



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN
DEL RIESGO**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO.**

TEMA:

**“VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON
ADOBE EN LA PARROQUIA JULIO MORENO DEL CANTÓN
GUARANDA”**

AUTORES:

FRANKLIN IVÁN SANCHEZ SISALEMA

LEONARDO SALVADOR SOLÍS PAREDES

TUTOR:

ING. GINO NOBOA

GUARANDA – ECUADOR

2019

DEDICATORIA

Este triunfo dedicamos primeramente a Dios y a la Santísima Virgen del Huayco por brindarnos esos dones de responsabilidades y capacidades y lograr nuestros objetivos propuestos.

Dedicamos también a nuestros padres y familiares que siempre estuvieron apoyándonos con sus consejos y comprensión, y de esta manera hicieron posible la culminación de esta etapa de nuestra vida que, con su apoyo incondicional, moral y económico, consiguieron hacer de nosotros unas personas de bien ya que ellos por su gran amor estuvieron en las buenas y las malas a nuestro lado.

A todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible alcanzar esta realidad, la misma que está reflejado en este trabajo ya que, sin su apoyo constante, no hubiésemos alcanzado esta meta.

La satisfacción más grande del ser humano es alcanzar las metas trazadas, será inolvidable para nosotros durante el tiempo que duro nuestra investigación además nos queda la satisfacción de haber culminado este proyecto y con la satisfacción de haber cumplido con lo propuesto en favor de la comunidad.

Franklin Iván Sánchez Sisalema

Leonardo Salvador Solís paredes

AGRADECIMIENTO

Finalizado este proyecto queremos ver plasmado nuestro profundo agradecimiento a Dios Todopoderoso y a la Santísima Virgen del Huayco quienes han sido nuestros guías espirituales, durante nuestra vida como estudiantes.

Además, expresar nuestros más nobles y gratos agradecimientos a quienes de una u otra forma ayudaron para que este sueño se convierta en realidad y así cumplir y terminar nuestros estudios universitarios.

A nuestros padres quienes, a pesar de las dificultades presentadas en la vida, nos brindaron su apoyo incondicional y nos dieron los recursos necesarios para poder culminar nuestros estudios.

A la Universidad Estatal de Bolívar, magnifico templo de enseñanza y del saber, donde nos alimentamos de conocimientos, como la responsabilidad moral y educación, los mismos que serán fundamentales en la vida cotidiana y profesional, así como nuestra personalidad. De igual manera nuestro agradecimiento a nuestro Director del proyecto Ing. Gino Noboa; por su excelente dirección y paciencia en el desarrollo del proyecto.

A la parroquia Julio Moreno, en especial a las familias que nos acogieron; nuestro agradecimiento por la apertura necesaria y oportuna para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Franklin Iván Sánchez Sisalema

Leonardo Salvador Solís paredes

TEMA

“VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON
ADOBE EN LA PARROQUIA JULIO MORENO DEL CANTÓN GUARANDA”

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
TEMA.....	III
ÍNDICE.....	IV
LISTA TABLAS	VIII
LISTA DE ILUSTRACIÓN.....	IX
LISTA GRÁFICOS	X
CERTIFICADO.....	XI
RESUMEN EJECUTIVO	XII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
1. EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema	5
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivo Especifico.....	5
1.4 Justificación del problema.	5
1.5. Limitaciones.....	6
CAPITULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO.	8
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	8
2.1.1. Sismo tectónico regional.....	13
2.1.2. Tectónico local de Guaranda.	13
2.1.3 Vulnerabilidad: Sísmico, Estructural.....	14

2.1.3.1 Vulnerabilidad.	14
2.1.3.2 Vulnerabilidad sísmica.	14
2.1.3.3. Vulnerabilidad estructural.....	16
2.1.4. Daños en las edificaciones.	16
2.1.4.1 Daño estructural.	16
2.1.4.2 Factores que Influyen en el Comportamiento Sísmico de las Estructuras.	17
2.1.4.3 Mala calidad de los materiales.	17
2.1.4.4 Suelos no favorables.....	17
2.1.4.5 Mano de obra no calificada.	18
2.1.4.6. Ampliaciones no previstas.	18
2.1.5 Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de tierra.	19
2.1.5.1. Irregularidades en planta y en altura.	20
2.1.5.2. Pérdida de la verticalidad (o plomo) de los muros.....	21
2.1.5.3. Protección contra la humedad.....	22
2.1.5.4. Conexión entre muros.....	22
2.1.5.5. Recubrimiento de muros.....	23
2.1.5.6. Entrepisos y ausencia de diafragmas.....	23
2.1.5.7. Entrepisos muy flexibles o luces muy largas.....	24
2.1.5.8. Estructuración de cubierta.....	24
2.1.6 Mecanismos de falla típicos en construcciones de adobe y tapial.	25
2.2. MARCO REFERENCIAL.....	29
2.2.1. La parroquia Julio Moreno.	29
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	34
2.4. MARCO LEGAL.....	39
2.4.1 (INEC, NORMAS ECUATORIANAS DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC). , 2012). 39	
2.4.1.1. ¿Cómo se estructura las Normas Ecuatorianas de la Construcción?	40

2.5. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	42
2.6. SISTEMAS DE VARIABLES.....	42
2.6.1. Variable Independiente.....	42
2.6.2. Variable Dependiente.....	42
2.6.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	43
CAPITULO III.....	47
MARCO METODOLÓGICO.....	47
3.1. Tipo de Investigación.....	47
3.2. Método de Investigación:.....	47
3.3. Población y Muestra.....	48
3.3.1. Población.....	48
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	49
3.4.1. Técnicas.....	49
3.4.1.1. Encuestas.....	49
3.4.1.2. Observación directa.....	49
3.4.1.3. Entrevistas.....	49
3.4.2. Instrumentos.....	49
3.4.2.1. Cuestionario de encuestas.....	49
3.4.2.2. Ficha de evaluación de la vulnerabilidad sísmica.....	49
3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	49
3.5.1. Tabulación y Análisis de datos.....	51
3.5.1. Procedimiento para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica mediante la Metodología propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).....	76
3.5.2.1. Evaluación de la Vulnerabilidad Físico estructural de una vivienda de la Parroquia Julio Moreno frente a la amenaza sísmica.....	80
3.5.3. Análisis del Resultado de la evaluación de vulnerabilidad sísmica según el método propuesta por el PNUD.....	81

3.5.4. Tabulación y Análisis de datos.	81
CAPITULO IV	82
4.RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	82
4.1. Resultados según objetivo 1.	82
4.1.1. Evaluar la vulnerabilidad físico- estructural de las viviendas de adobe en la Parroquia Julio Moreno.	82
4.2. Resultados según objetivo 2.	85
4.3. Plantear medidas de prevención de riesgos ante eventos sísmicos en la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.	89
4.3.1. DATOS GENERALES	89
4.3.2.LA REHABILITACIÓN SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ADOBE Y TAPIAL	98
REHABILITACIÓN DE MUROS.....	98
CAPITULO V	101
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
5.1. CONCLUSIONES:.....	101
5.2. RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFÍA	105
Anexos.....	106
Anexo 1. Fotográfico	106
Anexo 2. Encuestas aplicadas a los habitantes de la parroquia julio moreno.....	109
Anexo 3. Análisis de vulnerabilidad.....	111

LISTA TABLAS

Tabla 1. Definiciones de Variable Independiente (Sistema constructivo sismo resistentes y realización de preguntas para encuestas)	43
Tabla 2. Variable Dependiente: Disminución del colapso de las viviendas de adobe. Salvar las vidas humanas.....	45
Tabla 3. Conocimientos sobre sismos	51
Tabla 4. En relación a las sí 65 personas optaron por las siguientes alternativas:	51
Tabla 5. Magnitud del terremoto del 16 de abril del 2016	53
Tabla 6. Daños ocasionados por el terremoto.....	54
Tabla 7. Vulnerabilidad de los habitantes de la Parroquia.	56
Tabla 8. Capacidad para actuar frente a eventos sísmicos.....	58
Tabla 9. En relación a las sí 134 personas optaron por las siguientes alternativas.....	58
Tabla 10. Construcción de viviendas con las NEC.....	60
Tabla 11. Diseño de las viviendas.	62
Tabla 12. Viviendas con cimentación estable.....	64
Tabla 13. Calidad de los materiales de construcción.....	65
Tabla 14. Deterioro en las viviendas.	67
Tabla 15. Materiales de paredes divisorios.	69
Tabla 16. Total, numérico de la parroquia con respecto a la pregunta 11.....	69
Tabla 17. Peligro en puertas y ventanas.	72
Tabla 18. Afectación de los servicios básicos debido a sismos.....	73
Tabla 19. Viviendas que cuentan con un plan enfocado a riesgos.	75
Tabla 20. Variables e indicadores para vulnerabilidad de viviendas.....	78
Tabla 21. Ponderación de las variables de vulnerabilidad frente a las amenazas.....	79
Tabla 22. Nivel de vulnerabilidad.	80
Tabla 23. Evaluación del índice de vulnerabilidad con la metodología del PNUD en una vivienda de la parroquia Julio Moreno.	80
Tabla 24. Resultados obtenidos por el método del PNUD en las viviendas de la Parroquia Julio Moreno.	82
Tabla 25. Niveles de Vulnerabilidad	86
Tabla 26. Desarrollo de los componentes del programa de gestión de riesgos.	92

LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Viviendas	10
Ilustración 2. Muro de Adobe sobre basamento de piedra.....	11
Ilustración 3. Vulnerabilidades Sísmicas de las Edificaciones de Tierra	19
Ilustración 4. Irregularidades en Planta y en altura.....	20
Ilustración 5. Distribución de los Muros en Planta.....	21
Ilustración 6. Pérdida de la verticalidad de los Muros	21
Ilustración 7. Protección contra la Humedad	22
Ilustración 8. Conexión entre Muros	22
Ilustración 9. Recubrimiento de Muros	23
Ilustración 10. Entrepisos y Ausencia de Diagramas.....	23
Ilustración 11. Entrepisos.....	24
Ilustración 12. Estructuración de Cubierta.....	25
Ilustración 13. Mecanismos de falla tipo 1	25
Ilustración 14. Mecanismos de Falla tipo 2	26
Ilustración 15. Mecanismos de Falla tipo 3	26
Ilustración 16. Mecanismos de Falla tipo 4	27
Ilustración 17. Mecanismos de Falla tipo 5	27
Ilustración 18. Mecanismo de Falla tipo 6.....	28
Ilustración 19. Mecanismos de Falla tipo 7	28
Ilustración 20. Mecanismos de Falla tipo 8	29
Ilustración 21. Plano límite Urbano de la Parroquia Julio Moreno	31
Ilustración 22. Ubicación de la Parroquia Julio Moreno	32

LISTA GRÁFICOS

Grafico 1.Total, numérico de la cabecera parroquial	51
Grafico 2.Total, en porcentaje de la parroquia Julio Moreno con respecto a la pregunta 2	53
Grafico 3.Total, numérico con respecto a la pregunta 3.....	54
Grafico 4.Total, en porcentajes con relación a la pregunta 4.	56
Grafico 5.Total, numérico en relación a la pregunta 5.	58
Grafico 6.Total, numérico de la parroquia en relación a la pregunta 6.	60
Grafico 7.Total, numérico de la parroquia en relación a la pregunta 7.	62
Grafico 8.Total, en porcentajes de la parroquia con respecto a la pregunta 8.....	64
Grafico 9. Total, en porcentajes de la parroquia con respecto a la pregunta 9.....	65
Grafico 10.Total, numérico de la parroquia con respecto de la pregunta 10.....	67
Grafico 11.Total, en porcentajes de la parroquia con respecto a la pregunta 13.....	72
Grafico 12. Total, numérico de la parroquia con respecto a la pregunta 14.....	73
Grafico 13. Total, numérico de la parroquia con relación a la pregunta 15.	75
Grafico 14. Distribución numérica y porcentual de viviendas por nivel de vulnerabilidad.	83
Grafico 15.Evaluación de la Vulnerabilidad Física Estructural de las Viviendas con Adobe en la Parroquia Julio Moreno.....	84
Grafico 16. Niveles de vulnerabilidad en viviendas.....	86
Grafico 17.Nivel de Vulnerabilidad Física de las Viviendas Construidas con Adobe en la Parroquia Julio Moreno.	88

CERTIFICADO

Guaranda 16 de junio del 2020

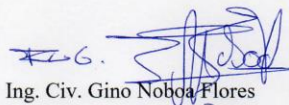
El suscrito, Ing. Gino Noboa Flores, docente de la Universidad Estatal de Bolívar y director de tesis.

CERTIFICA

Que el proyecto de investigación previa a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, con el tema:

“VULNERABILIDAD FISICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON ADOBE EN LA PARROQUIA JULIO MORENO DEL CANTON GUARANDA”

Elaborado por Franklin Iván Sánchez Sisalema y Leonardo Salvador Solís Paredes ha cumplido con los requisitos académicos y legales, por lo que me permito autorizar su presentación.


Ing. Civ. Gino Noboa Flores

DIRECTOR DE TESIS

RESUMEN EJECUTIVO

La parroquia Julio Moreno, por estar ubicado en una zona de alta sismicidad, y que las viviendas son antiguas y fueron construidas de forma empírica sin ninguna norma técnica de construcción y sin permiso de construcción, nos hemos visto en la necesidad de realizar un estudio de análisis de vulnerabilidad dentro de esta parroquia, la misma que está constituida por la cabecera parroquial.

Esta parroquia, es el objeto de estudio dentro de este proyecto de investigación; el cual tiene por objetivo analizar la vulnerabilidad ante eventos sísmicos en las viviendas construidas con adobe, este análisis permitirá determinar los escenarios en donde se deben priorizar medidas de intervención y actuar de manera eficaz y eficiente para solucionar el problema detectado.

Debemos indicar que una vez que se haga el análisis, se deberá determinar y seleccionar estrategias de solución, las mismas que serán debidamente evaluadas para tener la oportunidad de revisar la planificación y hacer el respectivo replanteo de las mismas,

Las técnicas que se utilizaron para el desarrollo del proyecto son libros, revisión bibliográfica, consultas en internet, visitas al área de estudio y levantamiento de información en la parroquia.

Para la realización del diagnóstico de los elementos estructurales .en las viviendas de construcción de adobe de la parroquia efectuamos trabajos de campo en donde se aplicó una encuesta por cada propietario de las viviendas dando un total de 138 encuestas realizadas en la Parroquia Julio Moreno, también se determinó el nivel de vulnerabilidad físico de cada una de las viviendas de la Parroquia, para lo cual se utilizó la Metodología propuesta por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), el mismo que consta de 10 variables con sus respectivos indicadores.

Esta evaluación tiene una gran importancia, ya que permite conocer que tan vulnerables son las viviendas en caso de que se presente el evento sísmico.

Mediante esta investigación se determinó que tanto la infraestructura como la población de la Parroquia son vulnerables ante el evento sísmico por lo cual se formularon medidas enfocados a la reducción de riesgos con el fin de reducir o mitigar pérdidas de materiales y vidas humanas.

Es así que, en el Capítulo I, se realiza un Evaluar la vulnerabilidad físico-estructural de las viviendas de adobe y verificación de los daños en las edificaciones, en los sistemas constructivos y en los procesos de construcción como Cimentación, detalles de mampostería, entrepisos muros y cubiertas para determinar el nivel de vulnerabilidad de cada vivienda según su arquitectura y construcción.

En el Capítulo II, se realiza una descripción del Diseño Metodológico utilizado en el presente estudio, que consistió en adaptar una metodología de evaluación para determinar el nivel de vulnerabilidad de cada vivienda y que para lo cual se basó en el manual de reconstrucción de viviendas de mampostería del Ministerio de desarrollo Urbano y Vivienda MIDIVI, y el manual de rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada de la asociación Colombiana de Ingeniería sísmica, puesto que de acuerdo a los datos obtenidos el 98% de viviendas evaluadas son construidas de adobe y tapia, y con los resultados obtenidos se plantea medidas de prevención de riesgos ante eventos sísmicos en la parroquia.

En el Capítulo III, se realiza la presentación e interpretación de resultados con gráficos, datos porcentuales y las conclusiones y recomendaciones de la evaluación de la vulnerabilidad físico-estructural de las viviendas de adobe y cómo influyen los distintos niveles de amenaza sísmica en las diferentes estructuras de viviendas.

En el Capítulo IV y último se realiza la presentación de una propuesta Establecer el Plan de uso y gestión de suelo para el Tratamiento de Mejoramiento Integral en la ciudad e Guaranda.

ABSTRACT

The Julio Moreno parish, because it is located in a high seismicity area, and that the houses are old and were built empirically without any technical construction norm and without a construction permit, we have seen the need to carry out a study of vulnerability analysis within this parish, the same one that is constituted by the parish capital.

This parish is the object of study within this research project; The objective of which is to analyze the vulnerability to seismic events in homes built with adobe, this analysis will allow to determine the scenarios where intervention measures must be prioritized and act effectively and efficiently to solve the detected problem.

We must indicate that once the analysis is made, solution strategies must be determined and selected, which will be duly evaluated to have the opportunity to review the planning and make the respective rethinking of them,

The techniques used for the development of the project are books, bibliographic review, internet consultations, visits to the study area, and information gathering in the parish.

In order to carry out the diagnosis of the structural elements, in the adobe construction homes of the parish, we carried out field work where a survey was applied by each homeowner, giving a total of 138 surveys carried out in the Julio Moreno Parish, also The physical vulnerability level of each one of the houses of the Parish was determined, for which the Methodology proposed by the UNDP (United Nations Development Program) was used, which consists of 10 variables with their respective indicators .

This evaluation is of great importance, since it allows us to know how vulnerable homes are in the event of a seismic event.

Through this investigation it was determined that both the infrastructure and the population of the Parish are vulnerable to the seismic event, therefore, measures focused on risk reduction were formulated in order to reduce or mitigate loss of materials and human lives.

Thus, in Chapter I, an assessment is made of the physical-structural vulnerability of adobe homes and verification of damage to buildings, construction systems and construction processes such as foundations, masonry details, mezzanines walls and roofs to determine the level of vulnerability of each home according to its architecture and construction.

In Chapter II, a description is made of the Methodological Design used in this study, which consisted of adapting an evaluation methodology to determine the level of vulnerability of each home and which was based on the manual for the reconstruction of homes in masonry of the Ministry of Urban development and MIDIVI Housing, and the manual for the rehabilitation of houses built in adobe and tread wall of the Colombian association of seismic Engineering, since according to the data obtained, 98% of homes evaluated are built of adobe and wall, and with the results obtained, risk prevention measures for seismic events in the parish are proposed.

In Chapter III, the presentation and interpretation of results is made with graphs, percentage data and the conclusions and recommendations of the evaluation of the physical-structural vulnerability of adobe homes and how different levels of seismic hazard influence different structures. household.

In Chapter IV and last, a proposal is made to establish the land use and management plan for the Comprehensive Improvement Treatment in the city of Guaranda.

INTRODUCCIÓN

Nuestro país Ecuador se encuentra en una zona de mayor peligrosidad sísmica del mundo debido a que se ubica en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, en donde existe el enfrentamiento entre la placa de Nazca Sudamericana, provocando el fenómeno de subducción, ocasionando sismos de altas magnitudes. (Tarbuck E, 2008)

Es muy conocidos que los sismos son movimientos vibratorios en el interior de la tierra que suben a la superficie en forma de ondas sísmicas provocando daños en los servicios, bienes, infraestructuras y recursos, por ende ocasionan pérdidas tanto humanas como económicas; estas se convierten en las causas para que las construcciones, puedan sufrir daños o deterioros que afecten su estructura, su funcionalidad o lo más grave, su seguridad estructural, lo cual puede poner en riesgo nuestras pertenencias y la vida de nuestros hogares y familias.

El daño en las viviendas puede ser causado por fenómenos naturales o también por la acción humana al darle un uso inadecuado, para el cual no estas diseñadas por falta de conocimientos al momento que fueron construidas y sin asesoramiento técnico.

“Entre los fenómenos naturales que pueden afectar a una construcción podemos considerar a los fenómenos hidrometeoro lógicos (vientos huracanados, lluvias torrenciales, desborde de ríos e inundaciones) y fenómenos geológicos (sismos, volcanes, deslizamientos de tierras y hundimientos).” *Centro Nacional de Prevención de Desastres 2017.*

Pero en relación al tema nos enfocaremos en lo referente al sismo; uno de los más fuertes ocurridos es el reciente sismo del 16 de abril del 2016 con magnitud de 7.8 grados en la escala de Richter con epicentro en las parroquias Cojimíes y Pedernales del Cantón Pedernales, la misma que afecto a la provincia de Bolívar y por ende a la parroquia Julio Moreno, donde las viviendas fueron afectadas, por esta razón es muy importante realizar investigaciones referente a riesgos sísmicos en las viviendas.

La presente investigación lo realizaremos con el objetivo de analizar las viviendas frente a un evento sísmico, esto permitirá a las autoridades tomar medidas de precaución y seguridad sobre la amenaza.

Luego de efectuar este análisis, realizar una selección de medidas de prevención de riesgos ante eventos sísmicos y lograr minimizar el impacto de vulnerabilidad en las construcciones de adobe y brindar en alguna forma mayor seguridad a la población.

Estructura general del territorio parroquial.

En este capítulo se inicia con el análisis de las características de ubicación geográfica, datos demográficos, socioeconómicos más relevantes desde el punto de vista local. Así como la identificación de los eventos históricos y de los elementos y actores claves que han determinado el desarrollo de la Parroquia Julio Moreno a lo largo de su historia.

Antiguamente los recintos de Catanagan y el Espino (hoy Julio Moreno), constituían TAMBOS (lugares de descanso), para los comerciantes (caminantes) de productos de sierra y costa. Era el camino obligatorio de interconexión entre las dos regiones, hasta el año 1960.

La ubicación de la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda se encuentra ubicado al norte la Parroquia de Guanujo, al sur los Cantones de chimbo, caluma y la Parroquia de Santa Fe, al este la Ciudad de Guaranda y al Oeste el Cantón Caluma.

Las características geográficas de la Parroquia Julio Moreno se las describe en base a su división política administrativa, y sus características biofísicas en relación a sus características hidroclimáticas y fisiográficas.

La parroquia Julio Moreno está ubicado al noroccidente del Cantón Guaranda y constituye uno de sus seis parroquias rurales. Se ubica a 6.6 km, de la ciudad de Guaranda está conformado por 15 comunidades, a una altitud de 2900m.s.n.m, sus habitantes se dedican a la agricultura y comercializan su producción semanalmente en la feria de Guaranda, su clima pertenece en su gran parte a la zona Montano Bajo o Templado, en su mayoría son campesinos agricultores, su alimentación está basada en habas, lenteja, maíz, trigo, cebada, arveja, papas, chochos y quinua, el plato típico es cuy con papas y chicha de jora. por encontrarse en el altiplano de la sierra la vestimenta se basa principalmente en tejidos de lana de borrego y la utilización de ponchos para protegerse del frio, paisajes hermosos que van desde el altiplano hasta el sub trópico:

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA.

1.1 Planteamiento del problema

La tierra como materia prima en construcción data de tiempos antiguos y era una solución para obtener una vivienda, sin embargo, su uso empieza a declinar con la aparición de productos industrializados y elaborados con gastos energéticos que conducen a un acelerado de la contaminación ambiental además que se implementaron normas de construcción sismos resistentes.

El planeta es un escenario de riesgos por el cual ha surgido la necesidad de minimizar los riesgos con el fin de salvaguardar las vidas humanas. Ecuador está expuesto a varias amenazas como (erupciones volcánicas, sismos, movimientos en masa, entre otros) estos pueden causar un colapso en las infraestructuras, servicios públicos, vías de comunicación y pérdida de vidas humanas entre otros.

Nuestra provincia está situada en la parte centro oeste del Ecuador ubicándose así en una zona sísmica de 4° grado, que representa alta peligrosidad según el Instituto Geofísico Militar, esto se debe a que está rodeada de un sistema de fallas activas tanto regionales (falla de Pallatanga), como locales (falla del río Chimbo y falla del río Salinas), esto hace que la parroquia Julio Moreno sea más susceptible a la ocurrencia de un sismo. (Escorza, 1997)

La parroquia Julio Moreno presenta diversos problemas que requieren atención, nosotros como investigadores nos enfocaremos en realizar un análisis de vulnerabilidades en las diferentes viviendas de construcción de adobe tapial, de la parroquia, esto surgió mediante las observaciones directas en las que se puede ver a simple vista que se han construido de manera irregular, esto quiere decir que no se han tomado en cuenta ningún tipo de código, ni norma de la construcción, se debe al desconocimiento que ha pasado de generación a generación y la carencia de la divulgación de dichas normas ya sean antiguas o actuales .

La construcción irregular de viviendas que en su mayoría están compuesta de adobe tapial y teja, el deterioro de ciertas viviendas debido a eventos sísmicos pasados, la carencia de estudios, las faltas de preparación de la población, contribuyen a que la población tenga grandes y cuantiosas pérdidas en caso de un sismo.

Con el ultimo sismo del pasado 16 de abril del 2016, en el cual se evidencio la falta de preparaci3n de la poblaci3n frente a estos eventos de gran magnitud poniendo así en riesgo la vida de las personas incluyendo sus bienes tanto econ3micos como estructurales, esto también se evidenci3 en la parroquia Julio Moreno en su infraestructura como en su poblaci3n adem3s le sumamos que es un poblaci3n sumamente pobre y no contar con recursos, sentaron sus viviendas sin tomar en cuenta ninguna norma NEC (Normas Ecuatorianas de la Construcci3n). Hace que presente daños visibles en sus paredes y techos de igual manera la carencia de conocimientos acerca del problema nos hace pensar que no est3n preparados ni en posibilidad de soportar un evento s3smico de medio o gran magnitud, por tal raz3n se plante3 realizar el presente trabajo para así contribuir al desarrollo sostenible de la parroquia.

1.2 Formulación del problema

¿Los factores estructurales inciden desfavorablemente en las infraestructuras de adobe de la Parroquia Julio Moreno, Cantón Guaranda?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe de la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.

1.3.2 Objetivo Especifico

- Evaluar la vulnerabilidad físico-estructural de las viviendas de adobe en la parroquia Julio Moreno
- Determinar el nivel de vulnerabilidad de cada vivienda según su arquitectura.
- Plantear medidas de prevención de riesgos ante eventos sísmicos en la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.

1.4 Justificación del problema.

El país presenta múltiples amenazas que pueden ocasionar grandes desastres como nos han demostrado las experiencias de eventos que han ocurrido en el pasado como los sismos que han ocasionado el colapso de viviendas en distintas provincias esto se debe a las condiciones geológicas, climatológicas, hidrológicas y geográficas proporcionadas por ubicarse en el Cinturón de Fuego del Pacífico, en la que influyen y también la subducción de las placas Oceánica de Nazca, bajo la placa sudamericana los mismos que generan un sistema tectónico, representada por fallas, eso hace que el escenario se agrave y genere graves daños y pérdidas en caso de que se presente algún sismo.

La importancia de la investigación radica en posibles problemas de ubicación, estructurales y constructivos de las viviendas, y conocer que factores inducen a ellos.

Observamos que las viviendas de adobe ubicadas en la parroquia Julio Moreno son antiguas, están ubicados en una zona de alta peligrosidad sísmica y han sido construidos sin ningún criterio sísmico.

Este tipo de evaluación en nuestra provincia es importante para proyectar a las viviendas un posible mejoramiento o rehabilitación destinados a la prevención y mitigación de daños causados por la ocurrencia de un evento sísmico.

La Parroquia Julio Moreno se ubica en una zona sísmica y las viviendas que existen tienen una antigüedad promedio de 60 años y se encuentran con problemas en su estructura. Significa que las viviendas en esta parroquia son inseguras y es posible que durante un sismo severo (aceleración sísmica de 0.4 g) estas colapsen ocasionando pérdidas humanas y daños materiales. Por lo cual, se intenta cumplir con la siguiente descripción del estado actual de las viviendas seleccionadas, explicar las fallas que se producen en ellos y predecir su comportamiento ante un sismo. Para cumplir ello, es necesario determinar el grado de vulnerabilidad.

Este proyecto de investigación nos permitirá determinar el grado de vulnerabilidad de las diferentes viviendas construidas con adobe para de esta manera alertar a la población y mitigar las posibles amenazas hacia los habitantes de esta parroquia.

Se planteó realizar un diagnóstico en cada una de las viviendas de la Parroquia para dimensionar el área de estudio sobre la situación actual referente al tema, se evaluó la vulnerabilidad física estructural de las viviendas de la parroquia mediante la metodología propuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2011) y con la aplicación de herramientas de información SIG, se elaboraron mapas de riesgo sísmico y se propone la reducción de riesgos adoptando la planificación tanto de prevención como de contingencia. Prevención para las futuras generaciones quienes implementarán técnicas de construcción (NEC, 2014) para una construcción segura; Contingencia para que la población se encuentre preparada y sepa cómo actuar ante estos eventos en caso de presentarse un evento sísmico; y así minimizar los efectos producidos por tal evento.

1.5. Limitaciones

Durante la realización del trabajo de investigación se presentaron limitaciones como:

- La parroquia Julio Moreno no cuenta con los equipos (electrónicos) para difundir y transmitir información a los habitantes de la comunidad.
- La comunidad al igual que los autores de la investigación no cuentan con recursos económicos para realizar estudios técnicos: como perforaciones de

suelo, que es necesario para conocer las características del suelo el cual está asentada la parroquia Julio Moreno.

- La falta de recursos económicos obliga a los pobladores salir de la parroquia quedando solo personas de la tercera edad la cual en su mayoría desconoce del tema.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la Investigación.

Los efectos de los terremotos en los últimos 50 años han demostrado que las edificaciones de tierra construidas en adobe y tapial pisada son estructuras que presentan una alta vulnerabilidad sísmica. Estas construcciones en la mayoría de los casos presentan un mal comportamiento ante las fuerzas inducidas por los terremotos, colapsando en forma súbita, incluso ante sismos moderados, lo que ha generado un gran número de pérdidas de vidas humanas e importantes pérdidas económicas, culturales y patrimoniales (Municipalidad_Nicaragua, 2009).

Las Normas Ecuatorianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes, (NEC, 2014 y sus decretos reglamentarios), incorporaron un aspecto muy importante, común a la expedición de normas sismo resistente y sus actualizaciones: la evaluación de la vulnerabilidad o daño potencial en caso de terremoto de las edificaciones construidas con anterioridad a la vigencia de la reglamentación. En dicha normativa se definen los criterios con que se deben evaluar las edificaciones existentes con el fin de estimar su vulnerabilidad sísmica y se fijan las pautas para rehabilitar o reforzar las edificaciones cuando su grado de vulnerabilidad es inaceptable.

En la provincia Bolívar existen un gran número de viviendas construidas en adobe y tapial pisada. Este tipo de edificaciones, en general, no incluyen elementos de refuerzo adecuados ni se han construido con requisitos de diseño sismo resistente. A esta situación debe sumarse la gran cantidad de edificaciones de mayor escala construidas en estos materiales como son iglesias, edificaciones institucionales, conventos, colegios o escuelas, y otro tipo de construcciones que por sus características imponen mayores exigencias sobre este mismo tipo de sistema constructivo.

Aunque buena parte de los centros históricos construidos en tierra se mantienen en pie, la experiencia ha demostrado que son vulnerables a los terremotos y que pueden ser afectados notablemente por eventos sísmicos de magnitudes intermedias o altas.

Sismos como el de 1949, en Ambato, ratifican esta realidad y con costos muy altos en términos de vidas humanas y pérdidas de patrimonio

Las intervenciones estructurales en este tipo de edificaciones deben realizarse cuidadosamente manteniendo un adecuado equilibrio que permita la conservación de las características arquitectónicas del bien inmueble y la seguridad de sus ocupantes.

El que estas edificaciones hayan pasado un largo período en pie y considerar este aspecto como el principal indicio de sismo resistencia puede conducir a equívocos y a consecuencias nefastas cuando se presenta un evento sísmico. Pero también, por otra parte, despreciar la posible capacidad sismo resistente de la una edificación adecuadamente rehabilitada puede inducir propuestas de intervención incorrectas que atentan contra el valor cultural, estético y arquitectónico de la edificación

Un conocimiento adecuado de las propiedades mecánicas de las construcciones de adobe y tapial pisada y de las diferentes alternativas de rehabilitación, facilita la selección de esquemas óptimos que permiten integrar los criterios de seguridad con los de conservación patrimonial.

En nuestro país existen casas de adobe que son aún patrimonio de muchas familias humildes, que conservan esta tradición desde tiempos inmemoriales. Mezclar paja seca con el barro permite una correcta aglutinación, gran resistencia a la intemperie y evita que los bloques una vez solidificados tiendan a agrietarse. Posteriormente los bloques se adhieren entre sí con barro para levantar muros. Actualmente algunos arquitectos siguen utilizando muros de adobe en combinación con. Cimientos, columnas y losas de hormigón debido a sus características. En muchas ciudades y pueblos de Centro y Sur de América la construcción con adobes se mantiene viva, aunque amenazada por las imposiciones del mercado formal o por la mala fama que le han hecho los sismos. El adobe es una de las técnicas tradicionales de construcción que poco a poco fue dejada. (COPASA, 2002).

Ilustración 1. Viviendas



Fuente: Casas construidas con adobe (COPASA, 2002)

La reactivación de una arquitectura en adobe en gran medida se debe al ahorro de energía que las edificaciones con este material suelen implicar, en efecto el adobe resulta un excelente aislante térmico motivo por el cual se reducen las demandas de energía para refrescar o caldear las viviendas. Por otra parte, uno de los problemas típicos del adobe es su absorción de la humedad del suelo por capilaridad, para esto una solución bastante frecuente es utilizar un cimiento hidrófugo o impermeable de hasta aproximadamente un metro de altura sobre el nivel del suelo, tal cimiento suele ser de piedras o, más modernamente, de hormigón.

En América Latina hay ejemplos de que las estructuras de adobe presentan una alta vulnerabilidad sísmica, ya que ha habido comportamientos inadecuados ante las fuerzas inducidas por los terremotos incluso los temblores moderados de tierra, derrumbándose de manera súbita. Esto ha producido un gran número de pérdidas humanas e importantes pérdidas económicas, culturales y patrimoniales.

Se observa reiteradamente en Latinoamérica, donde el cuidado del patrimonio, en particular de tierra, se encuentra, por lo general, sin el adecuado mantenimiento ni cuidado. Las principales razones de derrumbe y vulnerabilidad sísmica de las construcciones de adobe se deben al nulo mantenimiento, al descuido, a las intervenciones inadecuadas sobre su estructura y sobre todo a las construcciones realizadas de forma precaria o sin el conocimiento adecuado sobre el sistema

constructivo, no teniendo en cuenta características básicas de su construcción, como respetar proporciones de altura y espesor, proporciones adecuadas en la mezcla, correctos morteros, entre otros.

El mayor problema para la reparación, mantenimiento y correcta ejecución de las construcciones de adobe es la pérdida de una tradición ancestral, transmitida de generación en generación, causando un vacío en la cultura constructiva, perdiendo el saber hacer y ocasionando problemas que pueden ser fatales, sobre todo en el caso de países sísmicos y nuestro país es uno de ellos. En Colombia y Perú se han desarrollado diversos estudios y técnicas tendentes a obtener piezas de adobe sismo resistente, prestando especial interés en la adecuada composición y sus dimensiones óptimas, pudiendo utilizarse tanto en nuevas construcciones como en rehabilitación. Cabe recalcar que nuestro país no cuenta con normas adecuadas para estos estudios.

Ilustración 2. Muro de Adobe sobre basamento de piedra



Fuente: Muro de adobe sobre basamento de piedra en una antigua casa de adobe (COPASA)

Actualmente organismos del estado y oficinas privadas estudian una manera de renovar el adobe y darle propiedades sismo resistente para mantener la identidad cultural del país. Por otro lado, se estudian estrategias aplicadas en los edificios que se han mantenido de pie por siglos sin derrumbarse antes la inmensa cantidad de terremotos que últimamente se han desarrollado en nuestro país, para aprender de estrategias constructivas tradicionales y del bien hacer de los constructores de tierra.

Sismicidad en el Ecuador.

El Ecuador tiene una larga historia de actividad sísmica que, en los últimos años, ha provocado la destrucción de ciudades enteras, con la muerte de miles de personas, escenarios sísmicos probables evaluados muestran la necesidad urgente por emprender programas para la mitigación del riesgo sísmico.

El territorio Ecuatoriano se encuentra ubicado en una zona de alto riesgo sísmico, la vulnerabilidad o susceptibilidad al daño de muchas edificaciones que tiene un alto grado de exposición por estar en su mayoría situadas en lugares con alta peligrosidad sísmica, de aquellas construidas antes de la promulgación de los códigos de la construcción o de aquellos que no han sido diseñadas apropiadamente y que a lo largo de su vida han sido reformadas, ampliadas o que han sufrido algún cambio en el tipo de uso.

La parroquia Julio Moreno, está ubicada en una zona de alta sismicidad del país, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la actividad sísmica de la región se debe principalmente al fenómeno de seducción (placas de nazca y continental), otro factor constituye la influencia de la falla regional de Pallatanga, así como la presencia de fallas locales. La Parroquia de Julio Moreno, según el mapa elaborado por la (IEE, 2014) en base al código Ecuatoriano de la Construcción 2002; se ubica en la Zona IV de muy alta intensidad sísmica, que abarca un 100% del territorio, donde pueden presentarse aceleraciones en roca de 0,4 grados (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda, 2015) (CONAJE, 2010).

El objetivo fundamentalmente de nuestra investigación es analizar los riesgos ante eventos sísmicos en las edificaciones de la parroquia Julio Moreno, cantón Guaranda.

Los resultados del presente trabajo servirán para determinar los escenarios en las que deben priorizar medidas de intervención de tal manera que permita minimizar la pérdida de vida, daños a la propiedad, el traslado social y económico debido a los sismos ,incidiendo principalmente dos tipos de medidas por una parte el diseño sismo resistente de las edificaciones para que resistan el movimiento esperado; y por otra parte servirá como base para la elaboración de planes de reducción de desastres.

Las medidas de prevención contingencia son, hoy por hoy las más eficaces para reducir o mitigar el desastre ante la ocurrencia de fenómenos sísmicos dado que estos no se pueden evitar ni predecir.

2.1.1. Sismo tectónico regional.

Los trabajos de microzonificación sísmica mencionan que: “El Ecuador por encontrarse en el borde oeste de la costa del Continente Americano, sufre fenómenos tectónicos muy fuertes y activos, producto de la colisión de la placa oceánica de Nazca y la placa Continental Sudamericana. Este proceso genera fenómenos de geodinámica interna como vulcanismo, fallas regionales profundas y fallas locales más someras, terremotos y sismos.” *Portugués & Mena, (2012)*

2.1.2. Tectónico local de Guaranda.

Según (Escorza, 1997). La ciudad de Guaranda se encuentra asentada en la denominada zona de “Depresión de Guaranda”, la misma que está limitada por tres fallas geológicas desde la más antigua tenemos: la primera es la Falla del Rio Salinas (RS), que es una extensión de la Falla de Rio Chimbo, que tiene un rumbo norte sur y esta falla a su vez puede ser considerada un ramal de la Falla Regional Puna – Pallatanga –Riobamba; la segunda es la Falla Rio Guaranda (RG) o Falla Illangama – Guaranda que se localiza paralela a la cordillera de Chimbo y paralelo al flanco de Negroyacu (NG). *Ver esquema tectónico de la Depresión de Guaranda.*

Debido al proceso de subducción de Nazca y Sudamericana; *Escorza* plantea que “Todo el valle del Rio Chimbo sea una posible sutura de la subducción o una depresión del Oligoceno Superior, producto de una tectónica compresiva; pero la depresión de Guaranda, específicamente es producto de un evento tectónico del Neógeno, es decir de las últimas fases del levantamiento de los Andes.” Sostiene que la “Depresión de Guaranda es un bloque tectónico acuñado, los esfuerzos horizontales vinieron desde el este, al levantarse al Macizo de Coshuma; la falla del Rio Guaranda se generó en este evento tectónico”.

Al acumularse esfuerzos complejales el bloque acuñado fue tectonizado formándose bloques, unos se levantaron y otros se hundieron este fenómeno le dio el carácter de depresión y la presencia de colinas en Guaranda.

Las fallas de los ríos Chimbo, Guaranda o Illangama – Guaranda, Salinas y la falla de Negroyacu, pueden ser mapeadas fácilmente en un mapa geológico, ya que son estructuras locales que deben ser producto o ramales de fallas geológicas.

(Portugués y Mena 2012) Estas fallas locales son muy importantes al momento de hacer la microzonificación sísmica y necesitan ser mapeadas ya que serían un canal de liberación de energía durante un sismo.

Subcomponente: Gestión del Riesgo

Las principales amenazas para el sistema de asentamientos humanos constituyen la alta actividad sísmica de la región; los incendios estructurales, movimientos en masa; que pueden afectar a la población, a su infraestructura y medios de vida.

A continuación, se presenta un cuadro de análisis de riesgo de desastre según tipo de amenaza, vulnerabilidad y elementos expuestos para el sistema de asentamientos humanos.

2.1.3 Vulnerabilidad: Sísmico, Estructural.

2.1.3.1 Vulnerabilidad.

Es la debilidad que tiene la población para enfrentar los efectos de un desastre. Dichos efectos pueden provocar daños en los bienes y servicios públicos al igual que daños en la infraestructura de la población dejando a miles de personas sin hogar. La vulnerabilidad de una estructura se refiere a la falta de resistencia frente a eventos sísmicos y depende mucho de las características de construcción la calidad de los materiales y las técnicas constructivas de las edificaciones. (CONAJE, 2010)

2.1.3.2 Vulnerabilidad sísmica.

Es la cuantificación del daño o grado de daño que se espera sufra una determinada estructura o grupo de estructuras, sometida o sometidas a la acción dinámica de una sacudida del suelo de una determinada intensidad. Por ejemplo, equivaldría a decir que un 30% de las edificaciones construidas con hormigón armado sufrieron daños graves si se produjera un terremoto de grado VII en una determinada ciudad. (Universidad de Alicante, 2015)

La de Buñay Guachizaca & Tenelema Guaranga (2014) indican que a partir de enseñanzas de sismos pasados se han observado que existen estructuras de una misma

tipología estructural que pueden sufrir un mayor grado de daño debido a un terremoto a pesar de localizarse en un mismo lugar. Es decir, que existen edificaciones con mejor calidad estructural que otras. Por ende, se puede llegar a definir la vulnerabilidad sísmica como la capacidad que tienen los elementos estructurales de una edificación para resistir un sismo. No obstante, es importante destacar que el solo hecho de diseñar con un código no siempre salvaguarda contra el daño producido por terremotos severos. Los códigos sísmicos establecen requisitos mínimos para proteger la vida de los ocupantes, requisitos que muchas veces no son suficientes para garantizar el funcionamiento de la estructura después del sismo.

El conocimiento de la amenaza sísmica existente, permite definir que debe considerarse en el diseño de nuevas estructuras como también el lugar donde pueden ser construidas, de tal forma que las condiciones de los emplazamientos sean óptimas, sin embargo, poco puede hacerse para reducir la amenaza a la que están expuestas las estructuras existentes, por lo tanto, si se desea disminuir el riesgo, se requiere una intervención directa sobre la vulnerabilidad de las edificaciones.

Los países en vías de desarrollo y con un bajo control de diseño sismo resistente, como es el caso de Ecuador poco se ha hecho para reducir la vulnerabilidad sísmica de las estructuras existentes, con lo cual, ante movimiento de intensidad moderada y alta, el número de pérdidas de vidas humanas y la magnitud de daños físicos, sociales y económicos, originarán verdaderas catástrofes sísmicas. El conocimiento del comportamiento sísmico de las estructuras, permite definir los mecanismos y acciones de refuerzo requerido para la reducción de los efectos provocados por los movimientos del suelo.

2.1.3.3. Vulnerabilidad estructural.

(Melone, 2003). En su trabajo de Tesis sobre Vulnerabilidad Física de los elementos esenciales indica que: “El término estructural o componentes estructurales, se refiere aquellas partes de un edificio que lo mantienen en pie. Esto incluye cimientos, columnas, muros portantes, vigas y diafragmas (entendidos estos como los pisos y techos diseñados para transmitir fuerzas horizontales, como la de sismos, a través de las vigas y columnas hacia los cimientos)”.

El nivel de daño estructural que sufrirá una edificación depende tanto del comportamiento global como local de la estructura. Está relacionada con la calidad de los materiales empleados, las características de los elementos estructurales, su configuración, esquema resistente y obviamente, con las cargas actuantes. La naturaleza y grado de daño estructural pueden ser descritos en términos cualitativos o cuantitativos y constituye un aspecto de primordial importancia para verificar el nivel de deterioro de una edificación.

Situación relativa con respecto al colapso estructural, que representa una situación límite donde se compromete la estabilidad del sistema. (AIS, 2012)

2.1.4. Daños en las edificaciones.

2.1.4.1 Daño estructural.

En su trabajo de Tesis sobre la Obtención de mapas del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el barrio la Libertad de la ciudad de Riobamba; Buñay Guachizaca & Tenelema Guaranga (2014), Mencionan que: “Los daños estructurales se refieren al sistema resistente de la estructura, por lo cual, es el más importante dentro de la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de una vivienda, ya que puede ser el responsable del colapso de la misma. A causa de sismos fuertes es común que se presente daños estructurales en columnas, tales como grietas diagonales causadas por cortante y/o torsión, grietas verticales, desprendimiento del recubrimiento, aplastamiento del concreto y pandeo de las barras longitudinales por exceso de esfuerzo de flexo compresión. En vigas, se presenta grietas diagonales y rotura de estribos a causa de cortante y/o torsión, grietas verticales, rotura del refuerzo longitudinal y aplastamiento del concreto por la flexión”. (Buñay Guachizaca, 2014).

Las conexiones entre elementos estructurales son, por lo general, los puntos más críticos; en las uniones viga-columna (nudos) el cortante produce grietas diagonales y es común ver fallas por adherencias y anclaje del refuerzo longitudinal de las vigas a causa del poco desarrollo del mismo y/o a consecuencia de esfuerzos excesivos de flexión.

En las losas se puede presentar grietas por punzoamiento alrededor de las columnas y grietas longitudinales a lo largo de la placa debido a la excesiva demanda por flexión que puede imponer el sismo.

El comportamiento de los elementos resistentes de una estructura como son las vigas, columnas, sistemas de entrepisos, tiene que ver con la calidad de los materiales, su configuración y tipo de sistema resistente e indiscutiblemente de las características de las cargas actuales.

2.1.4.2 Factores que Influyen en el Comportamiento Sísmico de las Estructuras.

Existen algunas condiciones de las viviendas que por observación pueden dar una idea del comportamiento de su estructura durante un sismo como:

2.1.4.3 Mala calidad de los materiales.

La calidad de materiales es fundamental en toda estructura. Entonces se debe velar para que los materiales que se utilicen en la construcción en general sean resistentes y tengan una ductilidad adecuada en el caso de las varillas de acero.

2.1.4.4 Suelos no favorables.

Es importante resaltar que la interacción entre el suelo y la estructura puede favorecer que esta entre en resonancia si los periodos naturales de vibración del suelo y la estructura son similares. Las estructuras bajas poseen periodos de vibración rápidos, similares a los suelos rígidos; las estructuras altas, son de 43

Periodos de vibración lento, similares a los suelos blandos, en los cuales se producen mayores amplitudes de movimiento, por lo que estructuras asentadas en los suelos que favorezcan la condición de resonancia son más vulnerables.

Otra condición crítica podría producirse por suelos mal compactadas o distintos tipos de suelo en el área de la edificación, lo que podría ocasionar asentamientos diferenciales o diferentes tipos de vibración.

2.1.4.5 Mano de obra no calificada.

La falta de control y de supervisión idóneas han contribuido para esta proliferación de edificaciones con inadecuada configuración estructural, deficiente resistencia de los materiales, dimensiones insuficientes de los elementos estructurales y ausencia de un correcto detallado del refuerzo, indican no solo un desconocimiento de las disposiciones de construcción sismo resistente existen sino también una alarmante ausencia de supervisión técnica. Esto compromete de manera ineludible a los profesionales de la construcción, desde el diseño hasta la ejecución de los proyectos.

2.1.4.6. Ampliaciones no previstas.

Cuando se practica una remodelación a una edificación, por lo general se necesita hacer aberturas en muros, demoliciones y en ocasiones, hasta conectar estructuralmente la edificación nueva con la existente, lo que puede resultar en perjuicio del conjunto estructural. Si los cambios afectan a miembros importantes del diseño original de la estructura, se favorecen fenómenos como la degradación de rigidez, inclusión de fuerzas de torsión, zonas de concentración de esfuerzos, incremento de carga si las ampliaciones son verticales, etc.

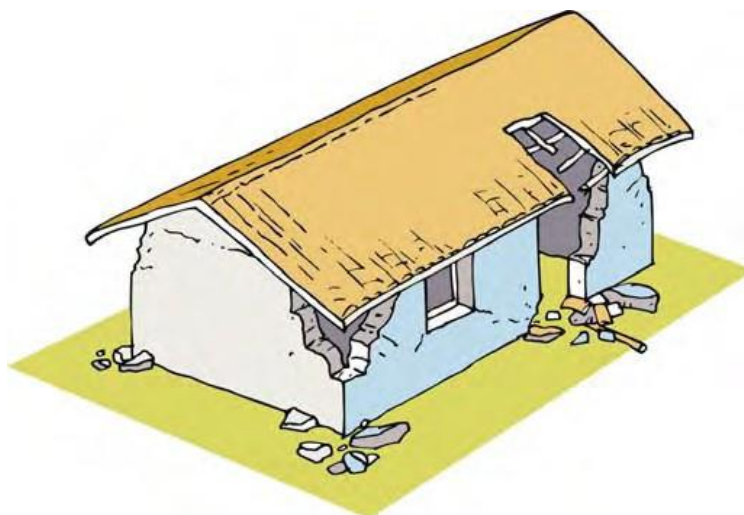
Los anteriores factores son usuales en la parroquia, en donde la mayoría de los propietarios son de escasos recursos económicos y optan por la utilización de materiales más baratos que a su vez son de baja calidad, otra razón es por falta de conocimiento reflejada en las deficiencias durante el proceso de construcción. (Buñay Guachizaca, 2014).

2.1.5 Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de tierra.

Según la (AIS, 2012), las edificaciones de adobe y tapial pisada presentan usualmente una serie características constructivas que contribuyen a aumentar su vulnerabilidad sísmica estructural. Frecuentemente la edad de estas edificaciones y el deterioro de las propiedades mecánicas de sus materiales hacen que en caso de un terremoto su capacidad de soportarlo sea mínima. Por esta razón es necesario intervenir estas edificaciones de tal forma que se puedan reducir los efectos nocivos de los sismos en estas estructuras

A continuación, se presenta una descripción de los principales factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad sísmica de viviendas en adobe y tapial.

Ilustración 3. Vulnerabilidades Sísmicas de las Edificaciones de Tierra



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Ausencia de cimentación

Un gran número de edificaciones de adobe y tapial pisada se construyen sin un adecuado sistema de cimentación, lo que facilita que se presenten asentamientos diferenciales que debilitan los muros principales y disminuyen la capacidad de la estructura ante las diferentes fuerzas que debe soportar. Adicionalmente la ausencia de cimentación contribuye a la acumulación de humedad en los muros de tierra disminuyendo su capacidad portante de manera significativa y aumentando su nivel de deterioro con el tiempo

2.1.5.1. Irregularidades en planta y en altura.

La construcción de edificaciones con irregularidades geométricas tanto en planta como en altura, usualmente genera que se presenten efectos de torsión y sobreesfuerzos sobre los elementos estructurales y no estructurales cuando ocurre un sismo.

Los efectos de torsión generan alta concentración de esfuerzos, desplazamientos notables que conducen al posible colapso de la edificación

Ilustración 4. Irregularidades en Planta y en altura.

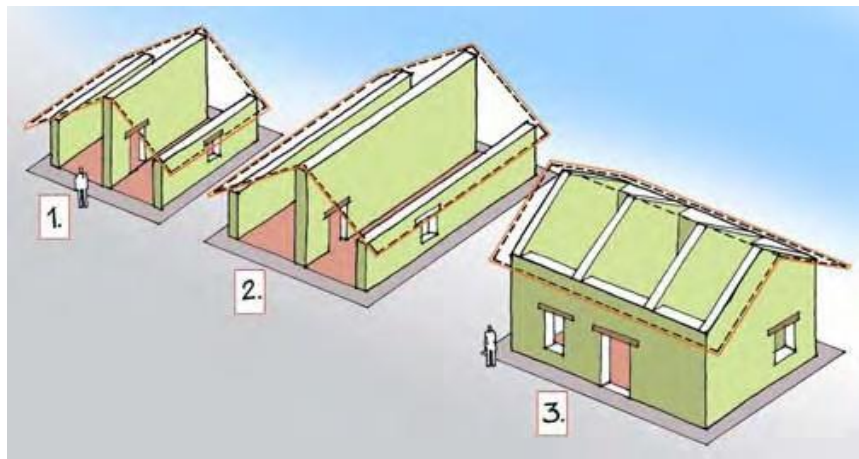


Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Distribución de los muros en planta

Las edificaciones con muros cargueros distribuidos en una sola dirección son susceptibles a presentar colapso cuando la componente principal del sismo se presenta en dirección perpendicular a la orientación de los muros, debido a la baja resistencia en esa dirección. Esta situación es similar a la que se presenta en edificaciones con muros muy largos construidos sin contrafuertes.

Ilustración 5. Distribución de los Muros en Planta



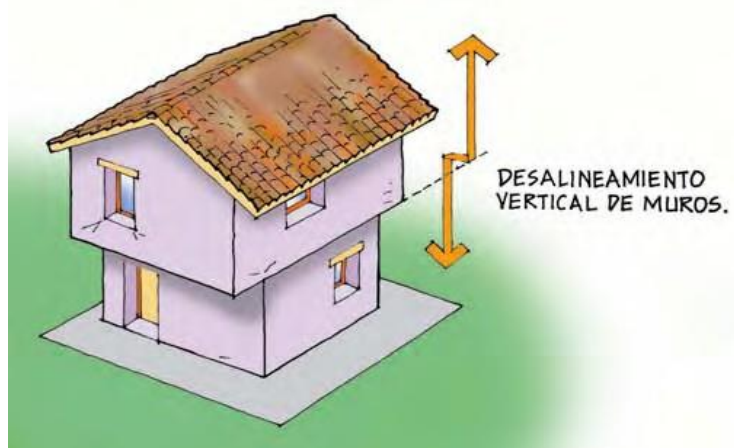
Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.1.5.2. Pérdida de la verticalidad (o plomo) de los muros

La falta de verticalidad de los muros de una edificación genera mayores solicitaciones en los elementos estructurales y un mal comportamiento en un caso de un evento sísmico. Adicionalmente se pueden presentar fallas locales e inestabilidad de algunos elementos debido a la mala transferencia de las cargas horizontales y verticales

La falta de plomo de los muros aumenta la posibilidad de inestabilidad de los muros por la acción de las fuerzas inerciales inducidas por el sismo o incluso por fuerzas horizontales generadas por el viento

Ilustración 6. Pérdida de la verticalidad de los Muros



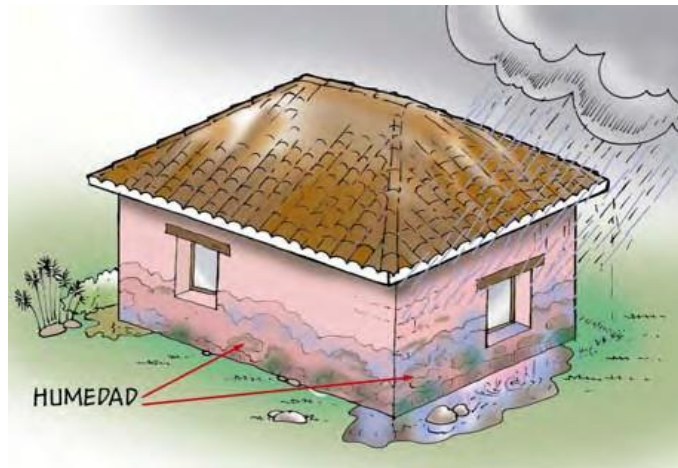
Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.1.5.3. Protección contra la humedad

La falta de sobre cimientos en los muros de adobe y tapial favorece que se presenten humedades en la zona inferior de los muros por capilaridad. Esta humedad tiende a deteriorar los materiales con el paso del tiempo

La presencia de aleros cortos o deficiencias en el pañete aumentan la probabilidad que el agua lluvia penetre en el muro, generando socavación y erosión de los materiales, lo cual facilita la presencia de agrietamientos y disminuye la resistencia del sistema estructura

Ilustración 7. Protección contra la Humedad



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.1.5.4. Conexión entre muros

La falta de una adecuada conexión entre muros, bien sea en la trabe de los muros de adobe o en las conexiones de los muros de tapial, disminuye la restricción lateral de los muros, induciendo alta inestabilidad de los elementos verticales ante cargas perpendiculares a su plano.

Ilustración 8. Conexión entre Muros



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.1.5.5. Recubrimiento de muros

Cuando los pañetes de los muros de fachada tienen muy poco contenido de cal presentan desmoronamiento, lo cual los hace susceptibles a deteriorarse por los factores climáticos

El uso de pañetes de cemento o materiales no tradicionales, genera un bloqueo del frente de evaporación del muro, lo cual disminuye la cohesión entre las partículas de suelo que conforman el muro. Esto induce pérdida en la capacidad portante y disminución de la vida útil de las edificaciones de adobe y tapial.

Ilustración 9. Recubrimiento de Muros

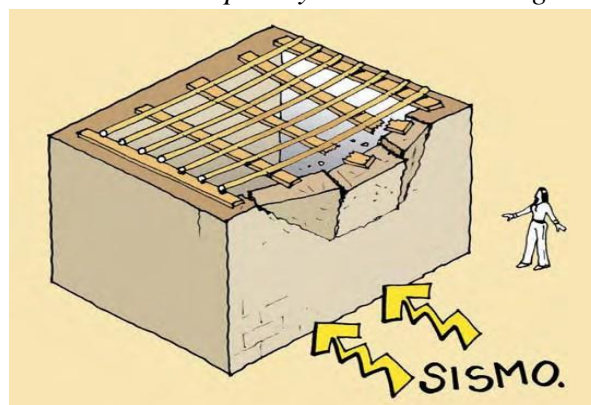


Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 20)

2.1.5.6. Entrepisos y ausencia de diafragmas

La ausencia de un entrepiso que cumpla la función de comportarse como un diafragma rígido en su propio plano hace que la distribución de las cargas laterales inducidas por el sismo sea usualmente muy perjudicial, facilitando la acción de fuerzas perpendiculares excesivas contra los muros

Ilustración 10. Entrepisos y Ausencia de Diagramas



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Apoyo y anclaje de elementos de entrepiso y cubiertas sobre muros

La falta de una longitud de apoyo adecuada de los elementos principales del sistema de entrepiso o la cubierta facilita que se presente la pérdida del apoyo y el consecuente colapso de la estructura por los desplazamientos inducidos en los muros portantes

2.1.5.7. Entrepisos muy flexibles o luces muy largas.

En estructuras con sistemas de entrepiso muy flexibles o con luces muy largas se presentan deflexiones verticales importantes las cuales pueden generar daños en los elementos no estructurales. Adicionalmente se pueden presentar sobreesfuerzos en los elementos que conforman el sistema de entrepiso lo cual puede inducir colapso parcial o global en la estructura.

También se pueden generar sobreesfuerzos significativos sobre los muros portantes en los puntos de apoyo con el eventual riesgo de falla en caso de sobrecarga o por la ocurrencia de un sismo

Ilustración 11. Entrepisos



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.1.5.8. Estructuración de cubierta

Cuando se presenta una inadecuada estructuración de la cubierta (muy pocos elementos o configuraciones inestables) se presentan deflexiones y sobreesfuerzos en los elementos que la componen. En el caso de presentarse un terremoto esto puede inducir el colapso de la cubierta y daños importantes en los muros cargueros por las sollicitaciones horizontales generadas por las fuerzas laterales. Las edificaciones con cubiertas pesadas y mal estructuradas son muy susceptibles a colapsar cuando se presenta un sismo

Ilustración 12. Estructuración de Cubierta



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.1.6 Mecanismos de falla típicos en construcciones de adobe y tapial.

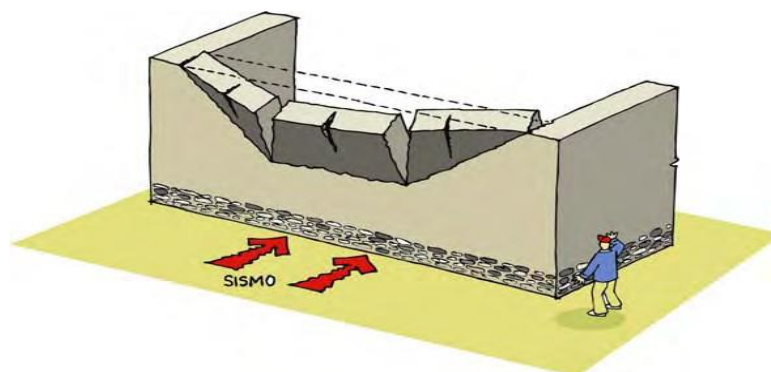
Los mecanismos de falla y el tipo de agrietamiento respectivo más probables que se pueden presentar en las edificaciones convencionales de adobe o tapial pisada son las siguientes

Tipo 1

Falla por flexión perpendicular al plano del muro con agrietamiento horizontal en la base o a una altura intermedia y agrietamientos verticales adicionales que constituyen el mecanismo de falla

Este tipo de mecanismo de falla es frecuente en muros largos sin restricciones transversales.

Ilustración 13. Mecanismos de falla tipo 1



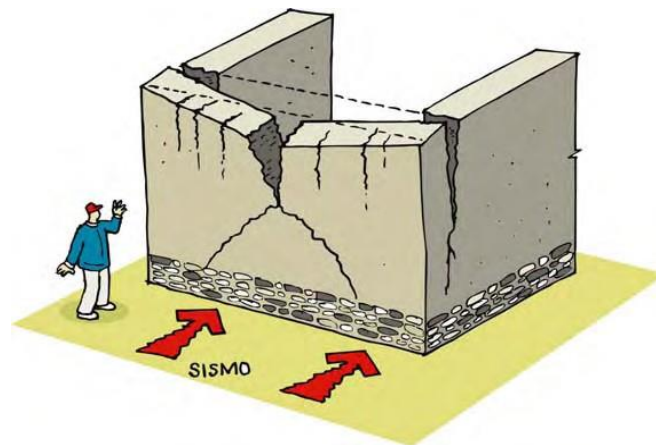
Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 2

Falla por flexión perpendicular al plano del muro con agrietamiento vertical en la zona central, agrietamiento diagonal que constituye el mecanismo de falla y fisuración en la parte superior por falta de refuerzo y confinamiento.

Este tipo de falla se presenta principalmente en muros altos y cortos o muros largos con restricciones laterales poco espaciadas.

Ilustración 14. Mecanismos de Falla tipo 2

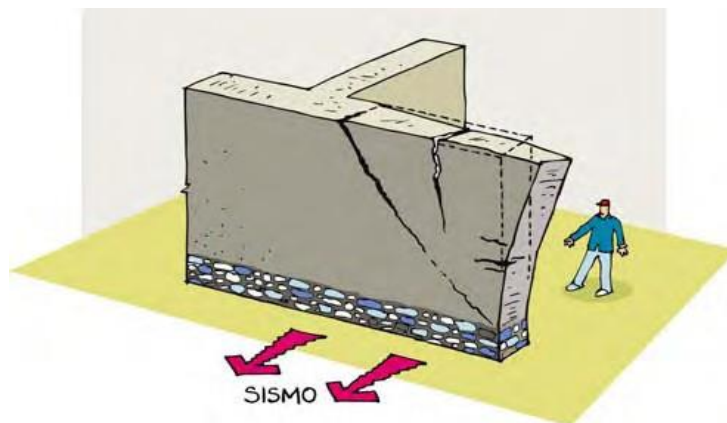


Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 3

Falla por flexión perpendicular al plano en las esquinas no confinadas de muros sueltos, o en esquinas no conectadas efectivamente con los muros transversales de restricción al mismo

Ilustración 15. Mecanismos de Falla tipo 3

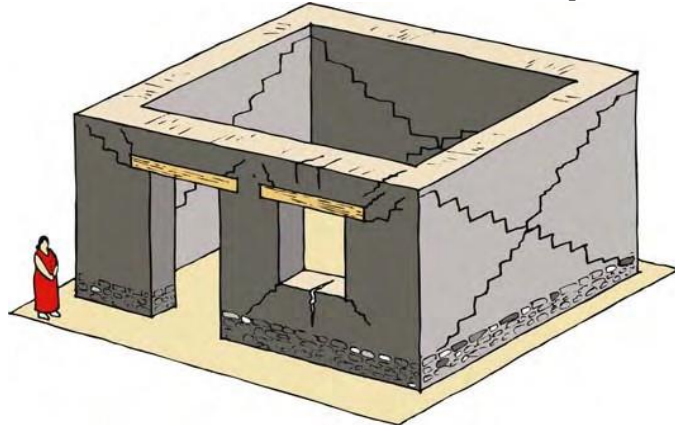


Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 4

Falla por cortante en el plano del muro asociada a altos empujes horizontales. En muchos casos estos agrietamientos están asociados a entrepisos o cubiertas muy pesadas o con sobrecarga y se ven magnificados con las aberturas correspondientes a las puertas y ventanas en los muros

Ilustración 16. Mecanismos de Falla tipo 4

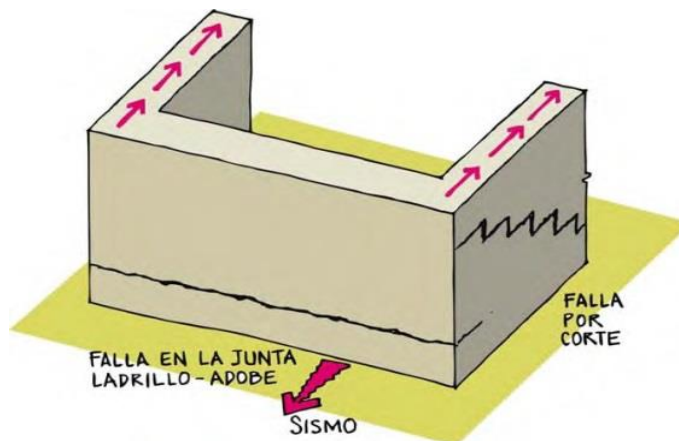


Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 5

Combinación de dos o más de los mecanismos antes mencionados

Ilustración 17. Mecanismos de Falla tipo 5

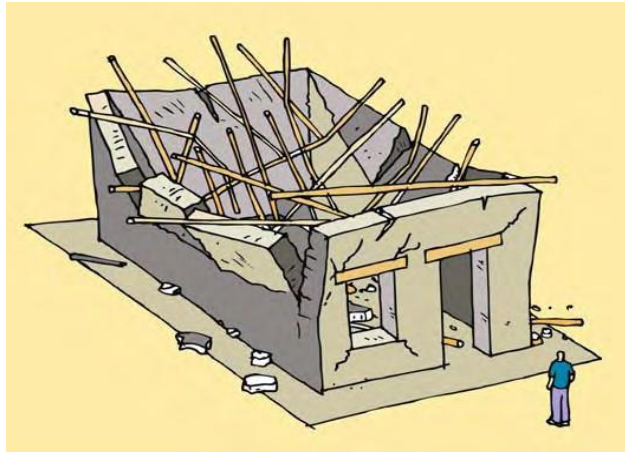


Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 6

Caída de la cubierta hacia el interior de la vivienda, por encontrarse mal apoyada sobre los muros o porque los muros presentan cualquiera de las deficiencias anteriores del tipo 1 al tipo 5.

Ilustración 18. Mecanismo de Falla tipo 6



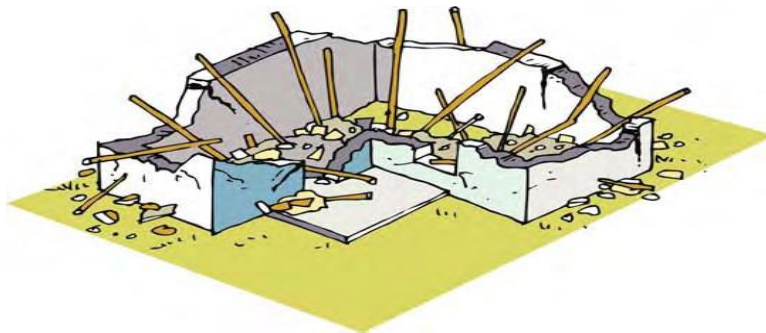
Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 7

Falla generalizada de la cubierta por ausencia de un apoyo adecuado o por mala estructuración de la misma. Usualmente La cubierta falla hacia el interior de la estructura, rompiendo la parte superior de los muros portantes

Este tipo de mecanismo de falla es frecuente en edificaciones con cubiertas muy pesadas, mal concebidas estructuralmente o con por alto grado de deterioro a causa del ataque de insectos o cambios de humedad

Ilustración 19. Mecanismos de Falla tipo 7



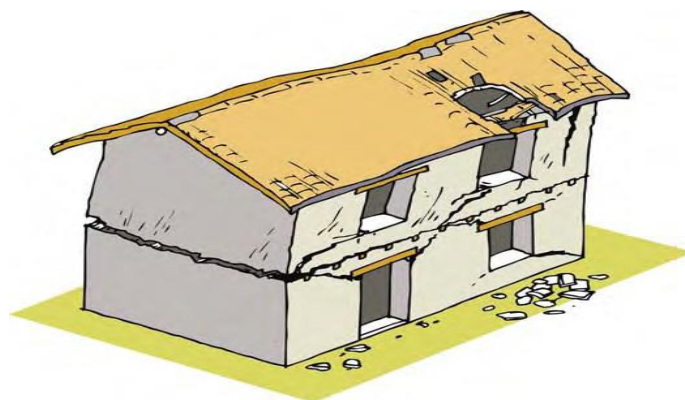
Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

Tipo 8

Falla que se presenta por mala conexión de los muros del primer piso con los del segundo; el entrepiso rompe los muros principales en forma casi horizontal, generando la inestabilidad del segundo piso.

Este tipo de mecanismo de falla es frecuente en edificaciones de dos o más pisos, con conexiones deficientes en los muros principales y la ausencia de un diafragma rígido en el entrepiso.

Ilustración 20. Mecanismos de Falla tipo 8



Fuente: Imagen extraída del manual de rehabilitación de viviendas de adobe (AIS 2012)

2.2. MARCO REFERENCIAL.

2.2.1. La parroquia Julio Moreno.

Antiguamente los recintos de Catanaguan y el Espino (hoy “Julio Moreno”), constituían TAMBOS (lugares de descanso), para los comerciantes (caminantes) de productos de sierra y costa. Era el camino obligado de interconexión entre las dos regiones, hasta el año 1960.

La parroquia Julio Moreno se encuentra en la parte central de la Provincia de Bolívar, limitada por las Parroquias de Santa Fe, Guanujo y los Cantones Guaranda, Chimbo y Caluma. Se le designó con este nombre para perpetuar al valioso hombre público, Dr. julio Enrique Moreno Peñaherrera.

Julio Moreno fue político, periodista y sociólogo quiteño, nacido el 20 de octubre de 1879.

Realizó sus estudios primarios en la Escuela de los Hermanos Cristianos y la secundaria en el Colegio San Gabriel de los Jesuitas; pero su educación cristiana nunca fue obstáculo que le impidiera desarrollar libremente su pensamiento de auténtico liberal, por el contrario, recibió una adecuada formación que le ayudó a cimentar sólidamente sus estudios universitarios de Jurisprudencia y Ciencias Sociales.

Luego de la Revolución Juliana que en 1925 derrocó al gobierno constitucional del Dr. Gonzalo S. Córdova, fue llamado para integrar -junto a los señores Homero Viteri Lafronte, Isidro Ayora, Humberto Albornoz, Adolfo Hidalgo Narváez y José A. Gómez Gault-, la segunda Junta de Gobierno Plural, que gobernó al país desde el 10 de enero hasta el 31 de marzo de 1926.

En 1929 fue llamado por el Dr. Isidro Ayora para desempeñar el cargo de Ministro de Gobierno; en esa oportunidad autorizó la XIII Constitución del Estado, la cual introducía; entre otras reformas y novedades, la creación de las Senadurías funcionales por la prensa, educación, obreros, indios, etc.; el voto expreso de la mujer y el recurso al «Hábeas Corpus». Desgraciadamente para el país fue interpelado por el Congreso de 1931 que lo obligó a dimitir y con su renuncia facilitó, poco tiempo después, la caída del gobierno del presidente Ayora.

En 1940, en su calidad de Presidente del Senado le correspondió ocupar la Presidencia de la República, como Encargado del Poder Ejecutivo, desde el 10 hasta el 31 de agosto.

Tuvo destacada actuación en el campo de las letras, y publicó importantes obras como «Humanidad y Espiritualismo» (1929) y «El Sentido Histórico y la Cultura» y «Filosofía de la Existencia» (1940); y a pesar de no haber sido propiamente un educador, defendió el laicismo a través de ensayos relativamente cortos, pero bien fundamentados, algunos de los cuales forman parte del libro «Conocimiento y Cultura».

«La pulcritud y honradez patriarcales que caracterizaron su vida pública, hicieron que, al final de ella, se retirara silenciosa y dignamente, al refugio de su hogar y biblioteca, con igual o menor suma de bienes de fortuna, que modestamente había logrado obtener gracias a su vida de asceta, antes de ingresar al servicio del País...

Sí, don Julio Moreno fue uno de los más preclaros estadistas ecuatorianos, por un lapso aproximado de un cuarto de siglo. Como hombre de letras, como pensador y escritor su valía es inmensamente superior a su gran calidad de estadista...»

Creación de la Parroquia

Eleva a la categoría de Parroquia Civil los Caseríos de: “Catanaguan” y “Espino” “Con el nombre de “Julio Enrique Moreno Peñaherrera”, mediante Ordenanza

Municipal s /n. del 15 de marzo de 1928 y Acuerdo Ministerial No. 81 del 1 de Febrero de 1929 publicado en el Reg. Ofic. No. 13 del 1 de mayo de 1929

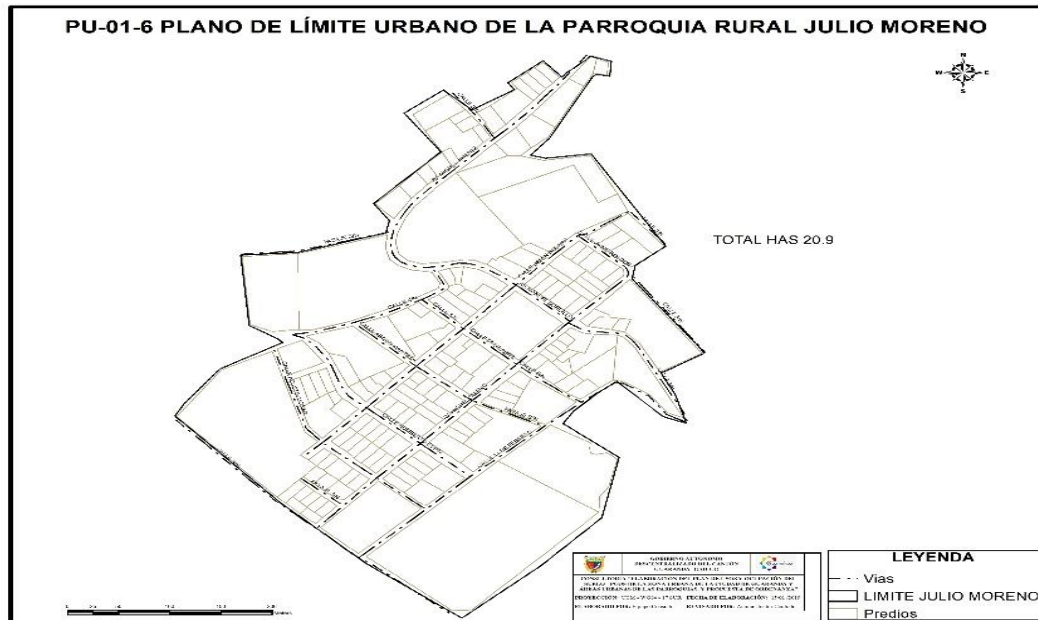
Julio Moreno es una parroquia constituida por 15 comunidades.

Las personas que habitan en esta parroquia, en su mayoría campesinos agricultores, son cordiales, amables y acogedores. Siempre están dispuestos ayudarse y ayudar al que necesita.

La cabecera parroquial se encuentra a 6,6 km. de Guaranda, a una altitud de 2900 m.s.n.m. Al igual que Santa Fe, sus habitantes se dedican a la agricultura. Comercializan su producción semanalmente en la feria de Guaranda

El área urbana (Limite Urbano 2014) cuenta con 24.54 has unos 24.543,46 m² de trazo damero, con viviendas mayormente de adobe, con lotes que van desde los 200 a 400 m². Cuenta con servicios básicos al contorno de parque, existen manzanas que no cuentan con servicio de alcantarillado, posee un sistema de agua entubada.

Ilustración 21. Plano limite Urbano de la Parroquia Julio Moreno



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda

La parroquia Julio Moreno, se encuentra localizada en la parte oeste de la ciudad de Guaranda tiene asentamientos humanos distribuidos en diferentes pisos climáticos, la

componen la cabecera parroquial, 15 comunidades y otros de menor tamaño al interior de las comunidades.

El ordenamiento territorial es un componente que se orienta al conocimiento y tratamiento, de la problemática física-territorial del centro urbano cantonal y de toda la parroquia, y establece un Modelo de Ordenamiento y una Normativa, que posibiliten la democratización de la calidad de vida y la resolución de conflictos que afronta el Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia(GAD-P).

Ilustración 22. Ubicación de la Parroquia Julio Moreno



Fuente: Google Earth. 2019

Principales problemas detectados en el diagnóstico.

- Dificultad de movilización al interior de la parroquia.
- La parroquia no dispone de espacios de recreación para la población
- Pérdida de fertilidad de la tierra genera disminución progresiva de la productividad del trabajo
- Planificación estratégica como instrumento de dirección
- Contaminación de fuentes de agua y ambiente en general
- Escasez de agua en épocas de verano
- Sistemas de alcantarillado, planes de letrización en las comunidades y plantas tratamiento de aguas servidas:
- Población con problemas crónicos de salud.
- Falta de centros educativos básicos y otros de especialización agraria

Julio Moreno tiene un retraso en su crecimiento de ciudad y población debido a varios factores, como son: la migración, la cercanía de un centro poblado que absorbe y presta varios servicios. Falta de empleo, ocasionada principalmente por la precaria actividad agrícola

Julio Moreno tiene un centro consolidado donde se encuentran todas las actividades concentradas. En sus pocas manzanas, se podría desarrollar un proyecto de ciudad que ofrezca múltiples productos, con los recursos y potencialidades en la ciudad y el campo, se podría desarrollar un proyecto macro de turismo.

Infraestructura y acceso a servicios sociales

a) Educación

- Flujo elevado de estudiantes hacia la cabecera cantonal y a otros sitios
- Insuficiencia en la cobertura de centros educativos.
- Baja asignación de maestros y maestras.

b) Recreación deportiva y socio-cultural

- Inexistencia de equipamiento recreativo y áreas verdes para la población infantil
- Inexistencia de equipamiento recreativo.
- Inexistencia de equipamiento deportivo urbano cantonal.

c) Salud y Bienestar Social

- Inexistencia de una Casa de Maternidad especializada
- Mejoramiento del Centro de Salud actual

d) Comercio

- Inexistencia de centros de almacenamiento y Centro de Acopio interprovincial.

e) Servicios Básicos

- Extensión de redes de alcantarillado, agua potable y electricidad; en especial, en las áreas en proceso de consolidación; necesidad de planificar nuevas redes para las áreas de expansión

f) Medio Ambiente Urbano

- Ampliación de nuevas coberturas y tramos de recolección de basura, en especial en los barrios de reciente creación.
- Contaminación del suelo y de las riveras de los ríos; salinas,
- Ocupación de uso anti técnico del suelo

- Ocupación de uso anti técnico del suelo en áreas de protección ecológica,
 - Necesidad de delimitar en acuerdo con la población, Bandas de protección Ecológica, para las riveras de los ríos y taludes
- g) Vialidad
- Ausencia de un Plan Vial Integral, que considere la jerarquización de vía principal y secundaria, a nivel urbano, barrial, sectorial y zonal.
 - Ausencia de una normativa vial aplicable a un ordenamiento urbano, en zonas y sectores.
 - Inexistencia de un criterio de Trama Urbana, que posibilite el planteo o replanteo integral de nuevas vías: barriales, sectoriales y urbanas.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Definición de termino (glosario).

Gestión de riesgos de desastres. - Es el proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad que ocurra un desastre. (Estrategia Internacional para la Reduccion de Desastres de las Naciones Unidas , 2009).

Amenaza. - Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. (Estrategia Internacional para la Reduccion de Desastres de las Naciones Unidas , 2009)

de interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos. (Estrategia Internacional para la Reduccion de Desastres de las Naciones Unidas , 2009)

Sismo. - Sacudida brusca del terreno causado por un proceso de liberación súbita de la energía acumulada en la corteza terrestre, que puede resultar en desplazamiento o deformación de partes de la corteza y la emisión de ondas elásticas que se propagan por el interior de la Tierra. Al llegar a la superficie estas ondas producen la sacudida del

terreno, que es la causa del daño y la destrucción. Los sismos son también conocidos como: temblor, terremoto y movimiento telúrico. (Comité Nacional Técnica para el Conocimiento del Riesgo., 2017).

Epicentro. - Punto en la superficie de la Tierra exactamente sobre el hipocentro. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Hipocentro o foco sísmico. - Es el lugar donde se origina la ruptura que produce el terremoto se considera un punto. (Nacional, 2017)

Magnitud. - Escala que mide la energía liberada en el foco sísmico en forma de ondas sísmicas. Existen varias escalas de magnitud dependiendo del tipo de onda que se utilice para determinarla. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Intensidad. - Describe la gravedad de un terremoto en términos de sus efectos sobre la superficie de la Tierra y de los seres humanos y sus estructuras. (James & Vervaeck, 2017).

Ondas sísmicas. - Ondas elásticas generadas por un sismo que se propagan a partir del foco en todas las direcciones. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Ondas P.- Una onda sísmica cuerpo que implica movimiento de las partículas (compresión y extensión alterna) en la dirección de propagación. (James & Vervaeck, 2017).

Ondas S o secundaria. - Una onda sísmica cuerpo que implica un movimiento de cizallamiento en una dirección perpendicular a la dirección de propagación. (James & Vervaeck, 2017).

Zona sísmica. - Región donde se registra sismos con mayor frecuencia. (Biblioteca Médica Nacional CIDBIMENA, 2017).

Placas tectónicas. - Grandes fragmentos que constituyen la envoltura de la Tierra. Estas placas se encuentran “flotando” sobre una capa más dúctil y plástica del Manto Terrestre y se desplazan lentamente a una velocidad promedio de varios centímetros por segundos. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Réplicas. - Sismos relacionados con y posteriores al terremoto principal. El periodo en el que se generen réplicas es relativamente largo y pueden ser hasta meses. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Subducción. - Hundimiento de gran amplitud de una porción de litosfera bajo la otra. El término designa el hecho de hundirse la litosfera oceánica bajo otra litosfera. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

GPS (Global Positioning System). - Sistema de Posicionamiento Global que permite conocer la ubicación (latitud, longitud y altura sobre el nivel del mar) de un punto sobre la superficie terrestre, con base a las señales emitidas por una serie de satélites artificiales. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Amenaza sísmica. - Es la cuantificación de las acciones físicas o de los fenómenos físicos asociados a un sismo que pueden producir efectos adversos al hombre y sus actividades. Parámetro que cuantifica la ocurrencia de futuros eventos sísmicos y las acciones. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Análisis de riesgos. - Proceso de comprender la naturaleza del riesgo para determinar el nivel de riesgo, es la base para la evaluación de riesgos y las decisiones sobre las medidas de reducción del riesgo y preparación para la respuesta. Incluye la estimación de riesgos. (Comité Nacional técnica para el Conocimiento del Riesgo., 2017).

Evaluación de riesgos. - Proceso de comparación de los resultados de análisis de riesgos con criterios de riesgos para determinar si el riesgo y/o su magnitud es aceptable, el cual ayuda a la decisión sobre las medidas de reducción del riesgo a implementar. (Comité Nacional técnica para el Conocimiento del Riesgo., 2017).

Riesgo aceptable. - Grado de pérdidas humanas y materiales que es aceptado como tolerable por las comunidades o autoridades a cargo de acciones para minimizar riesgos de desastres. (Biblioteca Médica Nacional CIBBIMENA, 2017).

Capacidad. - La combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Vulnerabilidad estructural. - Define la probabilidad de que una estructura sufra daños cuando se someta a un movimiento fuerte (ejemplo, terremoto) de cierta intensidad. (SNGR, 2009).

Emergencia. - Evento repentino o imprevisto, que hace tomar medidas inmediatas para minimizar sus consecuencias. (Biblioteca Médica Nacional CIDBIMENA, 2017).

Nivel de Riesgos. - Magnitud de uno o varios riesgos expresados mediante la combinación de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia. (Comité Nacional técnica para el Conocimiento del Riesgo., 2017).

Líneas vitales. - Servicios públicos que prevén agua, disponen aguas servidas suministran energía, comunicaciones y transporte. (Biblioteca Médica Nacional CIDBIMENA, 2017).

Daños a la infraestructura. - La destrucción o avería de acueductos, alcantarillados, vías, puentes, etc. Es uno de los mayores impactos para la comunidad, no solo por su necesidad absoluta, sino por su alto costo, demora en su construcción y necesidad de remoción. Todo lo cual nos lleva a la necesidad crucial de que los gobiernos tomen seguros adecuados para poder tener los recursos económicos necesarios para una rápida normalización de estos servicios. (Mejía Delgado, 2011).

Diseño sismo resistente. - Conjunto de normas vigentes en el código de construcción que se aplican en las obras en su fase de proyecto, ejecución y utilización, que pretenden evitar daños a causa de un terremoto. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Sismo resistente. - Capacidad de resistir a las acciones de un sismo en cierta medida. (Escuela Politécnica Nacional., 2017).

Consolidado. - Fuertemente condensado o apretado. Compuesto de partículas que no son fáciles de separar. (Universidad de Oriente., 2012).

Intervención. - Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno, con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto para reducir su vulnerabilidad. (Comité Nacional técnica para el Conocimiento del Riesgo., 2017).

Medidas estructurales. - Cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de la amenaza, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas. (Comité Nacional técnica para el Conocimiento del Riesgo., 2017).

Medidas no estructurales. - Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes.

Mayor concientización pública, la capacitación y la educación. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Mitigación. - La disminución o la eliminación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Preparación. - El conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responde y recuperarse de forma efectiva de los impactos de los eventos o las condiciones probables, inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Prevención. - La evasión absoluta de los impactos adversos de las amenazas y de los desastres conexos. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Recuperación. - La restauración y el mejoramiento, cuando sea necesario, de los planteles, instalaciones, medios de sustentos y condiciones de vida de las comunidades afectadas por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Reforzamiento. - El refuerzo o la modernización de las estructuras existentes para lograr una mayor resistencia y resiliencia a los efectos dañinos de las amenazas. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Reconstrucción. - Naciones tomadas para establecer una comunidad después de un periodo de rehabilitación subsiguiente a un desastre. (Biblioteca Médica Nacional CIDBIMENA, 2017).

Simulacro. - Son ejercicios prácticos que representan una situación de emergencia lo más cercano a lo que sería en la realidad, basados siempre en el análisis de riesgo, en consecuencia, una simulación es una forma de poner a prueba la Estrategia Municipal de respuesta y sus protocolos. (Biblioteca Médica Nacional CIDBIMENA, 2017).

2.4. MARCO LEGAL

2.4.1 (INEC, NORMAS ECUATORIANAS DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC). , 2012).

Las Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC), promovida por la Subsecretaría de Habitación y Asentamientos Humanos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), tiene como objetivo principal la actualización del Código Ecuatoriano de la Construcción (2001), con la finalidad de regular los procesos que permitan cumplir con las exigencias básicas de seguridad y calidad en todo tipo de edificaciones como consecuencia de las características del proyecto, la construcción, el uso y el mantenimiento; especificando parámetros, objetivos y procedimientos con base a los siguientes criterios: **(i)** Establecer parámetros mínimos de seguridad y salud; **(ii)** Mejorar los mecanismos de control y mantenimiento; **(iii)** Definir principios de diseño y montaje con niveles mínimos de calidad; **(iv)** Reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia energética; **(v)** Abogar por el cumplimiento de los principios básicos de habitabilidad; **(vi)** Fijar responsabilidades, obligaciones y derechos de los actores involucrados.

Los requisitos establecidos en las NEC serán de obligatorio cumplimiento a nivel nacional; por lo tanto, todos los profesionales, empresas e instituciones públicas y privadas tienen la obligación de cumplir y hacer cumplir los requisitos establecidos para cada uno de los capítulos contemplados. De este modo, los proyectos arquitectónicos y los procesos de construcción deberán observar las condiciones o parámetros establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción y las regulaciones locales, expedidas por los distintos Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales,

deberán acogerse a dicha Norma, en ejercicio de las competencias asignadas por el COOTAD.

2.4.1.1. ¿Cómo se estructura las Normas Ecuatorianas de la Construcción?

Según el MIDUVI los diferentes capítulos contemplados en la estructura inicial de la Norma Ecuatoriana de la Construcción se clasifican en tres ejes principales: **(I)** Seguridad Estructural de las edificaciones; **(II)** Habitabilidad y Salud, basados en la funcionalidad de las edificaciones; y **(iii)** Distribución de Servicios Básicos.

Los capítulos publicados en la página del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda:

El 19 de agosto de 2004, el Sr. Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda, el Econ. Diego Esteban Aulestia Valencia, suscribió el Acuerdo Ministerial 0028 por el cual se oficializan los primeros capítulos contemplados para la NEC, relacionados con la seguridad estructural de las Edificaciones.

NEC-SE-CG: Carga (no sísmicas).

Contempla los factores de cargas no sísmicas que deben considerarse para el cálculo estructural de las edificaciones, cargas permanentes, cargas variables, cargas accidentales y combinaciones de cargas.

NEC-SE-DS: Cargas Sísmicas: Diseño Sismo Resistente.

Contiene los requerimientos técnicos y las metodologías que deben ser aplicadas para el diseño sismo resistente de las edificaciones, estableciéndose como un conjunto de especificaciones básicas y mínimas, adecuadas para el cálculo y el dimensionamiento de las estructuras que se encuentran sujetas a los efectos de sismos en algún momento de su vida útil.

NEC-SE-RE: Rehabilitación Sísmica de Estructuras.

Este documento se vincula principalmente con la norma NEC-SE-DS para la rehabilitación sísmica de edificaciones existentes estableciendo los lineamientos para la evaluación de riesgos sísmico con los edificios, incluyendo parámetros para la

inspección y evaluación rápida de estructuras con la valoración probabilística de las pérdidas materiales, para una gestión efectiva del riesgo sísmico.

Normativas para construcciones

NEC-SE-GM: Geotecnia y Diseño de Cimentaciones

Contempla criterios básicos a utilizarse en los estudios geotécnicos para edificaciones, basándose en la investigación del subsuelo, la geomorfología del sitio y las características estructurales de la edificación, proveyendo de recomendaciones geotécnicas de diseño para cimentaciones futuras, rehabilitación o reforzamiento de estructuras existentes.

NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado.

Contempla el análisis y dimensionamiento de los elementos estructurales de hormigón armado para edificaciones, en cumplimiento con las especificaciones técnicas de normativa nacional e internacional.

NEC-SE-MP: Estructuras de Mampostería Estructural

Contempla criterios y requisitos mínimos para el diseño y la construcción de estructuras de mampostería estructural, para lograr un comportamiento apropiado bajo condiciones de carga vertical permanente o transitoria, bajo condiciones de fuerzas laterales y bajo estados ocasionales de fuerzas atípicas. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda).

2.5. SISTEMA DE HIPÓTESIS.

Las sismicidades incrementan los niveles de vulnerabilidad en edificaciones de tierra produciendo daños estructurales en las viviendas de la parroquia Julio Moreno del cantón Guaranda.

2.6. SISTEMAS DE VARIABLES.

2.6.1. Variable Independiente.

Las sismicidades

2.6.2. Variable Dependiente.

Incrementan los niveles de vulnerabilidad en edificaciones de tierra produciendo daños estructurales en las viviendas

2.6.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

. **Variable Independiente:** Sistema constructivo sismo resistentes

Tabla 1. Definiciones de Variable Independiente (Sistema constructivo sismo resistentes y realización de preguntas para encuestas)

Variables	Definición	Dimensión	Ítems	Instrumentos	Escalas
Independiente Sistema constructivo sismo resistentes	Se dice que una edificación es sismo resistente cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una proporción y resistencia suficientes para soportar la acción de las fuerzas		Sabe usted porque se produce los sismos	Técnica <ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Entrevistas 	SI () NO ()
				Instrumentos	SI () NO ()

	causadas por sismos frecuentes.	Sismicidad local	Considera que su familia es vulnerable a eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario con preguntas cerradas y preguntas de opción múltiple 	
			Sabe cómo actuar ante un evento sísmico		SI () NO () Si su respuesta es positiva. Que es lo que hace sale con seguridad Se dirige al punto de encuentro.

Elaborado por: Franklin Sánchez. - Leonardo Solís 2019

Variable Dependiente:

Daños estructurales, Disminución del colapso de las viviendas de adobe. Salvaguardar las vidas humanas.

Tabla 2. Variable Dependiente: Disminución del colapso de las viviendas de adobe. Salvaguardar las vidas humanas.

Variable	Definición	Dimensión	Ítems	Instrumentos	Escalas
Dependiente Incrementan los niveles de vulnerabilidad en edificaciones de tierra produciendo daños estructurales en las viviendas	Buscan <i>disminuir</i> el riesgo sísmico al que está... en lo posible evitar la ocurrencia del <i>colapso</i> de la. <i>viviendas</i> nuevas de <i>adobe</i>	Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de adobe	Ausencia de cimentación	Encuesta y tabulación en sistema GIS	1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Irregularidades en planta y en altura		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Distribución de los muros en planta		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Pérdida de la verticalidad (o plomo) de los muros		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Protección contra la humedad		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad

					3=Alta Vulnerabilidad
			Conexión entre muros		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Recubrimiento de muros		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Entrepisos y ausencia de diafragmas		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Apoyo y anclaje de elementos de entrecimiento y cubiertas sobre muros		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Entrepisos muy flexibles o luces muy largas		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad
			Estructuración de cubierta		1= Baja Vulnerabilidad 2=Media Vulnerabilidad 3=Alta Vulnerabilidad

Elaborado por: Franklin Sánchez. - Leonardo Solís 2019

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO.

La presente Investigación se desarrollará con metodologías e instrumentos para el análisis de los factores de vulnerabilidad física de las viviendas construidas con adobe en la parroquia ante eventos de desastres, el cual permitirá establecer estrategias y acciones de reducción de dichos eventos, mediante el siguiente proceso metodológico:

El proyecto se lo realizó basada en la guía la metodología del (PNUD, 2011) y (AIS, 2012) que nos permitirá conocer el nivel o grado de vulnerabilidad ante posibles amenazas de sismos en las viviendas de la parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.

De la misma forma se utilizó un proceso cuantitativo y de campo y donde se aplicaron encuestas, entrevistas a cada uno de los propietarios en relación a su vivienda y además se aplicaron fichas de observación establecidas por el PNUD, y se obtuvieron datos y que implementaron a un sistema de información geográfica GIS.

3.1. Tipo de Investigación: El tipo de investigación utilizado en este estudio es el no *experimental*, ya que no se manipula deliberadamente variables, es decir se observan los fenómenos tal como se presenta y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos; ya que en presente estudio se relaciona la situación actual de la vulnerabilidad física en viviendas

3.2. Método de Investigación: Para el estudio de cada uno de los eventos adversos antes mencionados se utilizarán métodos cualitativos como cuantitativos y técnicas como: el análisis histórico – geográfico, para la recopilación de información histórica de eventos anteriores y su ubicación geográfica; análisis heurísticos, mediante la opinión de expertos para la calificación y mapeo de los factores de vulnerabilidad; los resultados serán representados en mapas temáticos mediante el uso de técnicas y programas de Sistemas de Información Geográfica.

Por alcance de los resultados: En el presente proyecto de investigación se trabajará con la modalidad de investigación de campo, de carácter descriptivo, con un enfoque científico, que permita abordar de manera integral la amenaza, vulnerabilidad como factores generadores de riesgo de desastre en el territorio de la ciudad de Guaranda; además el proyecto se enmarca en la investigación – acción.

Por el periodo del tiempo: Para objeto de este estudio es utilizado el periodo del tiempo es transversal o de corte, por ser de tipo analítico, ya que se está estudiando simultáneamente dos variables que son: la vulnerabilidad física, así como las posibles amenazas de sismos, deslizamientos, haciendo un corte en el tiempo que para efectos de este estudio es de octubre del 2018 a septiembre del 2019.

3.3. Población y Muestra.

3.3.1. Población.

La población constituye la totalidad del conjunto de elementos, seres u objetos que se desea investigar donde las poblaciones poseen una característica en común la cual se estudia y da origen a datos de la investigación.

La parroquia Julio Moreno está conformada por la cabecera parroquial dando un total de 138 viviendas habitadas y esta constituye el 100% de la población de estudio en lo que se refiere a:

Mampostería No reforzada. - que corresponde a construcción que utiliza unidades de mampostería en la cual no se considera ningún tipo de refuerzo interno o externo de confinamiento.

Mampostería Confinada. - Muros confinados se basa en la colocación de unidades de mampostería conformando un muro que luego se confina con vigas y columnas de concreto reforzado vaciadas en el sitio.

Mampostería Reforzada. - corresponde a construcciones de muros con piezas de mampostería de perforación vertical (de arcilla o de concreto) unidas por medio de mortero, reforzadas internamente con barras y/o alambres de acero.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

Para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe es necesario contar con una amplia información para lo cual se implementarán técnicas de recolección de datos tales como encuestas y observación.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos para la presente investigación son:

3.4.1. Técnicas.

3.4.1.1. Encuestas.

Las encuestas serán aplicadas a cada uno de los propietarios de las viviendas, las mismas que nos permite analizar el nivel de vulnerabilidad sísmica a las que están expuestas las viviendas de la Parroquia de Julio Moreno.

3.4.1.2. Observación directa

Se realizó recorridos de campo para evaluar la tipología u estado de las viviendas de la Parroquia Julio Moreno.

3.4.1.3. Entrevistas.

La entrevista se realizó al presidente del Gad de la Parroquia Julio Moreno con el fin de solicitar información referente al tema de estudio, de la misma forma se realizó visitas de campo, fichas de observación y encuestas en la Parroquia Julio Moreno para la estimación y sistematización de la vulnerabilidad de las viviendas de construcción de adobe ante sismos.

3.4.2. Instrumentos.

3.4.2.1. Cuestionario de encuestas.

Se utilizó un cuestionario elaborado con preguntas cerradas y de opciones múltiples, extraídas de la operacionalización de las variables.

3.4.2.2. Ficha de evaluación de la vulnerabilidad sísmica.

La siguiente ficha se elaboró haciendo referencia a la metodología propuesta por el PNUD, la misma que se aplicara a cada una de las viviendas de la Parroquia.

3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.

Se aplicó una encuesta por cada vivienda dando un total de 138 encuestas realizadas en la Parroquia Julio Moreno, esto nos permitirá realizar un diagnóstico de los elementos estructurales en las viviendas de la parroquia.

Para la estimación del nivel o grado de vulnerabilidad físico estructural de las viviendas se recolectó información mediante el instrumento de fichas de observación de la metodología propuesta por el PNUD, el mismo que consta de 10 variables con sus respectivos indicadores, aplicándola a las 138 viviendas habitadas.

Las variables a considerarse son: Sistema constructivo sismo resistentes, material de paredes, tipo de cubierta, sistema de entre pisos, número de pisos, características del suelo bajo la edificación, topografía del sitio y forma de construcción.

3.5.1. Tabulación y Análisis de datos.

De las encuestas realizadas en la Parroquia Julio Moreno se obtuvo los siguientes resultados.

Pregunta N°1 ¿Sabe usted que es un sismo?

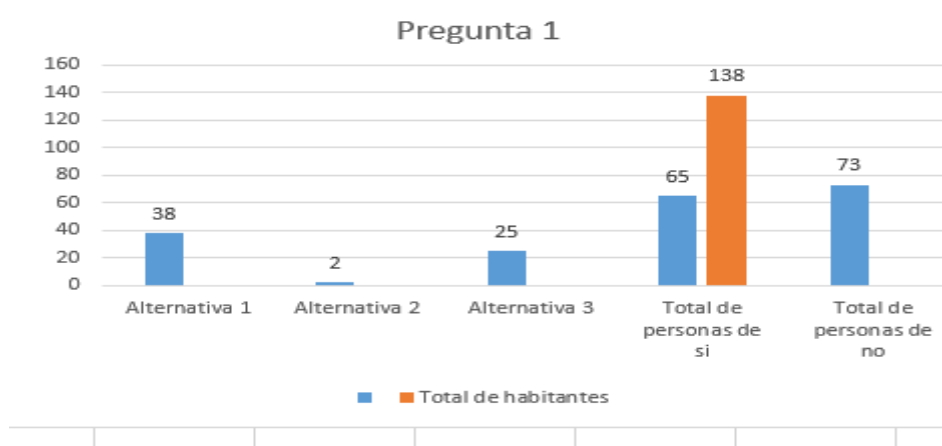
Tabla 3. Conocimientos sobre sismos

Cabecera Parroquial	Pregunta 1	
	Si	No
Julio Moreno	65	73
Total de viviendas	138	

Tabla 4. En relación a las sí 65 personas optaron por las siguientes alternativas:

Parroquia	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Total de personas de si	Total de personas de no
Julio Moreno	Movimiento de fallas Tectonicas	Activacion de un volcan	Rupturas en Roca	65	73
	38	2	25		
Total de habitantes				138	
Fuente : Datos obtenidos en la Parroquia Julio Moreno					

Grafico 1. Total, numérico de la cabecera parroquial



Análisis.

De las encuestas realizadas a los habitantes de la parroquia Julio Moreno mencionan que; el 47.10% de la población si tienen conocimientos básicos acerca del tema de sismos y el

52.90% de la población no tiene conocimientos acerca de la pregunta, por tal razón se debe difundir más información sobre sismos para que la población conozca más sobre el tema.

Los sismos son las perturbaciones en el interior de la Tierra que se producen por el choque de las placas tectónicas o ruptura de rocas estas liberan gran energía que suben a la superficie en forma de ondas sísmicas, la provincia Bolívar y por ende la parroquia Julio Moreno se encuentra en una zona sísmica de alta peligrosidad perteneciente al grado IV debido a que se encuentra rodeada de fallas geológicas por tales razones se debe capacitar a los habitantes de la parroquia.

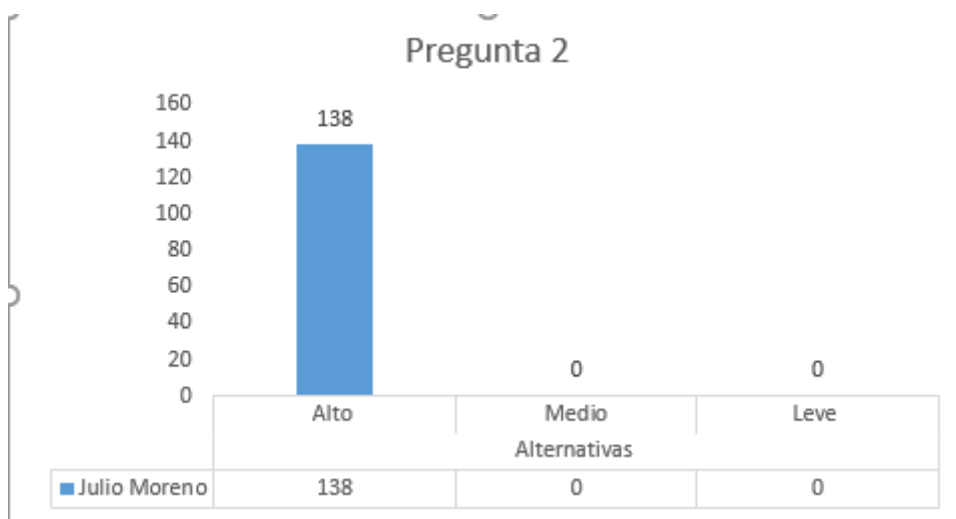
Pregunta N° 2 ¿Cuál cree usted que fue la magnitud del terremoto del 16 de abril del 2016?

Tabla 5. Magnitud del terremoto del 16 de abril del 2016

Pregunta 2	Alternativas		
Parroquia	Alto	Medio	Leve
Julio Moreno	138	0	0
Total de habitantes	138		

Fuente: Datos obtenidos en la Parroquia Julio Moreno.

Grafico 2. Total, en porcentaje de la parroquia Julio Moreno con respecto a la pregunta 2



Análisis.

De la parroquia Julio Moreno, el 100% de la población, indica que el terremoto del 16 de abril del 2016 con magnitud de 7.8 en la escala de Richter con epicentro entre las parroquias de Pedernales y Cojimies del Canton Pedernales, Provincia Manabí, fue de una magnitud alta que ocasiono varias perdidas económicas como pérdidas de vidas humanas y causo la destrucción total del Cantón Pedernales.

Además, fue sentido en todo el Ecuador al igual que en la Parroquia Julio Moreno ocasionando varios percances, el colapso de algunas infraestructuras y provocando desesperación en los pobladores, por tal razón se vio la necesidad de realizar el presente proyecto, para participar a las autoridades del problema que se está suscitando y el desastre que este podría ocasionar de no evidenciarse la importancia.

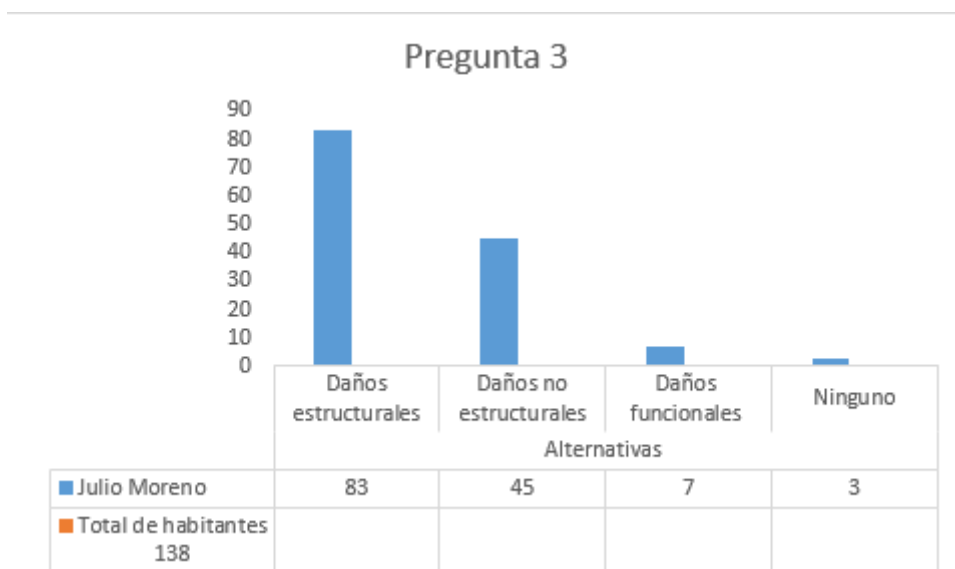
Pregunta N°3 ¿El terremoto del 16 de abril del 2016 que daños ocasiono en su vivienda?

Tabla 6. Daños ocasionados por el terremoto.

Pregunta 3	Alternativas			
Parroquia	Daños estructurales	Daños no estructurales	Daños funcionales	Ninguno
Julio Moreno	83	45	7	3
Total de habitantes				138

Fuente: Datos obtenidos en la Parroquia Julio Moreno.

Grafico 3. Total, numérico con respecto a la pregunta 3.



Análisis.

De los habitantes mencionan que el terremoto del 16 de Abril del 2016, ocasiono daños estructurales en un 60.14%, de viviendas esto se debe a que la mayoría de viviendas son antiguas, se observó que debido al terremoto las paredes se cuartearon, los techos se rompieron y en algunos casos el suelo de cimentación se hundió, también ocasiono daños no estructurales en un 32.61% de viviendas con ruptura de vidrios, caída de puertas cuarteamientos en las paredes divisorias y daños al sistema de agua entubada y luz eléctrica, además ocasiono daños funcionales en un 5.07% de las viviendas provocando el inadecuado funcionamiento de los servicios básicos y el deficiente funcionamiento de puertas y ventanas mientras que el 2,17 % de viviendas de la parroquia no ocasiono ningún daño, esto debido a que las viviendas son nuevas y resistentes.

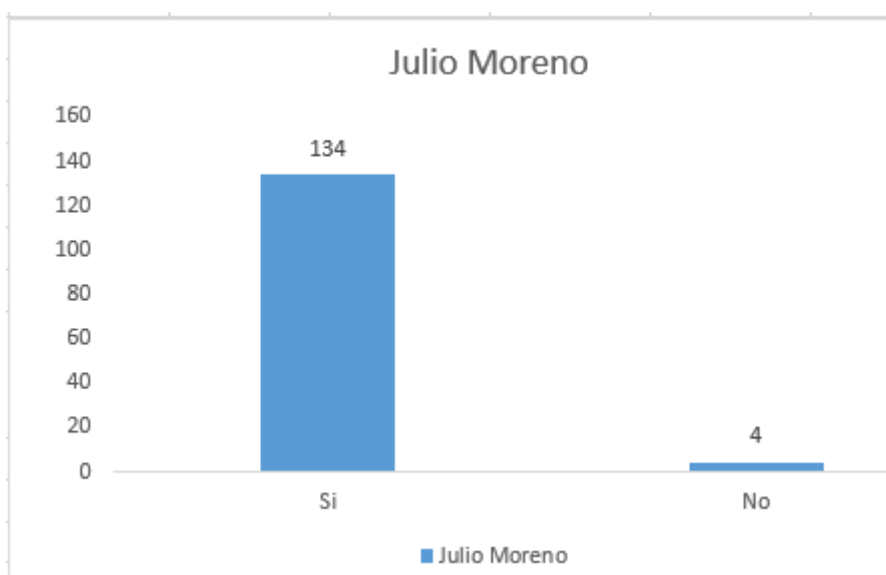
Es importante determinar las viviendas que son aptas para vivir a pesar de los daños ocasionados, se realiza el análisis de vulnerabilidad físico- estructural que es importante para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica a la que está expuesta cada vivienda, para así poder proponer medidas de prevención, de esta manera salvaguardar las vidas de las personas que habitan en ellas.

Pregunta N° 4 ¿Considera que su familia es vulnerable ante un evento sísmico?

Tabla 7. Vulnerabilidad de los habitantes de la Parroquia.

Pregunta 4		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	134	4
Total de habitantes	138	

Grafico 4. Total, en porcentajes con relación a la pregunta 4.



Análisis.

El 97.10% de los habitantes de la parroquia Julio Moreno manifiesta que sus familiares son vulnerables ante la ocurrencia de un evento sísmico, debido a que no se encuentran preparados y no tienen ningún tipo de información concreta del que hacer si se llegara a efectuar el evento, el 2,90% manifiesta que no les afecta en caso de algún evento y que se encuentran preparados.

Es de vital importancia preparar a la población con una campaña de capacitación, teniendo en cuenta que la vulnerabilidad es la debilidad de las personas o bienes, se los pueden preparar en caso de personas mediante talleres, charlas y participación en la elaboración de un plan de Gestión de Riesgos, y, reforzar las viviendas existentes que presentan daños utilizando materiales de buena calidad y para construcciones futuras se debe tomar en cuenta las Normas Ecuatorianas de la Construcción, para de esta manera

enfrentar los posibles eventos sísmicos y así minimizar los riesgos de pérdidas tanto económicas como de vidas humanas.

Pregunta N°5 ¿En su hogar saben cómo actuar en caso de eventos sísmicos?

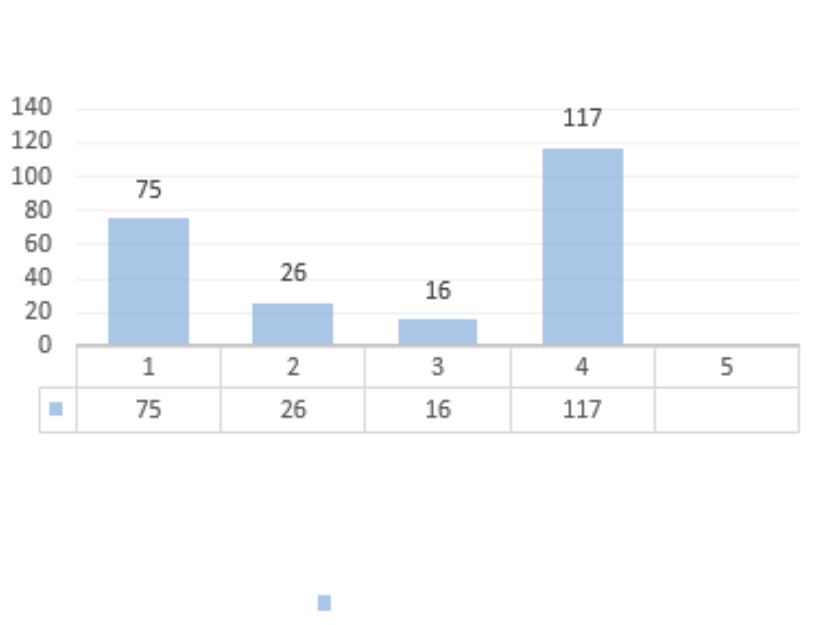
Tabla 8. Capacidad para actuar frente a eventos sísmicos.

Pregunta 4		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	134	4
Total de habitantes	138	

Tabla 9. En relación a las sí 134 personas optaron por las siguientes alternativas.

Parroquia	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Total de personas que respondieron al si
	Sale con seguridad	Se dirige a una zona segura	Se dirige al punto de encuentro	
Julio Moreno	75	26	16	117
Total de habitant				138

Grafico 5. Total, numérico en relación a la pregunta 5.



Análisis.

De la parroquia Julio Moreno, el 15.28% de la población indican que no saben cómo actuar en caso de eventos debido a que no tienen una información concreta de lo que se debe hacer en caso de sismos, u otros eventos, además mencionan que ninguna entidad se acercó para informar del problema, en un 84.78% de la población mencionan que si saben cómo actuar en caso de eventos sísmicos, esto se debe a que ponen en práctica lo

que observan en televisión y escuchan en programas radiales, lo que saben es que tienen que dirigirse a una zona segura o ubicarse en un punto seguro.

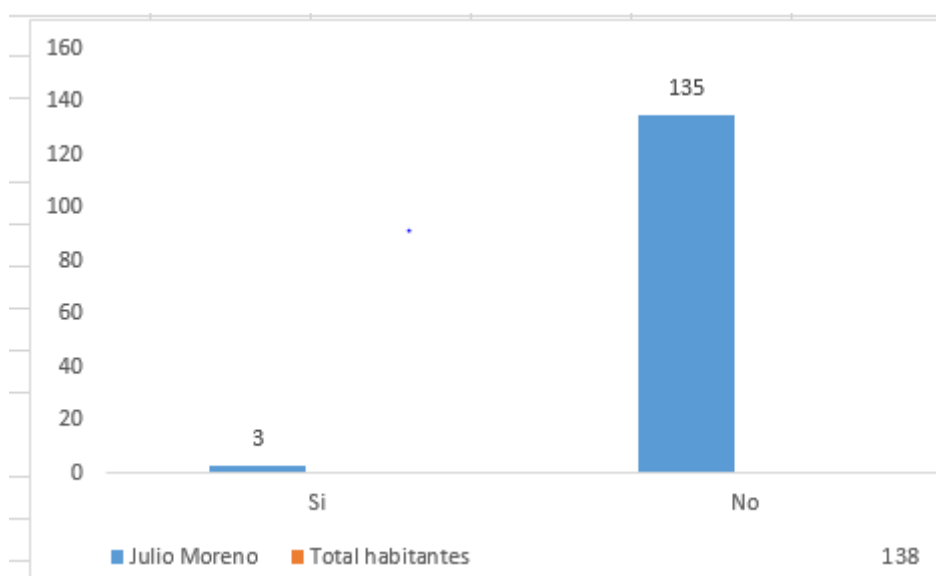
Esto nos indica que la mayoría de la población no está preparada y que se debe dar más importancia al tema, tomando en cuenta las medidas de prevención, mitigación y preparación mencionadas en este documento.

Pregunta 6. ¿Su vivienda fue construida en base a las Normas Ecuatorianas de la Construcción?

Tabla 10. Construcción de viviendas con las NEC.

Pregunta 6		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	3	135
Total habitantes	138	

Grafico 6. Total, numérico de la parroquia en relación a la pregunta 6.



Análisis.

El 97.82% de los habitantes de la parroquia Santa Fe mencionan que no se ha tomado en cuenta las Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC) para construir sus viviendas debido al desconocimiento de dichas normas y a que las viviendas son construcciones antiguas, el 2.18% de los habitantes de la Parroquia indica que sus viviendas si fueron construidas con Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC) puesto que su diseño la encargaron a arquitectos e ingenieros, cabe mencionar que existen casas construidas por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), esto debido al colapso de algunas estructuras ocasionadas por el terremoto del 16 de Abril del 2016, los habitantes aseguran que los ingenieros y arquitectos diseñan en base a las NEC,

Con respecto a los resultados de esta encuesta resumimos que la mayoría de las construcciones se realizaron sin tener en cuenta ningún lineamiento de construcción por

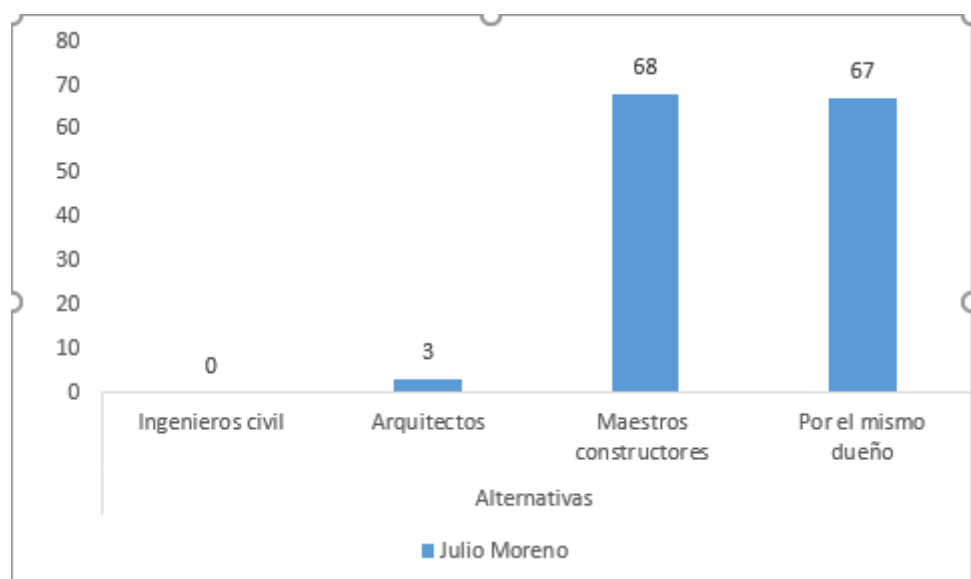
eso es importante difundir las Normas Ecuatorianas de la Construcción para dar a conocer lo importante que es construir tomando en cuenta medidas de protección sismo resistente y vivir en un ambiente seguro.

Pregunta 7. ¿Por quién fue diseñada su vivienda?

Tabla 11. Diseño de las viviendas.

Pregunta 7	Alternativas			
	Ingenieros civil	Arquitectos	Maestros constructores	Por el mismo dueño
Parroquia				
Julio Moreno	0	3	68	67
Total de habitantes				138

Grafico 7. Total, numérico de la parroquia en relación a la pregunta 7.



Análisis.

Con respecto al diseño de las viviendas, los habitantes de la parroquia Santa Fe mencionaron que el 0% de las viviendas fueron diseñadas por ingenieros civiles; el 2.17% por arquitectos, los mismos que por su trayecto estudiantil adquirieron conocimientos técnicos y por ende la aplicación de normativas establecidas para una construcción segura, estas son las edificaciones nuevas que no sufrieron daños debido al último terremoto, el 49.27% de los habitantes indican que sus viviendas fueron diseñadas por maestros de la construcción que en su mayoría tienen mucho conocimiento para diseñar y construir ya que la practica hace que cada vez realicen mejores trabajos, mientras que el 48.55% de los habitantes indican que sus viviendas fueron diseñadas por los mismos dueños esto se

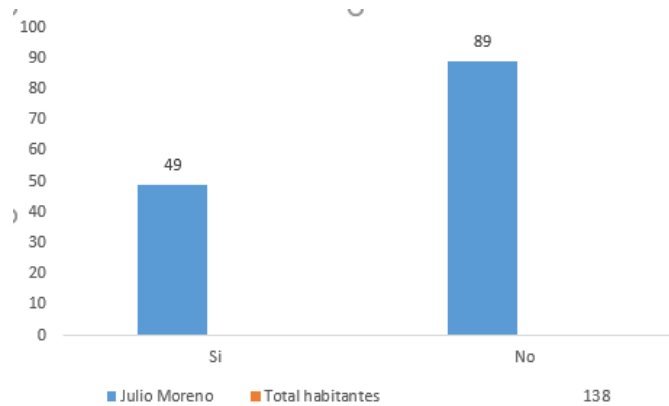
debe a la falta de recursos económicos, de empleos y la baja producción agrícola, esto hace que se vean en la necesidad de realizar sus viviendas con conocimientos básicos y sin trabajadores capacitados para realizar la construcción. Cabe recalcar que, aunque los maestros constructores realizan un buen trabajo no tienen los conocimientos técnicos necesarios para una construcción segura esto debido a que no manejan las Normas Ecuatorianas de la Construcción; por tal razón se debe socializar con ellos dichas normas para que implementen técnicas de construcción seguras.

Pregunta 8. ¿El suelo de cimentación de su vivienda es estable?

Tabla 12. Viviendas con cimentación estable.

Preguntas 8		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	49	89
Total habitantes	138	

Grafico 8. Total, en porcentajes de la parroquia con respecto a la pregunta 8.



Análisis.

Con respecto al suelo de cimentación de las comunidades pertenecientes a la parroquia Santa Fe mencionaron que el 35.51% son suelos de cimentación estables puesto que no se ha presentado ningún tipo daños ni hundimientos; mientras que el 64.49% de la población indican que el suelo de cimentación de su vivienda no es estable debido a que ya se presentan hundimiento.

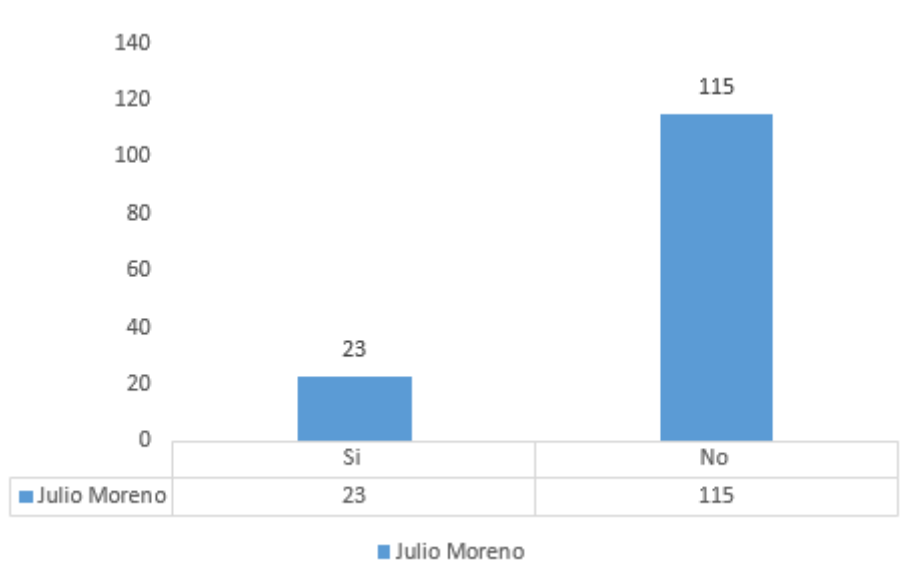
Se observó que 49 de las construcciones han sido asentadas en un suelo firme de origen volcánico proveniente de cenizas, tobas y otros materiales piro clásticos, estos agentes hacen que el suelo sea más consolidado haciendo que el suelo de cimentación de la vivienda sea menos vulnerable, existe también algunos suelos poco consolidados que han hecho que los suelos de cimentación de algunas viviendas tengan más daños ante los eventos sísmicos y por ende sean más vulnerables en su gran mayoría.

Pregunta 9. ¿Cree usted que los materiales de construcción son de buena calidad?

Tabla 13. Calidad de los materiales de construcción.

Preguntas 9		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	23	115
Total habitantes	138	

Grafico 9. Total, en porcentajes de la parroquia con respecto a la pregunta 9.



Análisis.

De las comunidades pertenecientes a la parroquia Santa Fe; el 16.66% de los habitantes indican que los materiales de construcción de sus viviendas son de buena calidad, porque están construidas de hormigón armado además mencionaron que el tapial es muy resistente porque algunas viviendas que ya tienen varios años de ser construidas no presentan ningún tipo de daño, mientras que el 83.34% de la población indican que los materiales de construcción no son de buena calidad debido a que presentan daños producidos por el último terremoto y deterioro porque ya son construcciones antiguas.

Se debe dar a conocer a los habitantes de la parroquia los tipos de materiales que son adecuados para la construcción de sus viviendas para ello se deben difundir las Normas Ecuatorianas de la Construcción para que las nuevas generaciones las empleen y vivan en un lugar seguro.

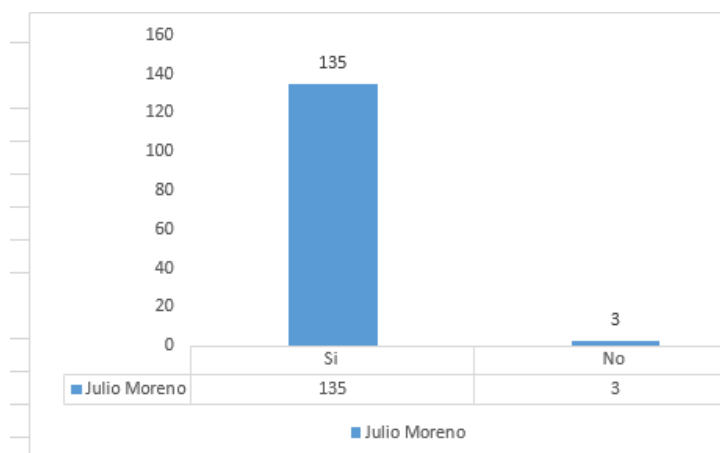
Un ejemplo es el diseño sismo resistente en la que indica los requerimientos técnicos y las metodologías que se deben aplicar para un diseño que pueda enfrentar eventos sísmicos durante su vida útil.

Pregunta 10 ¿Cree usted que existe deterioro en su vivienda?

Tabla 14. Deterioro en las viviendas.

Preguntas 10		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	135	3
Total habitantes	138	

Grafico 10. Total, numérico de la parroquia con respecto de la pregunta 10.



Análisis.

De las comunidades pertenecientes a la parroquia Santa Fe mencionan que en el 97.82% de viviendas si existe deterioro debido que son construcciones viejas y el último terremoto provoco el colapso de algunas viviendas; se evidencia el deterioro en paredes y techos, mientras que el 2.18% de los habitantes indican que no existe deterioro en sus viviendas puesto que son edificaciones nuevas y edificaciones que tienen daños leves que no representan riesgos para los habitantes.

Por estas razones se realiza el análisis de vulnerabilidad sísmica, mediante la evaluación de la vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones para saber cuál es la vivienda más vulnerable, por sus características constructivas, el año y el estado de conservación, a través de este análisis se puede realizar trabajos de reforzamiento de las infraestructuras que lo necesitan, y la demolición de las infraestructuras que se muestran obsoletas de acuerdo a la evaluación.

Sin importar el grado de vulnerabilidad de las viviendas es de vital importancia preparar a los habitantes para enfrentar el riesgo sísmico, debido a que algunos habitantes no

cuentan con los recursos suficientes para realizar reforzamiento de su vivienda y vivir de una manera segura.

Pregunta 11. ¿De qué material están construido las paredes divisorias de su hogar?

Tabla 15. Materiales de paredes divisorias.

Parroquia	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	Ladrillo y cemento	Bloque y cemento	Madera adobe y tapial
Julio Moreno	1	4	133
Total de habitantes			138

Tabla 16. Total, numérico de la parroquia con respecto a la pregunta 11.



Análisis.

Según las encuestas realizadas a las comunidades de la parroquia Santa Fe indican que el 96.38% de las paredes divisorias de las viviendas están construidas de madera, adobe y tapial debido a que es el principal material que se utilizaba para construir antiguamente, también las paredes están construidas de ladrillos en un 0.72 % , el 2.90% de viviendas están construidas de bloques y cemento estas viviendas son de las nuevas generaciones que ya incrementaron estos materiales que son más recomendados para construir.

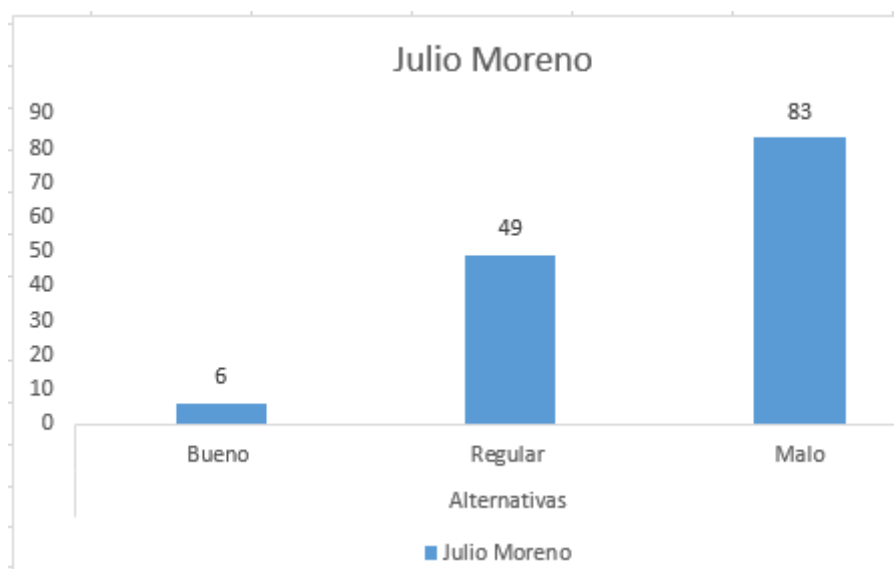
Esto nos indica que las paredes divisorias en su mayoría son antiguas y que ya presentan una gran amenaza para sus habitantes poniendo en peligro su vida y sus bienes en caso de que se suscite un evento, por estas razones se deberían reforzar con materiales de mejor calidad que puedan resistir un evento sísmico.

Pregunta 12. ¿En qué estado se encuentra las paredes divisorias de su vivienda?

Tabla 19: Estado de las paredes divisorias.

Pregunta 12	Alternativas		
Parroquia	Bueno	Regular	Malo
Julio Moreno	6	49	83
Total de habitantes	138		

Gráfico 19. Total, numérico de la parroquia con respecto a la pregunta 12.



Análisis.

De las encuestas realizadas a las comunidades pertenecientes a la parroquia Santa Fe mencionan que el 4.35% de las paredes divisorias de sus viviendas se encuentran en un estado bueno esto en relación a la existencia de viviendas nuevas y a las que no han sido afectadas por el ultimo terremoto del pasado 16 de Abril del 2016, el 35.50% de las paredes divisorias de las viviendas se encuentran es un estado regular; mientras que el 60.14% de las paredes divisorios de las viviendas se encuentran en un estado malo esto en relación a las viviendas antiguas que se vieron aún más afectadas por el último terremoto.

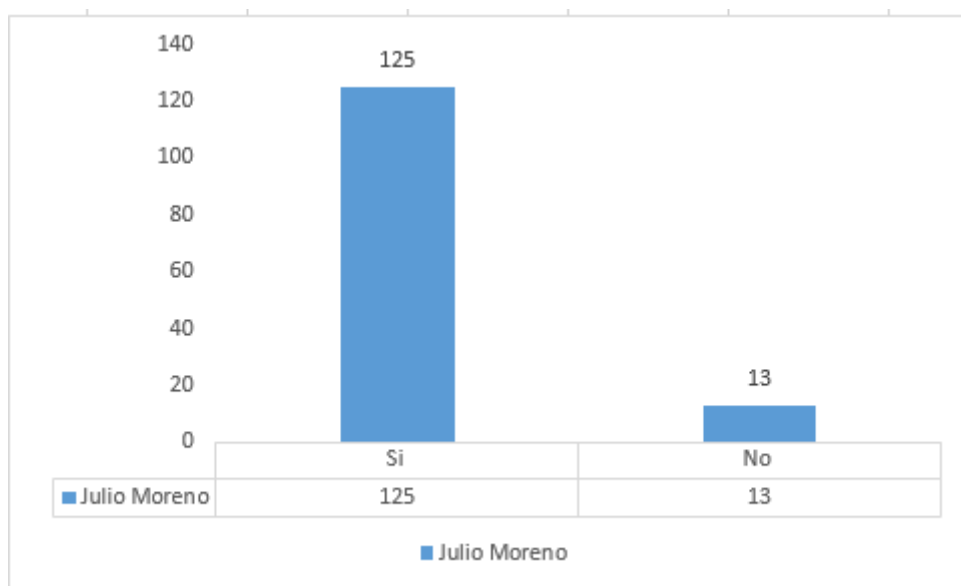
Se debe realizar obras de mitigación como reforzamiento estructural en las paredes divisorias que están en mal estado para que estas no causen daños a los habitantes, con esta obra se podrá reducir la vulnerabilidad de las personas que las habitan y por ende el riesgo del colapso de su vivienda,

Pregunta 13. ¿Cree Ud. que las puertas y ventanas de su vivienda son peligrosas en caso de sismos?

Tabla 17. Peligro en puertas y ventanas.

Preguntas 13		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	125	13
Total habitantes 138		

Grafico 11. Total, en porcentajes de la parroquia con respecto a la pregunta 13.



Análisis.

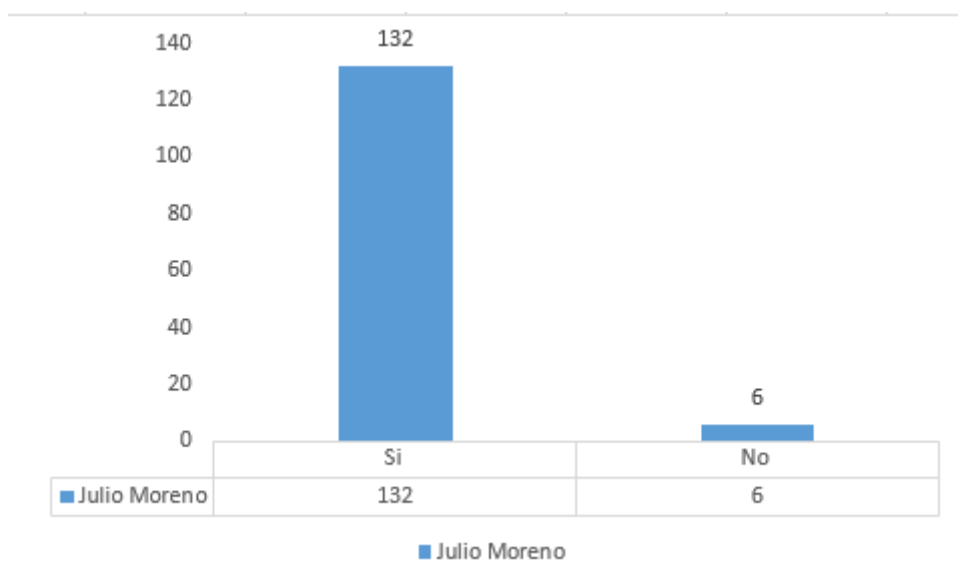
El 90.58% de las encuestadas realizadas a los habitantes de las comunidades pertenecientes a la parroquia Santa Fe, indican que las puertas y ventanas de sus viviendas son peligrosas en casos de sismos debido a que las ventanas se pueden romper por el movimiento brusco, y las puertas se pueden trabar obstaculizando la salida de los habitantes, mientras que el 9.42% de la población indica que las puertas y ventanas no representan ningún peligro en caso de sismos, esto se debe a que las construcciones son nuevas y por ende el funcionamiento es normal ya que no se presentó este problema con el pasado terremoto del 16 de abril del 2016.

Pregunta 14. ¿Cree Ud. que un evento sísmico afecte el funcionamiento de los servicios básicos?

Tabla 18. Afectación de los servicios básicos debido a sismos.

Preguntas 14		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	132	6
Total habitantes	138	

Grafico 12. Total, numérico de la parroquia con respecto a la pregunta 14.



Análisis.

De las encuestas realizadas a las comunidades pertenecientes a la parroquia Santa Fe; el 95.65% de la población indican que los eventos sísmicos si afectan el funcionamiento de los servicios básicos puesto que provoca rupturas en las tuberías y sistema eléctrico provocando cortocircuitos y esto puede producir un incendio y provocar otro desastre, mientras que el 4.35% de la población indica que los eventos sísmicos no afectan el funcionamiento de los servicios básicos, esto en base a la ocurrencia del terremoto, del pasado 16 de abril del 2016, ya que no ocasiono ningún daño en relación a los servicios básicos.

Es importante que la población conozca algunas recomendaciones que pueden evitar otro desastre para ello se debe cerrar las llaves del gas en caso de que se suscite un sismo de la misma manera de debe bajar los breques para que no ocasiono cortocircuitos y tener en

cuenta que se debe dar mantenimiento continuamente a las instalaciones eléctricas antes de que sean sorprendidos por un sismo.

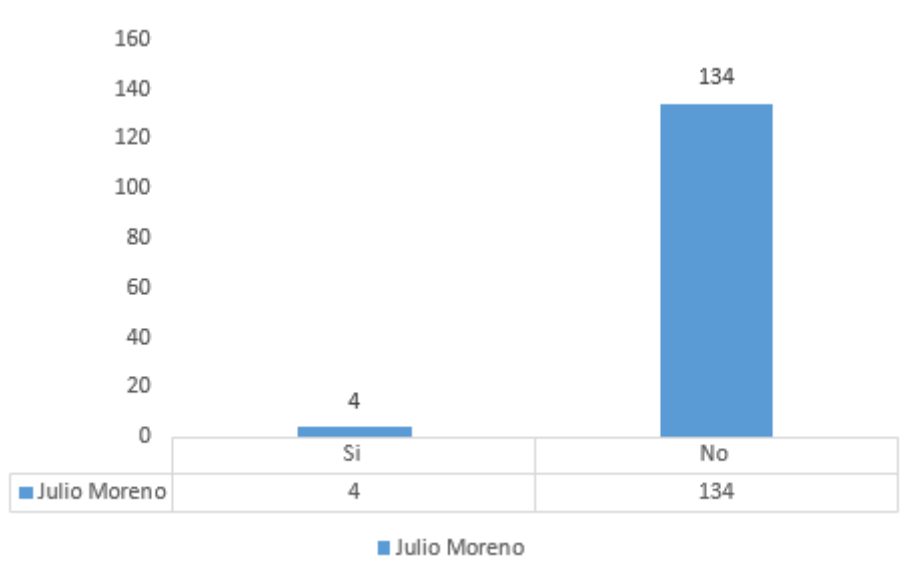
Se debe comunicar a la población como evitar este problema que les puede ocasionar varias afectaciones, verificando el funcionamiento de acuerdo al estado de conservación para de este modo reparar aquellas puertas y ventanas que se encuentran deterioradas.

Pregunta 15. ¿Su vivienda cuenta con algún plan enfocado a riesgos, en el que se establezca sistemas de evacuación, salidas de emergencia, señalética y sistema de comunicación?

Tabla 19. Viviendas que cuentan con un plan enfocado a riesgos.

Preguntas 15		
Parroquia	Si	No
Julio Moreno	4	134
Total habitantes	138	

Grafico 13. Total, numérico de la parroquia con relación a la pregunta 15.



Análisis.

De las encuestas realizadas a las comunidades de la parroquia Santa Fe mencionan que el 97.10% de las viviendas no cuentan con ningún tipo de plan referente a Riesgos; mientras que el 2.90% que representa a tres infraestructuras indicaron que si poseen estos sistemas, estos corresponden al centro de salud, al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial, escuela y tenencia política, estas entidades indican que si cuentan con planes de Gestión de Riesgos en los cuales tienen establecido todo lo que se debe hacer en caso de emergencia y que se encuentran preparados para enfrentar eventos sísmico.

Es de vital importancia realizar un plan de emergencia familiar para que se establezcan, las rutas de evacuación, puntos de encuentro y salidas de emergencia, además se establecería un sistema de comunicación el mismo que servirá para alertar a toda la familia en general y de esta manera puedan actuar a tiempo y salvaguardar sus vidas.

3.5.1. Procedimiento para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica mediante la Metodología propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

En el presente proyecto se utilizará este método, la misma que permite evaluar la vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones, basándose en la calificación de las características de la estructura de cada edificación, frente a la amenaza sísmica.

Este método parte de las características físicas de las edificaciones, aquellas que inciden directamente en el comportamiento estructural de la edificación frente a la amenaza sísmica, para calificarla de manera cualitativa y, ponderar los resultados con el objetivo de encontrar el valor o índice de vulnerabilidad para cada edificación.

Para evaluar la vulnerabilidad de la edificación se toma en cuenta las siguientes variables: sistema estructural, tipo de material de paredes, tipo de cubierta, sistema de entre pisos, número de pisos, estado de conservación, características del suelo bajo la edificación, topografía del sitio, año y forma de construcción; cada variable dispone de indicadores, a los mismos que se han establecido valores entre 0, 1, 5 y 10, según la condición de la edificación a la cual se está evaluando.

Posteriormente se describe las variables para la evaluación de la vulnerabilidad física estructural de las viviendas ante la amenaza sísmica, según la metodología del PNUD.

Sistema estructural.

El tipo de sistema resiste estructural es la variable básica a considerarse, que proporciona la información mínima necesaria para iniciar el análisis. Las viviendas de hormigón armado se consideran menos vulnerables que las de madera, caña, pared portante o mixta.

Tipo de material de paredes.

El tipo de material de paredes define por un lado si la estructura es de paredes portantes (piedra, adobe, tapial, etc.) o más bien obedece a tipologías menos vulnerables como ladrillo o bloque.

Tipo de cubierta.

La cubierta de una estructura no solo proporciona confinamiento al sistema estructural sino califica la debilidad de la misma frente a eventos sísmicos.

Sistema de entrepisos.

El sistema de entrepisos confina el resto de elementos estructurales y proporciona resistencia ante cierto tipo de fallas. Son menos vulnerables los de hormigón armado que la de madera, caña o mixta.

Número de pisos.

Si la estructura es más alta, típicamente es más vulnerable que la de un piso, pues requiere mayores esfuerzos y cuidados para presentar un buen comportamiento.

Año de construcción.

El año de construcción está asociado con la resistencia de códigos de construcción apropiados (inexistentes antes de 1970) e inadecuadamente aplicados (antes de 1980).

Estado de conservación.

El grado de conservación califica el posible deterioro de las propiedades mecánicas de los materiales y de su resistencia a la amenaza.

Características del suelo.

El suelo donde está construido es susceptible de facilitar que la amenaza afecte a la vivienda. Suelo firme y seco implica menor vulnerabilidad que húmedo, blando y/o relleno.

Topografía del sitio.

Si el terreno donde está construido es escarpado genera vulnerabilidades en las viviendas, mientras que el terreno a nivel disminuye la vulnerabilidad.

Forma de construcción.

Una forma regular presenta menos vulnerabilidad que una forma irregular para la amenaza sísmica. (Estacio, Yepez, & Ayala, 2012).

Tabla 20. Variables e indicadores para vulnerabilidad de viviendas.

Variable de vulnerabilidad	Descripcion de la variable	Indicadores considerados	Amenazas sismicas
Sistema Estructural	Describe la tipologia estructural predominante en las viviendas	Hormigon Armado	0
		Estructura Metalica	1
		Estructura de Madera	1
		Estructura de Caña	10
		Estructura de Pared Portante	5
		Mixta madera, hormigon	5
		Mixta metalica, hormigon	1
Tipo de cubierta	Describe el tipo de material utilizado como sistema de cubierta de las viviendas	Metalica	5
		Loza ,hormigon	0
		Vigas de madera y zinc	5
		Vigas de madera y teja	5
Material de paredes de la edificacion	Describe el material predominate utilizado en las paredes divisorias de la edificacion	Pared de ladrillo	1
		Pared de bloque	1
		Pared de piedra	10
		Pared de adobe	10
		Pared de tapial /bahareque	5
Sistema de entrepisp	Describe el tipo de material utilizado para el sistema de pisos diferentes a la cubierta	Loza ,hormigon armado	0
		Vigas y entramado de madera	5
		Entramado de madera y caña	10
		Entramado metalico	1
		Entramado hormigon metalico	1
Numero de pisos	Se considera el número de pisos como una variable de vulnerabilidad debido a que su altura incide en el comportamiento	1 pisos	0
		2 pisos	1
		3 pisos	5
		4 pisos	10
		5 pisos	1
Año de construccion	Permite tener una idea de la posible aplicacion de criterio de diseño de defensa contra amenaza	Antes de 1970	10
		Entre 1971 y 1980	5
		Entre 1981 y 1990	1
		Entre 1991 y 2010	0
		Buena	0

Estado de conservacion	El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de las viviendas	Aceptable	1
		Regular	5
		Mala	10
Característica de suelo bajo la edificación	El tipo de terreno influye en las características de vulnerabilidad física	Firme, seco	10
		Inundable	0
		Cienega	1
		Humedo, blando,relleno	10
Topografía del sitio	La topografía del sitio de construcción de la edificación indica posible debilidades frente a la amenaza	A nivel de terreno	0
		Bajo de nivel de calzada	5
		Sobre nivel de la calzada	0
		Escarpe positivo y negativo	10
Forma de construccion	L a presencia de irregularidad en la edificación genera debilidades	Regular	0
		Irregular	5
		Regularidad severa	10

Como se observa en la tabla, a los indicadores se han estipulado valores de 0 (menos vulnerable) hasta 10 (máxima vulnerabilidad), dependiendo si la característica física de las viviendas analizadas constituye una debilidad, leve o fuerte frente la amenaza sísmica. Acorde el indicador desciende en una característica más débil que otra, el valor aumenta. Los indicadores de cada variable son multiplicados por los pesos de ponderación asignados. En la a siguiente tabla se puede observar las ponderaciones asignadas a cada variable:

Tabla 21. Ponderación de las variables de vulnerabilidad frente a las amenazas.

Variables	Valores posibles	Ponderacion	Valor maximo
Sistema estructural	0,1,5,10	1.2	12
Material de paredes	0,1,5,10	1.2	12
Tipo de cubierta	0,1,5,10	1	10
Sistema de entrepisos	0,1,5,10	1	10
Numero de pisos	0,1,5,10	0.8	8
Año de construccion	0,1,5,10	1	10
Estado de conservacion	0,1,5,10	1	10
Caracteristicas del suelo	0,1,5,10	0.8	8
Topografía del sitio	0,1,5,10	0.8	8
Forma de construccion	0,1,5,10	1.2	12
Valor minimo = 0			

La valoración de cada una de las variables se multiplica por los pesos de ponderación determinados por la metodología.

La respectiva sumatoria de las calificaciones de las variables de vulnerabilidad en cada vivienda, da por resultado el nivel de vulnerabilidad.

La vivienda calificada en su nivel de vulnerabilidad, de acuerdo a los puntajes obtenidos en la sumatoria, podrá presentar un máximo de 100 puntos. A mayor puntaje, mayor es la vulnerabilidad estructural de la vivienda.

Siguiendo esta condición se procederá a calificar a cada vivienda en función de la cantidad de puntos obtenidos como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 22. Nivel de vulnerabilidad.

Nivel de vulnerabilidad	Puntaje
Segura	0 a 33 puntos
Media	34 a 66 puntos
Alta	Mas de 66 puntos

3.5.2.1. Evaluación de la Vulnerabilidad Físico estructural de una vivienda de la Parroquia Julio Moreno frente a la amenaza sísmica.

La evaluación se realizó en base a lo detallado en la tabla 25 y a continuación se muestra un ejemplo del desarrollo de este método en una vivienda de la parroquia Julio Moreno.

Tabla 23. Evaluación del índice de vulnerabilidad con la metodología del PNUD en una vivienda de la parroquia Julio Moreno.

N° DE VIVIENDA		1	
Coordenadas			
X	717515		
Y	9822778		
Altura	3291m		
INDICES DE VULNERABILIDAD PARA AMENAZA			
Variables	Calificacion	Ponderacion	Valor
Sistema estructural	5	1.2	6
Material de paredes	10	1.2	12
Tipo de cubierta	5	1	5

Sistema de entrepisos	5	1	5
Numero de pisos	1	0.8	0.8
Año de construccion	10	1	10
Estado de conservacion	5	1	5
Caracteristicas del suelo	0	0.8	0
Topografia del sitio	0	0.8	0
Forma de construccion	10	1.2	12
55,8			

3.5.3. Análisis del Resultado de la evaluación de vulnerabilidad sísmica según el método propuesta por el PNUD.

El nivel de vulnerabilidad es de 55,8 puntos presentando como resultado una vivienda con vulnerabilidad media frente a un evento sísmico, conforme a los niveles de vulnerabilidad descrita en la tabla 26 según la metodología propuesta por el PNUD.

Procesamiento: El procesamiento de la información contenida en este estudio, se lo desarrolló en programas informáticos como el software Word para la redacción del informe, Excel para la tabulación de datos, cuadros y gráficos estadísticos, y SIG. (ARCGIS 10.6) para representación de cartografía base y temática.

Análisis de la información: Estadígrafos de tendencia central, promedios, porcentajes.

Presentación de resultados: La presentación de los diferentes resultados obtenidos en el presente estudio, se lo realizará entablas y gráficos estadísticos, mapas temáticos a escala 1:10.000 utilizando los programas de SIG. (ARCGIS 10.6), para la representación de mapas temáticos de vulnerabilidad de estructuras en la parroquia.

3.5.4. Tabulación y Análisis de datos.

De las encuestas realizadas en la parroquia Julio Moreno se obtuvieron los siguientes resultados:

CAPITULO IV

4.RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En el presente capítulo se indican los resultados obtenidos de la investigación.

4.1. Resultados según objetivo 1.

4.1.1. Evaluar la vulnerabilidad físico- estructural de las viviendas de adobe en la Parroquia Julio Moreno.

Mediante la Metodología propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se logró evaluar la vulnerabilidad físico estructural de las viviendas de adobe de la Parroquia Julio Moreno, mediante el análisis de las variables anexas a cada vivienda.

Esta evaluación tiene una gran importancia ya que permite conocer que tan vulnerable son las viviendas en caso de que se presente el evento sísmico.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación de las viviendas de la Parroquia Julio Moreno.

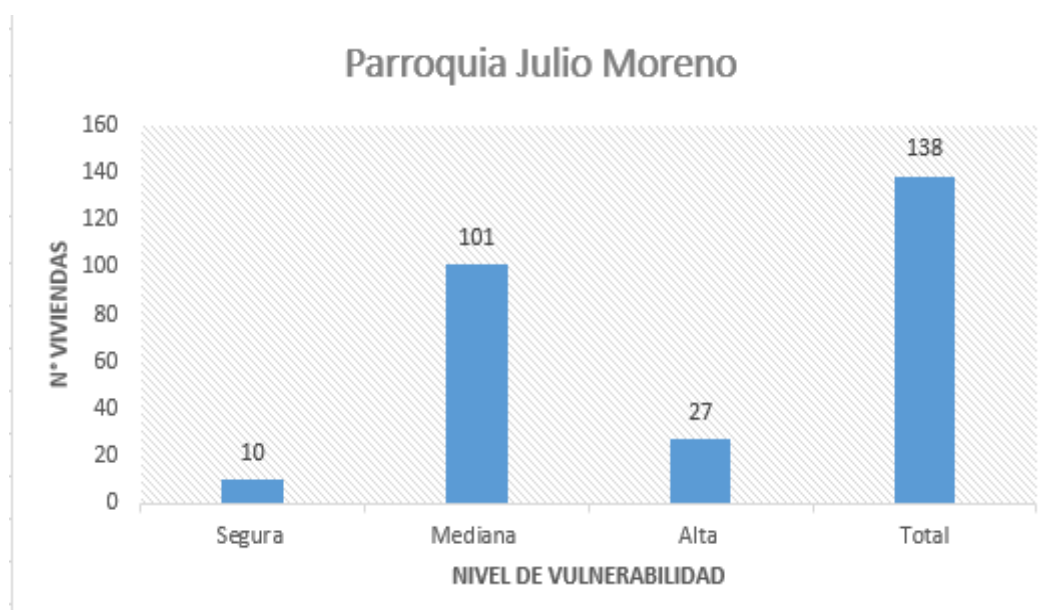
Tabla 24. Resultados obtenidos por el método del PNUD en las viviendas de la Parroquia Julio Moreno.

PARROQUIA JULIO MORENO		
Nivel de vulnerabilidad	N° vivienda	Porcentaje
Segura	10	7.25%
Mediana	101	73.19%
Alta	27	19.56%
Total	138	100%

Fuente: Nivel de vulnerabilidad de las viviendas de la Parroquia Julio Moreno.

Realizado por: Franklin Sánchez, Leonardo Solís 2019

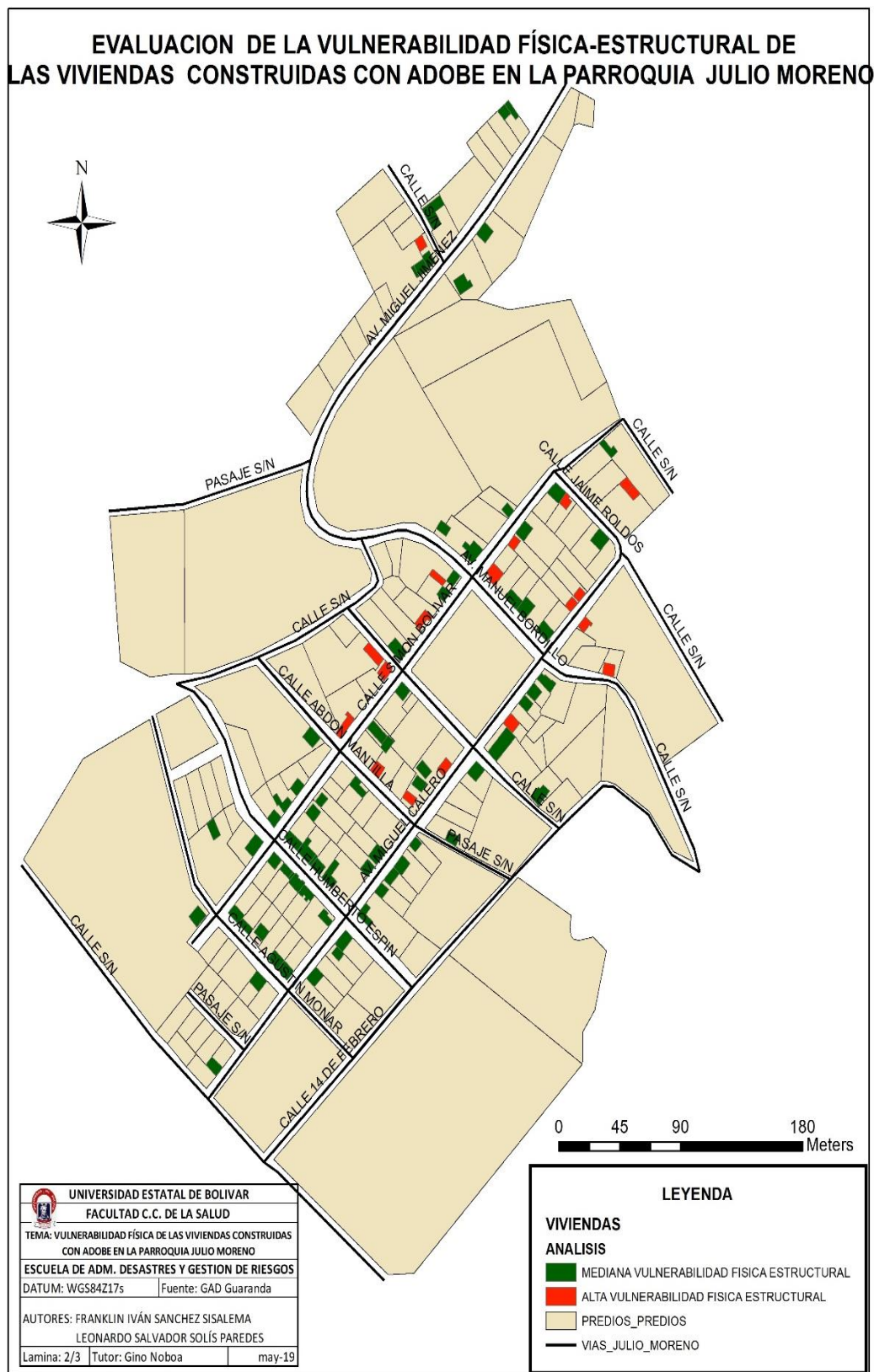
Grafico 14. Distribución numérica y porcentual de viviendas por nivel de vulnerabilidad.



El grafico indica la distribución porcentual de las viviendas por nivel de vulnerabilidad de toda la parroquia Julio Moreno, en la misma se puede observar que de las 138 viviendas estudiadas el 7.25% corresponden a viviendas seguras en caso de que el evento sísmico ocurra que equivalen a 10 viviendas, luego sigue las viviendas con vulnerabilidad media frente al evento sísmico que está representado con el 73.19% de la población total que equivale a 101 viviendas, y por último se observa que la vulnerabilidad alta de las viviendas está representado con el 19.56% y equivale a 27 viviendas .

Ya obtenidos los resultados de la evaluación del índice o valor de vulnerabilidad se elaboró los mapas de vulnerabilidad; mediante el programa de ArcMap 10.2, que es un programa que utiliza la tecnología Sistemas de Información Geográfica (SIG), el mismo que incorpora la información obtenida de las viviendas de la Parroquia Julio Moreno; permitiendo de esta manera obtener una base de datos sobre los índices de vulnerabilidad de las viviendas estudiadas.

Grafico 15. Evaluación de la Vulnerabilidad Física Estructural de las Viviendas con Adobe en la Parroquia Julio Moreno.



Elaborado por: Franklin Sánchez y Leonardo Solís 2019

4.2. Resultados según objetivo 2.

El presente diagnóstico se realizó con la participación de los autores del proyecto de investigación, con el apoyo del Presidente de la Junta Parroquial Julio Moreno siendo esta el área de estudio.

La parroquia Julio Moreno se encuentra ubicada en la parte central de la Provincia de Bolívar, cantón Guaranda a 8 Km, en medio de hermosas cordilleras que lo rodean en su entorno con una extensión territorial de 87.7 Km².

La parroquia está limitada al Norte la parroquia de Guanujo al sur cantón de Chimbo, parroquia Santa Fe y Caluma al este la Ciudad de Guaranda y al oeste el cantón Caluma.

La población y muestra que se tomó en cuenta en el proyecto es de 138 viviendas en las cuales se aplicó una ficha de observación para obtener datos cuantitativos y una encuesta para obtener datos cualitativos, la ficha nos servirá para realizar la evaluación físico – estructural y la encuesta para realizar el presente diagnóstico.

De acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas tenemos que los habitantes de la Parroquia Julio Moreno no tienen conocimientos referentes al tema, esto se debe a la falta de interés por parte de la población de la parroquia en general.

Se evidenció que el terremoto del 16 de abril produjo mayores daños en los componentes estructurales ya que se presentó fisura en las paredes, techos y pisos, también se produjo daños como rupturas en las ventanas, puertas y fisuras en las paredes divisorias, fallas en los sistemas eléctricos, agua entubada y alcantarillado en la cabecera parroquial.

La mayor parte de las edificaciones no cuenta con ningún plan relacionado a Gestión de Riesgos, por ende, no tienen establecidos las rutas de evacuación, salidas de emergencia, señalética y no cuentan con sistemas de comunicación. Por tal motivo se sugiere que cada una de las viviendas elabore un plan de emergencia familiar.

El presente diagnóstico indica que tanto la población como la infraestructura de las viviendas de la Parroquia Santa Fe se encuentran vulnerables ante eventos sísmicos, por ende, formulamos medidas de reducción de riesgo frente a este evento para de esta manera reducir al máximo el riesgo.

Se podría realizar actividades como charlas, talleres en los que se den a conocer temas referentes al problema para conjuntamente realizar un plan de Gestión de Riesgos en el que conste todos los lineamientos que se deben cumplir para salvaguardar las vidas

humanas y así poder enfrentar el riesgo, para esta actividad se necesita que la población de la debida importancia y que participen en la ejecución de esta actividad.

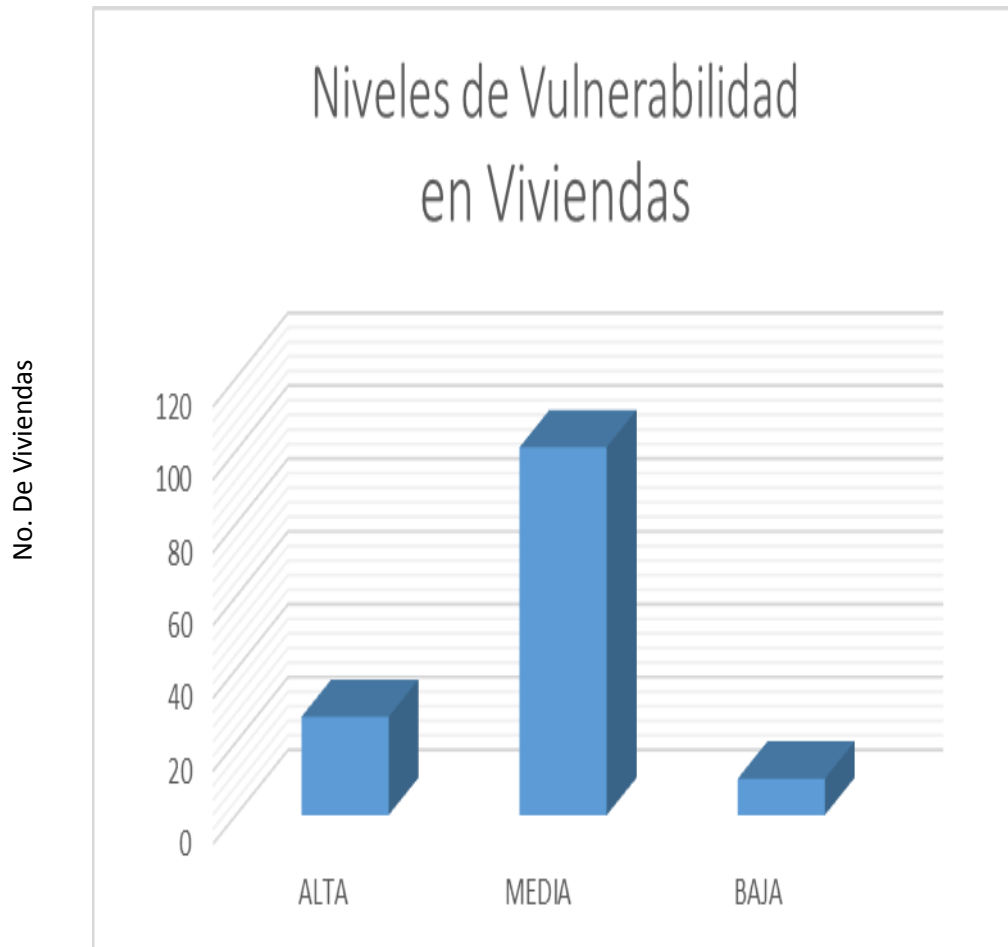
Para determinar cuáles son las viviendas que aún pueden ser habitadas con referencia a los daños ya sean ocasionadas por la antigüedad de su construcción o daños provocados por el terremoto del 16 de abril del 2016 se realiza la siguiente evaluación físico-estructural tomando en cuenta la metodología establecida por PNUD.

De las 138 viviendas de adobe y tapial evaluadas, aplicando el cruce de factores de vulnerabilidad sísmica de (1= BAJA, 2= MEDIA Y 3= ALTA) que afecta a las estructuras de adobe como: Ausencia de cimentación, Irregularidades en planta y en altura, Distribución de los muros en planta, Pérdida de la verticalidad (o plomo) de los muros, Protección contra la humedad, Conexión entre muros, Recubrimiento de muros, Entrepisos y ausencia de diafragmas, Entrepisos muy flexibles o luces muy largas, Estructuración de cubierta, en la que se obtuvo que 101 viviendas el 73% poseen una Vulnerabilidad media, 27 viviendas el 20% con alta Vulnerabilidad y 10 viviendas el 7% con una vulnerabilidad baja.

Tabla 25. Niveles de Vulnerabilidad

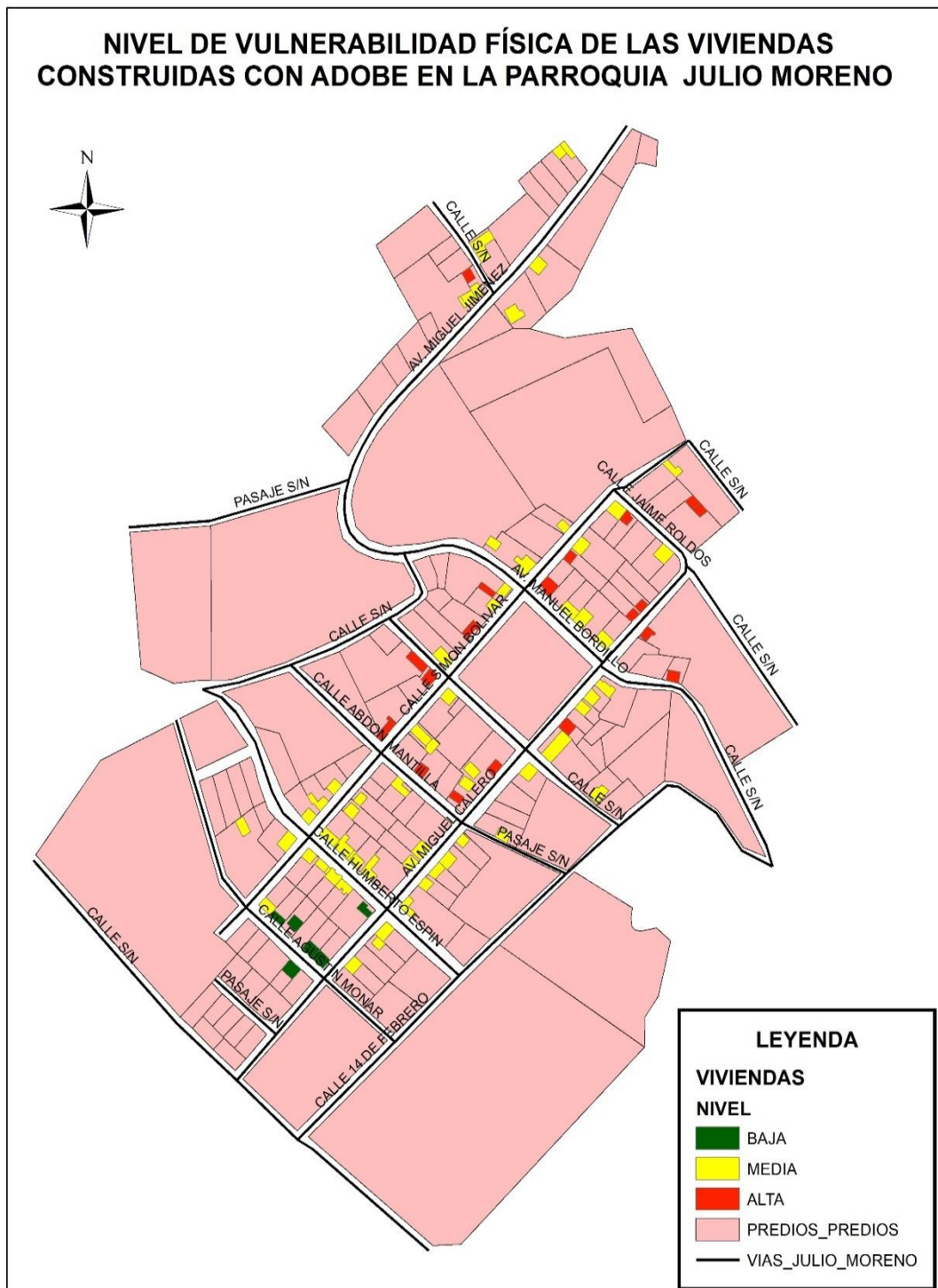
Niveles de Vulnerabilidad		
NIVEL	VIVIENDAS	%
ALTA	27	20%
MEDIA	101	73%
BAJA	10	7%
TOTAL	138	100%

Grafico 16. Niveles de vulnerabilidad en viviendas.



Fuente: Obtenida en la Parroquia Julio Moreno
Elaborado por: Franklin Sánchez y Leonardo Solís 2019

Grafico 17. Nivel de Vulnerabilidad Física de las Viviendas Construidas con Adobe en la Parroquia Julio Moreno.



Elaborado por: Franklin Sánchez y Leonardo Solís 2019
Fuente: Investigación de campo y cartografía GAD Guaranda

4.3. Plantear medidas de prevención de riesgos ante eventos sísmicos en la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.

PRESENTACIÓN

La presente propuesta de trabajo busca entre otros aspectos el apoyo a la prevención, mitigación y atención de los impactos socio económicos y ambientales asociados a los desastres por fenómenos y cambios en los sistemas naturales que suceden frecuentemente en la región interandina del Ecuador, y de manera particular la parroquia Julio Moreno de la Provincia de Bolívar, con el fin de minimizar la vulnerabilidad física de las viviendas construidas con adobe en la parroquia julio moreno.

4.3.1. DATOS GENERALES

Título de la Propuesta

Programa de reducción de riesgos en la parroquia Julio Moreno.

JUSTIFICACIÓN.

La parroquia Julio Moreno se ha visto seriamente afectada por distintos eventos como sismos, aluviones y vientos fuertes, que han afectado la infraestructura, esta zona está ubicada en la zona alta, de máximo valor, con 0.4 g, de aceleración en roca. Por lo que se la considera de alta peligrosidad o amenaza sísmica.

Razón por la cual se ha considerado de gran interés e importancia realizar la presente propuesta sobre “Programa de reducción de Riesgos, la misma que tiene por objeto el Reforzamiento estructural de viviendas y Medidas de preparación sensibilización, capacitación y organización en base a los resultados obtenidos en el presente estudio.

Este trabajo sirve como un aporte o un punto de partida para realizar trabajos integrales del riesgo para que de esta manera constituya un instrumento para fortalecer los procesos de elaboración de estrategias de manejo de riesgo sísmicos de la ciudad y de otras áreas del cantón.

LINEAMIENTO DE POLÍTICAS

- Impulsar y asumir la gestión de riesgos como eje transversal de la planificación y desarrollo territorial de la ciudad de Guaranda.
- Reducir el impacto de los eventos impredecibles o predecibles pero inevitables, con medidas o acciones planificadas y debidamente normadas en la dinámica social de desarrollo.
- Planificar e impulsar la inversión pública y para la identificación y caracterización de áreas de Amenazas y para el desarrollo de obras de mitigación, recuperación y reconstrucción
- Mitigar el efecto pernicioso del evento, mediante una cultura de prevención y preparación a la población frente a riesgos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Contribuir en la Reducir el riesgo mediante un programa de Gestión de Riesgos en la parroquia.

Objetivos Específicos

- Plantear estrategias de análisis de reducción de riesgos en la ciudad de Guaranda.
- Establecer medidas estratégicas para la reducción de riesgos a través de una guía para el reforzamiento estructural en viviendas.
- Generar una cultura de sensibilización para poder reducir los riesgos en los habitantes de la parroquia Julio Moreno.

VIABILIDAD.

Desde el punto de vista económico

El programa es factible ya que se establecerán acuerdos con los diferentes organismos e Instituciones locales que trabajan en gestión del riesgo, lo que permitirá que el desarrollo

de las actividades establecidas, se lleven a efecto con éxito y sobre todo con el menor costo posible.

Desde el punto de vista social

Es viable, debido a que existe un interés común entre autoridades, técnicos y funcionarios de las diferentes instituciones por un adecuado manejo de los riesgos y desastres, para lo cual es necesario proporcionar las herramientas necesarias que contribuyan a la reducción de riesgos.

Desde el punto de vista técnico

Es viable, ya que el Gad Guaranda y los técnicos de Gestión de Riesgos con el apoyo y asesoramiento de la Universidad Estatal de Bolívar, cuentan con un talento humano de amplia trayectoria y experiencia en la Gestión de Riesgos y el manejo de los Desastres.

DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA.

Tabla 26. Desarrollo de los componentes del programa de gestión de riesgos.

Componente	Proyectos / Acciones	Metas	Sitio / Ubicación	Responsable	Costo Aproximado
1) Análisis, de Riesgo sísmico:	Estudio de reubicación de viviendas ubicadas en zonas críticas ante riesgos sísmicos y geológicas	Desarrollo del estudio en al menos de las áreas más propensa.	Casco urbano	Instituciones Involucradas y GAD-Cantonal.	USD. 10,000,00
	Estudio y elaboración de un modelo de gestión de riesgos con interrelaciones.	Desarrollar procesos de decisiones administrativas, de organización y Conocimientos operacionales.	-Todas las instituciones públicas y privadas.	Instituciones involucradas.	USD. 5,000,00
	Programas de conocimiento y culturas sobre prevención ante sismos dirigidos a la población, Líderes comunales y organizaciones de base.	Contar con estrategias de comunicación, concientización todos los involucrados,	Todas las Zonas de intervención	Autoridades locales, instituciones responsables de atender las emergencias y líderes comunitarios	USD. 5,000,00
	Subtotal Componente 1 USD. 20,000,00				
3 Reducción de riesgos	Elaboración del plan de emergencia a nivel urbano, educativo y a nivel comunitario.	Planes de emergencia, contingencia aplicada validada con	Todas las Zonas de intervención	GAD Guaranda	USD. 6,000,00

		simulacros simulaciones.			
	Capacitación para la rehabilitación sísmica de viviendas de adobe y tapial	Manual para rehabilitación sísmica de viviendas de adobe y tapial	Moradores	Gad Guaranda	5,000,00
	Talleres participativos para la Capacitación de Comités Institucionales de Emergencias y sus Brigadas Operativas (Prevención de Incendios, Primeros Auxilios, Rescate, Comunicaciones, Evacuación, manejo de Albergues y EDAN). .	Creaciones de brigadas comunitarias, institucionales públicas y privadas.	Todas las zonas de intervención.	SNGR en coordinación con Instituciones involucradas.	USD. 5,000,00
Subtotal Componente 2 USD. 16,000,00					
4 Recuperación ante eventos sísmicos	Programa y proyecto de reestructuración social.	Contar con programas de educación, salud, alojamiento, protección social, alimentación y saneamiento.	Todas las zonas afectadas por el evento	Instituciones responsables.	USD.5.000.00

	Subtotal Componente 43 USD. 5.000.00.				
					TOTAL PRESUPUESTO USD 41,000,00

Elaborado por: Franklin Iván Sánchez Sisalema, Leonardo Salvador Solís Paredes

PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto estimado es de USD 41 000,00 (cuarenta y un mil dólares americanos) para la ejecución de la propuesta “Programa de Gestión de Riesgos en la parroquia Julio Moreno.

CRONOGRAMA Y ACTIVIDADES

La propuesta se desarrollará en un lapso de 2 años, a continuación, se detalla el cronograma de actividades

Tabla N°.6 Desarrollo del cronograma de actividades del programa de gestión de riesgos.


COMPONENTES	TIEMPO / Mensual (2 años)																							
	I	I	I	V	V	I	I	I	X	X	I	I	X	I	I	V	V	I	X	X	I	I	X	X
COMPONENTE 1: ANÁLISIS DE RIESGOS SÍSMICO																								
Estudio de reubicación de viviendas ubicadas en zonas críticas ante riesgos sísmicos y geológicas	X	X	X	X	X																			
Estudio y elaboración de un modelo de gestión de riesgos con interrelaciones.		X	X	X	X	X	X	X	X	X														
Programas de conocimiento y culturas sobre prevención ante sismos dirigidos a la población, Líderes comunales y organizaciones de base.									X	X	X	X	X	X	X									
Regulación del código de la construcción (Fortalecer el departamento de la comisaria de construcción del GAD).										X	X	X	X	X	X	X								
COMPONENTE 2: REDUCCIÓN DE RIESGOS SÍSMICOS																								
Elaboración del plan de emergencia a nivel urbano, educativo y a nivel comunitario.	X	X	X	X																				

Capacitación para la rehabilitación sísmica de viviendas de adobe y tapial				X	X	X	X																X	X	X	X		
Talleres participativos para la Capacitación de Comités Institucionales de Emergencias y sus Brigadas Operativas (Prevención de Incendios, Primeros Auxilios, Rescate, Comunicaciones, Evacuación, manejo de Albergues y EDAN). .	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
COMPONENTE 3: MANEJO ANTE EVENTOS SÍSMICOS																												
Elaboración del plan de emergencia a nivel urbano, educativo y a nivel comunitario.	X	X	X	X	X																							
Instalación de señalética en los sectores tomado como primera prioridad.				X	X	X	X	X																				
Programa de creación de normas y protocolos ante emergencias.								X	X	X	X																	
Talleres participativos para la Capacitación de Comités Institucionales de Emergencias y sus Brigadas Operativas (Prevención de Incendios, Primeros Auxilios, Rescate, Comunicaciones, Evacuación, manejo de Albergues y EDAN). .			X	X	X	X														X	X	X	X					
COMPONENTE 4 RECUPERACIÓN ENTE EVENTOS SÍSMICOS																												
Programas y proyectos de recuperación de los servicios básicos.	X	X	X																									
Programa y proyecto de recuperación económica.			X	X	X																							
Programa y proyecto de recuperación social.						X	X	X																				

Programa y proyecto de recuperación ambiental.											X	X	X																	
SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN																														
Seguimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo y Evaluación	X			X					X			X			X			X			X			X			X		X	

Elaborado por franklin Iván Sánchez Sisalema , Leonardo Salvador Solís Paredes

4.3.2.LA REHABILITACIÓN SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ADOBE Y TAPIAL

Alternativa	Concepto	Medidas	Imágenes
<p align="center">DISMINUCION DEL PESO</p>	<p>Contribuye a que las fuerzas inerciales que se producen a causa de la acción del terremoto se reduzcan. Es una medida de bajo costo, pero usualmente es insuficiente y sólo factible en casos de sobrepesos importantes</p>	<p>Eliminar sobrecargas importantes tales como archivos, bultos, papeles, etc. Reemplazar cubiertas pesadas en teja de barro con capas de mortero por cubiertas livianas en teja de zinc o de acero galvanizado. Reemplazar sistemas de entrepiso con mortero y tabletas por sistemas de madera.</p>	
<p align="center">MEJORAMIENTO DE ENTREPISOS Y DE SU ACCIÓN DE DIAFRAGMA</p>	<p>Consiste en fundir una plaqueta de concreto sobre el entramado de madera existente</p>	<p>Se debe generar una conexión efectiva entre la plaqueta y las vigas cargueras principales. Se debe también generar una conexión efectiva a los muros perimetrales. Se debe verificar la resistencia de la madera o colocar apuntalamientos temporales mientras la mezcla de concreto fragua</p>	
<p align="center">VIGAS CORONA PERIMETRALES</p>	<p>Consiste en colocar un entablado en las dos direcciones principales del entrapiso o en la dirección perpendicular en caso que ya exista un entablado previo que se encuentre en buen estado.</p>	<p>El entablado deberá ir adecuadamente conectado a todos los elementos del entablado existente y a los elementos de soporte en todo el perímetro</p>	
<p align="center">REHABILITACIÓN DE MUROS</p>	<p>REHABILITACIÓN CON MALLA DE ACERO Y MORTERO DE ARENA Y CAL Consiste en instalar mallas con vena por franjas horizontales y verticales (simulando franjas verticales y horizontales confinadas) en las zonas</p>	<p>Instalación de la malla en esquinas. De los 70 cm de ancho que tienen cada una de las mallas de refuerzo vertical, 50 cm quedan en uno de los muros esquineros y los 20 cm restantes en el otro muro que conforma la esquina para traslapar con la malla contigua.</p>	

críticas de los muros principales de la vivienda. Los tramos de malla se instalan en la cara interna y externa del muro en forma simultánea. Las mallas de las dos caras se interconectan con alambrones de 8 mm colocado en orificios previamente perforados los cuales se rellenan con mortero de cal y arena. El amarre del alambón y la malla se realiza únicamente en las venas de la malla. Los alambrones van espaciados cada 20 cm en promedio en las dos direcciones. Posteriormente la malla se recubre con mortero de cal y arena.

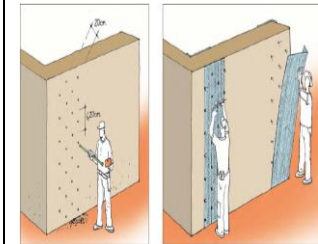
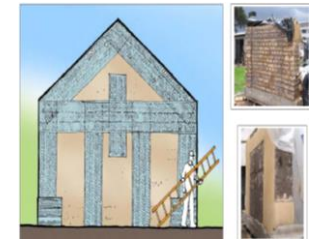
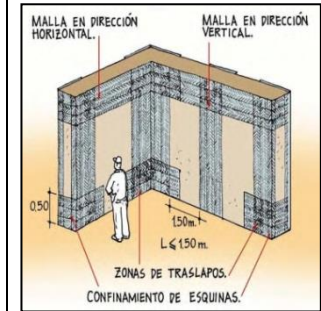
Materiales:

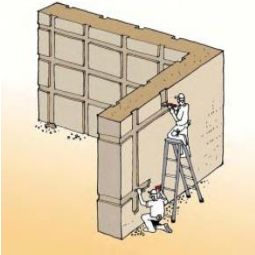

- Malla con vena calibre 19
- Cal apagada
- Arena fina.
- Alambrones de 8 mm.
- Alambón
- Puntillas de 2" de longitud.

Una vez instalados los refuerzos verticales se procede a instalar la malla horizontal de 50 cm de ancho. Los alambrones en las zonas de traslapos deben conectar las dos mallas simultáneamente a espaciamientos del orden de 20 cm o menos en las dos direcciones

Aplicación del pañete de recubrimiento. Se debe humedecer el muro previamente a la aplicación del pañete. Se recomienda aplicar el pañete únicamente en la zona de ubicación de las mallas de refuerzo

Llenado se recomienda clavar una cuña de madera en el orificio apenas unos minutos después de haberlo llenado



<p style="text-align: center;">PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA REHABILITACIÓN CON TABLAS DE MADERA CONFINANTES</p>	<p style="text-align: center;">Perforar los orificios para los conectores, los cuales deben quedar ubicados en los cruces de madera y cada 50 cm en el sentido longitudinal de las tablas de refuerzo</p>	<p>Abrir las regatas sobre los muros para la instalación de las tablas de madera. Verificar las dimensiones de las regatas. Según las indicaciones establecidas. Instalar las tablas de madera de refuerzo. Primero se instalan las tablas verticales. Solo se ajustarán los pernos que no quedan en las intersecciones. Instalación las tablas de madera de refuerzo horizontales (posteriores a las verticales). En este momento se podrán ajustar los pernos de las intersecciones y los pernos intermedios.</p>	
<p style="text-align: center;">REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS</p>	<p>La cubierta debe reconstruirse utilizando elementos de madera o guadua que este en buen estado y debidamente inmunizados. Se debe generar un adecuado arriostramiento en la estructura de cubierta, para mejorar el comportamiento ante las cargas verticales y horizontales. Se puede utilizar teja de barro sobre una capa de papel asfáltico para separar la teja de la madera. Las tejas deben estar adecuadamente amarradas para impedir el deslizamiento de las mismas durante un terremoto.</p>		

Elaborado por: Franklin Iván Sánchez Sisalema, Leonardo Salvador Solís Paredes

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

Luego de haber realizado nuestro trabajo investigativo estamos en la posibilidad de determinar las siguientes conclusiones:

- Mediante la evaluación de vulnerabilidad físico – estructural, se determinó el nivel de vulnerabilidad a las que están expuestas las diferentes viviendas, esta evaluación fue muy importante ya que nos permitió conocer que tan vulnerables son las viviendas en caso de que se presente algún evento. Se realizó un cuidadoso estudio, cuyo objetivo no ha sido concienciar para la rehabilitación de viviendas de este tipo, pues las normas vigentes prohíben su construcción actualmente, sino con el fin de ilustrar la manera como se construían en el pasado, identificar sus principales deficiencias ante los terremotos y sugerir la manera como se pueden intervenir o rehabilitar aquellas edificaciones existentes.
- Mediante la investigación se determinó que el nivel de vulnerabilidad de cada vivienda según su arquitectura son vulnerables frente a eventos sísmicos, esto se evidencio en las diferentes viviendas de la Parroquia debido a que son construcciones antiguas que en su mayoría fueron diseñadas por los mismos dueños y sin tomar en cuenta ninguna Norma Ecuatoriana de la Construcción. La parroquia rural Julio Moreno por encontrarse cercana a fallas geológicas como como son las del río Salinas, río Guaranda, Pallatanga, hace que los focos sísmicos y la zona sean de alta amenaza sísmica; de acuerdo al mapa de sismicidad generado por las (NEC, 2014) y los eventos de sismicidad recientes, lo convierte en un asentamiento de alto riesgo para la infraestructura en la parroquia, lo que ha causado daños a niveles moderado y severo en los elementos constructivos.
- Se formularon medidas de prevención, mitigación y preparación ante eventos para que la población tenga en cuenta lo importante necesario que es conocer sobre los lineamientos que se debe seguir para actuar con prudencia y enfrentar dichos eventos y salvaguardar sus propias vidas. De las 138 viviendas de adobe y tapial analizadas se ha determinado la escasa cimentación con irregularidades en planta y en altura, la mala distribución de los muros en planta. En la mayoría de las

viviendas, la humedad afecta y provoca erosión en las paredes de tapial y los entresijos, la estructuración de cubierta que provoca pesos y desplazamientos de paredes.

5.2. RECOMENDACIONES

Frente a las conclusiones detalladas surgen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a los propietarios de las diferentes viviendas que de acuerdo a la evaluación físico estructural se intervenga con la reconstrucción de las viviendas que se encuentran en un estado de vulnerabilidad media, puesto que estas estructuras necesitan que se las mejoren incrementando materiales de buena calidad, para que puedan resistir un evento sísmico y no pongan en peligro la vida de las personas que habitan en ellas. Este estudio debe entenderse como una serie de recomendaciones técnicas idóneas para la reestructuración de viviendas existentes de adobe y tapia en la parroquia.
- Se recomienda al GAD Parroquial proporcionar charlas y capacitaciones a los propietarios, diseñadores y constructores para socializar y difundir las Normas Ecuatorianas de la Construcción para diseñar medidas técnicas y cumplir con los estándares establecidos por los códigos de construcción y además prepararse y adquirir habilidades para enfrentar el evento adverso, esto se realizará mediante el reforzamiento de viviendas que poseen daños, implementando materiales de buena calidad. Con los datos obtenidos se deberá socializar a los distintos niveles de gobierno para su intervención de manera inmediata con programas de reducción de riesgos para intervención en reforzamiento de estructura de viviendas de adobe y tapial.
- Se recomienda que el GAD Parroquial se implemente programas de capacitación y concientización en gestión de riesgos para implementar procesos socio organizativos como comités locales de emergencia, comité de reconstrucciones, COE parroquial etc., para responder frente a un evento adverso. Este trabajo debe estar contemplado dentro de los sistemas de planificación como el plan de Ordenamiento Territorial, El Plan de Uso Gestión de Suelo para empezar con procesos ordenados en el territorio la intervención o reposición de las viviendas a través de la gestión y utilización de recursos de los GADS, porque es preciso su intervención inmediata con reforzamiento de estructuras y capacitación a la población.

Este manual no se hace responsable por los resultados de la aplicación incorrecta de las recomendaciones aquí contenidas; en consecuencia, confía que su utilización se realice con la asesoría de técnico competente.

BIBLIOGRAFÍA

- AI, A. C.-A. (2012). *Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada* . Colombia - Bogota: Asis .
- Buñay Guachizaca, L. G. (2014). *Obtención de mapas del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el barrio la libertad de la ciudad de Riobamba*. Riobamba: UNACH.
- CONAJE, C. N. (2010). *Geopedología y Amenazas Geológicas* . Quito.
- COPASA, D. Q. (2002). *XIV CNIS TÉCNICAS PARA EL REFORZAMIENTO SÍSMICO DE VIVIENDAS DE ADOBE*. Lima: Pontifical Catholic University of Peru.
- Escorza, L. (1997). *En el levantamiento Geológico de la Depresión de Guaranda ,trabajo de tesis*. Guaranda: UC.
- Estacio Yopez & Ayala, 2. (s.f.).
- IEE, I. E. (2014). *Geoinformación generada por el IEE en formatos GDB, mapas en formatos JPG y memorias técnicas en formato PDF*. Guayaquil: OGS.
- INEC. (2012). *NORMAS ECUATORIANAS DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC)*. . Quito: NEC.
- INEC. (2012). *NORMAS ECUATORIANAS DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC)*. . Quito.
- Muniicipalidad_Nicaragua. (2009). *Intrumentos de Apoyo para el Analisis de Gestion de Riesgos Naturales*. Nicaragua.
- NEC, (. E. (2014). *Seguridad Estructural en Edificaciones, MIDUVI, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON)*. Quito: ISBN:0000000000.
- PNUD, (. d. (2011). *Metodología para el análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal ante amenazas naturales*. Quito: PNUD.
- SNGR, S. d. (2009). *Instructivo Ficha de Evaluacion Inicial de Danos y Necesidades* . Quito: CRID.

Anexos

Anexo 1. Fotográfico



Falla TIPO 7 generalizada de la cubierta por ausencia de un apoyo adecuado o por mala estructuración de la misma.

Vivienda afectada por grietas y daño en cubierta)



Falla por flexión perpendicular al plano del muro con agrietamiento horizontal

Vivienda de dos pisos irregular en alturas TIPO 8 Falla que se presenta por mala conexión de los muros del primer piso con los del segundo



Encuastas puerta a puerta



Irregularidad en plantas afectacion por humedad






TIPO 4 Falla por cortante en el plano del muro asociada a altos empujes horizontales.

Vivienda colapsada

Anexo 2. Encuestas aplicadas a los habitantes de la parroquia julio moreno



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 ESCUELA ADM. PARA DESASTRES Y GESTION DEL RIESGO

Analizar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe de la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.

Objeto: Analizar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe de la Parroquia Julio Moreno del Cantón Guaranda.

Instructivo: La Universidad Estatal de Bolívar, se encuentran realizando un estudio de las Grado de vulnerabilidad física y estructural ante la amenaza sísmica razón por la cual solicitamos su colaboración contestando las preguntas que a continuación se presenta.

DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Provincia:	Bolivar	Cantón:	Guaranda	Parroquia:	Julio Moreno
Sector / Zona:	Barrio / Ciudadela				
No. Manzana:	No. Predio:	No. casa / vivienda:			
Coordenadas UTM:					

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO:

Grupo étnico que pertenece?
 Mestizo: Indígena: Afro ecuatoriano: Blanco: NS/NR:

Género: Hombre: Mujer: **Edad:** 42 (años)

VULNERABILIDAD SOCIO ECONOMICA

Nivel de instrucción del jefe de familia?

Primaria: Secundaria: Superior: Ninguna: NS/NR:

Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso (desastre) en su barrio o comunidad?
 Si: No: NS/NR:
 Si la respuesta es positiva, que tipo de evento y cuando?: _____

Que tipo de amenazas o peligro considera usted que esta expuesta su comunidad o barrio?
 Sismos: Deslizamientos: Hundimientos: Inundaciones:
 Caída de ceniza del volcán: Incendios: Otros: NS/NR:

Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?
 Si: No: NS/NR:

Considera que su vivienda es vulnerable ante algún tipo de evento adverso (desastre)?
 Si: No: NS/NR:

Considera usted es importante trabajar en reducción de riesgo para la seguridad y el desarrollo local?
 Si: No: NS/NR:

En caso de presentarse algún evento adverso (desastre) su familia sabe como actuar?
 Si: No: NS/NR:

En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en gestión del riesgo?
 Si: No: NS/NR:

Conoce usted cual de las siguientes formas de organización existe en su barrio o comunidad?

Comité Barrial: Si No: ___ NS/NR: ___
 Comité de Gestión de Riesgo Comunitario: Si ___ No: NS/NR: ___
 Otros: _____ Indique cual? _____

Cuál de los siguientes instrumentos de gestión del riesgo dispone su comunidad?

Mapa de riesgo comunitario: Si No: ___ NS/NR: ___
 Plan de Gestión del Riesgo Comunitario: Si ___ No: NS/NR: ___
 Obras físicas de reducción de riesgo: Si ___ No: NS/NR: ___

Plan de Emergencia Comunitario: Si No: ___ NS/NR: ___
 Sistema de alerta comunitario: Si No: ___ NS/NR: ___
 Preparación a través de simulacros: Si ___ No: NS/NR: ___

Que medio de comunicación escrito o hablado que usted utiliza frecuentemente?

TV Radio(nombre) Prensa escrita (nombre) Internet Celular

En caso de un evento adverso (desastre) existe algun tipo de comunicación comunitario?

Sirena Campana de la iglesia Altoparlante Otros Ninguna NS/NR

Cuál de los siguientes números demergencia conoce?

911: 101 (Policía): ___ 131 (Cruz Roja): ___ 102 (Bomberos) Ninguno: ___

VULNERABILIDAD FÍSICA

Características de la vivienda de la familia

Estructura de vivienda	Tipo de cubierta	materiales de paredes	materiales del piso	Topografía del sitio
hormigón	metálica	ladrillo	Loza hormigón	Terreno plano
metálica	loza hormigón	bloque	Suelo	bajo calzada
madera	vigas de madera y zinc	pedra	madera y caña	sobre calzada
caña	caña y zinc	adobe	metálico	en pendiente
pared portante	vigas de madera y teja	mixtas	mixtos	en quebrada
mixta				nivel de río

Fecha de construcción de vivienda: 1990 (años) Número de pisos: 1

Tenencia de vivienda: Propia Prestada Arrendada Por servicio Anticresis

Estado de conservación: Bueno Regular Malo Muy malo

Suelo sobre el cual ha construido

firme o seco inundable: húmedo, blando, relleno:

Para la construcción

Tipo de permisos

municipales, Si No (Regular (largo menor 3 veces al ancho))
 cuerpo de bomberos, Si No Irregular (algunas irregularidades en altura o en planta)
 medioambiente, Si No Irregularidad severa (largo es mayor que 3 veces el ancho)
 Unidad de riesgo Si No

otros

Ninguno

Superficie construida 50 m2 Código catastral

Servicios básicos que dispone la vivienda?

Tipo de servicio	Si	No	Estado		
			B	R	M
Agua potable	Si			<input checked="" type="checkbox"/>	
Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 3. Análisis de vulnerabilidad

Item	num_piso	area	CIMEN	IRREGI	DISTR	PROT	CONEX	RECUE	ENTRE	ENTRE	CUBIE	ANCLAS	SUMA	PROMEDIO	ALTA
10361	2	80,93	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10362	1	63,86	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10364	1	52,50	3	1	2	3	3	3	3	2	1	3	25	3	ALTA
10365	1	55,40	3	1	2	3	3	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10376	2	86,35	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10377	2	68,89	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	25	3	ALTA
10378	3	72,83	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	25	3	ALTA
10379	1	91,51	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10381	2	91,51	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10382	1	59,49	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10388	2	66,35	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10389	1	50,42	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10390	1	52,05	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	25	3	ALTA
10392	2	52,72	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10393	1	52,72	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10403	1	101,21	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	22	2	ALTA
10414	2	61,41	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10415	1	61,41	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10420	1	60,17	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10423	1	50,22	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10424	2	61,32	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	25	3	ALTA
10425	2	67,41	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10426	1	67,21	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	ALTA
10433	1	70,36	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	ALTA
10434	2	56,15	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	ALTA
10435	1	56,15	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	ALTA
10436	1	92,90	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	22	2	BAJA
10439	2	59,08	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	22	2	BAJA
10440	1	59,08	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	22	2	BAJA
10442	1	121,76	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	22	2	BAJA
10443	1	105,69	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	BAJA
10445	2	100,94	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	BAJA
10446	1	100,94	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	BAJA
10447	2	60,95	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	BAJA
10448	1	60,95	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	BAJA
10449	2	86,78	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	BAJA
10450	2	86,78	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	BAJA
10455	2	77,02	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10456	1	77,02	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10461	2	44,00	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10462	1	44,00	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10464	2	65,68	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10465	1	65,68	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10470	2	78,45	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10471	1	78,45	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10477	1	60,60	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10544	1	71,07	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10479	2	73,43	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10480	1	73,43	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10481	2	58,57	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	19	2	MEDIA
10482	1	58,57	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10489	2	88,92	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	16	1	MEDIA
10490	1	88,92	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	16	1	MEDIA
10491	1	86,61	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	16	1	MEDIA
10492	1	86,61	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	16	1	MEDIA
10493	2	72,88	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	16	1	MEDIA
10494	1	72,88	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	16	1	MEDIA
10500	2	86,92	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	16	1	MEDIA
10501	1	86,92	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	16	1	MEDIA
10514	2	50,21	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10516	2	65,03	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10517	2	74,11	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10518	1	74,11	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10520	2	74,73	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10521	1	74,73	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10525	2	54,21	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10526	1	54,21	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16	1	MEDIA
10530	2	65,43	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10535	1	44,95	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10537	2	53,89	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10538	1	44,53	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10539	2	59,44	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10540	1	59,44	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10543	2	71,07	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10548	2	87,74	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10549	1	87,74	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10550	1	43,31	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10552	1	78,81	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10557	1	45,86	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10558	2	77,18	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10559	1	77,18	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10561	2	63,56	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10565	2	63,40	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10566	1	53,40	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10568	2	77,43	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10569	1	77,43	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10570	2	90,09	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10571	1	90,09	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10573	1	79,74	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10574	2	68,95	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10575	1	68,95	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10576	2	60,54	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10577	2	60,54	3	2	1	3	2	1	2	1	3	2	20	2	MEDIA
10578	1	77,51	3	2	1	3	2	1	3	2	3	3	23	3	MEDIA
10579	1	77,51	3	2	1	3	2	1	3	2	3	3	23	3	MEDIA
10580	2	185,91	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10581	1	185,91	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10585	2	63,23	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10586	1	63,23	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10589	2	49,81	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10590	1	52,67	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10594	1	43,82	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10595	1	44,30	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10599	2	100,24	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10600	1	100,24	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10602	1	49,41	3	2	1	3	1	3	2	2	3	3	23	3	MEDIA
10605	2	93,54	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10606	1	93,54	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10608	1	83,09	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
10609	1	83,09	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	22	2	MEDIA
106															

Anexo 4. Marco administrativo

El presente proyecto de investigación se desarrolló durante el mes de octubre del 2018 hasta la presente fecha, los recursos que se utilizaron para realizar el proyecto son los siguientes:

Recursos Humanos:

Autores del Proyecto

Sr Franklin Iván Sánchez Sisalema

Sr Leonardo Salvador Solís Paredes

Director del Proyecto de Titulación

Ing. Gino Noboa Flores

Fuente de obtención de datos

Infraestructura y Población de la Parroquia Julio Moreno

Recursos materiales

- Cuestionario de preguntas
- Computadora portátil
- Tableros
- Fichas de observación
- Pendrive
- GPS y cámara
- Esferos, lápices, borrador
- Identificadores

Recursos financieros

Presupuesto

PRESUPUESTO				
ÍTEM	CANTIDAD	GATOS POR MES		
		1	2	3
RECURSOS MATERIALES				
Resma de Hojas de Papel	3		4.00	13.00
Caja de Lápiz	2		3.00	
Sujeta Papeles	1		4.00	
Tableros de Madera	2(Unidades)		6.00	3.00
Fichas de Campo	10(Unidades)		3.00	
Encuestas	250(Unidades)		7.00	
Subtotal			29.00	16.00
RECURSOS EQUIPOS				
Flash	2		22.00	
Memoria Externa	1		120.00	
GPS Garmin	1		170.00	
Cámara Fotográfica	1			170.00
Computadora portátil	1			600.00
SUBTOTAL			312.00	770.00
COSTOS INDIRECTOS				
Movilidad		15.00	15.00	15.00
Alimentación		25.00	25.00	25.00
Gastos Varios		20.00	20.00	20.00
SUBTOTAL		60.00	60.00	60.00
COSTOS TOTALES		60.00	401.00	846.00

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TITULO: VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON ADOBE EN LA PARROQUIA JULIO MORENO DEL CANTÓN GUARANDA.



Nº	Actividades	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Planteamiento del Problema																
2	Entrevista con el Presidente de la Comunidad																
3	Entrega de oficio para la Autorización de la investigación																
4	Formulación del Tema																
5	Tutorías con el director del Proyecto																
6	Identificación de líneas de Investigación																
7	Elaboración del Tema de Investigación																
8	Tutorías con el director del Proyecto																
9	Salidas de campo y levantamiento de Información																
10	Sistematización de la Información																
11	Tutorías con el director del Proyecto																
12	Elaboración de mapas de susceptibilidades																
13	Tutorías con el director del Proyecto																
14	Entrega del trabajo de Investigación																