



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE NORMA E-80  
EN LAS CONSTRUCCIONES DEL CASERÍO DE  
PURUPAMBA - CAJAMARCA, 2019”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Civil**

**Autores:**

Dani Reynaldo Rodríguez Huamán

José Miguel Iparraguirre Paredes

**Asesor:**

Mg. Gonzalo Hugo Díaz García

Trujillo - Perú

2019


## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Asesor Mg. Gonzalo Hugo Díaz García, docente de la Universidad Privada del Norte, facultad de Ingeniería, carrera profesional de Ingeniería Civil, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación, desarrollo, revisión de fondo y forma (cumplimiento del estilo APA y ortografía) y verificación en programa de antiplagio del Trabajo de Investigación del o los estudiantes(s)/egresado (s):

- Dani Reynaldo Rodríguez Huamán
  
- José Miguel Iparraguirre Paredes

Por cuanto, **CONSIDERA** que el Trabajo de Investigación titulado “IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE NORMA E-80 EN LAS CONTRUCCIONES DEL CASERIO DE PURUPAMBA – CAJAMARCA, 2019”, para optar al grado de bachiller por la Universidad Priva del Norte, reúne las condiciones adecuadas en forma y fondo, por lo cual, **AUTORIZA** su presentación.

Trujillo., 17 de Enero del 2019

  
Mg. Gonzalo Hugo Díaz García.

Asesor

## ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Coordinador Danny Stephan Zelada Mosquera, de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte, ha procedido a realizar la evaluación del Trabajo de Investigación del (o los) estudiante (s)/egresado (s):

Dani Reynaldo Rodríguez Huamán

José Miguel Iparraguirre Paredes

Para aspirar al grado de bachiller con el Trabajo de Investigación titulado "IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE NORMA E-80 EN LAS CONSTRUCCIONES DEL CASERIO DE PURUPAMBA – CAJAMARCA, 2019".

Luego de la revisión, en forma y contenido, del Trabajo de Investigación expresa el siguiente resultado:

Aprobado

Calificativo:

( ) Excelente: De 20 a 18.

( ) Sobresaliente: De 17 a 15.

() Bueno: De 14 a 13.

Desaprobado

  
Danny Stephan Zelada Mosquera  
COORDINADOR DE INGENIERÍA HORMIGÓN ADULTO  
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Trujillo, 18 de Enero del 2019

Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera

Coordinador de Carrera

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

El presente trabajo está dedicado a nuestras familias por haber sido nuestro apoyo a lo largo de toda la carrera universitaria y a lo largo de la vida.

A todas las personas especiales que nos acompañaron en esta etapa, aportando a nuestra formación tanto profesional y como ser humano.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al magister Gonzalo Díaz García quien nos ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a los habitantes de la comunidad de Purupamba por su valioso aporte para nuestra investigación.

Tabla de Contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	12
1.1 Realidad problemática	12
1.2 Formulación del problema	22
1.3 Objetivos	22
1.3.1. Objetivo general	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
1.4 Hipótesis	22
1.4.1 Hipótesis general	22
1.4.2 Hipótesis específicos	22
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	24
CAPÍTULO III RESULTADOS	26
3.1 Con respecto al objetivo específico 1, determinar el nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.	26

3.2	Con respecto al objetivo específico 2, desarrollar una intervención educativa sobre construcciones de Adobe basados en la Norma E-80.	28
3.3	Con respecto al objetivo específico 3, determinar el nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.	32
3.4	Determinar impacto de la intervención educativa en el cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.	34
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES		37
REFERENCIAS		38
ANEXOS		40
Anexo 01: Instrumentos de recolección de datos		40
Anexo 02: Cuestionario de Construcciones rurales		43
Anexo 03: Validación en confiabilidad de instrumentos		48
Anexo 04: Matriz de consistencia		50
Anexo 05: Programa de capacitación en nivel de cumplimiento de la Norma E-80		51
Anexo 06: Relación de participantes Intervención Educativa		54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel de cumplimiento de la norma E -80 en las construcciones del distrito de Cajabamba. .....	26
Tabla 2: Nivel de mejoras en base a la norma E -80 en las construcciones del distrito de Cajabamba. .....	32
Tabla 3: Impacto de la intervención educativa en el cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba. ....	34



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Procedimiento sugerido para reforzamiento de muro .....	16
Figura 2 Tipos de amarre .....	17
Figura 3 Distancias recomendadas entre muros y arriostres .....	18
Figura 4 Técnica recomendada para colocación de arriostres .....	19
Figura 5 Técnica sugerida para refuerzo de techo .....	19
Figura 6 Nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba. ....	27
Figura 7 Antes y después de participante 07 .....	28
Figura 8 Antes y después de participantes 17 .....	29
Figura 9 Antes y después de participante 21 .....	30
Figura 10 Proceso de supervisión .....	31



## RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo determinar el impacto de la capacitación en el nivel de cumplimiento de la Norma E-80 en Cajabamba -Cajamarca, 2018, siendo justificada porque la población construye sus casas sin criterio técnico siendo estas muy riesgosas e inadecuadas. Se uso el diseño pre experimental, descriptivo, la muestra fue de 26 comuneros propietarios de la comunidad de Purupamba. Conclusiones. El cumplimiento de la norma E-80 en la comunidad de Purupamba fue en un 88% (23 viviendas) no idónea; un 12% (3) categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea. Se realizó una intervención educativa práctica en cumplimiento de la norma E-80, que consistió en 4 módulos 1) teórico, 2) diagnóstico, 3) modulo demostrativa y 4) aplicación. Donde se capacito teóricamente, permitió a los participantes diagnosticar el cumplimiento de sus construcciones, y planificar su mejora mediante la aplicación de la norma E-80, la intervención proporcione asesoría en su mejora acorde a las posibilidades de los participantes Se concluye que el impacto del de la norma E-80 impacto principalmente en las construcciones donde fue positivo ya que de la categoría no idónea, disminuyo en un 77% (20 casas); la categoría mínima aumento en un 69% (18 casas); la categoría idónea aumento en un 8% (2 casas).

Palabras Clave: Construcciones de adobe, Norma E-80, Construcciones rurales

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

En Perú, casi el 35% de la población (11'021, 018 habitantes) utiliza adobe como material de construcción (INEI, 2007). La mayoría de la población rural aún se está construyendo debido al bajo costo de Adobe a pesar de la alta vulnerabilidad sísmica. La mayoría de las construcciones de adobe se realizan de manera informal, sin supervisión técnica y con materiales de baja calidad. Por lo tanto, no hay suficiente ayuda antisísmica y sus paredes son pesadas, quebradizas y débiles (Blondet, Vargas, Patron, Stanojevich, & Rubiños, 2008). (INEI, 2007). A partir de estos datos, podemos ver que el problema de la vivienda en Perú y los edificios de adobe es muy importante, ya que estamos hablando del bienestar de más de 11 millones de peruanos.

La baja capacidad adquisitiva del poblador no hace económicamente beneficioso que el poblador rural construya una casa de material que no sea adobe, pues tiene muchas prioridades frente a sus muy limitados recursos económicos

Las personas y el municipio como es del distrito de Cajabamba necesitan desarrollo humano, calidad de vida, por lo que las personas deben tener una adecuada vivienda. La vivienda proporciona seguridad, refugio, espacio de privacidad, espacio de desarrollo económico, social, personal.

El municipio, tiene como función velar por la infraestructura civil, seguridad de las construcciones, edificaciones, el desarrollo urbano y el patrimonio paisajístico.

En Cajabamba es una zona de pobreza y baja productividad donde salvo edificios públicos y algunos comercios son de material noble, el resto es de adobe. Siendo Cajabamba un lugar con gran potencial para este recurso (condiciones de tierra ideal para construcción de adobes y tapias)

La infraestructura civil doméstica de Cajabamba no cumple los requisitos de la Norma E-80 que caracterizan construcciones de adobe seguras, por otra parte, inadecuadas técnicas de construcción (en cuanto a tamaño, distribución, y criterios de diseño), por otra parte son muchos los factores que limitan el desarrollo de viviendas, uno de ellos es la inseguridad (que no tiene que ver con el material, sino en no construir de acuerdo a las normas), prejuicios de que el adobe no tiene valor y para que tanto esfuerzo. Siendo el principal el desconocimiento de las técnicas correctas de construcción de adobe, que en todo el mundo tienes más de 8,000 años y todavía están de pie.

Si bien el adobe no es tecnología de punta, ni técnicas modernas de construcción, es la realidad de más de 11 millones de peruanos y un tema que injustamente sufre exclusión académica a pesar de ser la realidad de los compatriotas más necesitados.

La realidad anterior que muestra un desconocimiento de las técnicas de construcción de adobe y por el contrario uso de técnicas erradas lleva a la siguiente investigación.

Dentro de los antecedentes nacionales, destaca (Huaylla, 2010), en su tesis "Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda alto andina del Perú". Se observa que en las regiones andinas de Perú, todos los años se estima que al menos 500 personas (incluidos niños y ancianos) mueren de neumonía en épocas de frío intenso (mayo a octubre). Una razón para esto es que el aire dentro de las casas (por lo general de adobe) la temperatura puede caer por lo menos 2 ° C. El propósito de este estudio, que fue parte de un proyecto de investigación fue obtener una propuesta técnica se consigue que las temperaturas en el interior del recinto se sienten más cómodos. Se seleccionó una típica casa rural en la comunidad de San Francisco de Raymina, Ayacucho (3700 m.).

(Serrano, 2016), en su tesis "Herramientas para la capacitación en reforzamiento con malla de cuerdas de viviendas de adobe autoconstruidas en áreas sísmicas" Se concluye que en las últimas décadas se han desarrollado diversas técnicas de ayuda para mejorar la seguridad estructural de las viviendas en la tierra que se encuentran en áreas sísmicas. Sin embargo, ninguna de estas técnicas ha sido adoptada de forma masiva por las personas seleccionadas, principalmente debido a los altos costos y la falta de difusión. Por lo tanto, es necesario desarrollar planes de transferencia de tecnología y capacitación en construcción antisísmica con la tierra para mitigar el riesgo sísmico inaceptable de muchas poblaciones rurales. Esta disertación presenta el diseño y la aplicación de herramientas de transferencia de tecnología para la capacitación de una comunidad andina en construcción contra la resistencia a los terremotos con el adobe. Fue seleccionado para este proyecto del área Pullo (Ayacucho), ubicado en una zona altamente sísmica, donde más del 80% de los residentes viven en casas de adobe y más del 50% viven en la pobreza o la pobreza extrema..

(CARE, 2011), en el marco del Proyecto Casamanta Qarkanakusum, financiado por el Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (VI Plan de Acción DIPECHO) se han desarrollado acciones de preparación ante los efectos de las temperaturas extremas, entre ellas el de mayor confort térmico para viviendas rurales ubicadas por encima de los 3500 msnm en la región de Huancavelica. Las acciones de mejora en el confort térmico

se han realizado en construcciones nuevas, así como en viviendas existentes, entre ellas tenemos los ductos solares, cielos rasos, pisos aislantes, muros trombe, modelo fitotoldo el cual funcionan también como invernaderos, cocinas mejoradas, y lo más importante, el fortalecimiento de las capacidades en las familias y en las organizaciones comunitarias. Para el incremento de la calidad de vida en las viviendas, se considera pertinente realizar un estudio comparativo del confort térmico, el mismo que fue encargado al CER - UNI (Centro de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería). El objetivo de la construcción de estas viviendas ha sido mejorar su temperatura interna, así como proporcionar un ambiente seguro y saludable para las familias, de tal modo que se pudiera proteger la salud de sus habitantes, especialmente de los niños y los adultos mayores. Las heladas son un problema recurrente que causa enfermedades respiratorias que afectan la salud de la población vulnerable en los departamentos de la sierra peruana, con mayor incidencia en Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Moquegua y Puno, generando tasas de morbimortalidad alta especialmente entre los meses de mayo y agosto. La propuesta de vivienda segura, saludable y abrigadora, trabajada por CARE Perú en los proyectos Casamanta Qarkanakusum y de Reconstrucción de Huancavelica, ha permitido ir validando opciones de adecuación al módulo básico sismo-resistente propuesto por la PUCP a uno que incorpore sistemas de captación y conservación de la temperatura interna, ventilación e iluminación a estándares que la hacen saludable, especialmente en épocas de frío intenso.

(Santisteban, 2005), en su tesis "Análisis de políticas de vivienda de interés social (1980-2004)" señala que la vivienda juega un decisivo papel en la calidad de vida de las personas y representa la principal inversión y el patrimonio más importante de las familias de ingresos medio y bajo; y, en algunos casos, constituye incluso una fuente importante de ingresos. No obstante, existe un fuerte déficit habitacional entre las familias de menores ingresos, lo que se expresa tanto en la carencia absoluta de vivienda (déficit cuantitativo) como en la habitación de viviendas de calidad muy deteriorada o que no ofrecen los servicios básicos (déficit cualitativo). Finalmente se comparan las políticas de vivienda en sus aspectos más importantes obteniéndose un mejor entendimiento de las políticas de vivienda aplicadas y así elaborar propuestas para mejorar el desempeño de los agentes y sectores comprometidos con lograr una reducción del déficit habitacional tan grande que tiene el país.

En las técnicas de construcción de adobe, el estándar E-80 (División 05) consiste en los siguientes procesos. Comienza con un edificio ubicado en un lugar seguro, recomendado con el asesoramiento técnico de la autoridad municipal, ubicado en un lugar seguro donde construir el edificio, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: afloje las estructuras individuales del suelo, los suelos blandos o la expansión de arcilla. Haga estructuras de adobe

en áreas propensas a inundaciones, avalanchas, inundaciones o deslizamientos de tierra o tierras con estabilidad geológica. Se recomienda hacer estructuras (especialmente en viviendas) en industrias cercanas o en áreas propensas a producir contaminación ambiental. .

Examina el edificio, estructuras que están obligadas a cumplir con las siguientes características de la configuración: longitud suficiente de paredes en todas las direcciones, si es posible, cualquier soporte. La planta debe ser simétrica y deseable, recomendar la forma. Las aberturas deben ser pequeñas y preferiblemente orientadas. Dependiendo del grosor delgado de las paredes, se definirá un sistema de refuerzo que asegure el acoplamiento de las esquinas y juntas.

Para preparar el adobe para hacerlo, elija los materiales para el procesamiento: el gradiente del suelo debe acercarse a los siguientes porcentajes: 10-20% de arcilla, arena y 15-25% 55-70%, y evitar el uso de suelos orgánicos. Retire las piedras mayores de 5 mm. Y otros materiales extraños.

Dimensiones y formas recomendadas: los adobes pueden ser cuadrados o rectangulares, y en casos de reuniones con diferentes ángulos de 90 °, formas especiales. Las dimensiones deben cumplir con las siguientes proporciones: Para adobes rectangulares, su longitud debe ser aproximadamente el doble del ancho. La relación de longitud, altura debe ser 4: 1. En la medida de lo posible, la altura debe ser superior a 8 cm. Los pasos son: 1. Prepare la adobera Se recomienda que la adobera sea de 40 cm por 40 cm x 8 cm 2. Prepare la arcilla y el sueño durante dos días (en promedio 3) Agregue la prensa de adobes y no agriete. 4. Llene la adobera con fuerza y arroje mucho lodo. Adobera esté mojado y lijado y los adobes no se adhieren. 5. El lodo debe estar alineado con la adobera, ajustando el área a través de la regla 6. Seco de Adobe. , adoberas por un promedio de 24 a 48 horas 7. El terreno para la edición del molde debe ser liso y seco. Debe haber sido rociado previamente con una capa de arena.8 Remueva el adobera, blanco - ambos se extienden rápidamente, tenga cuidado de que Adobe no lo haga. Distorsión y cuidado.

Adobe deshidratado, luz solar adobes liana, motivo por el cual las esteras o las ramas tendinosas deben hacerse para protegerlos al menos durante los dos primeros días. Después de 3 a 5 días, se coloca la punta de adobe para complementar el secado y se seca durante al menos un mes.

Pruebe la durabilidad de adobe: los adobes tienen grietas, no se deforman. Adobe está bien soportado en los otros dos, debe soportar el peso de una persona al menos por un momento. Esta prueba debe realizarse al menos cada 50

El proceso de construcción de la construcción resistente al terremoto en adobe, después de la selección de terrenos seguros, se definió en el edificio (la preparación de los

dibujos), también el número requerido de calidad de Adobe Dry; el nuevo iniciará un proceso constructivo, que consiste básicamente en los siguientes pasos:

Trabajo inicial; Limpiar el campo de piedras, materiales orgánicos y residuos. En el nivel de la inclinación, se utiliza un tubo transparente de 3/8 "para determinar las áreas de relleno y corte. Rellene las regiones de compresión y el suelo con capas de 15 cm. Incruste y corte.

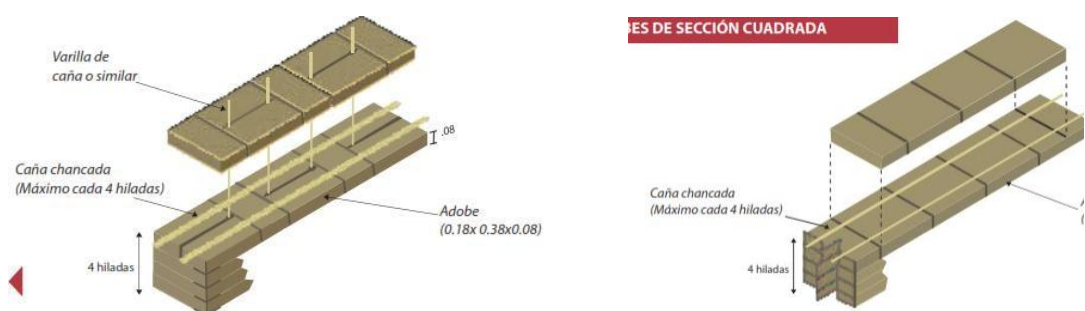
Construcción de cimientos de cimentación, contruidos para canal. El fondo del canal no debe ser arena o tierra suelta, el canal debe mantener un mínimo de 60 cm, ancho 50 cm. Rellenando los cimientos hasta una altura de 50 cm, con una piedra grande, una mezcla de cemento y hormigón: una de diez partes de cemento y cemento.

Los cimientos Los muros deben ser un cíclope de hormigón o piedra a los muros. Ninguna lluvia en áreas de regularidad probada, la imposibilidad de la inundación, el uso de proyectiles de mortero de tipo II se permitirá unir los siglos de piedra.

Asegúrese de que el hormigón ciclónico o el material de unión de piedra de tipo I a las paredes estén a una altura tal que sobresalga al menos 20 cm por encima del nivel del suelo.

Concéntrese en el pedestal con tablas de 30 cm. Altura separada al menos una de la otra según el ancho de la pared: el pedestal también se utiliza para patinar los cursos de las paredes.


Para la construcción de muro se compruebe la mezcla más adecuada de tierra y paja para hacer la unión de la unión de los adobes. Se recomienda que la pared tenga un mínimo de 40 cm. De espesor. La longitud máxima de la pared entre vertical y este refuerzo será 12 veces el espesor de la pared. La altura recomendada de un muro entre 2.40 y 3 m. Los bloques de Adobe deben estar secos antes de usarlos, y están disponibles en cursos consecutivos mientras se superponen. Se puede reforzar como se muestra en el gráfico..




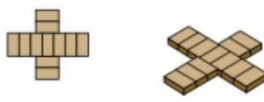
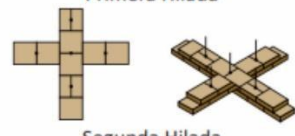

*Figura 1 Procedimiento sugerido para reforzamiento de muro*

Fuente: (Ministerio de Vivienda y Construcción, 1979)



Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
<b>En</b> 	 Primera Hilada	 Primera Hilada
	 Segunda Hilada	 Segunda Hilada

Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
<b>En</b> 	 Primera Hilada	 Primera Hilada
	 Segunda Hilada	 Segunda Hilada

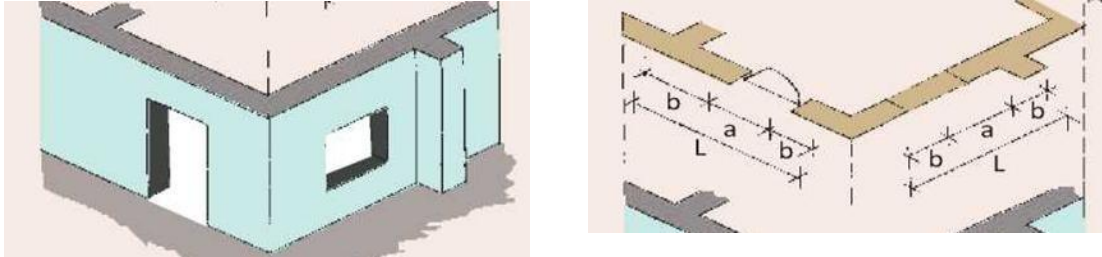
Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
<b>En</b> 	 Primera Hilada	 Primera Hilada
	 Segunda Hilada	 Segunda Hilada

*Figura 2 Tipos de amarre*

Fuente: (Ministerio de Vivienda y Construcción, 1979)

Debe haber humedecidos los adobes en el momento de asentado. Calibrar su verticalidad mediante plomo, la mezcla de piedra caliza (mortero) debe tener un espesor de 2.5 cms. Se recomienda que tenga que ser arrogante en cualquier muro de personas. En general las aberturas deben ser deseables y concentradas. No se deben considerar puertas y ventanas con bordes verticales como una punta libre. Muchos tramos dentro de una sola pared pueden debilitar el edificio. El ancho máximo de puertas y ventanas (ventanas) será 1/3

de la longitud de la pared, la distancia entre el siguiente extremo libre y este refuerzo no será menor que 3 y no más de 5 veces el grosor de la pared. La situación esperada es 3 veces el grosor de la pared si la pared se acaba..



*Figura 3 Distancias recomendadas entre muros y arriostres*

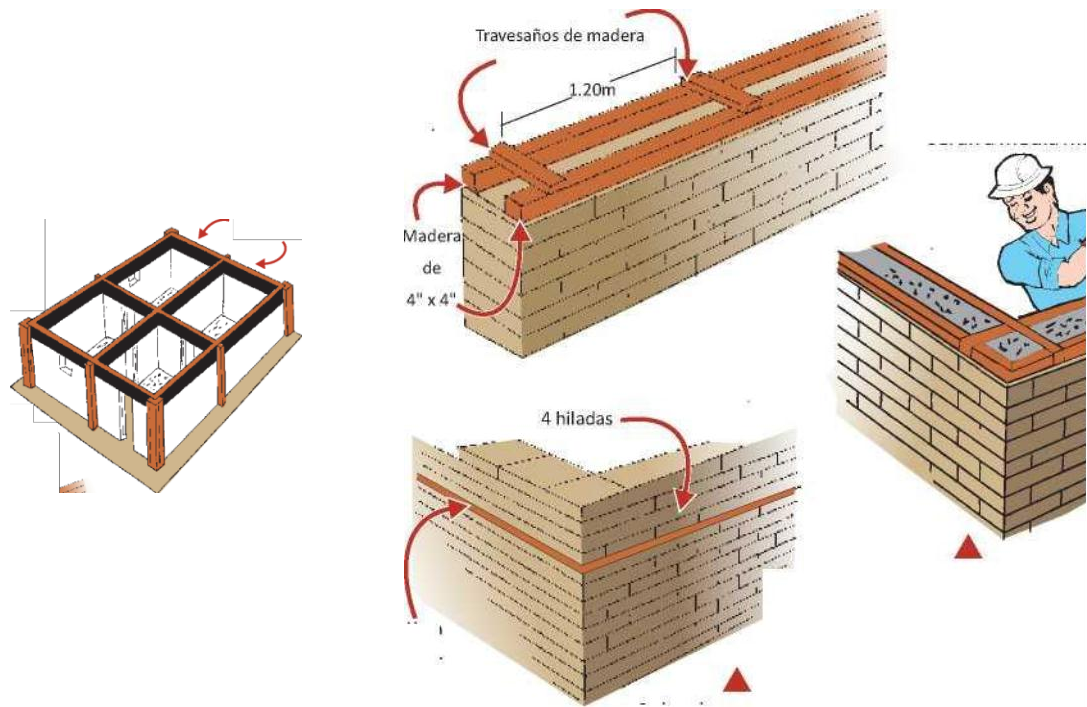
Fuente: (MVCS-Perú, 2010)

Para la construcción de los elementos de arriestre, de modo que la colocación de una pared debe tener suficiente adherencia o anclaje entre éste y los elementos de soporte, para garantizar una transferencia adecuada de esfuerzos. Los elementos de soporte deben ser verticales y horizontales.

Puente de las paredes verticales con soportes transversales o especialmente diseñados. Tendrán el poder y la estabilidad adecuados para transmitir las fuerzas de corte a la base. Por lo tanto, para que los soportes de pared sean o retengan el grosor de la pared, los conectores deseados serán una base larga mayor o igual a 3 veces. Estos pueden usarse como elementos de la retención, en lugar de las paredes transversales o los puntales de adobe, refuerzos tales como columnas de concreto reforzado. Puente de los elementos horizontales o el conjunto de elementos que tienen una rigidez horizontal adecuada para evitar el movimiento lateral libre de las paredes. Los elementos del soporte horizontal más frecuentemente son los llamados collar de collar o losa de piso. Estos pueden ser de madera o en casos especiales de hormigón, madera.

Elemento viga de collar.

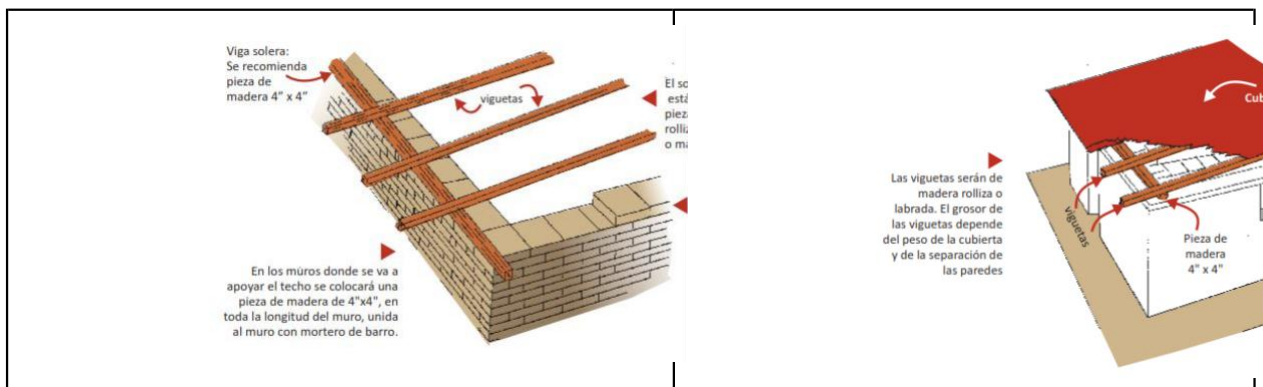
El arriestre de la pared se coloca a la altura de los dinteles sobre puertas y ventanas, a lo largo de todas las paredes. Para dar forma al collar de radio se colocan dos piezas del candidato azulado o tallado en las paredes de la casa. Las piezas de madera azul o tallada serán de 4 "x 4", y deben colocarse sobre una capa de arcilla. Las piezas vendrán acompañadas de soportes de madera que se colocan cada 1,20 m.



*Figura 4 Técnica recomendada para colocación de arriostres*

Fuente: (MVCS-Perú, 2010)

Para la construcción del techo, el techo debería ser lo más liviano posible, distribuir la carga en la mayoría de sus paredes, evitando el enfoque en las paredes? Además, deben estar bien sujetos a ellos a través del radio de la vena. Los techos deben diseñarse de tal manera que no ocurran en las paredes, el lado de empuje se deriva de las cargas gravitacionales. En general, los techos ligeros no contribuyen a la distribución de fuerzas horizontales dentro de las paredes. En el caso de vigas de uso, el sistema de construcción del techo debe garantizar la estabilidad lateral de sus vigas .



*Figura 5 Técnica sugerida para refuerzo de techo*

Acabados de la Vivienda

Para pisos, se procederá a la construcción del piso de cemento (cemento y concreto en una proporción de 1: 8), de 8 cm de espesor. Para viviendas en áreas con temperaturas bajas o muy bajas, los pisos de ciertos ambientes pueden durar con una lengüeta de madera para mantenerse calientes.

Los revestimientos de paredes y techos, para un mejor acabado y protección contra factores externos (frío, humedad, insectos, etc.) que afectan la salud de las personas, pueden requerir paredes exteriores con barro o mortero de cemento. El revestimiento interno se puede hacer como una base para yeso, arcilla o cemento.

La técnica estándar e-80 dada por el Ministerio de Vivienda, este modelo es de alcance nacional, y su implementación es obligatoria para la producción de materiales de construcción para edificios de tierra reforzada (adobe reforzado y tierra reforzada). El patrón se refiere a las características mecánicas de los materiales para la construcción de los edificios de la tierra armada, el plan para los edificios de la tierra armada, los bloques de construcción fundamentales de los edificios de la Tierra se refuerzan tanto en el comportamiento de los muros de adobe como en la Tierra. Con la filosofía del diseño. Los edificios de la tierra deben ser construcciones reforzadas para tener el siguiente comportamiento: terremotos leves, las estructuras de tierra armadas pueden soportar la formación de grietas en las paredes. Durante terremotos moderados, las estructuras terrestres armadas pueden soportar grandes grietas, pero son controladas por ayudas, sin causar daños a los pasajeros. La estructura debe ser reparada a un costo razonable. Ante la ocurrencia de fuertes terremotos, admite la posibilidad de daños estructurales más significativos, grietas y distorsiones permanentes pero controladas por refuerzos. El daño frágil no debe ocurrir y un colapso parcial o total, lo que puede tener consecuencias fatales para la vida de los ocupantes.

El estándar se centra en el diseño, construcción, reparación y mejora de edificios de tierra reforzada, inspirados en el desarrollo de una cultura de prevención de desastres y la búsqueda de soluciones que sean económicas, seguras, duraderas, cómodas y fáciles de emitir. Las estructuras incluyen el trabajo de legado de la tierra. Los trabajos se realizan con campos distintos a los que se considera que están en este patrón, y deben ser respaldados por un estudio técnico, firmado por un mecánico registrado y activado.

El objetivo de la norma era establecer requisitos y especificaciones técnicas de diseño construcción para los edificios de la tierra armada. Proporcionan seguridad sísmica a los edificios en el terreno armado, utilizando una filosofía de diseño que define un comportamiento estático apropiado. Dan resistencia a construcciones de tierra reforzadas por fenómenos naturales y antropogénicos. Promoción de las características de construcción de los edificios del terreno armado, accesibilidad, bajo costo, calidades ambientales y ecológicas,

bajo consumo de energía, aislamiento térmico y acústico, formas tradicionales y texturas rústicas.

La presente investigación se justifica por su conveniencia, pues es necesario por parte de las autoridades mejorar las condiciones de vivienda de un centro poblado, tanto por su seguridad estructural como por sus condiciones de vida.

También la presente investigación se justifica por su relevancia social, pues trae beneficios a la comunidad, elevando su nivel de conocimiento, sus capacidades técnicas.

Desde el punto de vista práctico, fue de gran impacto, pues permitió evaluar y que la población mejore lo más posible dentro de sus posibilidades sus construcciones de adobe y sean más seguras. Por otra parte, esta investigación capacitó a la población en forma empírica desarrollando las capacidades y la cultura de construcción de adobe.

Desde el valor teórico, contribuirá a paliar los escasos de bibliografía, información empírica sobre las construcciones de adobe que a pesar de ser usada por gran cantidad de la población, ha tenido muy poco impulso de los actores académicos, estatales y privados.

## 1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la aplicación de Norma E-80 en las construcciones del caserío de Purupamba -Cajamarca, 2019?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la aplicación de la Norma E-80 en las construcciones del caserío de Purupamba -Cajamarca, 2019.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del caserío de Purupamba -Cajamarca, 2019.
- Desarrollar un programa de mejora sobre las construcciones de Adobe basados en la Norma E-80.
- Determinar el nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del caserío de Purupamba -Cajamarca, 2019.

## 1.4 Hipótesis

### 1.4.1 Hipótesis general

La aplicación de la norma E-80 tiene impacto en las construcciones en el distrito de Cajabamba es inadecuado.

### 1.4.2 Hipótesis específicos

- El nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del caserío de Purupamba -Cajamarca, 2019 es inadecuado
- Es posible desarrollar un programa de mejora sobre construcciones de Adobe basados en la Norma E-80
- El nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del caserío de Purupamba -Cajamarca, 2019 es adecuado



## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

El tipo de investigación fue aplicada, debido a que es un proceso que busca convertir el conocimiento puro, es decir teórico, en conocimiento práctico y útil para la sociedad, en nuestro caso la empresa en estudio. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

Nivel de Investigación: Descriptiva

Métodos de Investigación: Se realizó de manera cuantitativa, pues requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico ya sea lineal, exponencial o similar. Es decir, que haya claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente dónde se inicia el problema.

Diseño de investigación: Pre Experimental

**M: O1 → X → O2**

Dónde:

M: Muestra

O1: Aplicación de la Norma E-80 en Cajabamba antes

O2: Aplicación de la Norma E-80 en Cajabamba después

X Aplicación de la Norma E-80

La población estuvo compuesta de las construcciones de adobe del distrito de Cajabamba

La muestra estuvo compuesta de las viviendas de Adobe del Centro Poblado de Purupamba que se contabilizaron en 26 y se detalla en anexo 06.

Las técnicas de recolección fueron: Observación y encuesta.

Los instrumentos de recolección datos, estuvo compuesta por:

La ficha de observación de construcciones rurales en base a la norma E 0.80. Instrumento que evalúa las variables en base a 5 dimensiones que estuvieron acordes con la norma: Requisitos generales, Unidad de adobe, comportamiento sísmico, sistema estructural y morteros. Este instrumento fue aplicado al inicio y después de la aplicación de técnicas de mejora. Anexo 02



Cuestionario Construcciones rurales. Este instrumento determinó la variable construcciones rurales en base a 5 dimensiones: accesibilidad, calidad de vida, conocimiento, demanda y desarrollo.

Cuestionario de conocimiento de técnicas de mejora de construcción de adobe, este cuestionario estuvo diseñado para evaluar el nivel de aprendizaje y conocimiento sobre las técnicas de construcción de adobe en base a la norma E -80.

### **Técnicas de análisis de datos**

Para el análisis de datos se utilizó la técnica estadística descriptiva.

### **Procedimiento**

Se realizó convocatoria a los comuneros a través de su representante.

Se realizó una sesión de sensibilización

Se convocó a su participación

Se obtuvo el compromiso de los participantes

Se desarrolló el módulo I.

Se procedió durante el módulo II con ellos a aplicar la observación mediante la ficha correspondiente para evaluar el estado de cumplimiento de la Norma E -80

Los datos de las fichas de observación se trasladaron a la base de datos para su procesamiento estadístico.

Se procesó estadísticamente para determinar el nivel de cumplimiento.

Se realizó el módulo 3 de desarrollo y aplicación de correcciones en base a la norma, donde se asesoró en las técnicas de mejora que pueden implementar para mejorar sus viviendas, analizando los casos y planificando las reparaciones en base a sus posibilidades.

Después de 3 meses se retomó el módulo IV para evaluar el impacto

Se observó mediante la ficha el nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones de los participantes.

Se trasladó los resultados a una base de datos

Se realizó el análisis estadístico descriptivo

Se comparó los resultados logrados al final del módulo IV, con los obtenidos en el Módulo II.

## CAPÍTULO III RESULTADOS

### 3.1 Nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

Tabla 1: Nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

		Bloques de adobes	Comportamiento Sísmico	Protección de la construcción	Cimentación	Muros	Elementos de arrioste	Ref. Especiales	Techos	Mortero	Esfuerzos admisibles	Diseño de muros	Cumplimiento . E80
Frecuencia	No idóneo	11	8	11	19	19	12	12	8	1	13	11	23
	Mínima	15	18	15	7	7	14	14	18	25	13	15	3
	Idónea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Porcentaje	No idóneo	42	31	42	73	73	46	46	31	4	50	42	88
	Mínima	58	69	58	27	27	54	54	69	96	50	58	12
	Idónea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Base de datos ficha de observación de nivel de cumplimiento de norma E-80 y sus dimensiones.

En la tabla se aprecia en cuanto a la variable cumplimiento de la norma E-80 el 88% (23 viviendas) presentaron categoría no idónea; un 12% (3 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea. A nivel dimensional, la dimensión Bloques de adobe, el 42% (11 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 58% (15 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión comportamiento sísmico, el 31% (8 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 69% (18 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión protección de la construcción, el 42% (11 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 58% (15 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión cimentación, el 73% (19 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 27% (7

viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión muros, el 73% (19 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 27% (7 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión elementos de arriostre, el 46% (12 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 54% (14 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión ref. especiales, el 46% (12 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 54% (14 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión techos, el 31% (8 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 69% (18 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión mortero, el 4% (1 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 96% (25 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión esfuerzos admisibles, el 50% (13 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 50% (13 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea; la dimensión diseño de muros, el 42% (11 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 58% (15 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea. Con un total de 100% (26 viviendas) tanto para la variable como para las dimensiones.

Estos resultados se aprecian en la figura 1.

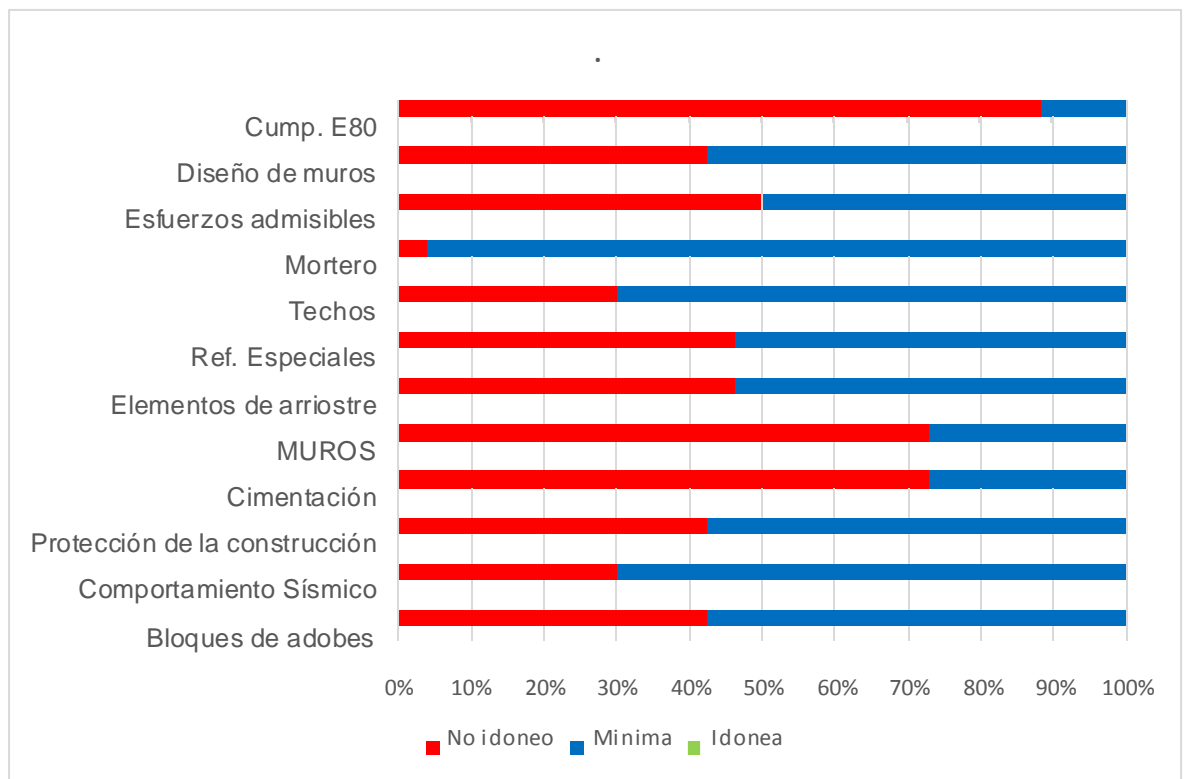


Figura 6 Nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

Fuente: Propia

### 3.2 Programa de mejora sobre construcciones de Adobe basados en la Norma E-80.

Con respecto a este objetivo se desarrolló con la Gerencia de Desarrollo Urbano una intervención educativa para cumplimiento de la Norma E-80 que se detalla en el anexo 04, se escogió la comunidad de Purupamba contando con la participación de todos los comuneros que fueron 26 y se detalla en el anexo 06.

Los objetivos de la intervención educativa fueron: Incrementar el nivel de cumplimiento de la Norma E-80 en la comunidad de Purupamba.

La intervención consto de 4 módulos, sencillos adaptados a la población de la comunidad. Los resultados se muestran en la figura y se resumen en el apartado 3.3



Construcción 01, mala calidad de muros, falta de elementos de arriostre



Corrección de muros, retoque con barro, mejora de la viga de soporte, interiormente se puso viga de bajo de la viga de arriostre para que el ancho del muro cumpla la norma.

*Figura 7 Antes y después de participante 07*

Fuente: Propia



Casa sin columnas refuerzo de muro

Propietario reforzó la construcción haciendo columna de anclaje y colocando elementos de arriostre.

*Figura 8 Antes y después de participantes 17*

Fuente: Autores – Trabajo de campo





Detalles de construcción que incumple la norma y además da muy mala calidad de vida

Abajo, mejora de la vivienda. Es importante considerar, que muchas no podían demolerse, por lo que se las mejora en la medida de las circunstancias y de la capacidad de los pobladores.



*Figura 9 Antes y después de participante 21*

Fuente: Autores – Trabajo de campo

El mayor capital que disponían los participantes era su tiempo y la mano de obra.



*Figura 10* Proceso de supervisión

Fuente: Autores – Trabajo de campo

### 3.3 Nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

Tabla 2: Nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

		Bloques de adobes	Comportamiento Sísmico	Protección de la construcción	Cimentación	MUROS	Elementos de arriostre	Ref. Especiales	Techos	Mortero	Esfuerzos admisibles	Diseño de muros	Cumplimiento . E80
Frecuencia	No idóneo	7	4	2	3	15	4	3	2	7	4	9	3
	Mínima	10	18	9	19	9	7	21	22	7	22	14	21
	Idónea	9	4	15	4	2	15	2	2	12	0	3	2
	Total	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Porcentaje	No idóneo	27	15	8	12	58	15	12	8	27	15	35	12
	Mínima	38	69	35	73	35	27	81	85	27	85	54	81
	Idónea	35	15	58	15	8	58	8	8	46	0	12	8
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Base de datos ficha de observación de nivel de cumplimiento de norma E-80 y sus dimensiones.

En la tabla se aprecia en cuanto a la variable cumplimiento de la norma E-80 después de la intervención educativa y aplicación se aprecia que el 12 % (3 viviendas) presentaron categoría no idónea; un 81% (21 viviendas) presentaron categoría mínima; un 8% (2 viviendas) presentaron categoría idónea. A nivel dimensional, la dimensión bloques de adobe, el 27% (7 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 38% (10 viviendas) presentaron categoría mínima; un 35% (9 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión comportamiento sísmico, el 15% (4 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 69% (18 viviendas) presentaron categoría mínima; un 15% (4 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión protección de la construcción, el 8% (2 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 35% (9 viviendas) presentaron categoría mínima; un 58% (15 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión cimentación, el 12% (3 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 73% (19 viviendas) presentaron categoría mínima; un 15% (4 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión muros, el 58% (15 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 35% (9 viviendas) presentaron categoría mínima; un 8% (2 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión elementos de arriostre, el 15% (4 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 27% (7 viviendas)



presentaron categoría mínima; un 58% (15 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión ref. especiales, el 12% (3 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 81% (21 viviendas) presentaron categoría mínima; un 8% (2 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión techos, el 8% (2 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 85% (22 viviendas) presentaron categoría mínima; un 8% (2 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión mortero, el 27% (7 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 27% (7 viviendas) presentaron categoría mínima; un 46% (12 viviendas) presentaron categoría idónea; la dimensión esfuerzos admisibles, el 15% (4 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 85% (22 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguno presentó categoría idónea; la dimensión diseño de muros, el 35% (9 viviendas) presentaron categoría no idónea; el 54% (14 viviendas) presentaron categoría mínima; un 12% (3 viviendas) presentaron categoría idónea. Con un total de 100% (26 viviendas) tanto para la variable como para las dimensiones.

### 3.4 Impacto de la intervención educativa en el cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

Tabla 3: Impacto de la intervención educativa en el cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

		Bloques de adobes	Comportamiento Sísmico	Protección de la construcción	Cimentación	MUROS	Elementos de arriostre	Ref. Especiales	Techos	Mortero	Esfuerzos admisibles	Diseño de muros	Cump. E80
Frecuencia	No idóneo	-4	-4	-9	-16	-4	-8	-9	-6	6	-9	-2	-20
	Mínima	-5	0	-6	12	2	-7	7	4	-18	9	-1	18
	Idónea	9	4	15	4	2	15	2	2	12	0	3	2
Porcentaje	No idóneo	-15%	-15%	-35%	-62%	-15%	-31%	-35%	-23%	23%	-35%	-8%	-77%
	Mínima	-19%	0%	-23%	46%	8%	-27%	27%	15%	-69%	35%	-4%	69%
	Idónea	35%	15%	58%	15%	8%	58%	8%	8%	46%	0%	12%	8%

Fuente: Tabla 1 y tabla 2

En la tabla se aprecia con respecto a la variable cumplimiento de la norma E-80 que la categoría no idónea disminuyó en un 77% (20 viviendas); la categoría mínima aumentó en un 69% (18 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 8% (2 viviendas). A nivel dimensional, la dimensión bloques de adobes se aprecia que la categoría no idónea disminuyó en un 15% (4 viviendas); la categoría mínima disminuyó en un 19% (5 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 35% (9 viviendas); la dimensión comportamiento sísmico, la categoría no idónea disminuyó en un 15% (4 viviendas); no hay ninguno en la categoría mínima; la categoría idónea aumentó en un 15% (4 viviendas); la dimensión protección de la construcción, la categoría no idónea disminuyó en un 35% (9 viviendas); la categoría mínima disminuyó en un 23% (6 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 58% (15 viviendas); la dimensión cimentación, la categoría no idónea disminuyó en un 62% (16 viviendas); la categoría mínima aumentó en un 46% (12 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 15% (4 viviendas); la dimensión muros, la categoría no idónea disminuyó en un 15% (4 viviendas); la categoría mínima aumentó en un 8% (2 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 8% (2 viviendas); la dimensión elementos de arriostre, la categoría

no idónea disminuyó en un 31% (8 viviendas); la categoría mínima disminuyó en un 27% (7 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 58% (15 viviendas); la dimensión ref. especiales, la categoría no idónea disminuyó en un 35% (9 viviendas); la categoría mínima aumentó en un 27% (7 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 8% (2 viviendas); la dimensión techos, la categoría no idónea disminuyó en un 23% (6 viviendas); la categoría mínima aumentó en un 15% (4 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 8% (2 viviendas); la dimensión mortero, la categoría no idónea aumentó en un 23% (6 viviendas); la categoría mínima disminuyó en un 69% (18 viviendas); la categoría idónea aumentó en un 46% (12 viviendas); la dimensión esfuerzos admisibles, la categoría no idónea disminuyó en un 35% (9 viviendas); la categoría mínima aumentó en un 35% (9 viviendas); no hay ninguna en la categoría idónea; la dimensión diseño de muros, la categoría no idónea disminuyó en un 8% (2 viviendas); la categoría mínima disminuyó en un 4% (1 vivienda); la categoría idónea aumentó en un 12% (3 viviendas).

Estos resultados se aprecian en la figura 2.

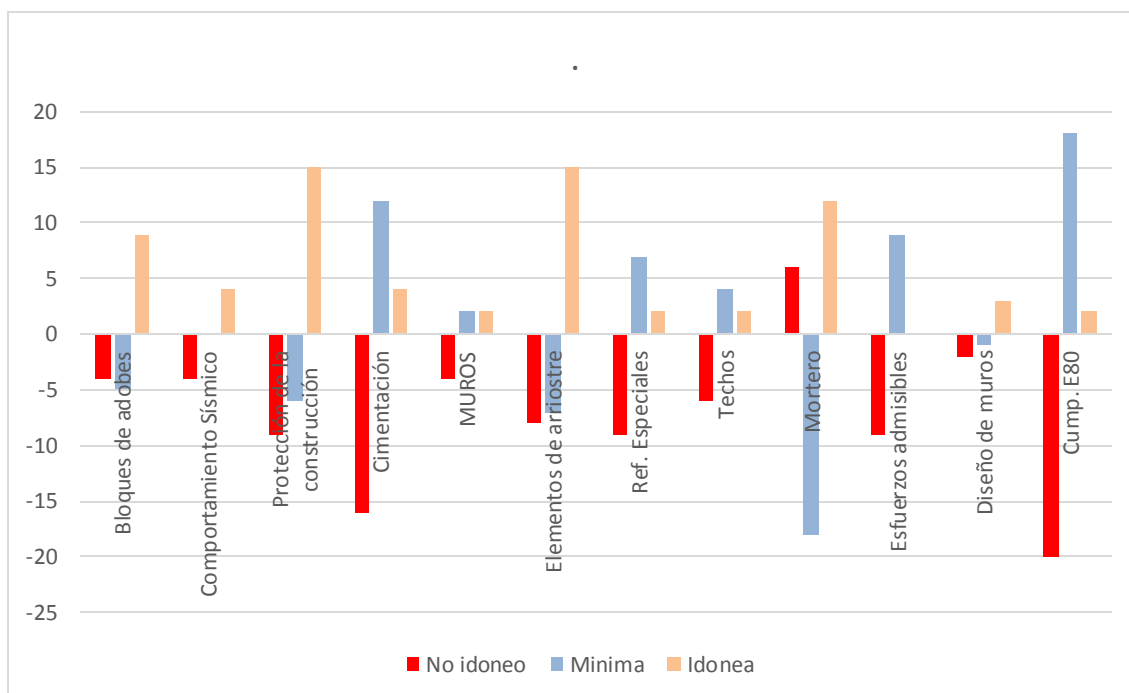


Figura 1: Impacto de la intervención educativa en el cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba.

Fuente: Propia



## CAPÍTULO IV CONCLUSIONES

- 1) El cumplimiento de la norma E-80 en la comunidad de Purupamba fue en un 88% (23 viviendas) de categoría no idónea; un 12% (3 viviendas) presentaron categoría mínima; ninguna presentó categoría idónea. La dimensión cimentación, muros y estructuras arriostradas fueron las más deficientes (73%, 73% y 50% en categoría no idónea respectivamente)
- 2) Se realizó un programa de mejora en cumplimiento de la norma E-80, que consistió en un programa de capacitación teórica, lo que permitió a los participantes diagnosticar las construcciones de su propiedad y donde Vivan, así como planificar su mejora mediante la aplicación de la norma E-80 y asesoría en su mejora por los profesionales del curso acorde a las posibilidades económicas de los participantes.
- 3) El nivel de cumplimiento de la norma E-80 después de la intervención educativa fue de 12 % (3 viviendas) en categoría no idónea; un 81% (21 viviendas) presentaron categoría mínima; un 8% (2 viviendas) presentaron categoría idónea.
- 4) Respecto al objetivo general, determinar el impacto de la capacitación en el nivel de cumplimiento la variable cumplimiento de la norma E-80 su impacto fue principalmente en la categoría no idónea que disminuyó en un 77% (20 viviendas); la categoría mínima aumento en un 69% (18 viviendas); la categoría idónea aumento en un 8% (2 viviendas). Es importante destacar que muchos aspectos como la ubicación, los adobes, no eran material ni económicamente posible de cambiar o reemplazar, sin embargo muchos aspectos débiles como arriostres y protección especial, protección fueron los más aplicados.

## REFERENCIAS

- Blondet, M., Vargas, J., Patron, P., Stanojevich, M., & Rubiños, A. (2008). *A Human development approach for the construction of safe and healthy adobe houses in seismic areas*. Beijing-China.
- CARE. (2011). *Confort Térmico en Viviendas Altoandinas, un enfoque integral*. Lima Perú.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Huaylla, F. R. (2010). *Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda altoandina del Perú*. Puno - Perú: Tesis Universidad del Altiplano.
- INEI. (2007). *Censos Nacionales X de Población y V de Vivienda - Resultados definitivos*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de <http://inei.inei.gob.pe/inei/RedatamCpv2007.asp?id=ResultadosCensales?ori=C>
- Santisteban, G. A. (2005). *Análisis de políticas de vivienda de interés social (1980-2004)*. Lima - Perú: Tesis Universidad Nacional de Ingeniería.
- Serrano, M. L. (2016). *Herramientas para la capacitación en reforzamiento con malla de cuerdas de viviendas de adobe autoconstruidas en áreas sísmicas*. Lima - Perú: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.



## ANEXOS

### Anexo 01: Instrumentos de recolección de datos

#### Ficha de Observación Construcciones rurales en base a la norma E-80



TÉCNICAS PARA MEJORAR LAS CONSTRUCCIONES  
DE ADOBE EN EL CASERÍO PURUPAMBA – CAJABAMBA -  
CAJAMARCA

#### Ficha de Observación Construcciones rurales en base a la norma E-80

Estimado participante, gracias por permitir la observación de su domicilio, la presente investigación es de carácter académico, totalmente confidencial. A continuación de enumera los aspectos que evaluará el investigador.

REQUISITOS GENERALES			
<b>Bloques de adobes</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Material del adobe			
forma y dimensión			
Proceso de elaboración			
<b>Comportamiento Sísmico</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Suficiente longitud de muros en cada dirección, de ser posible todos portante			
Tener una planta que tienda a ser simétrica, preferentemente cuadrada			
Los vanos deben ser pequeños y de preferencia centrados.			
sistema de esfuerzo que asegure el amarre de las esquinas y encuentros.			
Se considero formula de fuerzas sísmicas horizontales			
Se Considero comportamiento frente a cargas verticales			
<b>Protección de la construcción</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Protección a la humedad			
Cimientos y sobrecimientos que eviten el contacto del muro con el suelo			
Veredas perimetrales			



Aleros			
Sistemas de drenaje adecuados			
Sistema estructural			
<b>Cimentación</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Suelo acorde a sección 6.1.1 o se arregló el suelo			
Cimentación transmite la carga de los muros			
largo mínimo de 60 cm			
Ancho mínimo de 40 cm			
Cimientos de muro en base 6.1.3			
Sobrecimiento acorde a 6.1.4			
<b>MUROS</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Estabilidad por esbeltez 6.2.1			
Estabilidad por arriostre 6.2.1			
Hilado de y traslapes acordes a 6.2.2			
Espesor de muros y longitud máxima acorde a 6.2.3			
Vanos acordes a 6.2.4			
Borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas acorde a 6.2.4			
Ancho máximo de puertas y muros acorde a 6.2.4			
Usa refuerzos especificados en la sección 6.4			
Muros diseñados acordes a 6.2.5			
Muros cumplen 6.2.6			
En casos de encuentros diferentes de 90° se cumple 6.2.7			
<b>ELEMENTOS DE ARRIOSTRE</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Cumple adherencia acorde a 6.3.1			
Existen arriostres verticales			
Existen arriostres horizontales			
Los arriostres verticales cumplen 6.3.3			
Arriostres horizontales cumplen 6.3.5			
Arriostres horizontales cumplen 6.3.6			
Arriostres horizontales cumplen 6.3.7			
<b>Refuerzos especiales</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
Se considero adecuadamente refuerzos especiales acordes a toda la sección 6.4 de la norma			
<b>TECHOS</b>	<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
El diseño cumple 6.5.1			
El diseño cumple estrictamente 6.5.2			
en caso de tijerales cumple con la especificación 6.5.4			
Protección de techos y funcionalidad cumple con 6.5.5			

<b>MORTEROS</b>		<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
	El mortero sea tipo I o tipo II cumple con especificaciones 7.1 o 7.2			
<b>ESFUERZOS ADMISIBLES</b>		<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
	cumple con resistencia a la compresión por unidad			
	cumple con resistencia a la compresión de la albañilería			
	cumple con resistencia al cote de albañilería			
	cumple con resistencia a la compresión por aplastamiento			
<b>DISÑO DE MUROS</b>		<b>No idónea</b>	<b>Mínima</b>	<b>Idónea</b>
	Cumple con 9.1			

## Anexo 02: Cuestionario de Construcciones rurales



TÉCNICAS PARA MEJORAR LAS CONSTRUCCIONES  
DE ADOBE EN EL CASERÍO PURUPAMBA – CAJABAMBA -  
CAJAMARCA

### Cuestionario de Construcciones rurales

Estimado participante, gracias por su participación, el presente cuestionario tiene como objeto determinar la calidad de su vivienda y su satisfacción sobre ella. Es de carácter académico, totalmente confidencial. A continuación de enumera los aspectos que evaluará el investigador.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No sabe no Opina	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Considera que debe tener una casa adecuada para una vida confortable de un y sus hijos					
Una casa adecuada tiene áreas sociales (sala, comedor, baños o letra de visita)					
Una casa adecuada tiene áreas privadas que evitan el hacinamiento, entre ellas habitaciones para adultos y para niños					
Una casa adecuada tiene áreas de desarrollo económico que cuiden de la economía, corral, granero, etc.)					
Una casa adecuada tiene áreas de servicio adecuadas, (lavandería, cocina, taller, etc.)					
Considera que el adobe le puede dar una vivienda adecuada					
Preferiría una vivienda de material noble a una de adobe					
Una vivienda de adobe es segura					
Existe una norma, reglamento o procedimientos para construir en adobe en forma adecuada					
Construir con adobe puede ser riesgoso si no se siguen las técnicas adecuadas					

Es fácil encontrar información sobre las técnicas adecuadas de construcción de adobe					
Puedo asesorar a otros sobre construcciones de adobe					
una construcción de adobe puede mejorarse					
Una construcción de adobe puedo hacerla yo con mi familia poco a poco					
Es importante platicar antes de construir					
mi construcción puede ser antisísmica					

Cuestionario de Construcciones rurales

Estimado participante, gracias por su participación, el presente cuestionario tiene como objeto determinar la calidad de su vivienda y su satisfacción sobre ella. Es de carácter académico, totalmente confidencial. A continuación de enumera los aspectos que evaluara el investigador.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No sabe no Opina	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Considera que debe tener una casa adecuada para una vida confortable de un y sus hijos	X				
Una casa adecuada tiene áreas sociales (sala, comedor, baños o letra de visita)		X			
Una casa adecuada tiene áreas privadas que evitan el hacinamiento, entre ellas habitaciones para adultos y para niños		X			
Una casa adecuada tiene áreas de desarrollo económico que cuiden de la economía, corral, granero, etc.)		X			
Una casa adecuada tiene áreas de servicio adecuadas, (lavandería, cocina, taller, etc.)		X			
Considera que el adobe le puede dar una vivienda adecuada			X		
Preferiría una vivienda de material noble a una de adobe	X				
Una vivienda de adobe es segura			X		
Existe una norma, reglamento o procedimientos para construir en adobe en forma adecuada			X		
Construir con adobe puede ser riesgoso si no se siguen las técnicas adecuadas			X		
Es fácil encontrar información sobre las técnicas adecuadas de construcción de adobe			X		
Puedo asesorar a otros sobre construcciones de adobe			X		
una construcción de adobe puede mejorarse					
Una construcción de adobe puedo hacerla yo con mi familia poco a poco			X		
Es importante platicar antes de construir			X		
mi construcción puede ser antisísmica			X		

Construcciones rurales en base a la norma E-80

Estimado participante, gracias por permitir la observación de su domicilio, la presente investigación es de carácter académico, totalmente confidencial. A continuación se enumeran los aspectos que evaluará el investigador.

REQUISITOS GENERALES			
Bloques de adobes	No idónea	Mínima	Idónea
Material del adobe		x	
forma y dimensión		x	
Proceso de elaboración		xx	
Comportamiento Sísmico	No idónea	Mínima	Idónea
Suficiente longitud de muros en cada dirección, de ser posible todos portante	x		
Tener una planta que tienda a ser simétrica, preferentemente cuadrada	x		
Los vanos deben ser pequeños y de preferencia centrados.	x		
sistema de esfuerzo que asegure el amarre de las esquinas y encuentros.	x		
Se considero formula de fuerzas sísmicas horizontales	x		
Se Considero comportamiento frente a cargas verticales	x		
Protección de la construcción	No idónea	Mínima	Idónea
Protección a la humedad	x		
Cimientos y sobrecimientos que eviten el contacto del muro con el suelo	x		
Veredas perimetrales	x		
Aleros	x		
Sistemas de drenaje adecuados	x		
Sistema estructural	x		
Cimentación	No idónea	Mínima	Idónea
Suelo acorde a sección 6.1.1 o se arregló el suelo	x		
Cimentación transmite la carga de los muros	x		
largo mínimo de 60 cm	x		
Ancho mínimo de 40 cm	x		
Cimientos de muro en base 6.1.3	x		
Sobrecimiento acorde a 6.1.4	x		
MUROS	No idónea	Mínima	Idónea
Estabilidad por esbeltez 6.2.1		x	
Estabilidad por arriostre 6.2.1		x	
Hilado de y traslapes acordes a 6.2.2		x	
Espesor de muros y longitud máxima acorde a 6.2.3		x	

Vanos acordes a 6.2.4		x	
Borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas acorde a 6.2.4	x		
Ancho máximo de puertas y muros acorde a 6.2.4	x		
Usa refuerzos especificados en la sección 6.4	x		
Muros diseñados acordes a 6.2.5	x		
Muros cumplen 6.2.6	x		
En casos de encuentros diferentes de 90° se cumple 6.2.7	x		
<b>ELEMENTOS DE ARRIOSTRE</b>	No idónea	Minima	Idónea
Cumple adherencia acorde a 6.3.1	x		
Existen arriostres verticales	x		
Existen arriostres horizontales	x		
Los arriostres verticales cumplen 6.3.3	x		
Arriostres horizontales cumplen 6.3.5	x		
Arriostres horizontales cumplen 6.3.6	x		
Arriostres horizontales cumplen 6.3.7	x		
<b>Refuerzos especiales</b>	No idónea	Minima	Idónea
Se considero adecuadamente refuerzos especiales acordes a toda la sección 6.4 de la norma	x		
<b>TECHOS</b>	No idónea	Minima	Idónea
El diseño cumple 6.5.1		x	
El diseño cumple estrictamente 6.5.2 en caso de tjerales cumple con la especificación 6.5.4	x		
Protección de techos y funcionalidad cumple con 6.5.5		x	
<b>MORTEROS</b>	No idónea	Minima	Idónea
El mortero sea tipo I o tipo II cumple con especificaciones 7.1 o 7.2		x	
<b>ESFUERZOS ADMISIBLES</b>	No idónea	Minima	Idónea
cumple con resistencia a la comprensión por unidad		x	
cumple con resistencia a la comprensión de la albañilería		x	
cumple con resistencia al cote de albañilería		x	
cumple con resistencia a la comprensión por aplastamiento		x	
<b>DISEÑO DE MUROS</b>	No idónea	Minima	Idónea
Cumple con 9.1		x	

### Anexo 03: Validación en confiabilidad de instrumentos

Validación de los instrumentos: Encuesta de construcciones rurales.

La presente validación se llevó a cabo mediante una encuesta piloto en 10 participantes de la del centro poblado de Purupamba- Cajabamba. Los resultados fueron procesados para determinar el coeficiente Alfa de Crombach de los resultados de las preguntas se procesaron en el software Estadístico SPSS V. 22. Y se detallan en la siguiente tabla

Tabla.

Resultados de procesamiento de 10 encuestas para determinar la confiabilidad de las preguntas mediante el coeficiente Alfa de Crombach. Encuesta de construcciones rurales.

		Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1	Considera que debe tener una casa adecuada para una vida conforable de un y sus hijos	,494	,906
2	Una casa adecuada tiene áreas sociales (sala, comedor, baños o letina de visita)	,477	,907
3	Una casa adecuada tiene áreas privadas que evitan el hacinamiento, entre ellas habitaciones para adultos y para niños	,596	,903
4	Una casa adecuada tiene áreas de desarrollo económico que cuiden de la economía, corral, granero, etc.)	,698	,900
5	Una casa adecuada tiene áreas de servicio adecuadas, (lavandería, cocina, taller, etc.)	,764	,897
6	Considera que el adobe le puede dar una vivienda adecuada	,335	,910
7	Preferiría una vivienda de material noble a una de adobe	,783	,895
8	Una vivienda de adobe es segura	,682	,901
9	Existe una norma, reglamento o procedimientos para construir en adobe en forma adecuada	,453	,908
10	Construir con adobe puede ser riesgoso si no se siguen las técnicas adecuadas	,749	,898
11	Es fácil encontrar información sobre las técnicas adecuadas de construcción de adobe	,335	,910
12	Puedo asesorar a otros sobre construcciones de adobe	,783	,895
13	una construcción de adobe puede mejorarse	,335	,910
14	Una construcción de adobe puedo hacerla yo con mi familia poco a poco	,783	,895
15	Es importante planificar antes de construir	,682	,901
16	mi construcción puede ser antisísmica	,453	,908



Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	10	100,0

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,9025	10

Dado que el coeficiente hallado es  $0.9025 > 0.8$  se concluye que el test y las preguntas son altamente confiable.

## Anexo 04: Matriz de consistencia

PROBLEMA		OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p><b>GENERAL</b> ¿Cuál es el impacto de la aplicación de Norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba, 2018?</p> <p><b>ESPECÍFICOS (tentativo)</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba?</p> <p>¿En qué medida es posible desarrollar una intervención educativa sobre construcciones de Adobe basados en la Norma E-80?</p> <p>¿Cuál es el nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba?</p>		<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar el nivel de cumplimiento de la Norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba 2018.</p> <p><b>ESPECÍFICOS (tentativo)</b></p> <p>1) Determinar el nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba</p> <p>2) Desarrollar una intervención educativa sobre construcciones de Adobe basados en la Norma E-80</p> <p>3) Determinar el nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>El nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones es inadecuado.</p> <p><b>ESPECÍFICOS (tentativo)</b></p> <p>El nivel de cumplimiento de la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba es inadecuado</p> <p>Es posible desarrollar una intervención educativa sobre construcciones de Adobe basados en la Norma E-80</p> <p>El nivel de mejoras en base a la norma E-80 en las construcciones del distrito de Cajabamba cumple con lo establecido en la norma</p>
VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Norma E-80</b>	Requisitos de material	Resistencia estructural Estandarización de materiales	
	Requisitos de estructura	Técnicas estandarizadas de estructuras de adobe Técnica de muros Técnica de dintel Técnica de columnas Técnica de costura Técnica de adobe Técnica de cimentación Técnica de acabado	
<b>Intervención educativa</b>	Accesibilidad	Costo económico monetario Autoconstrucción Materiales naturales	
	Calidad de vida	Áreas de desarrollo social de la vivienda Conductividad térmica muros Conductividad térmica techos Conductividad térmica ventanas	
	Conocimiento	Norma E-80 Técnicas de construcción de adobe	
	Demanda	Tenencia de vivienda Necesidad de expansión de vivienda	
	Desarrollo	Uso económico de la vivienda	

## Anexo 05: Programa de mejora en nivel de cumplimiento de la Norma E-80

### I. GENERALIDADES

Entidad Promotora:	Municipalidad de Cajabamba
Área	Gerencia de Desarrollo Urbano Rural
Responsables:	Rodríguez Huamán Dani Reynaldo Iparraguirre Paredes José Mguel
Beneficiarios	Pobladores empadronados Purupamba
Duración	Inicio: 05-08-2018 Fin: 25-11-2018
Base legal	Ley de Orgánica de Municipalidades Ley de Descentralización Reglamento Nacional de Construcción

### II. DESCRIPCIÓN.

El presente programa forma parte de un programa piloto de desarrollo urbano rural, y mejora de las construcciones civiles rurales. Dada la relativa sencillez de la construcción de adobe y su capacidad de autogestión y baja inversión, así como, el precario nivel académico, el curso consta de 4 etapas, una teórica sensibilizadora, una etapa practica que es el diagnostico donde reconocen los aspectos teóricos en las diferentes viviendas de los participantes, un módulo demostrativo, donde en base a la norma E-80 se plantean la adecuación de las viviendas en la medida de los participantes y aplicación.

### III. JUSTIFICACIÓN

Entre las funciones de los municipios, está el desarrollo urbano y rural, y el cumplimiento de las normas de construcción. Además de la justificación sectorial de la Gerencia de Desarrollo Urbano, este proyecto se espera tenga impacto en el desarrollo urbano, en la calidad de vida y salud de la población y sobre todo, una mejora paisajística del centro poblado.

#### IV. OBJETIVOS

##### **General**

Incrementar el nivel de cumplimiento de la Norma E-80 en la comunidad de Purupamba.

##### **Específicos.**

Dar a conocer el rol del municipio en el desarrollo rural

Dar a conocer que todo ciudadano debe cumplir el Reglamento Nacional de Construcción y normas aplicables – Caso particular Norma E-80

Sensibilizar sobre la vivienda, seguridad y construcción adecuada

Capacitar sobre las construcciones de Adobe en base a la Norma E-80

Que el poblador con los supervisores técnicos diagnostiquen su nivel de cumplimiento y por ende seguridad y habitabilidad de su vivienda.

Diseñar y desarrollar con los participantes regularización de sus construcciones en base a la norma E-80

Evaluar el impacto.

#### V. CONTENIDO

##### **Modulo I**

##### **Día 1: Introducción**

- Rol del Gobierno Local en el desarrollo Rural
- Fundamentos legales y de seguridad para construir en base a la Norma E-80

Rol de la vivienda para la familia

Resumen de las técnicas de construcción de adobe

Importancia del adobe en la construcción

Requisitos de Materiales

## **Día 2: Introducción**

- Técnica de muros
- Técnica de dintel
- Técnica de columnas
- Técnica de costura
- Técnica de adobe
- Técnica de cimentación
- Técnica de acabado

## **Módulo II**

Día 3: Diagnostico de campos

Uso de la ficha de auto diagnostico

Auto Diagnostico Supervisado de sus viviendas en base a norma E-80

Día 4: Análisis de casos y soluciones.

## **Módulo III**

Día 5: Desarrollo y aplicación de correcciones en base a la norma

Día 6: Planificación de acciones, coordinación de asesorías.

## **Módulo IV**

Evaluación (3 meses después)

### **VI. Materiales**

Proyector

Laptop

Tableros toma datos

Fichas de cotejo y resumen a los participantes

Fichas de observación

Norma E-80

Publicaciones de Mnisterio de Vivienda

Publicaciones de Sencico

### Anexo 06: Relación de participantes Intervención Educativa

1	Abanto Dávila Maximiliano
2	Arévalo Rengifo Pedro
3	Bastidas Dávila Fernando Julio
4	Cárdenas Lozano Saturnino
5	De La Cruz Flores, Jefferson James
6	Díaz Saquera Dany Luis
7	Fernández Canayo Teofilo
8	Flores Silva Andrés Alejandro
9	Galán Ramírez Israel
10	Gómez Tuesta Hammer
11	Gonzales Nuñez Félix Alberto
12	Guevara Tuesta Juan Pablo
13	Huaynacari Uriol Juan José
14	Iparraguirre Poma Candelario
15	Poma Romero Jesús
16	Poma Romero Catalina
17	Paredes Graus Guillermo
18	Paredes Castillo Juana
19	Paredes Castillo Adriana
20	Robles Jara Santos
21	Rosales Fernández Santiago
22	Villanueva López Juan
23	Villanueva Iparraguirre Lucio
24	Villanueva Iparraguirre Felipe
25	Villanueva Iparraguirre Jesús
27	Villanueva Robles María

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DESCRIPTIVA

Título de la investigación: "IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE NORMA E-80 EN LAS CONSTRUCCIONES DEL CASERIO DE PURUPAMBA - CAJAMARCA, 2019"							
Nombres y apellidos del evaluador : Mg. Gonzalo Hugo Diaz Garcia							
Sede: San Isidro - Trujillo		Carrera: Ingeniería Civil		Facultad: Ingeniería			
Condiciones obligatorias							
Coherencia		Los resultados, discusión y conclusiones responde a la pregunta y objetivo de la investigación			<input checked="" type="checkbox"/> Si		No
Consistencia		Cada una de las secciones del trabajo de investigación están debidamente sustentadas			<input checked="" type="checkbox"/> Si		No
Informe de plagio		Tiene 0% de similitud después de eliminar falsos positivos			<input checked="" type="checkbox"/> Si		No
Criterios de evaluación							
Sección		Ítem	Reportado en la página #	Puntaje			
				Bien desarrollado	Parcialmente	No lo presenta	Puntaje obtenido
Título	Título	Señala la variable o constructo y el contexto de la investigación de forma puntual.		0,5	0,25	0	0,5
Resumen	Resumen	Proporciona en 200 palabras: antecedentes; objetivo de la investigación; metodología desarrollada; principales resultados y conclusiones.		1	0,5	0	1
Introducción	Justificación	Sustenta un problema de investigación con base en la evidencia de estudios previos. Asimismo, utiliza definiciones conceptuales y marcos teóricos pertinentes para justificar su problema de investigación.		2	1	0	2



17/01/2019

Introducción	Objetivos	Proporciona una declaración explícita de las preguntas que se están tratando con referencia al problema de investigación.	1.5	0.75	0	0.75
Metodología	Población y Muestra	Especifica las características de la muestra y los criterios utilizados para su selección.	0.5	0.25	0	0.5
Metodología	Técnicas y materiales	Describe las técnicas y materiales que utiliza señalando las características pertinentes (por ejemplo, evidencias de validez, puntuaciones de confiabilidad, equidad, criterios de calidad).	0.5	0.25	0	0.25
Metodología	Procedimiento de recolección de datos	Señala y sustenta cómo se desarrolló el proceso de recolección de datos.	0.5	0.25	0	0.5
Metodología	Procedimiento de tratamiento y análisis de datos	Señala y sustenta el procedimiento desarrollado en el tratamiento y análisis de los datos.	1	0.5	0	1
Metodología	Aspectos éticos	Describe las consideraciones éticas que siguió la investigación.	0.5	0.25	0	0.25
Resultados	Responde la pregunta de investigación	Proporciona de forma concisa y puntual hallazgos en relación a la pregunta de investigación.	2	1	0	1
Resultados	Empleo de tablas, figuras o ecuaciones.	Emplea tablas, figuras o ecuaciones para presentar sus hallazgos.	2	1	0	2
Discusión y Conclusiones	Limitaciones	Identifica y comunica limitaciones o puntos inciertos en función a los hallazgos	2	1	0	1
Discusión y Conclusiones	Interpretación comparativa	Interpreta comparativamente los hallazgos con estudios previos citados.	3	1.5	0	1.5
Discusión y Conclusiones	Implicancias	Comunica las implicancias prácticas, teóricas o metodológicas de los resultados	1	0.5	0	0.5
Discusión y Conclusiones	Conclusiones	Proporcionar una interpretación general de los resultados y responde al objetivo de la investigación	2	1	0	1
Puntaje total						13.75

Firma del evaluador

Firma y sello del director/coordinador de carrera