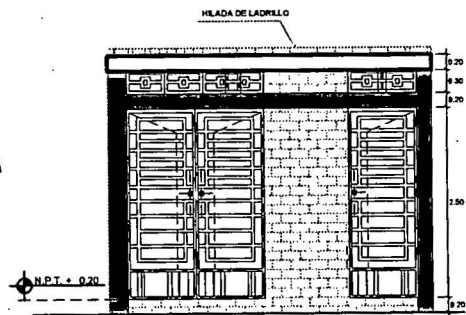


PROYECTO: Evaluación de los Daños en la Construcción de viviendas informales de Albariles en el Sector de File Alta, Provincia Jaen-Cajamarca			
PROPIETARIO:	VIVIENDA N° 13	CODIGO:	
PLANO:	ARQUITECTURA	A-13	
UBICACION:	SECTOR FILE ALTA-JAEN-CAJAMARCA		
DIBUJO:	A.A.Q.V	FECHA:	OCTUBRE DEL 2014
		ESCALA:	1:100



**PLANTA ÚNICA - 1ER PISO**

ESC. 1/100

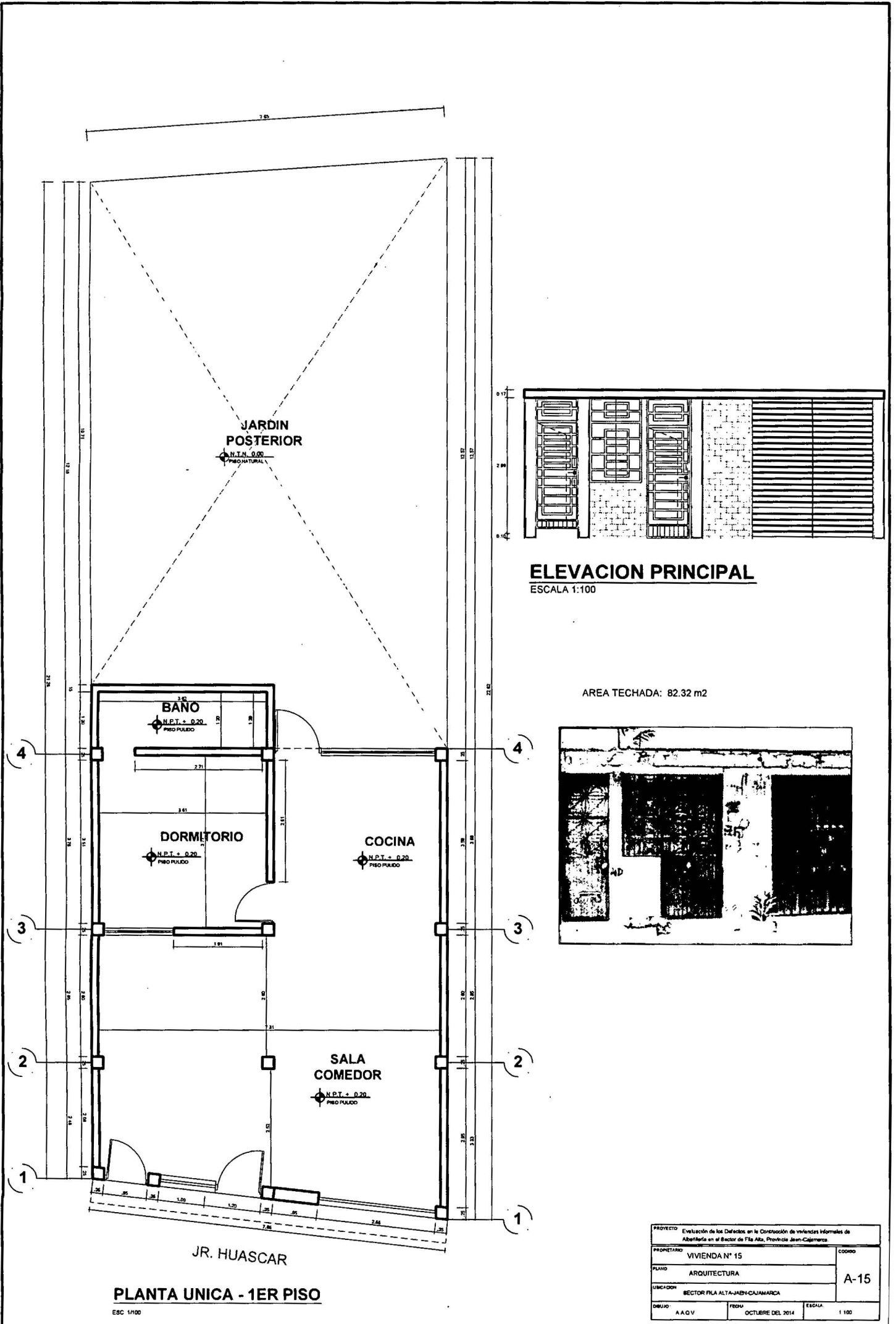


**ELEVACION PRINCIPAL**  
ESCALA 1:100

AREA TECHADA: 58.73 m<sup>2</sup>



PROYECTO	Evaluación de los Defectos en la Construcción de viviendas Informales de Albarilés en el Sector de Fila Alta, Provincia Jauja-Cajamarca		CODIGO
PROPIETARIO	VIVIENDA N° 14		A-14
PLANO	ARQUITECTURA		
UBICACION	SECTOR FILA ALTA-JAEN-CAJAMARCA		
DIBUJADO	FECHA	ESCALA	
A. A. O. V.	OCTUBRE DEL 2014	1:100	



JARDIN  
POSTERIOR

BANO  
N.P.T. + 0.20  
PISO PULIDO

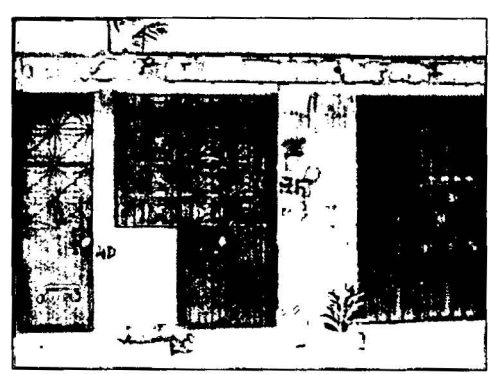
DORMITORIO  
N.P.T. + 0.20  
PISO PULIDO

COCINA  
N.P.T. + 0.20  
PISO PULIDO

SALA  
COMEDOR  
N.P.T. + 0.20  
PISO PULIDO

**ELEVACION PRINCIPAL**  
ESCALA 1:100

AREA TECHADA: 82.32 m2



JR. HUASCAR

**PLANTA UNICA - 1ER PISO**

ESC 1/100

PROYECTO: Evaluación de los Daños en la Construcción de viviendas Informales de Alberlote en el Sector de Fila Alta, Provincia de Cajamarca		
PROPIETARIO:	VIVIENDA N° 15	CODIGO:
PLANO:	ARQUITECTURA	A-15
UBICACION:	SECTOR FILA ALTA-JAEN-CAJAMARCA	
DEJUNO:	A.A.Q.V.	FECHA: OCTUBRE DEL 2014
		ESCALA: 1/100