

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

## **TESIS**

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y MITIGACIÓN DE  
DESASTRES EN LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS MEDIANTE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL AA.HH. “EL CARMEN”  
HUAURA, 2018.**

### **AUTORES:**

Bach. OBREGON RUIZ KATHERINE PAMELA

Bach. PABLO ASENCIOS JHOSELYN ROSARIO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

### **ASESOR:**

ING. CARLOS FRANCISCO GOÑY AMERI

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

## ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO



  
JULIO FABIAN AMADO SOTELO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 29665


---

**PRESIDENTE**

**Ing. AMADO SOTELO JULIO FABIAN**



Universidad Nacional  
"José Faustino Sánchez Carrión"

  
Palomino Tiznado Máximo Darío  
DNU066  
N° CIP: 26572

---

**SECRETARIO**

**Ing. PALOMINO TIZNADO MAXIMO DARIO**

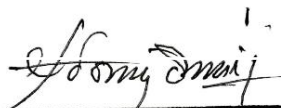


HENRY JOSEPH DEL CASTILLO VILLACORTA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50337

---

**VOCAL**

**Ing. DEL CASTILLO VILLACORTA HENRY JOSEPH**



CARLOS FRANCISCO  
GOÑY AMERI  
Ingeniero Civil  
CIP N° 241390

---

**ASESOR**

**Ing. CARLOS FRANCISCO GOÑY AMERI**

## **DEDICATORIA**

*A mis hermanos a quienes amo con todo el corazón  
Fernanda y Erick, por llenar mi vida de alegría,  
que este logro sea un ejemplo para ustedes, y tengan  
presente que por todo sacrificio y esfuerzo se  
obtienen recompensas, para que siempre sigan  
adelante.*

***Obregon Ruiz Katherine Pamela***

## **DEDICATORIA**

*A Dios por su amor y misericordia*

*A mis padres por ser un ejemplo de lucha y perseverancia*

*A mis hermanas, por tantos años de amor y comprensión*

**Pablo Asencios Jhoselyn Rosario**

## AGRADECIMIENTO

*A mi madre, por ser la amiga que me ha ayudado a crecer, por estar siempre conmigo, por tus oraciones, por la confianza brindada, por tu comprensión, por tu amor y por tu apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, por ser mi mayor ejemplo a seguir.*

*A mi padre por creer y confiar en mí, por los consejos y apoyo brindado, por los valores que hasta el día de hoy me inculcas.*

*A mi tío Moisés, por no dejarme renunciar a esta carrera, impulsándome a seguir sin importar las adversidades que se me presentaran, gracias.*

*A mis tíos Oscar, Cecilia, Magda, Elizabeth, Elvis, a mi primo Ives, a mis abuelos; a todos uds. gracias por de un modo u otro, haberme ayudado, soportado y disculpado mis ausencias a lo largo de estos años de mi carrera profesional, por su apoyo y cariño, gracias.*

*Ya todos los ingenieros que me brindaron sus conocimientos y apoyo para que se haga realidad uno de mis grandes objetivos.*

*A todos uds. Gracias por creer en mí, este logro es nuestro.*

**Obregon Ruiz Katherine Pamela**

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco al Altísimo por haberme permitido lograr uno de mis metas trazadas, por las muchas sonrisas que me regalo durante el proceso, por los dolores de las caídas porque de ellas aprendí y jama hubiera sido posible levantarme si no fuera por su ayuda,*

*Agradezco a mi abuela Felicitas Torres por haber cuidado durante mi niñez, por haberme brindado su amor y haberme enseñado con su ejemplo.*

*Agradezco a mis padres por ser el motor y motivo que me impulsan rumbo a la superación y progreso, por su ayuda y comprensión durante este arduo caminar.*

*Agradezco a mis hermanas por brindarme su amor, su compañía, su comprensión y ayuda.*

*Agradezco a mis maestros de esta casa edil por compartir conmigo sus conocimientos haciendo posible este proceso integral de formación.*

*Agradezco a mis amigos y compañeros de trabajo que contribuyeron para que este proyecto se convirtiera en realidad.*

**Pablo Asencios Jhoselyn Rosario**

## LISTA DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
LISTA DE CONTENIDO .....	VII
LISTA DE TABLAS .....	X
LISTA DE FIGURAS .....	XII
LISTA DE ANEXOS .....	XIII
RESUMEN .....	XIV
ABSTRACT .....	XV
INTRODUCCION .....	XVI
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1. Objetivo general .....	2
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación de la investigación .....	3
1.5. Delimitación de la investigación.....	3
1.6. Viabilidad de la investigación .....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	5
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	14
2.2. Bases teóricas .....	22
2.2.1. Vulnerabilidad sísmica .....	23
2.2.2. Proceso de autoconstrucción.....	25
2.2.3. Índice de daño .....	31
2.2.4. Riesgo sísmico.....	33
2.2.5. Los Requisitos estructurales mínimos.....	35
2.2.6. Sistemas Constructivos .....	37

2.2.7.	Mitigación de desastres.....	39
2.2.8.	Procedimiento Constructivo para mitigación.....	41
2.2.9.	Estados o grados de daño.....	41
2.2.10.	Análisis estructural.....	43
2.3.	Definiciones conceptuales.....	45
2.4.	Formulación de la hipótesis.....	47
2.4.1.	Hipótesis general.....	47
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	47
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....		48
3.1.	Diseño metodológico.....	48
3.1.1.	Diseño de investigación.....	48
3.1.2.	Tipo de investigación.....	48
3.1.3.	Nivel de la investigación.....	48
3.1.4.	Enfoque.....	49
3.2.	Población y muestra.....	49
3.2.2.	Población.....	49
3.2.3.	Muestra.....	51
3.3.	Operacionalización de variables e indicadores.....	53
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección.....	54
3.4.1.	Técnicas a emplear.....	54
3.4.2.	Descripción de los instrumentos.....	54
3.5.	Técnicas para el procesamiento de la información.....	54
CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....		56
<b>4.1</b>	<b>Diagnóstico de la investigación.....</b>	<b>57</b>
4.1.1	Índice de daño.....	60
4.1.2.	Riesgo sísmico.....	63
4.1.3.	Vulnerabilidad sísmica.....	65
4.1.4.	Mitigación de desastres.....	70
4.1.5.	Viviendas vulnerables.....	70
4.1.6.	Análisis estructural.....	72
4.2.	Resultados metodológico.....	76
4.2.1.	Modelo general de la investigación.....	76
4.2.2.	Contrastación de hipótesis cuantitativa.....	80
4.2.3.	Contrastación de hipótesis cualitativa.....	86
4.2.4.	Correlación de variable y dimensiones.....	88
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN.....		97



5.1. Discusion.....	97
5.2. Conclusion .....	100
5.3. Recomendacion .....	103
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	105
6.1 Fuentes bibliográfica.....	105
6.2 Fuentes hemerogràficas .....	107
6.3 Fuentes Electrónicas .....	108
ANEXOS .....	109
INDICE DE .....	116

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Forma general de las MPD propuesta por ATC-13(1985) .....	33
Tabla 2: Grados de daño s/escala de intensidades EMS-98 .....	42
Tabla 3: Escala de daño global por sismo (GNDT, 1990).....	42
Tabla 4: Número de viviendas identificadas .....	49
Tabla 5. Población estratificada.....	50
Tabla 6: Muestra estratificada .....	52
Tabla 7: Matriz de operacionalización .....	53
Tabla 9: Metodología y procedimiento .....	56
Tabla 10: Calles con mayores vulnerabilidades Sísmica.....	56
Tabla 11: Índice de daño del asentamiento humano EL Carmen .....	61
Tabla 12: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle Santa Elena .....	63
Tabla 13: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en el Jirón Las Palmas.....	63
Tabla 14: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle Los Pinos .....	63
Tabla 15: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle San Marcos .....	64
Tabla 16: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle Atahualpa.....	64
Tabla 17: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la Pasaje San Marcos .....	64
Tabla 18: Rango de exposición .....	64
Tabla 19: Riesgo sísmico.....	65
Tabla 20: Rango de riesgo sísmico.....	65
Tabla 21: Rango de vulnerabilidad.....	65
Tabla 22: Parámetro de organización del sistema residente.....	65
Tabla 23: Parámetro de calidad del sistema residente .....	66
Tabla 24: Parámetro de resistencia convencional.....	66
Tabla 25: Parámetro de posición del edificio y cimentación.....	67
Tabla 26: Parámetro de Diafragmas horizontales.....	67
Tabla 27: Parámetro de configuración en planta .....	68
Tabla 28: Parámetro de configuración en elevación .....	68
Tabla 29: Parámetro de separación máxima entre muros .....	69
Tabla 30: Parámetro de tipo de cubierta.....	69
Tabla 31: Parámetro de elementos no estructurales .....	70
Tabla 32: Parámetro de estado de conservación.....	70
Tabla 33: Numero de viviendas vulnerables y no vulnerables .....	70

Tabla 34: Los recopilación de la información detallada.....	76
Tabla 35: Escala de correlación .....	77
Tabla 36: Resumen del modelo vulnerabilidad sísmica – mitigación de desastres (X-Y) .....	77
Tabla 37: Coeficiente del modelo vulnerabilidad sísmica - Mitigación de desastres....	77
Tabla 38: Resumen del modelo índice de daño – mitigación de desastres (D1-Y) .....	78
Tabla 39: Coeficiente del modelo índice de daño – mitigación de desastres .....	78
Tabla 40: Resumen del modelo riesgo sísmico – mitigación de desastres (D2-Y) .....	79
Tabla 41: Coeficiente del modelo riesgo sísmico – mitigación de desastres .....	79
Tabla 42: r de Pearson (vulnerabilidad sísmica – mitigación de desastres), en estadístico .....	81
Tabla 43: r de Pearson (índice de daño – mitigación de desastres), en Minitab 2017 ..	83
Tabla 44: r de Pearson (riesgo sísmico – mitigación de desastres).....	84
Tabla 45: Validación del cuestionario (expertos) .....	86
Tabla 46: Escala para la validación del instrumento (expertos).....	87
Tabla 47: Estadístico de validez (Alpha de Cronbach) SSPS V.25.....	87
Tabla 48: La escala de confiabilidad (alfa de Cronbach).....	87
Tabla 49: Correlación de la gestión de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres .....	88
Tabla 50: Correlación del índice de riesgo y mitigación de desastres .....	88
Tabla 51: Correlación de riesgo sísmico y mitigación de desastres.....	88
Tabla 52: Frecuencia esperada y contingencia (X-Y) .....	89
Tabla 53: Estadístico Chi cuadrada (gestión de seguridad y salud ocupacional – riesgos laborales) .....	90
Tabla 54: Frecuencia esperada y contingencia (D1- Y).....	92
Tabla 55: Estadístico Chi cuadrada (planificación– riesgo laboral).....	93
Tabla 56: Frecuencia esperada y contingencia (D2-Y) .....	95
Tabla 57: Estadístico Chi cuadrada (identificación de peligro, evaluación de riesgo y controles – riesgos laborales).....	96

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: El índice de vulneración esquematizada .....	25
Figura 2: Ocupación del terreno y habilitación viviendas provisionales.....	26
Figura 3: Zapata y columna armada .....	27
Figura 4: Armado de muros de fachada con columnas .....	28
Figura 5: Preparado de la losa aligerada para su vaciado.....	29
Figura 6: Retomando la construcción de un segundo piso .....	30
Figura 7: Índice de daño y nivel de daño propuesto por Park .....	32
Figura 8: Diseño correlacional .....	48
Figura 9: Cuantificación de la muestra en la investigación.....	52
Figura 10: Identificación del asentamiento humano El Carmen en Google Maps.....	57
Figura 11: Plano territorial del asentamiento humano El Carmen - Huaura. ....	57
Figura 12: Identificación de las calles vulnerables en Google Earth .....	58
Figura 13: Identificación de la calle Santa Elena en Google Earth .....	58
Figura 14: Identificación de la Jirón las Palmas y Calle los Pinos en Google Earth.....	59
Figura 15: Identificación de la calle Atahualpa y San Martín en Google Earth.....	59
Figura 16: Identificación del Jirón San Martín en Google Earth .....	60
Figura 17: Identificación de grietas en la columna Calle Atahualpa.....	62
Figura 18: Identificación de grietas en columna en la Calle Santa Elena .....	62
Figura 19: Viviendas vulnerables en la calle Santa Elena.....	71
Figura 20: Viviendas vulnerables en la calle Atahualpa calle Los Pinos, calle San Marcos y pasaje San Marcos .....	71
Figura 21: Viviendas vulnerables en la Jirón Las Palmas .....	72
Figura 22: Localización del punto crítico en la prueba de hipótesis .....	81
Figura 23: Gráfica en prestaciones variadas de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres.....	82
Figura 24: Gráfica en prestaciones variadas de mitigación de desastres e índice de daño .....	83
Figura 25: Gráfica en prestaciones variadas de mitigación de desastres y riesgo sísmico .....	85
Figura 26: Gráfica de la ecuación lineal de X-Y en el SSPS .....	91
Figura 27: Gráfico de la ecuación lineal de la D1-Y en el SSPS .....	94
Figura 28: Gráfico de la ecuación lineal de la D2-Y en el SSPS .....	96

**LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	109
Anexo 2: cuestionario.....	110
Anexo 3: Juicio de experto .....	112
Anexo 4: Valor r de Pearson .....	114
Anexo 5: Panel fotográfico del proceso estadístico.....	115
Anexo 6: Panel fotográfico del asentamiento humano "El Carmen".....	117

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018. **Método:** El diseño de la investigación es relacional de tipo cuantitativo, la población fue de 6 rutas críticas y nuestra muestra fue censal resultando las 6 calles. **Resultados:** La vulnerabilidad sísmica nos permite identificar los puntos críticos de cada parámetros de los cuales identificamos en las 6 calles los siguientes resultados: calle Santa Elena con un índice de vulnerabilidad de 122,5, el Jirón Las Palmas con un índice de vulnerabilidad de 126,25, la Calle Los Pinos con un índice de vulnerabilidad de 120, la Calle San Marcos con 141,25 índice de vulnerabilidad, la Calle Atahualpa con 122,5 índice de vulnerabilidad y el Pasaje San Marcos posee un índice de vulnerabilidad de 130; al medir la correlación existente de la vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres donde se refirió una relación de 82,8%, definiendo así la existencia de una correlación alta entre ambas, la ecuación lineal es: *Mitigación de desastres (Y) = 44,3 - 0,288 \*(vulnerabilidad sísmica)*. **Conclusión:** De acuerdo al  $r$  calculado =  $-0,866$  no se ubica dentro de los rangos de  $r$  crítico =  $\pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

De acuerdo al  $\chi^2 = 100,432$  no se ubica después de  $\chi^2$  crítica = 12,592 por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**Palabras claves:** vulnerabilidad sísmica, mitigación de desastres, índice de daño y riesgo sísmico.

## ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between seismic vulnerability and disaster mitigation in houses built using confined masonry in the AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018. Method: The design of the research is relational of a quantitative type, the population was 6 critical routes and our sample was census, resulting in 6 streets. Results: The seismic vulnerability allows us to identify the critical points of each parameter, of which we identified the following results in the 6 streets: Santa Elena street with a vulnerability index of 122.5, Jirón Las Palmas with a vulnerability index of 126.25, Calle Los Pinos with a vulnerability index of 120, Calle San Marcos with 141.25 index of vulnerability, Calle Atahualpa with 122.5 index of vulnerability and Pasaje San Marcos has a vulnerability index of 130; When measuring the existing correlation of seismic vulnerability and disaster mitigation where a relationship of 82.8% was referred, thus defining the existence of a high correlation between the two, the linear equation is: Disaster mitigation (Y) = 44.3 -0.288 \* (seismic vulnerability). Conclusion: According to the calculated  $r = -0.866$  it is not located within the ranges of critical  $r = "± 0.811"$ , therefore it falls in the rejection region for  $H_0$ , then  $H_1$  is accepted, we have 0.05 of the significance level; then it is decided that: Seismic vulnerability is related to disaster mitigation in houses built using confined masonry in the AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.

According to  $\chi^2 = 100.432$ , it is not located after critical  $\chi^2 = 12.592$ , therefore it falls into the rejection region for  $H_0$ , then  $H_1$  is accepted, there is 0.05 of the level of significance; then it is decided that: Seismic vulnerability is related to disaster mitigation in houses built using confined masonry in the AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.

Keywords: seismic vulnerability, disaster mitigation, damage index and seismic risk.

## INTRODUCCION

Las edificaciones construidas en el siglo 19 fueron construidas con técnicos especialistas en construcción e edificaciones, sin tomar precauciones de normas técnicas de edificaciones puesto que aun en el año 1970 aproximadamente se inició el primer reglamento de infraestructuras, motivo por el cual actualmente algunas estructuras se encuentran reforzadas sin variar el diseño arquitectónico, el mantenimiento de estas casonas o viviendas es con mucha cautela puesto que ya pasan a pertenecer reliquias del estado.

En los pueblos jóvenes solo realizan la planificación de ubicación, localización, perimétricos, lotización y manzaneo, pocos diseñan y calculan las dimensiones de sus estructuras, inician la construcción sin tener estudio de suelo tampoco se sabe para cuantos pisos el terreno es apto, empíricamente construyen y cuando la naturaleza ejerce presión o se desata un sismo de menor magnitud deja a las viviendas con fisuras y grietas que permiten la visibilidad de la estructura interna de las infraestructuras.



## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática.**

En países latinoamericanos se realizan viviendas de bajos costos o presupuestos siendo la mayoría de casas edificadas con albañilería confinada, a lo largo del tiempo este sistema ha tenido un buen comportamiento estructural a pesar de los sismos que han afectados a los países. El propósito es de contribuir al diseño antisísmico de estos tipos de edificios, a la vez se ubican las deformaciones por niveles debido a los diferentes estados en las que se encuentran, para ellos se aprovecha la correspondiente información recabada por estudios realizados en muros de albañilería confinada. Por su geografía y por la relación directa con las placas tectónicas, en nuestro país es muy frecuente los sismos debido que nos ubicamos en el cinturón de fuego, sobre la placa de Nasca y la del Pacifico; es así que de las regiones que posee, las más cercanas al Mar de Grau, son más susceptibles. También podemos referenciar que existen construcciones con inadecuadas estructuraciones, debido a que se realizaron por técnicos (albañiles) basados en experiencias adquiridas a lo largo de su trayectoria laboral, específicamente las viviendas ubicadas en los bordes de los cerros son los más vulnerables por la misma ubicación geomorfológica del terreno, en muchas circunstancias las personas construyen sus viviendas de manera empírica para economizar los costos de mano de obra y materiales, el cual posiciona como vulnerable la vivienda en caso de colapso, caída de muro, fisuras, y otros latentes, los cuales conllevan a causar probabilidades de daños en caso de movimiento telúricos.

Encontramos en el distrito de Huaura que las viviendas construidas mediante albañilería confinada del AA.HH. El Carmen, especialmente en las zonas altas de éste cerro y las que se encuentran en las laderas, han sido diseñadas y construidas sin

asesoramiento profesional (arquitectos o ingenieros), por lo que no se puede asegurar que cumplan con los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Desde hace muchos años atrás, las construcciones con albañilería confinada son las más usadas dentro del distrito y a nivel nacional continuando su uso en aumento hasta la actualidad. Al ser este método de construcción el más usado para viviendas familiares debe de cumplir una serie de requisitos mínimos como son: Diseño estructural, proceso constructivo óptimo y la calidad de los materiales.

El diseño estructural dependerá de la pericia del ingeniero quien se encargará de hacer que el diseño de la estructura de la vivienda sea resistente y segura ante un sismo; el proceso constructivo deberá ser supervisado al momento de la construcción de inicio a fin, el profesional responsable de obra debe hacer cumplir lo especificado en el proyecto y asegurarse de la calidad de los materiales para la construcción, de no cumplir con estos requisitos mínimos, no se podrá asegurar la vida útil de la vivienda. En tal sentido nos planteamos el siguiente problema.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problemas específicos**

- ✓ ¿De qué manera el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018?
- ✓ ¿De qué manera el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación existente entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

#### 1.3.2. **Objetivos específicos**

✓ Determinar la relación existente entre el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

✓ Determinar la relación existente entre el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

#### 1.4. **Justificación de la investigación**

La presente investigación es desarrollada basando en ubicar la correlación entre las variables vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastre, lo cual nos permitirá identificar los puntos vulnerables donde ocurriera algún accidente por el comportamiento del sistema de albañilería confinada, para ello proponemos calcular el índice de daño estructural y riesgos sísmicos dentro de la infraestructura de las viviendas en las cuales analizaremos la vulnerabilidad sísmica.

#### 1.5. **Delimitación de la investigación**

Según la delimitación espacial: la investigación se va desarrollar en el Asentamiento Humano “El Carmen” - Distrito de Huaura - Provincia de Huaura, Lima.

Delimitación temporal: la investigación inicia en el mes de agosto del año 2018 hasta diciembre 2018, entonces se considera un periodo adecuado el cual responde a nuestros objetivos planteados.

Según la delimitación del universo: la investigación abordada tiene a un conjunto de jefes de familia y a 174 viviendas del asentamiento humano “El Carmen” ubicadas entre las calles con menores de 4 metros de ancho de vías.

#### **1.6. Viabilidad de la investigación**

- ✓ Los autores poseen los conocimientos suficientes los cuales fueron adquiridos mediante estudios de formación profesional y a la vez formación laboral en el campo de albañilería, también disponen de los materiales y recursos humanos de apoyo para culminar exitosamente el trabajo de investigación.
- ✓ Facilita la investigación la colaboración de los pobladores del asentamiento humano, puesto que ellos se encuentran comprometidos con nuestro estudio.
- ✓ Esta investigación será un modelo para futuros estudios de la vulnerabilidad sísmica disminuyendo así los riesgos de desastres en viviendas construidas mediante el sistema de albañilería confinada.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

En nuestro país a lo largo de los años se han suscitados muchos desastres naturales los cuales dejaban como consecuencia pérdidas de vidas humanas, animales y pérdidas materiales, tal es así que el terremoto del 70 es el más recordado porque dejó muchas secuelas en las personas sobrevivientes y el lugar, las pérdidas que sufrieron fueron incalculables debido a la afectación de varias ciudades y departamentos vecinos, la mayoría de los acontecimientos suceden en las costas de nuestro país debido a que las placas tectónicas se hallan en movimiento y el roce de ellos suscitan los movimientos telúricos, las viviendas con una construcción empírica tienen menos probabilidades de colapso total a comparación con las viviendas construidas con estructuras sismorresistentes pero dependiendo de la intensidad; sin embargo, con nuestro estudio pretendemos concientizar a la población de los pueblos jóvenes y asentamientos humanos a tomar conciencia referente a la ubicación donde poseionan sus viviendas, para evitar las consecuencias fatales.

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

##### **Antecedentes nacionales para la variable “X”**

Sanchez (2003), con su tesis “*Vulnerabilidad sísmica de edificaciones en el distrito de San Juan de Lurigancho: Comportamiento sísmico de las construcciones de tierra*”. Realizada en la Universidad Nacional de Ingeniería.

**Plantea el Objetivo:** “cuantificar las tipologías del subsuelo para uso de cimentación, ya que ésta soportará las cargas que provienen de las superestructuras que serán construidas encima de éstas”

Diseño de la investigación, experimental, cualitativa. Donde la población y a la vez la muestra de la investigación es de 45 colaboradores.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ Muchas personas se acentúan en las zonas con riesgos inminentes y luego se centralizan con la finalidad de trabajo, estudios entre otros. Específicamente en el distrito de San Juan de Lurigancho donde la gran mayoría de sus pobladores son inmigrantes de otras regiones del Perú, muchos de ellos de escasos medios económicos.
- ✓ Han sido cuatro las fuerzas las cuales intervienen en el crecimiento del distrito de San Juan de Lurigancho, entidad privada, pública, algunas asociaciones y los grupos conformados por los invasores las cuales han modelado su geografía urbana.
- ✓ Es apreciable la heterogeneidad de las edificaciones para vivienda, las mismas que decrecen en calidad conforme se va adentrando más en el distrito de San Juan de Lurigancho y alejándose de las zonas céntricas hacia las laderas de los cerros donde se asientan muchos de los Asentamientos Humanos del distrito.

Bazán (2007), con su tesis *“Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca”* Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**Plantea el siguiente Objetivo:** posee como principal objetivo “especificar en los estudios la situación y condiciones de calidad que posee las viviendas a nivel territorial de manera que se pueda planificar las atenciones posteriores a un siniestro”

**Metodología:**

Diseño de investigación es no experimental, donde la muestra de la investigación realizada es de 80 colaboradores para la investigación.

**Conclusión:**

- ✓ Comenta que las construcciones de las viviendas con albañilería confinadas actualmente tienen un mayor posicionamiento en el mercado de la construcción tanto para zonas urbanas y zonas rurales, todo esto fue contrastado de acuerdo al último censo realizado.
- ✓ La falta de adecuada técnica del proceso constructivo de los encargados de la realización de la obra y todos los detalles siempre en cuando cuente con algún plano tomar en cuenta tal y cual está diseñado pero los encargados en muchas ocasiones cambian los materiales, las cantidades, dimensiones y trae como consecuencia la deficiente resistencia estructural ante cualquier eventualidad.
- ✓ Como consecuencia se podría traducir que la vivienda representa inseguridad para los habitantes, en al cual se convierte vulnerable para un siniestro con una baja intensidad, por otra parte, es perjudicial para el estado de salud de las familias que habitan debido a que las cantidades de saturación de agua exceden los mínimos permitidos, y los materiales usados para la construcción están en degradación.

Velarde (2014), con su tesis “*Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima*” Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**Plantea el siguiente Objetivo:** “El estudio de la estabilidad estructural de las viviendas donde existen construcciones de material de adobe de dos niveles en Canta, zona rural con peligro sísmico alto, con la finalidad de diagnosticar el estado principal y plantear lineamientos para su estabilización sísmica”

**Metodología:**

El diseño de investigación es no experimental, correlacional.

Población y muestra de nuestra investigación es censal de 90 personas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ Las viviendas de la ciudad de Canta poseen una tipología que se adecua a su zona sísmica altamente vulnerable, en ella se realizan construcciones de 2 niveles los cuales se encuentran en un estado de conservación bueno.
- ✓ Estas viviendas son muy vulnerables porque los muros de la segunda planta sufren de aceleraciones mayores, debido a que no se encuentran dispuestos para fuertes desplazamientos ante un movimiento sísmico de grado considerable, también porque los techos no funcionan como diafragma y no se encuentran con buenos amarres que puedan soportar dichos movimientos.
- ✓ Sin embargo, esta deficiencia se podría reforzar mediante el comportamiento de los muros del segundo nivel mejorando la estabilidad disminuyendo así los desplazamientos laterales ante un movimiento sísmico.

Vasquez (2017), en la investigación titulada “*Evaluación y propuesta de solución ante la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en los pueblos*”



*jóvenes Florida baja y Florida alta - Chimbote- 2016*” Realizada en la Universidad Nacional del Santa.

**Plantea el Objetivo siguiente:** “disminuir la notable vulnerabilidad ante un sismo en las viviendas construidas empíricamente con albañilería confinada de aquellos pueblos jóvenes como son Florida Baja y Florida Alta”

**Metodología:**

La investigación posee un diseño No experimental de nivel correlacional, donde la muestra de la investigación estimada fue de 182 viviendas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ Aquellos sistemas de construcciones donde son realizados por personales técnicos o albañiles donde la formación fue adquirida mediante las experiencias traen consigo la vulnerabilidad sísmica alta, debido a que los soportes no son adecuados, por lo que el nivel de riesgo asciende a los 54% siendo alto, 40% medio y 6% bajo; se recomendó reforzar y rehabilitar las viviendas de acuerdo a la inspección de un especialista.

Laucata (2013), con su tesis “*Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*” Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**Plantea el siguiente Objetivo:**

Disminuir la vulnerabilidad en las viviendas frente a un posible sismo debido a la construcción de albañilería confinada involucrando las características de aquellas viviendas no saneadas y sin permisos ni autorización para realizar la construcción correspondiente.

**Metodología:**

Diseño de la investigación es no experimental descriptivo

La población y muestra de nuestra investigación es a 30 viviendas autoconstruidas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ En el lugar donde se desarrolla la investigación sufrió muchos eventos no deseados causados por la naturaleza, el cual ha deteriorado algunas viviendas y por el suelo arenosos algunas viviendas se han asentado.
- ✓ Las viviendas han sido construidas de manera informal y también en base a la autoconstrucción debido a los recursos limitados de los dueños motivo por el cual realizaron su aprovisionamiento de acuerdo a sus posibilidades económicas.

**Antecedentes nacionales para la variable “Y”**

Basurto (2015), con su tesis “*Vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en el distrito de San Luis*”. Realizada en la Universidad Ricardo Palma.

**Plantea el siguiente Objetivo:** “Prevenir la pérdida de vidas humanas asociada al colapso de las edificaciones, la evaluación de la vulnerabilidad estructural se considera determinante y gobierna la toma de decisiones.”

**Metodología:**

Diseño de la investigación es descriptiva

La población y muestra de la investigación en el lugar de desarrollo tiene una población de habitante de 46 258, el total de viviendas son 12 004

cantidades, por lo tanto, la muestra de viviendas se obtuvo 100 viviendas como muestra.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

✓ Existe la vulnerabilidad debido al riesgo al que se exponen las viviendas y la población en general los cuales habitan en el distrito, aumenta el temor de los habitantes sabiendo que su construcción no es la adecuada estructuralmente, y no pueden enfrentar a la furia de la naturaleza tampoco se puede mitigar, pero si se puede mejorar las construcciones posteriores sabiendo y teniendo en cuenta los estudios anteriores. Del 59% de las viviendas existentes se evidencio que la mayoría de las edificaciones tienen más de 30 años de antigüedad por lo que fueron construidas sin ningún código de diseño sísmico.

Mallque (2004), con su tesis “*Plan de prevención y mitigación de desastres naturales en la ciudad de Ica*” Realizada en la Universidad Nacional de Ingeniería.

**Plantea el siguiente Objetivo:** “Valuar daños producidos por el fenómeno del Niño, ocurrido el 29 de enero de 1998 en el valle de la ciudad de Ica”

**Metodología:**

La investigación científica es No experimental de nivel descriptivo, donde la muestra de la investigación es 105 viviendas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

El departamento de Ica en cuanto a su volumen poblacional se ubica en el decimocuarto lugar, albergando al 2,6% de la población del país, en las

últimas 3 décadas mantiene su importancia relativa poblacional, las cifras absolutas de la población el área urbana a nivel provincial y distrital continua en aumento.

Mariño (2018), con su tesis “*Gestión de Riesgos de Desastres Naturales en la Ciudad de Lima, 2017*” Realizada en la Universidad Cesar Vallejo.

**Plantea el Objetivo:** “Cuantificar todo el nivel de la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) naturales en la ciudad de Lima.”

**Metodología:**

Diseño de la investigación es descriptivo, de tipo transversal

La población y muestra es la muestra consta de 60 colaboradores de la entidad pública.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ En respuesta del objetivo, basado en determinar los niveles de riesgos detallados en el plan de prevención y reducción de riesgos y desastres donde especifica los puntos críticos, de acuerdo a ello se puede iniciar con la construcción de la edificación previo estudio de suelo y el encargado de obras privadas deberá autorizar la construcción basado en las cantidades de pisos de acuerdo a la zonificación, el área correspondiente tiene alineado e identificado el nivel de riesgo siendo así el 63% con un nivel moderado, 36,7% nivel alto y el 5% nivel bajo

Palomino & Tamayo (2016), con su tesis “*Evaluación probabilística del riesgo sísmico de Hospitales en Lima con la plataforma Capra*” Realizada en Pontificia Universidad Católica del Perú

**Plantea el siguiente Objetivo:** “determinar toda la probabilidad del riesgo sísmico en los hospitales de Lima Metropolitana basado en términos de pérdidas económicas”

**Metodología:**

Diseño de la investigación es no experimental descriptivo

La población y muestra es de 80 viviendas

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ Después de un sismo se calcula y cuantifica las pérdidas materiales, vidas humanas, animales y otros basado en escenarios, posteriormente se debe ingresar la cuantificación en el sistema de evaluación de daños (EDAN), por lo tanto es recomendable concientizar a la población basados en el riesgo constante que vive, la entidad a cargo de las adecuaciones de las vías toma en cuenta las posiciones que tomaron para realizar sus construcciones de viviendas porque en algunos casos cuentan con documentos de posesión u otros que acrediten como dueños específicos de ese terreno. Las identificaciones de los puntos críticos se visualizaron con SIGRRID desarrollada con ARGIS.

Cavero (2017), con su tesis “*Gestión de responsabilidad social en el ejército y su contribución al desarrollo nacional y la mitigación de los efectos ante los desastres naturales en la costa - Chosica, 201*” Realizada en Instituto Científico y Tecnológico del Ejército

**Plantea el siguiente Objetivo:** “Determinar de qué manera la gestión de responsabilidad social en el Ejército contribuye en el desarrollo nacional y la mitigación de los efectos ante los desastres naturales.”

**Metodología:**

Diseño de la investigación es no experimental descriptivo

La población y muestra es de 609 viviendas. La muestra óptima está constituida por 95 Oficiales en actividad para un nivel de confianza del 97,5 %; sin embargo, se realizó la encuesta a cien (100) oficiales en actividad de la ciudad de Lima

**Conclusión:**

Concluye diciendo: “La gestión de responsabilidad social en el ejército contribuyen al desarrollo nacional mitigando los efectos de los desastres naturales”

**2.1.2. Antecedentes internacionales**

**Antecedentes internacionales para la variable “X”**

Silva (2011), con su tesis “*Vulnerabilidad sísmica estructural en las viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región Metropolitana*” Realizado en la Universidad de Chile.

**Plantea el siguiente Objetivo:**

Valuar el riesgo sísmico en ciertas comunidades de la Región Metropolitana, a través de un análisis de vulnerabilidad sísmica - estructural a una muestra de viviendas sociales edificadas entre 1980 y 2001, y a través de la elaboración de mapas de peligro sísmico probabilístico y determinístico.

**Metodología:**

El diseño de investigación es no experimental descriptivo, de tipo longitudinal.

La población y muestra de la investigación está dada por toda la población de la Región Metropolitana para así poder determinar a las viviendas afectadas por alguna severidad de la vulnerabilidad.

**Conclusión:**

Concluye diciendo

- ✓ El comportamiento estructural de una edificación ante un sismo, específicamente de albañilería confinada en ocasiones a resultado adecuado para bajas intensidad de movimiento telúrico, debido a que se encuentra realizado con hormigón armado, sin embargo no quiere decir que es sismo resistente por la ubicación de la zona y tipo de suelo.

Moquete (2012), con su tesis “*Evaluación del Riesgo Sísmico en Edificios Especiales: Escuelas. Aplicación a Barcelona*”. Realizada en Universidad Politécnica de Catalunya.

**Plantea el siguiente Objetivo:** “Inspeccionar los peligros sísmicos a los cuales se encuentran expuestas las edificaciones a pesar que está construido con las más avanzadas tecnologías antisísmicas, y los puntos críticos referenciados mediante el software ARGIS del Sistema de Información Geográfica (SIG)”

**Metodología:**

El diseño de la investigación realizada No experimental descriptivo, tipo transversal. La muestra de la investigación es de los habitantes finita.

La población y muestra de la investigación es finita.

**Conclusión.**

Concluye diciendo:

- ✓ Se ha podido realizar un adecuado trabajo de campo donde se rescató información correspondiente a la vulnerabilidad de riesgos debido a que las construcciones son de los años 1994 a 2012 las más vulnerables por la antigüedad de construcción. Se realizó la inspección a 290

edificaciones los cuales son las más vulnerables para colapso, dependiendo de los escenarios sísmicos y las intensidades en las que se presente el siniestro.

Lopez (2018), con su tesis “*Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Populares en Caracas*”. Planteada en la Universidad de Caracas.

**Plantea con el siguiente Objetivo:** “estudiar las todas las características de la estructuras las cuales determinen la vulnerabilidad de los movimientos sísmico de cada una de las viviendas en la ciudad de Caracas”

**Metodología:**

El diseño de la investigación es transversal no experimental

La población y muestra es censal de población finita el cual contra de 100 viviendas para nuestro estudio.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ Las viviendas inspeccionadas fueron 626, las cuales se encontraban dentro de las 15 vecindades más populares los cuales tienen como proceso constructivo al sistema Mixto siendo el común conocido por los vecinos de la misma zona donde resulta que el 24,6% es de mampostería no confinada, de un total de 224.3 edificaciones se puede afirmar que el 69,95% es el total de las edificaciones y de ello el 75.6% están realizadas con estructuras mixtas.

Martinez (2014), con su tesis “*Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición de la edificación.*”



*Aplicación de la ciudad de Lorca, región de Murcia*”. Realizada en la Universidad Politécnica de Madrid.

**Plantea el siguiente Objetivo:**

Cuantificar todos los parámetros de urbanización el cual se encuentra regulado en el plan correspondiente para el adecuado cumplimiento y no perecer cuando ocurra un siniestro natural.

**Metodología:**

El diseño realizado en el trabajo científico es descriptivo de nivel longitudinal. La población y muestra de la investigación es de 500 viviendas y se ajusta la muestra a 150 viviendas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ Las viviendas construidas de acuerdo al material fueron clasificados según la tipología constructiva, de ello se puede deducir que la calibración para la modificación dependerá de la intensidad de los terremotos anteriores donde se regularan  $\pm 0,02$  sobre y los índices que se establece desde  $-0,08$  a  $+0,08$ . De ello se permitirá la identificación con un 65% de confiabilidad de los cuales estas viviendas quedarían inhabitables y cuales quedarían con ciertas grietas o fisuras para futuros colapsos ante un inminente siniestro.

Ercole (2015), con su tesis “*Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*”, elaborada en la Universidad de Quito.

**Plantea el siguiente Objetivo:** “establecer todo el proceso de APELL en la ciudad de Quito y aplicación de todos los planes de emergencia.”

**Metodología:**

El diseño del trabajo investigado es no experimental, donde la muestra de la investigación es finita.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ La accesibilidad es una noción fundamental en cuanto se reflexiona en términos de la vulnerabilidad teniendo en cuenta el nivel del riesgo al cual se encuentra ubicado el territorio tales como DMQ, siendo tal la accesibilidad de poder verse bastante comprometido en el momento de una crisis siniestral el cual conlleva a mayor vulnerabilidad de la viviendas y poniendo en riesgo inminente a los habitantes que se desarrollan en el interior de la vivienda.

**Antecedentes internacionales para la variable “Y”**

Palacios R. (2017), con su tesis *“Análisis de riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran expuestas las unidades educativas del barrio comité del Pueblo”*. Realizada en la Universidad de Ecuador.

**Plantea con el siguiente Objetivo:**

Determinar las herramientas correspondientes a las metodologías las cuales consistirán en el levantamiento total de la información de campo para desarrollar un acertado análisis de la información referente a los riesgos sísmicos y riesgos de vulnerabilidad de las viviendas, instituciones educativas y algunas edificaciones de alberguen personas numerosas.

**Metodología:**

El diseño del trabajo de investigación es descriptivo de nivel relacional. Donde la muestra para realizar los cálculos y validar las respuestas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ En varias ciudades de Quito se ha tenido la presencia de muchos fenómenos naturales los cuales se han remecido a lo largo del tiempo y muchas viviendas que sufrieron daños unas se encuentran habitados por las personas propietarias de inmueble, ya que estos siniestros dejan consigo pérdidas materiales, deterioro de los inmuebles y consecuencias de muerte a los habitantes del lugar

Peña (2016), con su tesis “*Análisis de vulnerabilidad y mitigación de riesgos estructurales en las infraestructuras de abastecimiento de agua, en el distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en caso de erupción del volcán Cotopaxi*”. Realizada en la Universidad de Politécnica de Madrid.

**Plantea el siguiente Objetivo:** “Determinar las directrices establecida para la correspondiente mitigación de los riesgos estructurales ante cualquier amenaza natural de alguna erupción volcánica en el lugar”

**Metodología:**

El diseño de investigación corresponde a no experimental de tipo transversal, la muestra del proyecto de investigación está constituido por toda la población de aledaños al volcán.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ El determinar la vulnerabilidad de todas las infraestructuras de un adecuado abastecimiento de agua, teniendo como partida de todo el proceso para disminuir el riesgo así poder emprender todas las acciones

con mayor eficacia pudiendo minimizar todos los efectos colaterales a los desastres naturales acontecidos a lo largo de la trayectoria donde los habitantes del lugar se desarrollan cotidianamente.

Chavez (2011), con su tesis “La cultura de la prevención de desastres naturales en México”. Realizada en el Instituto Politécnico Nacional.

**Plantea con el siguiente Objetivo:”** Identificar, si en México existe cultura de la prevención de desastres naturales”

**Metodología:**

El diseño de la investigación es de tipo transversal no experimental descriptivo correlacional.

La población y muestra de la investigación es censal y consta de 50 viviendas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

Existen distintos enfoques para tratar la cultura de la prevención en México ante desastres naturales los cuales servirán de base posteriormente. Es necesaria pero no suficiente, es la intervención de todos los habitantes. La cultura de la prevención debe ser parte de cada día de las acciones cotidianas como "estilo de vida" y no ser tomada como obligación. La cultura de prevención tiene como principal importancia evitar la aparición de riesgos tanto para la seguridad, como para la salud del individuo, de la familia y de la sociedad en su conjunto; por lo tanto la cultura de la prevención se podrá medir en función de sus conocimientos y el grado de desarrollo de un grupo social en una determinada época.

Ortega (2014), con su tesis “*Diseño de un plan de gestión de riesgos y desastres ante eventos de deslizamientos, sismos e incendios para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas*”. Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

**Plantea con el siguiente Objetivo:** Plantear la propuesta correspondiente de Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (GRD) ante deslizamientos, siniestros para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

**Metodología:**

El diseño de investigación es no experimental

La población y muestra de nuestra investigación está dada por las viviendas que presentan mayores fisuras y esto se ubicó en 90 viviendas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ La mayoría de las amenazas de vulnerabilidad están relacionadas a movimientos telúricos, siniestro de incendio, deslizamiento, movimiento en masa todo ello debido a la ubicación geográfica que presenta, para ello se realizó un análisis de vulnerabilidad de riesgo donde la institución presenta una alta peligrosidad y a la vez es altamente vulnerables para cualquier riesgo.

Kenya & Palacios (2016), con su tesis “*Diseño de un plan de contingencia para la prevención, mitigación, gestión y manejo de riesgos y desastres de origen natural en la universidad católica de Santiago de Guayaquil*”, Realizada en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

**Plantea el objetivo siguiente:**” describir un adecuado plan de contingencia con la finalidad de disminuir toda la gestión de riesgos y desastres el cual se produce de origen natural (UCSG)”

**Metodología:**

Diseño de investigación es No experimental, nivel relacional.

La población y muestra es de 80 viviendas.

**Conclusión:**

Concluye diciendo:

- ✓ A través de encuestas a estudiantes, entrevistas a docentes, personal administrativo, autoridades se obtuvo resultados en la que respondieron no tener conocimiento de un plan de contingencia que exista en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, respondieron no estar preparados para responder una emergencia provocada por un fenómeno natural, indicaron también que la Universidad no se encuentra preparada para responder a una acontecimiento que arriesgue la vida de los habitantes. De acuerdo a las encuestas y entrevistas realizadas la viabilidad del plan en función de las actividades propuestas es positivo para toda la comunidad Universitaria ya que se mantendrá informado sobre las actividades a realizar para conocimiento de las personas de cómo reaccionar, qué hacer, cuáles son las rutas de evacuación, señalización. El presupuesto que se requiere para la realización de este proyecto anualmente es de \$91.188,48, la proyección se la hizo anual, son valores estimados de lo que la Universidad debería invertir para mantener informada y actualizada acerca de estos eventos.

**2.2. Bases teóricas**

### 2.2.1. Vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica es la susceptibilidad de la vivienda a sufrir daños estructurales en caso de un evento sísmico determinado. Es decir, la vulnerabilidad sísmica depende de aspectos como la geometría de la estructura, aspectos constructivos y aspectos estructurales. De esta forma elaborar una estimación del grado de impacto que tendrá un sismo sobre una estructura se vuelve un trabajo totalmente complicado puesto que las características de cada construcción abren un sin fin de variables. Aun así, la estimación es necesaria, pero se aplica un muestreo cuando se requieren resultados globales. (Mercado, 2016) (p. 45)

Toda actividad dentro de la construcción el cual se haya realizado empíricamente es considerado como autoconstrucción y esto a su vez se convirtió en un uso muy habitual para muchos sectores de ubicación se encuentran tales como zonas rurales y urbanas, en su mayoría se realiza con mayor frecuencia en pueblos jóvenes, asentamientos humanos, caseríos y otros, donde los propietarios acuden a sus vecinos o allegados conocidos y con experiencia en albañilería pero sin llevar algún estudio específico si no que fue aprendido por trabajar en alguna ocasión con personas que conocen del desarrollo constructivo adecuado. (Rodríguez, 2004) (p. 45)

#### **Viviendas vulnerables**

Son aquellas viviendas que al ser expuestas a un tipo de peligro son susceptibles a sufrir daño, debido a las características que presenten estas viviendas (procedimientos constructivos, procedimientos de diseño, ubicación, materiales de construcción, etc.); las cuales influenciarán en el grado de daño que sufra estas edificaciones.

Nuestro país al estar ubicado en una zona altamente sísmica y más aún al existir viviendas edificadas y en proceso de edificación de forma desordenada e informal en las zonas urbanas y rurales, las malas prácticas constructivas, el informalismo en la asesoría profesional, la falta de autorización para el procedimiento de construcción y control municipal, hacen que las viviendas sean más susceptibles a sufrir daños y ser vulnerables.

Según Rodríguez (2004), nos dice:

Toda la clasificación se está realizando por un coeficiente el cual es llamado índice para la vulnerabilidad, donde el índice es relacionada con el grado de todo el daño sufrido en la estructura para sí saber si la funcionalidad adecuada pasado el siniestro, donde se podrá formular las posibilidades de seguir habitando la vivienda que soportó el sismo y solo sufrió algunos daños.

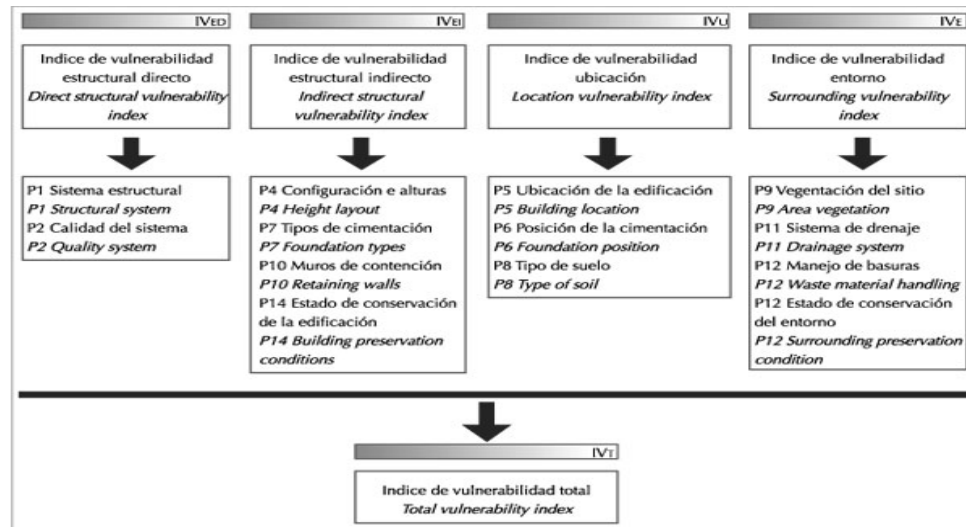
La construcción empírica se realiza debido a la falta de una adecuada asesoría técnica el cual adquiere una dinámica y técnica de construcción donde el proceso es el adecuado para la estructuración específica, y a esto se le agrega la deficiente económica de parte de los propietarios y por economizar cambian la calidad de materiales o dimensiones el cual modifica el comportamiento de la estructura (p. 65)

Según Ocaña, (2011), nos dice:

Toda la vulnerabilidad es calculada de manera cuantitativa debido a que todo indicio es probado en números para saber el porcentaje de daños o los índices específicos tanto como los riesgos, probabilidad de riesgo,



luego de abrir sufrido un movimiento telúrico con intensidades que causaron daños y dejaron la huella de su ferocidad, se usa métodos que constituyen una adecuada expresión numérica de la vulnerabilidad siendo relacionada a los grados de vulneración respetando los parámetros correspondientes por normativa o documentos que lo regulan.



**Figura 1: El índice de vulneración esquematizada**

Fuente: (Ocaña, 2011)

Nota: Modelo de índice de vulnerabilidad

### 2.2.2. Proceso de autoconstrucción

Según Jara (2013) nos dice:

Las viviendas necesitan un adecuado requerimiento general para iniciar la construcción y el abastecimiento de los materiales de acuerdo a las posibilidades económicas con las cuales cuenta el propietario o el encargado de obra en la mayoría de sus veces las construcciones que se ubican en asentamientos humanos, pueblos jóvenes y otros similares no toman en cuenta estudios básico no contratan especialista para el adecuado monitoreo solo lo realizan entre vecinos o conocidos aficionados a la albañilería.

De ellos se muestran los pasos a un adecuado procedimiento constructivo según los participantes de un asentamiento humano.

**a. Espacio que ocupa, la mediadas (lotización) realizar las viviendas provisionales.**

Los cuales suceden cuando ocupan un lugar libre de dueños y un grupo de personas se posicionan para apropiarse del terreno, inician su construcción y posteriormente solicitan certificados de posesión a las entidades correspondientes, y al pasar de los años logaran ser propietarios (dueños) y buscan la titularidad de la propiedad.



**Figura 2: Ocupación del terreno y habilitación viviendas provisionales**

Fuente: Propia

Nota: Asentamiento humano El Carmen

Para la delimitación de la propiedad o del espacio que ocupa un conjunto de personas que son familiares con la finalidad de acreditar la vivencia dentro de todo el espacio que se destinó para ello, inicialmente esta delimitación se realiza con materiales tale como yeso, colorante visible, piedras y otros materiales los cuales se puedan designar los linderos correspondientes (p. 80)

**b. Primeras excavaciones y cimentación, zapata para la ubicación de las columnas.**

En esta etapa se desarrolla los trazos y delimitaciones con las medidas correspondientes y así excavar lo necesario con la altura necesaria teniendo en cuenta el diseño de vivienda que desee el propietario o poseionario.



**Figura 3: Zapata y columna armada**

Fuente: Propia

Nota: Asentamiento humanos El Carmen

La mayor dificultad es la nivelación de piso debido al tipo de suelo, por la ubicación donde se sitúa la vivienda o el conjunto de viviendas donde se encuentra ubicado el nuevo pueblo joven o asentamiento humano. Actualmente las viviendas son realizadas con material de concreto armado, y albañilería según el financiamiento correspondiente.

**c. Levantamiento de muros y armado de columnas**

Para este procedimiento es priorizado los muros de toda la fachada, mediante las áreas que intervienen, según lo recomiende su maestro albañil o el especialista encargado de toda la construcción previa coordinación con las actividades que interfieran para evitar picar los muros, columnetas y columnas con la finalidad de instalaciones de servicio.



**Figura 4: Armado de muros de fachada con columnas**

Fuente: Propia

Nota: Asentamiento humanos El Carmen

Los trabajos que realizan los albañiles y operarios encargados de todo el proceso constructivo, por lo cual los materiales son preparados acorde a lo señalado por el encargado (p. 89)

**d. Finalmente techo y vaciado de concreto.**

En esta etapa final se toma el mayor tiempo para conseguir el correcto fraguado dependiendo las características de los materiales consignado para la construcción el cual es referido y usado en el vaciado de techo, evitando así agrietamiento.



**Figura 5: Preparado de la losa aligerada para su vaciado**

Fuente: Propia

Nota: Asentamiento humanos El Carmen

El dueño de la vivienda provee los materiales para así continuar con la segunda etapa de la construcción el cual se calcula por el encargado directo de la obra (p. 56)

#### **e. Levantamiento de muros del segundo piso**

Particularmente al iniciar la construcción o levantamiento de muros del segundo nivel para poder tarrajear con el material mínimo de concreto, especialmente en las divisiones, columnas y vigas, se repite todo el proceso referente a los muros y techos igual al primer piso.

Se visualiza las construcciones de los muros en todo el segundo piso y se rige por la limitación de las viviendas vecinas para evitar el desalineamiento urbano.



**Figura 6: Continuando la construcción de la segunda planta**

Fuente: Propia

Nota: Asentamiento humanos El Carmen

La duración de la construcción de las viviendas puede variar dependiendo del ahorro familiar, préstamos bancarios o financiamientos exclusivos para dicha actividad, mayormente oscila entre uno a veinte años,.

Mediante antecedentes los materiales se ubican en el almacén correspondiente con la finalidad de mantener la composición de materiales en muchos casos el factor económico prima con mucha importancia para

la clasificación de lo solicitado por el albañil y eso se va usando de acuerdo a la necesidad (p. 78)

### 2.2.3. Índice de daño

Según Alvarenga, (2017), nos dice:

Daño es nivel de degradación o destrucción el cual es causado por un fenómeno natural el cual contempla los riesgos y peligros a los cuales se encuentran sometidos por la ubicación geográfica sin embargo desde el punto de vista de las personas verifican los daños estructurales son referenciados luego de un sismo y esto conlleva al temor de las personas que habitan dentro de la infraestructura.

Todos los índices de daño que se ubican en la infraestructura son diferentes a los niveles de daño el cual ha sufrido durante y después de los acontecimientos ocurridos el cual causo el deterioro de la estructura y modificación de ella mediante el daño sufrido.

Nivel de daño	Estado de la edificación		Índice de daño	Apariencia
Sin daño	Reparable		0 – 0.10	Sin daños
ligero			0.10 – 0.25	Grietas menores en el edificio. Grietas del concreto en las columnas.
Moderado			0.25 – 0.40	Grietas grandes importantes. Desprendimiento del concreto en miembros más débiles.
Severo	Pérdida total		0.40 – 1.0	Grietas importantes en el concreto. Visibilidad del refuerzo pandeado.

Nivel de daño	Estado de la edificación		Índice de daño	Apariencia
Colapso		Amenaza a la vida humana	> 8.0	Colapso parcial o total del edificio.

**Figura 7: Índice de daño y nivel de daño propuesto por Park**

Fuente: (Alvarenga, 2017)

Nota: índice de daño estructural

Segun López (2018), nos dice:

### **Matrices de probabilidad de daño – MPD**

Todas las matrices en la cual se calculan probabilidad donde se condicionan al obtener un determinado nivel de daño el cual enmarca el tipo de daño sufrido en la estructura el cual fue afectada por el sinistro sufrido. En la representación de de toda la gravedad del movimiento sísmico realizado en su mayoría se consideran parámetros de las practicas para el levantamiento de información correpondiente a la data de campo motivo por el cual nos facilita la cuantificación de todo lo necesario y asi responder a los cálulos de vulnerabilidad e índices de gravedad.

Inicialmente las MDP fueron propuestas por el ATC (ATC-13, 1985), Las cuales se encuentran con fundamentacion basada en la experiencia y personal capacitado en el tema existiendo un 91 variedades de instalaciones las cuales cubren todas el espacio que se ocupa con la finalidad de mentener identificado todo los riesgos correpondientes de la estructura; la gravedad de daño que causa el sismo quedan reflejados en la cantidad de afectacion que se evidencia en la Vivienda ya sea por la fachada o interiores esta intensidad es media por MM



Intensidad de Mercali entonces estos se encuentran comprendidos entre 6 y 7 grados el cual causa mayores daños dejando huellas de la ferocidad del siniestro, en la tabla a continuación se llega a visualizar las probabilidades de daños en porcentajes según es estado de gravedad del daño.

**Tabla 1: Forma general de las MPD propuesta por ATC-13(1985)**

<i>Estado de Daño</i>	<i>Rango Factor Daño (%)</i>	<i>Factor Central Daño(%)</i>	<i>Probabilidad de daño en porcentaje Para c/IMM y estado de daño</i>							
			VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1-Sin Daño	0	0.0	0.1							
2-Mínimo	0 – 1	0.5	27.0	2.2						
3-Ligero	1- 10	5.0	72.9	89.3	32.2	3.0				
4-Moderado	10 – 30	20.0		8.5	66.9	68.1	19.9	3.9	0.1	
5-Pesado	30 – 60	45.0			0.9	28.9	74.2	57.	12.	
								8	4	
6-Mayor	60 – 100	80.0					5.9	38.	84.	
								3	3	
7-Destrucción	100	100.0								3.2

Fuente: (López, 2018)

Nota: rango y factor de daño

#### 2.2.4. Riesgo sísmico

Según, Alvarenga (2017), nos refiere:

Son aquellas potenciales consecuencias sociales y esto a su vez consecuencias económicas, el cual es iniciado por un siniestro, estas son medidas en las gravedades de daños provocados.

*Riesgo sísmico = peligrosidad sísmica \* vulnerabilidad sísmica \* exposición..... ecuación (1)*

Según Rodríguez, Fernández, & Díaz (2006), nos refiere:

Durante la actividad sísmica se produce en la superficie terrestre una liberación súbita de energía con mayor intensidad el cual se inicia en el interior de la superficie debido a que se encuentra con rocas el movimiento se siente con intensidad en la superficie todo eso debido a la fricción de las placas tectónicas y esta energía es impulsada a la superficie causando daños a las viviendas vulnerables trayendo consigo otros fenómenos naturales tales como, erupción de volcanes inactivos, huaycos por el rebose de los lagos, desprendimiento de rocas, desplazamiento de tierras, etc.

Aun no se puede afirmar ni hacer referencia sobre las ocurrencias posibles que podrían dejar como consecuencia de un terremoto o un movimiento telúrico, a la vez estos siniestros traen muchas consecuencias a lo largo del tiempo basado en las características geológicas y geofísicas, por lo general las intensidades se definen por las aceleraciones del movimiento causado producto de los choques de las placas tectónicas y esto dependerá de la inestabilidad de las mismas para que ocurra este siniestro el cual puede ocurrir en cualquier momento de día o noche.

En muchas partes del mundo donde han ocurrido los terremotos de gran intensidad medidos en la escala de Richter los cuales han causado mayores daños a la propiedad y están han sido replicas para el interés de todo el mundo con la finalidad de concientizar a la población y a estar preparados ante cualquier situación que ponga en peligro su integridad física y de sus familiares sin embargo esto no es tomado en cuenta por muchas

autoridades dejando de lado las gestiones de ayuda humanitaria y mitigación antes que ocurran los siniestros.

### 2.2.5. Los Requisitos estructurales mínimos

En la referencia de la normativa NTE E 0.70 del Ministerio De Vivienda y Saneamiento menciona todos los requisitos generales los cuales deben pertenecer a un proceso constructivo adecuado para evitar problemas futuros y a la vez mantener mayor tiempo de vida (MVCS 2006).

#### Los básicos requeridos

Se aplica en todo los casos de infraestructura los cuales están compuestos por los muros de la albañilería confinada.

#### Se inicia por muro portante

##### a. El espesor Efectivo “t”

El efectivo mínimo de espesor será:

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

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

En la cual se define “h” siendo la altura entre los elementos para el arriostre los cuales son horizontales evitando el pandeo.

##### b. Esfuerzo Axial Máximo

En este apartado podemos decir que ( $\sigma_m$ ) ha producido una carga de la gravedad máxima de todo el servicio ( $P_m$ ), donde se ha incluido el 100% de toda la sobrecarga será inferior a:

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t} \leq 0,2 f'_m \left[ 1 - \left( \frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m \quad (19.1b)$$

Aquí podemos decir que “L” es aquella longitud de todo el muro donde se va incluyendo los peraltes de aquellas columnas en el caso de los muros confinados de no cumplir la mencionada expresión se tendrá que mejorar referente a la calidad.

### **c. Aplastamiento**

Mientras se evidencien cargas de gravedad las cuales estén concentradas en un plano específico de la estructura de albañilería, no deberá sobrepasar el 0,375 fm de esfuerzo axial, se concentra la carga a más 2 veces el espesor efectivo del muro a cada lado.

## **2.2.5.1. La estructuración en planta**

### **a. El muro a Reforzar**

Según normativas vigentes E.030 (Norma Técnica de Edificaciones) en la zona sísmica 2 y 3 cuyos muros portantes lleven el 10% o más de la fuerza sísmica y los muros perimetrales de cierre deberán ser reforzados, estos últimos serán reforzados para la zona sísmica 1.

### **b. La densidad Mínima de Muros Reforzados**

En la normativa E.070 hace referencia del reforzamiento en cada direccionamiento de la estructura donde se obtiene mediante una detallada expresión:

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

Donde:

“Z”= se refiere a zona sísmica.

“U” =se refiere a importancia.

“S”= suelos según normativa NTE E.030.

“N” = es aquel número de todos los pisos del edificio,

“L” = es aquella longitud total del muro

“t”= es el espesor efectivo del muro

#### 2.2.6. **Sistemas Constructivos**

##### **Albañilería simple**

En una manera tradicional de construir una edificación, que consta únicamente de mortero y ladrillo como elementos estructurales y de resistencia, soportando las fuerzas de compresión de la estructura.

##### **Albañilería confinada**

Para pertenecer a este sistema deberá cumplirla lo siguiente:

- ✓ Deberá quedar arriostrado por elementos armados columnas y vigas soleras, aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en la primera planta.
- ✓ La distancia mayor de eje a eje entre los elementos de concreto armado verticales, deberá ser dos veces la longitud existente entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor que 5 m. De cumplirse esta condición, así como de emplearse el espesor mínimo especificado en 7.1.1.a, la albañilería no necesitará ser diseñada ante acciones sísmicas ortogonales a su plano, excepto cuando exista excentricidad de la carga vertical (ver el Capítulo 10).

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

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

- ✓ Los elementos de confinamiento debe funcional de manera general sin problemas estructurales para ellos se debe considerar la formula siguiente:

$$f_c' \geq 17,15MPa (175 kg/cm^2).$$

- a) El espesor mínimo de las soleras y columnas es igual al espesor dado la efectividad al muro; sin embargo, el peralte de la viga con solera será siempre igual al espesor de todo el muro.
- b) El peralte de la viga solera se mantendrá igual al espesor de toda la losa.
- c) Debido al uso del esfuerzo horizontal en todos los muros confinados teniendo las medidas de 12,50cm.

### **Muros estructurales**

Los muros estructurales son llamados también muros resistentes los cuales son empleados durante la construcción para recibir la mayor cantidad de cargas. El muro de piedra natural o artificial llamado de mampostería, recibe diferentes denominaciones, siendo estas: mampostería de lajas, cantos rodados y regulares.

### **Mortero**

Es aquella mezcla donde se usa el cemento con arena gruesa, o arena fina manteniendo una pasta elástica el cual es usada para tartajeos,

resanes de cangrejeras, mantenimientos en áreas específicas, se evita toda segregación de manera que este no se deforme por presión (Huaynate, 2017)

#### 2.2.7. Mitigación de desastres

Según Coburn, Spence, & Pomonis, (2014), mencionan que existen los distintos tipos de medidas disponibles y así considerar una estrategia bastante eficiente para la disminución de los efectos del desastre tales como se evalúan todas las alternativas específicas donde trata de oportunidades y ciertos obstáculos donde se pueda mitigar los desastres oportunamente.

La mitigación de desastres en lo posible que se suscite el riesgo reduce la vulnerabilidad, atenúa los daños con mayor potencial de causar pérdidas de vidas y bienes inmuebles los cuales fueron causados por algún evento no deseado, donde no se puede definir la ferocidad de la naturaleza para premeditar la intensidad de daño.

Fuente: Ley marco sobre “MITIGACIÓN DE DESASTRES” para América Latina art. 1

Para realizar a cabalidad la mitigación de los desastres que se podrían suscitar son

- Realizar simulacros con medida de tiempo de evacuación.
- Orientación y capacitaciones de manera general referente a evacuación.
- Uso de materiales informativos
- Video de información
- Capacitaciones con actuación en caso de atrapamiento.

### **Enfoque de la mitigación en su punto más efectivo.**

Es aquella explicación donde toda la amenaza será de manera natural o en su defecto de un accidente producto de algún desastre natural el cual no se puede pronosticar con exactitud solo se evalúan las probabilidades de ocurrencia (Coburn et al., 2014) (p. 15)

### **Amenazas específicas y mitigación**

Toda situación se identifica por combinaciones de los factores de riesgo de exposición el cual coincida con los elementos que indica un mayor riesgo, estos elementos con incremento de riesgo son aquellas edificaciones los cuales tiene mayor probabilidad de causar daños mayores, y convirtiéndose en una amenaza constante para los habitantes.

La mayoría de las causas para pérdidas económicas son las inundaciones, desastres naturales en sí, movimientos telúricos causan más daños puesto que las construcciones son muy débiles y sin estándar de construcción (Coburn et al., 2014) (p.17)

### **Análisis estructural**

Es el estudio y proceso que se realiza a una determinada estructura que se encuentra sometida a cargas estáticas, dinámicas y/o efectos externos, para conocer y determinar los esfuerzos y deformaciones en sus elementos.

El análisis de una estructura tiene como objetivo predecir su comportamiento frente a las diferentes acciones y así obtener la capacidad de respuesta. Algunas de las acciones exteriores a las que está sometida la estructura e infieren en el tipo de cálculo a seguir se describen a continuación:



- Primero es una acción de gravitación el cual es referido por las cargas permanentes, peso propio de la estructura y alguna sobrecarga.
- Segundo son acciones térmicas definidas específicamente por el flujo de calor (conducción), radiación o convección térmica transitoria.
- Tercera es la acción del mismo terreno siendo estos empujes activos.

#### 2.2.8. **Procedimiento Constructivo para mitigación**

Según (Torres, 2015), nos dice:

Todo el procedimiento de construcción se considera las medias donde el espesor recomendable se encuentra entre 9 y 12 mm las cuales están hiladas por la adherencia siendo esas medidas teniendo en cuenta las condiciones normales.

La junta debe de encontrarse en la mitad de la cual sea mas grande, siendo el espesor mas exacto donde se precisa toda calibración en función a la altura de todas las hiladas de los ladrillos y estos, aquellas juntas con excesivo mortero son inadecuadas debido a que traes como consecuencias reducir la resistencia de la compresión también de los cortes de la albañilería, disminuyen la resistencia a la tracción.

La succión es aquella velocidad máxima de la absorción donde el asiento es la unidad el cual viene de la velocidad inicial (p. 98)

#### 2.2.9. **Estados o grados de daño**

Es una alternativa que se usa para describir el nivel de daño el cual consiste en poder definir adecuadamente diferentes daños surgidos en la edificación, en el cual se contemplan todos los términos y todas definiciones cualitativas las cuales son indicadores para evaluación de daño general de la edificación y el nivel de riesgo de colapso.

**Tabla 2: Grados de daño s/escala de intensidades EMS-98**

<i>Grado de daño</i>	<i>Descripción cualitativa</i>	<i>Daño estructural</i>	<i>Daño no estructural</i>
Grado 1	Daño leve a despreciable	Sin daño	Ligero
Grado 2	Daño moderado	Ligero	Moderado
Grado 3	Daño sustancial a severo	Moderado	Severo
Grado 4	Daño muy severo	Severo	Muy severo
Grado 5	Destrucción	Muy Severo	----

Fuente: (Alvarenga, 2017)

Nota: Escala de intensidades

**Tabla 3: Escala de daño global por sismo (GNDT, 1990)**

<i>Grado de daño</i>	<i>Descripción cualitativa</i>	<i>Índice de daño global</i>
A	Ningún daño o daño despreciable	0 %
B	Daño leve	10 %
C	Daño medio	25 %
D	Daño grave	50 %
E	Daño muy grave	75 %
F	Destrucción total	100 %

Fuente: (Alvarenga, 2017)

Nota: Escala de intensidades

### 2.2.10. Análisis estructural

Según la NTE E.030. (MVCS 2006).

#### PROCESO PROPUESTO PARA PODER DETERMINAR LAS ACCIONES SISMICAS.

Estas dependerá de la zona sísmica (Z), del perfil de suelo (S,  $T_P$ ,  $T_L$ ), del uso de la edificación (U), del sistema sismorresistente (R) y las características dinámicas de la construcción (T, C) y de su peso (P).

ETAPA 1: PELIGRO SISMICO (Capítulo II) Los pasos de esta etapa dependen solamente del lugar y las características del terreno de fundación del proyecto. No dependen de las características del edificio.

Paso 1 Factor de Zona Z.

Paso 2 Perfil del Suelo.

Paso 3 Parámetros del Sitio S,  $T_P$ , y  $T_L$

Paso 4 Elaborar la función Factor de Amplificación Sísmica C vs. El Periodo T.

#### ETAPA 2: CARACTERIZACION DEL EDIFICIO (Capítulo III)

Los procedimientos que comprenden este paso dependerán de las cualidades que tenga la edificación, los cuales son: su sistema estructural, categoría y configuración que será regular o irregular.

Paso 5 Factor de uso y categoría de la edificación (U).

Paso 6 Sistema Estructural.

Paso 7 Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas,  $R_0$ .

Paso 8 Factores de Irregularidad.

Paso 9 Restricciones a la Irregularidad.

Paso 10 Coeficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas,  $R$ .

Hace referencia en su Anexo I el procedimiento preciso sugerido para determinar las acciones sísmicas dependiendo de la zona sísmica ( $Z$ ), también del perfil del suelo ( $S, T_P, T_L$ ), también del uso de la edificación ( $U$ ), del sistema adecuado a sismorresistente ( $R$ ) y también a todas aquellas características dinámicas en las edificaciones ( $T, C$ ) finalmente el pesos ( $P$ ).

### ETAPA 3: ANALISIS ESTRUCTURAL (Capítulo IV)

En esta fase se desarrollará el análisis de la estructura para lo cual se proponen criterios para la elaboración del modelamiento matemático de la estructura, se encuentra señalado el procedimiento para obtener el peso de la edificación y están definidos los pasos de análisis.

Paso 11 Modelo de Análisis.

Paso 12 Estimación de Peso  $P$ .

Paso 13 Procedimiento de Análisis Sísmico.

Paso 13 A Análisis Estático.

Paso 13 B Análisis Dinámico.

### ETAPA 4: VALIDACION DE LA ESTRUCTURA

Mediante los resultados del análisis, se determina si la estructura planteada es válida, para lo cual cumple con los requisitos de regularidad y rigidez indicados en este capítulo.

Paso 14 Revisión de las Hipótesis del Análisis.

Paso 15 Restricciones a la Irregularidad.

Paso 16 Determinación de Desplazamientos Laterales.

Paso 17 Distorsión Admisible.

Paso 18 Separación entre edificios.

### 2.3. Definiciones conceptuales

Basado en el (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) refiere lo siguiente:

**Albañilería o mampostería:** es un material básicamente estructural el cual se encuentra asentado por un mortero y compuesto por unidades de albañilería.

**Albañilería armada:** es llamada así por que interiormente contiene varillas de acero distribuidas de forma vertical y horizontal los cuales integran mediante el concreto líquido el cual resiste todos los esfuerzos de diferentes componentes.

**Albañilería confinada:** es aquella que se encuentra reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, los muros del primer nivel también estarán confinados por una cimentación de concreto.

**Albañilería no reforzada:** Es aquella albañilería que no posee refuerzo debido a que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma.

**Albañilería reforzada o albañilería estructural:** es aquella albañilería con concreto armado o confinada, donde el refuerzo si consta de todas las exigencias de la norma.

**Arriostre:** es aquel elemento del refuerzo ya sea vertical u horizontal del muro el cual cumple con la función de dar la estabilidad y la resistencia correspondiente a los muros portantes.

**Borde libre:** es aquel extremo horizontal o vertical el cual no se encuentra arriostrado de un determinado muro.

**Concreto Líquido o grout:** Este concreto tiene una consistencia fluida y posee o no agregado grueso.

**Columna:** Es un elemento hecho de concreto armado, básicamente diseñado y elaborado con el fin de transferir las cargas horizontales y verticales a la base o cimentación. La columna puede servir a su vez como arriostre o elemento de confinación.

**Confinamiento:** Son aquellos elementos de concreto armado, horizontales también verticales, que se usa principalmente para brindar ductilidad a un muro de tipo portante.

**Construcciones de albañilería:** Edificaciones cuya estructura está constituida predominantemente por muros portantes de albañilería.

**Espesor efectivo:** Es igual que a todo el espesor del muro menos el tarrajeo y otro revestimiento.

**Muro no portante:** es aquella donde el muro se encuentra diseñado a la vez construido de tal forma donde sólo lleva cargas provenientes de su propio peso y cargas transversales a su plano horizontal.

**Muro portante:** Funciona al igual que las columnas transmitiendo todas las cargas hacia el nivel inferior.

**Mortero:** El material se encuentra empleado donde se consolidará horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.

**Tabique:** Este no transmite cargas, sirve únicamente para dividir ambientes o cerrarlos en su perímetro.

**Unidad de albañilería:** Son los ladrillos y bloques de arcilla cocida, hechos de concreto o de sílice-cal.

**Unidad de albañilería alveolar:** Unidad de Albañilería con orificios cuyos tamaños son los adecuados para albergar el refuerzo vertical.

**Unidad de albañilería apilable:** es aquella unidad de la albañilería en el cual se sienta sin añadir el mortero para la fijación debido que este sistema tiene diferente manera de trabajar.

**Viga solera:** es aquella viga de concreto armado el cual es vaciado sobre el muro albañilería para así proveerle confinamiento y arrostramiento.

## **2.4. Formulación de la hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” –Huaura, 2018.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

✓ El índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

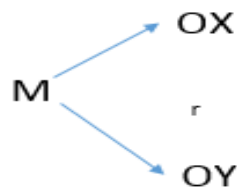
✓ El riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

#### 3.1.1. Diseño de investigación

Para este proyecto de investigación el diseño es no experimental - correlacional, para poder definir el grado de relación existente entre las variables: vulnerabilidad sísmica (X) y mitigación de desastres (Y).



**Figura 8: Diseño correlacional**

Fuente:(Córdova, 2012)

**Donde:**

**M:** Muestra

**Ox:** Observación de la variable (X)

**Oy:** Observación de la variable (Y)

r: coeficiente de correlación

#### 3.1.2. Tipo de investigación

- De acuerdo a su finalidad, será aplicada
- De acuerdo a su alcance temporal, será longitudinal.
- De acuerdo a su nivel o profundidad, correlacional.
- De acuerdo a su carácter de medida es cuantitativa

#### 3.1.3. Nivel de la investigación

La investigación es correlacional debido a que se busca la relación entre dos variables en tal sentido que las categorías son escaladas, estas variables no son manipulables para la obtención del resultado final (Sampieri, 2014) (p.81)



La investigación correlacional, que tiene como finalidad dar a conocer o determinar la relación entre variables. Examina las relaciones entre variables o sus resultados, pero en ningún instante expone causas o secuelas. u principal sustento es el uso de herramientas estadísticas. (Bernal, 2010) (p.122).

El objetivo de la investigación correlacional es identificar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables. En estos estudios, primero se miden las variables y después, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y el uso de técnicas estadísticas, se estima la correlación. (Arias, 2012) (p.25)

### 3.1.4. Enfoque

El enfoque para este trabajo será una investigación de tipo correlacional - cuantitativa y el proceso deductivo, debido a que se utilizarán datos adquiridos en el trabajo realizado insitu. Se hace uso de datos para poder aprobar las hipótesis planteadas a partir de mediciones numéricas con análisis de estadística. (Sampieri, 2014, p.7)

## 3.2. Población y muestra

### 3.2.2. Población

En este apartado se desarrolla la cuantificación de los involucrados en la investigación es decir a todas las viviendas de albañilería confinada en el AA.HH. El Carmen del distrito de Huara, siendo en total 637 (N= 637) viviendas, en tal sentido se recopilaron información detallados de la situación actual de las edificaciones.

**Tabla 4: Número de viviendas identificadas**

CALLES	VIVIENDAS	ANCHO DE VIAS
Calle El Carmen	16	9,7
Calle Bolognesi	21	9
Calle Miguel Grau	15	9
Calle Maria Parado de Bellido	7	9
Calle Buenos Aires	17	9
Calle Ancash	10	9
Calle Huascar	12	9

Calle Chavin	18	9
Calle los Angeles Bajo	21	9
Calle el Progreso	18	9
Calle Micaela Bastidas	14	9
Calle Bellavista	11	9
Calle Santa Ana	10	9
Calle las Flores	10	9
Calle Huaraz	10	9
Calle San Jose	8	8,8
Calle Sucre	11	8,6
Calle la Marina	11	8,5
Calle Jesus Morales Bermudes	5	8,5
Calle Huascar	10	8,5
Calle Juan Barrera	6	8,5
Calle Bolivar	5	8,5
Calle Ramon Castilla	12	8
Calle 28 de Julio	15	8
Calle Los Angeles Alto	15	8
Calle la Marina 2	12	8
Calle Villa del Mar	11	8
Calle Principal	18	8
Calle Huaura	7	8
Pasaje A	3	4,8
Pasaje Santa Ana	7	4,8
Pasaje San Juan	12	4,8
Pasaje la Esperanza	11	4,6
Pasaje Caude	6	4,5
Jiron Colon	14	4,5
Pasaje Atalaya	6	4,5
Pasaje Sta Clara	4	4,5
Pasaje Atalaya	7	4,5
Pasaje Casuarinas	7	4,5
Pasaje Loreto	10	4,5
Pasaje Sin Nombre	8	4,4
Pasaje Bolivar	10	4,3
Pasaje Los Andes	6	4,2
Calle Santa Elena	21	4
Calle San Marcos	36	4
Calle los Pinos	45	4
Calle Atahualpa	26	4
Jiron las Palmas	20	3
Pasaje san Marcos	26	3
<b>TOTAL</b>	<b>637</b>	

**Tabla 5. Población estratificada**

	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>Cantidad</b>	306	331	637

<b>Porcentaje</b>	48%	52%	100%
-------------------	-----	-----	------

### 3.2.3. Muestra

La muestra es estratificada debido a que la población es grande y se trabajara con viviendas.

Formula

$$n = \frac{Z^2 * Npq}{e^2 * (N-1) + Z^2 pq}$$

Mediante:

N: Tamaño de la población, 637 vivienda.

Z: Nivel de confianza del 95% = 1,96

p: Probabilidad a favor p= 0,5

q: Probabilidad en contra q= 0,5

d: Precisión (en su investigación use un 5%)

$$\frac{Z^2 * Npq}{e^2 * (N - 1) + Z^2 pq}$$

$$(1,96)^2 * 637(0,5)(0,5)$$

---


$$(0,05)^2 * (637-1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)$$

= 174 viviendas es la muestra de la investigación donde se encuesta en el trabajo de campo.

Tabla 6: Muestra estratificada

	Varones	Mujeres	Total
Porcentaje	48%	52%	100%
Cantidad	83	91	174

$N = Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N / (E^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q)$		Confiab. Muestral	Valor de Z	ERROR RELATIVO DE LA MUESTRA							
				2.5%	5.0%	7.5%	10.0%	12.5%	15.0%	17.5%	20.0%
N = 637	Población	70%	1.040	184	81	42	25	16	12	9	7
Z = 1.96	Nivel de confianza	75%	1.160	200	95	50	30	20	12	11	8
p = 0.5	Probabilidad de ocurrencia	80%	1.290	216	109	60	37	25	14	13	10
q = 0.5	Probabilidad de no ocurrencia	85%	1.440	230	126	72	45	30	18	16	12
E = 0.05	Error sistemático	90%	1.680	249	150	90	58	40	22	22	17
(n <sub>0</sub> ) = 240		91%	1.780	255	159	98	64	44	23	24	19
		92%	1.760	253	157	96	62	43	24	23	18
		93%	1.830	257	163	102	66	46	26	25	20
		94%	1.890	261	168	106	70	49	28	27	21
		95%	1.960	264	174	111	74	52	30	29	22
		96%	2.060	268	182	119	80	56	31	31	25
		97%	2.170	272	190	126	86	61	35	34	27
		98%	2.330	278	201	137	95	68	39	39	31
		99%	2.580	285	216	154	109	80	46	46	37
		99.5%	2.810	289	227	167	122	91	51	54	43
		99.8%	3.090	294	239	182	137	103	58	63	50

**TAMAÑO FINAL DE MUESTRA (n)**  
 $(n) = (n_0) / (1 + (n_0) / N)$   
 $(n) = 174.2551$   
**(n) = 174** Tamaño Final de muestra

Figura 9: Cuantificación de la muestra en la investigación

### 3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 7: Matriz de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica es el grado de daño que soporta una estructura a causa de un movimiento telúrico con ciertas particularidades. Así las estructuras se logran calificar como “más vulnerables” o “menos vulnerables” ante un posible acontecimiento sísmico. (Jara, 2013) ISBN: 984 982 3421 54 1	La vulnerabilidad sísmica es aquella intensidad de daño que sufre una estructura a causa de un evento natural sísmico en ellos se mide el índice de daño según el riesgo sísmico aplicado a la estructura en el cual se podrá calcular las pérdidas económica e infraestructurales, (Obregón & Pablo, 2019)	D1. Índice de daño  D2. Riesgo sísmico	D1.1. Nivel de daño D1.2. estado de la edificación  D2.1. calculo de pérdidas económicas D2.2. cálculo de riesgo infraestructurales
mitigación de desastres	La mitigación de desastres está planteado para demostrar el manejo de los desastres, a un público que consiste en profesionales de la ONU, los mismo que serán los responsables de formar equipos para determinar la forma de manejo de desastres, así como para agencias gubernamentales, ONG y donadores(Coburn et al., 2014) ISSN: 934 833 2243 56 2	La mitigación de desastres son aquellas acciones que se realizan para la reducción del impacto que se origina después de ocurrido un sismo; el cual está a cargo de entidades facultadas de formar equipos de prevención para viviendas vulnerables. A su vez, mediante el análisis y diseño estructural se propondrá algún reforzamiento estructural a las viviendas. (Obregón & Pablo, 2019)	d1. viviendas vulnerables  d2. Análisis estructural	d1.1. número de viviendas vulnerables y no vulnerables d2.1. fuerzas internas y las deflexiones en un punto

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección

#### 3.4.1. Técnicas a emplear

En este apartado se analizará toda la información que servirá para el uso de las técnicas empleadas:

- Entrevistas
- Análisis de documental

#### 3.4.2. Descripción de los instrumentos

Para la recolección de la información requerida para este estudio usaremos los siguientes instrumentos:

- **Análisis de contenido:** es aquel documento donde se registra los datos exactos y precisos para desarrollar la investigación donde facilita ubicar todos los datos necesarios para plasmar en el proyecto de investigación (Sampieri, 2014, p.8)
- **Guía de entrevista:** en este apartado se encontrarán plasmados una serie de testimonios o preguntas las cuales serán validadas a través de escalas o puntuaciones que dependen de la investigación que se le aplique a la muestra (Sampieri, 2014, p.8)

### 3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Haremos uso del programa Microsoft office 2017 para poder realizar el ingreso de los datos que hemos obtenido mediante nuestros instrumentos de recolección, así como el reporte primario de los datos y la matriz de correlación. El análisis de estos elementos será desarrollado a través del uso de programas estadísticos como son el SPSS v.25, para la realización del cuestionario será según escala de Likert, Excel 2017, donde se podrá plasmar la información obtenida de cada uno de los elementos que componen la muestra, desarrollar el cálculo

inferencia que servirá para probar la hipótesis planteada inicialmente y podremos obtener tablas y gráficos estadísticos para poder realizar el análisis descriptivo.

## CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Continuando con la investigación se prosigue a la descripción detallada del proceso para la obtención de ellos resultados de acuerdo a los objetivos planteados, referente al estudio de vulnerabilidad sísmica para la mitigación de desastres de viviendas construidas mediante albañilería confinada, en el transcurso se colocará las tablas construidas por las tesisistas al igual que los gráficos e interpretaciones de los resultados:

**Tabla 8: Metodología y procedimiento**

<b>Paso</b>	<b>Descripción de las actividades</b>
1°	Índice de daño
2°	Riesgo sísmico
3°	Vulnerabilidad sísmica
4°	Viviendas vulnerables
5°	Diseño del análisis estructural en ETABS

Fuente: Elaboración propia

En nuestro estudio se identifica 637 viviendas en el Asentamiento Humano El Carmen de los cuales en nuestra investigación resulta 174 viviendas las cuales son analizadas en 4 calles, 1 jirón y 1 pasaje con las cantidades de viviendas, cada uno están expuestas a mayor vulnerabilidad sísmica puesto que no cumplen con los requerimientos mínimos establecidos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Tabla 09: Calles con mayores vulnerabilidades Sísmica**

<b>CALLES</b>	<b>VIVIENDAS</b>	<b>ANCHO DE VIAS</b>
Calle Santa Elena	21	4
Calle San Marcos	36	4
Calle los Pinos	45	4
Calle Atahualpa	26	4
Jiron las Palmas	20	3
Pasaje san Marcos	26	3
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>	



#### 4.1 Diagnóstico de la investigación

Según el programa Google Maps se identificó el asentamiento humano en la ciudad de Huaura – Huacho, en la cual podemos apreciar las calles sin nombres líneas abajo se plasmará la identificación de ellos nombres conjuntamente las identificaciones de las viviendas vulnerables.

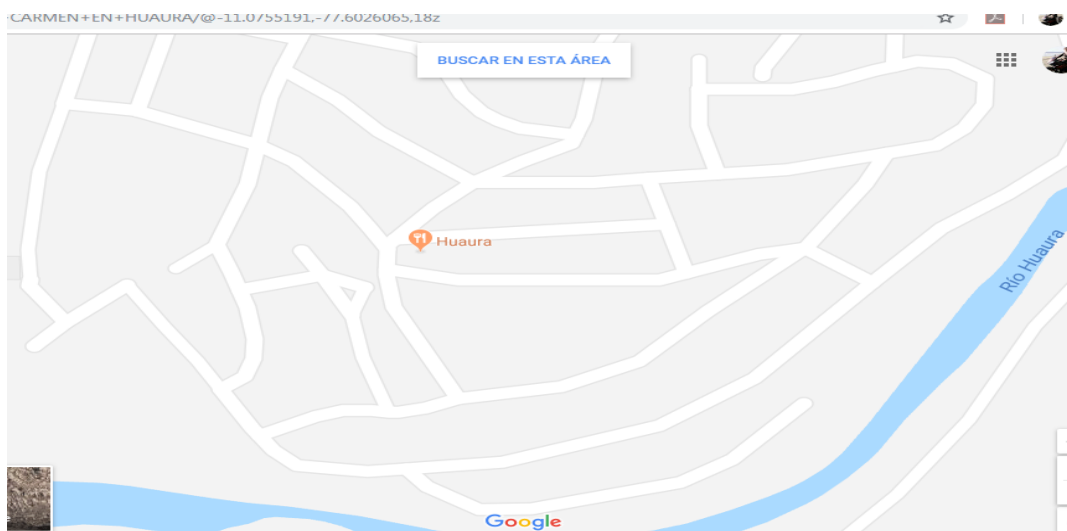


Figura 10: Identificación del asentamiento humano El Carmen en Google Maps

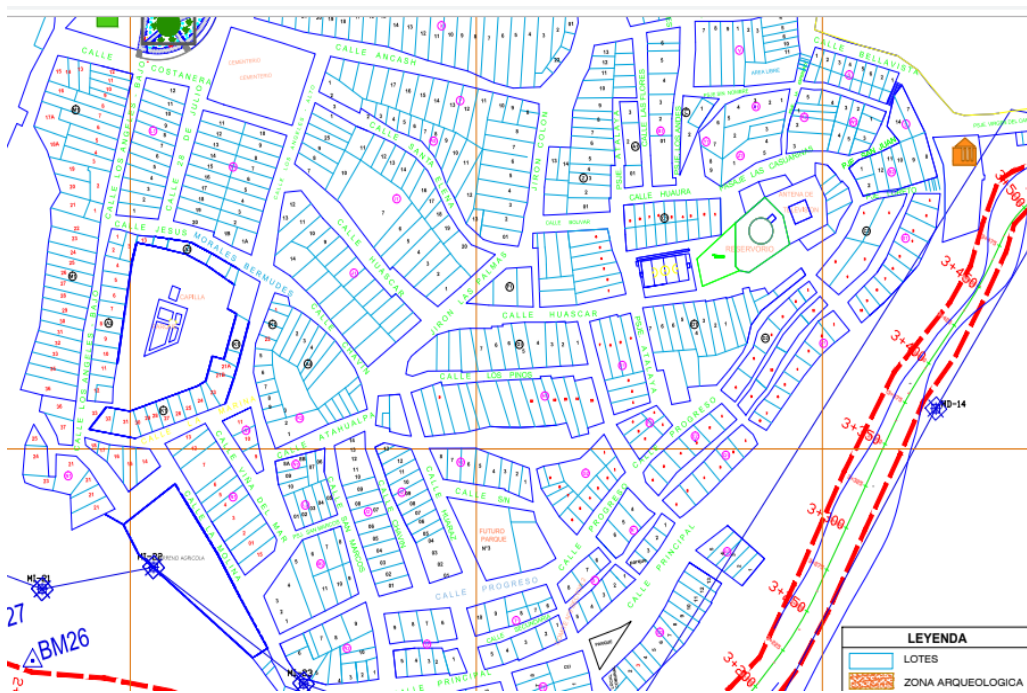


Figura 11: Plano territorial del asentamiento humano El Carmen - Huaura.



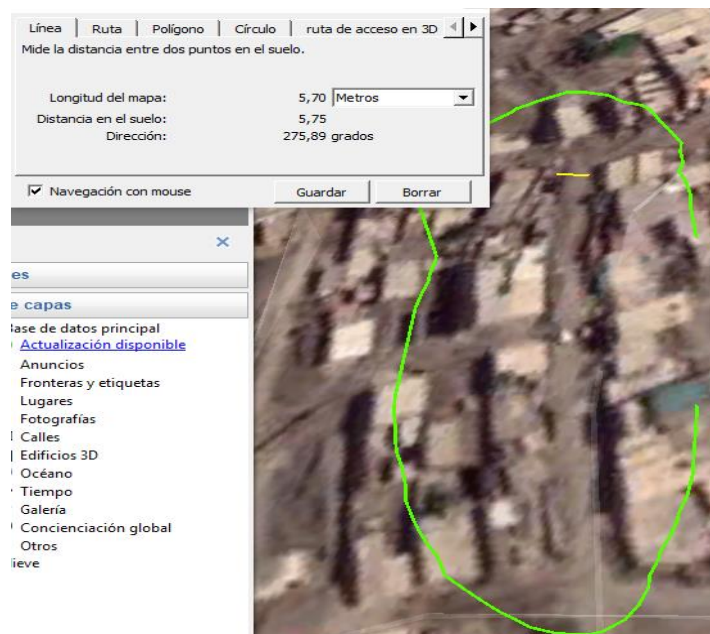
**Figura 12: Identificación de las calles vulnerables en Google Earth**



**Figura 13: Identificación de la calle Santa Elena en Google Earth**



**Figura 14: Identificación de la Jirón las Palmas y Calle los Pinos en Google Earth**



**Figura 15: Identificación de la calle Atahualpa y San Martín en Google Earth**

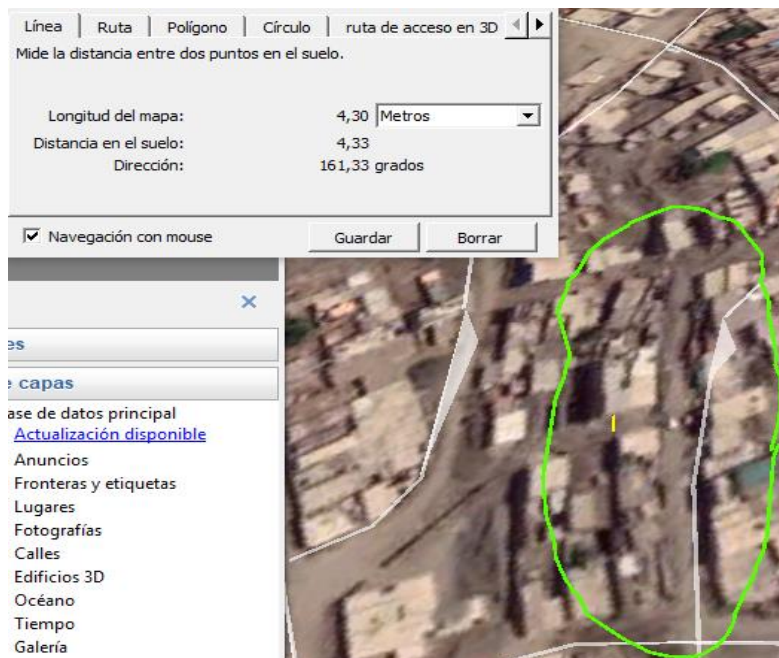


Figura 16: Identificación del Jirón San Martín en Google Earth

#### 4.1.1 Índice de daño

En este apartado se identifican los estados de las edificaciones de las rutas críticas identificadas por tener mayores edificaciones construidas empíricamente por técnicos albañiles, donde se identifica el nivel de daño e índice de daño.

Tabla 10: Índice de daño del asentamiento humano EL Carmen

Rutas críticas	Estado de la edificación	Apariencia	Nivel de daño	Rango índice de daño	Índice de daño
<b>Calle Santa Elena</b>	pérdida total	Grietas importantes en el concreto. Visibilidad del refuerzo pandeado	severo	0,40 -0.10	0,4
<b>Jirón Las Palmas</b>	reparable	Sin daño	sin daño	0 – 0,10	0
<b>Calle Los Pinos</b>	reparable	Grietas de concreto en las columnas	ligero	0,10 – 0,25	0
<b>Calle San Marcos</b>	reparable	Grietas grandes importantes. Desprendimiento de concreto en miembros más débiles.	moderado	0,25 – 0,40	0,37
<b>Calle Atahualpa</b>	reparable	Grietas de concreto en las columnas	ligero		0
<b>Pasaje San Marcos</b>	amenaza a la vida humana	Colapso total o parcial del edificio.	colapso	8,0 o mas	0,8



**Figura 17: Identificación de grietas en la columna Calle Atahualpa**



**Figura 18: Identificación de grietas en columna en la Calle Santa Elena**

#### 4.1.2. Riesgo sísmico

En este apartado calculamos el riesgo sísmico de las infraestructuras ubicada en las calles identificadas para nuestra investigación. *Riesgo sísmico= peligrosidad sísmica\* exposición*

**Tabla 11: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle Santa Elena**

Calle Santa Elena					
Matriz de exposición					exposición %
N°	Parámetro	CATEGORIA (w)			
		A	B	C	
1	Tipo de servicio (15%)	0	7,5	15	10
2	Cantidad de personas (30%)	0	15	30	60
3	Accesibilidad a un lugar seguro (20%)	0	10	20	75
4	Rango de edades (20%)	0	10	20	140
EXPOSICIÓN					71,25

**Tabla 8: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en el Jirón Las Palmas**

Jirón Las Palmas					
Matriz de exposición					exposición %
N°	Parámetro	CATEGORIA (w)			
		A	B	C	
1	Tipo de servicio (15%)	0	7,5	15	7,5
2	Cantidad de personas (30%)	0	15	30	30
3	Accesibilidad a un lugar seguro (20%)	0	10	20	30
4	Rango de edades (20%)	0	10	20	40
EXPOSICIÓN					26,875

**Tabla 93: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle Los Pinos**

Calle los Pinos					
Matriz de exposición					Exposición %
N°	Parámetro	CATEGORIA (w)			
		A	B	C	
1	Tipo de servicio (15%)	0	7,5	15	10
2	Cantidad de personas (30%)	0	15	30	60
3	Accesibilidad a un lugar seguro (20%)	0	10	20	45
4	Rango de edades (20%)	0	10	20	180
EXPOSICIÓN					73,75

Tabla 104: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle San Marcos

Calle San marcos					
Matriz de exposición					Exposición %
N°	Parámetro	CATEGORIA (w)			
		A	B	C	
1	Tipo de servicio (15%)	0	7,5	15	5
2	Cantidad de personas (30%)	0	15	30	50
3	Accesibilidad a un lugar seguro (20%)	0	10	20	60
4	Rango de edades (20%)	0	10	20	120
EXPOSICIÓN					58,75

Tabla 115: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la calle Atahualpa

Calle Atahualpa					
Matriz de exposición					Exposición %
N°	Parámetro	CATEGORIA (w)			
		A	B	C	
1	Tipo de servicio (15%)	0	7,5	15	15
2	Cantidad de personas (30%)	0	15	30	60
3	Accesibilidad a un lugar seguro (20%)	0	10	20	54
4	Rango de edades (20%)	0	10	20	140
EXPOSICIÓN					67,25

Tabla 126: Porcentaje de exposición de las infraestructuras ubicadas en la Pasaje San Marcos

Pasaje San Marcos					
Matriz de exposición					Exposición %
N°	Parámetro	CATEGORIA (w)			
		A	B	C	
1	Tipo de servicio (15%)	0	7,5	15	20
2	Cantidad de personas (30%)	0	15	30	90
3	Accesibilidad a un lugar seguro (20%)	0	10	20	30
4	Rango de edades (20%)	0	10	20	100
EXPOSICIÓN					60

Tabla 137: Rango de exposición

<b>Exposición &lt; 30%</b>	<b>BAJA</b>
<b>30% &lt;= Exposición &lt;= 50%</b>	<b>MEDIA</b>
<b>Exposición &gt; 50%</b>	<b>ALTO</b>



Tabla 148: Riesgo sísmico

CALLES Y JIRONES	AMENAZA (A)	EXPOCISION (E)	VULNERABILIDAD (V)	RIESGO SISMICO	RIESGO NORMALIZADO	RANGO
Calle Santa Elena	10	71,25	122,5	87281,25	87,28125	ALTO
Jiron Las Palmas	10	26,875	126,25	33929,6875	33,9296875	ALTO
Calle Los Pinos	10	73,75	120	88500	88,5	ALTO
Calle San Marcos	10	58,75	141,25	82984,375	82,984375	ALTO
Calle Atahualpa	10	67,25	122,5	82381,25	82,38125	ALTO
Pasaje San Marcos	10	60	130	78000	78	ALTO

Tabla 19: Rango de riesgo sísmico

Riesgo <15%	BAJA
15%<=Riesgo <=30%	MEDIA
Riesgo >=30%	ALTO

#### 4.1.3. Vulnerabilidad sísmica

Tabla 150: Rango de vulnerabilidad

Para $I_v < 20\%$ vulnerabilidad baja
Para $20\% \geq I_v < 40\%$ vulnerabilidad media
Para $I_v > 40\%$ vulnerabilidad alta

#### Parámetro 1 "Organización del sistema resistente"

En el proceso puede observar que las construcciones poseen un sistema estructural basado en columnas también en vigas de arrojamiento, se han podido obtener toda la asesoría en la construcción y esto se encuentra en un estado de conservación regular.

Tabla 161: Parámetro de organización del sistema residente

Resultado del parámetro 1 " Organización del sistema resistente"		
Rutas críticas	Calificación	Observación
Calle Santa Elena	B	Asistencia técnica y construido entre los años 2010 a la actualidad
Jirón Las Palmas	B	Asistencia técnica y construido entre los años 2010 a la actualidad
Calle Los Pinos	B	Asistencia técnica y construido entre los años 2010 a la actualidad
Calle San Marcos	B	Asistencia técnica y construido entre los años 2010 a la actualidad
Calle Atahualpa	B	Asistencia técnica y construido entre los años 2010 a la actualidad
Pasaje San Marcos	B	Asistencia técnica y construido entre los años 2010 a la actualidad

#### Parámetro 2 "Calidad del Sistema Resistente"

Referente a la calidad de todo el sistema de resistencia se observa que estas construcciones poseen materiales óptimos, en cuanto a las juntas no son todas homogéneas. Se contó con asesoría técnica.

**Tabla 22: Parámetro de calidad del sistema resistente**

<b>Resultado del parámetro 2 " Organización del sistema resistente"</b>		
<b>Rutas críticas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observación</b>
Calle Santa Elena	B	Buena calidad de los materiales, juntas no homogéneas
Jirón Las Palmas	B	Buena calidad de los materiales, juntas no homogéneas
Calle Los Pinos	B	Buena calidad de los materiales, juntas no homogéneas
Calle San Marcos	B	Buena calidad de los materiales, juntas no homogéneas
Calle Atahualpa	B	Buena calidad de los materiales, juntas no homogéneas
Pasaje San Marcos	B	Buena calidad de los materiales, juntas no homogéneas

### **Parámetro 3 " Resistencia convencional**

Donde la ductilidad siendo este el inverso de todo el valor de lo que acontece en el trayecto de la recopilación de información basado en la vulnerabilidad siendo los casos analizados 6 viviendas, no superan los 0,5 de calificación.

**Tabla 23: Parámetro de resistencia convencional**

<b>Resultado del parámetro 3 " Resistencia convencional"</b>		
<b>Rutas críticas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observación</b>
Calle Santa Elena	A	Presencia de elementos resistentes (vigas y columnas)
Jirón Las Palmas	A	Presencia de elementos resistentes (vigas y columnas)
Calle Los Pinos	A	Presencia de elementos resistentes (vigas y columnas)
Calle San Marcos	A	Presencia de elementos resistentes (vigas y columnas)
Calle Atahualpa	A	Presencia de elementos resistentes (vigas y columnas)
Pasaje San Marcos	A	Presencia de elementos resistentes (vigas y columnas)

### **Parámetro 4 adecuación de la edificación y cimentación**

Se evaluó este parámetro encontrando que las calles Santa Elena, San Marcos, Atahualpa y pasaje San Marcos poseen un terreno ligeramente plana, la jirón las palmas y calle los pinos posee una pendiente de 3% .

**Tabla 174: Parámetro de posición de la edificación y cimentación**

<b>Resultado del parámetro 4 " Posición del edificio y cimentación"</b>		
<b>Rutas críticas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observación</b>
Calle Santa Elena	A	Ligera pendiente menor a 5% con capacidad portante media
Jirón Las Palmas	A	Pendiente pronunciada con capacidad portante media
Calle Los Pinos	A	Pendiente pronunciada con capacidad portante media
Calle San Marcos	A	Ligera pendiente menor a 5% con capacidad portante media
Calle Atahualpa	A	Ligera pendiente menor a 5% con capacidad portante media
Pasaje San Marcos	A	Ligera pendiente menor a 5% con capacidad portante media

#### **Parámetro 5 “Diafragmas horizontales”**

Para este apartado se tendrá en cuenta la buena conexión existente entre los muros y el diafragma, de este último su deformación se puede despreciar y no existen planos desnivelados.

**Tabla 25: Parámetro de Diafragmas horizontales**

<b>Resultado del parámetro 5 " Diafragmas horizontales"</b>		
<b>Rutas críticas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observación</b>
Calle Santa Elena	A	Deformación del diafragma es despreciable
Jirón Las Palmas	A	Deformación del diafragma es despreciable
Calle Los Pinos	A	Deformación del diafragma es despreciable
Calle San Marcos	A	Deformación del diafragma es despreciable
Calle Atahualpa	A	Deformación del diafragma es despreciable
Pasaje San Marcos	A	Deformación del diafragma es despreciable

### Parámetro 6 “Configuración en planta”

En este parámetro el Jirón Las Palmas, calle Los Pinos, calle San Marcos y calle Atahualpa tiene una forma rectangular mientras que en el pasaje San Marcos la mayoría de las casas tienen configuración en forma U.

Tabla 26: Parámetro de configuración en planta

Resultado del parámetro 6 " Configuración en planta"		
Rutas críticas	Calificación	Observación
Calle Santa Elena	D	Configuración en forma de U
Jirón Las Palmas	B	Configuración rectangular
Calle Los Pinos	B	Configuración rectangular
Calle San Marcos	B	Configuración rectangular
Calle Atahualpa	B	Configuración rectangular
Pasaje San Marcos	D	Configuración en forma de U

### Parámetro 7 “elevación de la configuración”

Las calles Santa Elena y pasaje San Marcos se visualiza irregularidad en elevación en mayor proporción que en el Jirón Las Palmas, calle Los Pinos, calles San Marcos y calle Atahualpa puesto que la variación de masa es poco significativa.

Tabla 27: Parámetro de configuración en elevación

Resultado del parámetro 7 " Configuración en elevación"		
Rutas críticas	Calificación	Observación
Calle Santa Elena	B	Configuración en elevación irregular
Jirón Las Palmas	A	Configuración Ligeramente regular
Calle Los Pinos	A	Configuración Ligeramente regular
Calle San Marcos	A	Configuración Ligeramente regular
Calle Atahualpa	A	Configuración Ligeramente regular
Pasaje San Marcos	B	Configuración en elevación irregular

### Parámetro 8 “diferencia máxima entre muros”

Tabla 28: Parámetro de separación máxima entre muros

Resultado del parámetro 8 " Separación máxima entre muros"		
Rutas críticas	Calificación	Observación
Calle Santa Elena	C	Regular densidad de muros
Jirón Las Palmas	B	Regular densidad de muros
Calle Los Pinos	B	Regular densidad de muros
Calle San Marcos	D	Baja densidad de muros
Calle Atahualpa	B	Regular densidad de muros
Pasaje San Marcos	C	Regular densidad de muros

### Parámetro 9 “tipo de cubierta”

La losa aligerada en el Jirón Las Palmas, calle Los Pinos, calle San Marcos y calle Atahualpa es de concreto armado mientras que en las calles Santa Elena y pasaje San Marcos cemento mal ligada a los muros

Tabla 29: Parámetro de tipo de cubierta

Resultado del parámetro 9 " Tipo de cubierta"		
Rutas críticas	Calificación	Observación
Calle Santa Elena	C	Cubierta inestable
Jirón Las Palmas	B	Cubierta estable
Calle Los Pinos	B	Cubierta estable
Calle San Marcos	B	Cubierta estable
Calle Atahualpa	B	Cubierta estable
Pasaje San Marcos	C	Cubierta inestable

### Parámetro 10 “elementos no estructurales”

Se visualizó parapetos sin columnas de amarre en su mayoría.

Tabla 180: Parámetro de elementos no estructurales

<b>Resultado del parámetro 10 " Elementos no estructurales"</b>		
<b>Rutas críticas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observación</b>
Calle Santa Elena	C	Parapetos mal ligados
Jirón Las Palmas	C	Parapetos mal ligados
Calle Los Pinos	C	Parapetos mal ligados
Calle San Marcos	C	Parapetos mal ligados
Calle Atahualpa	C	Parapetos mal ligados
Pasaje San Marcos	C	Parapetos mal ligados

### Parámetro 11 “estado de conservación”

El estado de conservación de todas las calles es regular pero se tiene a cargo una antigüedad promedio de 9 años no presenta lesiones visibles.

Tabla 31: Parámetro de estado de conservación

<b>Resultado del parámetro 11 " Estado de conservación"</b>		
<b>Rutas críticas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observación</b>
Calle Santa Elena	B	Conservación regular
Jirón Las Palmas	B	Conservación regular
Calle Los Pinos	B	Conservación regular
Calle San Marcos	B	Conservación regular
Calle Atahualpa	B	Conservación regular
Pasaje San Marcos	B	Conservación regular

#### 4.1.4. Mitigación de desastres

#### 4.1.5. Viviendas vulnerables

Tabla 192: Número de viviendas vulnerables y no vulnerables

<b>Calles y Jirones</b>	<b>Cantidad de viviendas vulnerables</b>	<b>Cantidad de viviendas no vulnerables</b>
<b>Calle Santa Elena</b>	15	6
<b>Jirón Las Palmas</b>	20	16
<b>Calle Los Pinos</b>	25	20
<b>Calle San Marcos</b>	10	16
<b>Calle Atahualpa</b>	11	9
<b>Pasaje San Marcos</b>	12	14



Figura 19: Viviendas vulnerables en la calle Santa Elena

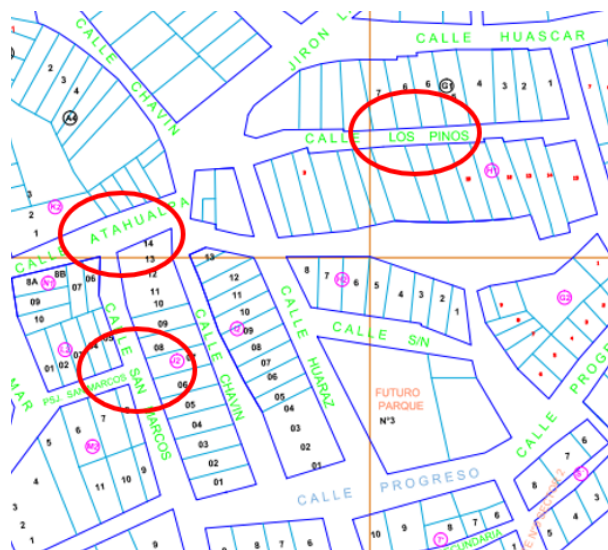


Figura 20: Viviendas vulnerables en la calle Atahualpa calle Los Pinos, calle San Marcos y pasaje San Marcos



Figura 21: Viviendas vulnerables en la Jirón Las Palmas

#### 4.1.6. Análisis estructural

Se ha modelado la estructura de una vivienda vulnerable común, de albañilería confinada ubicada en el área de estudio, para ello hemos utilizado el software ETABS 2017. Nuestra vivienda presenta las siguientes características:

Número de pisos	: 3 pisos
Sistema constructivo	: Albañilería confinada
Ubicación en el área de estudio	: Calle Los Pinos
Medidas de la Vivienda	: 5,00 X 12,00 m
Altura de vivienda (piso a piso)	: 2,80 m



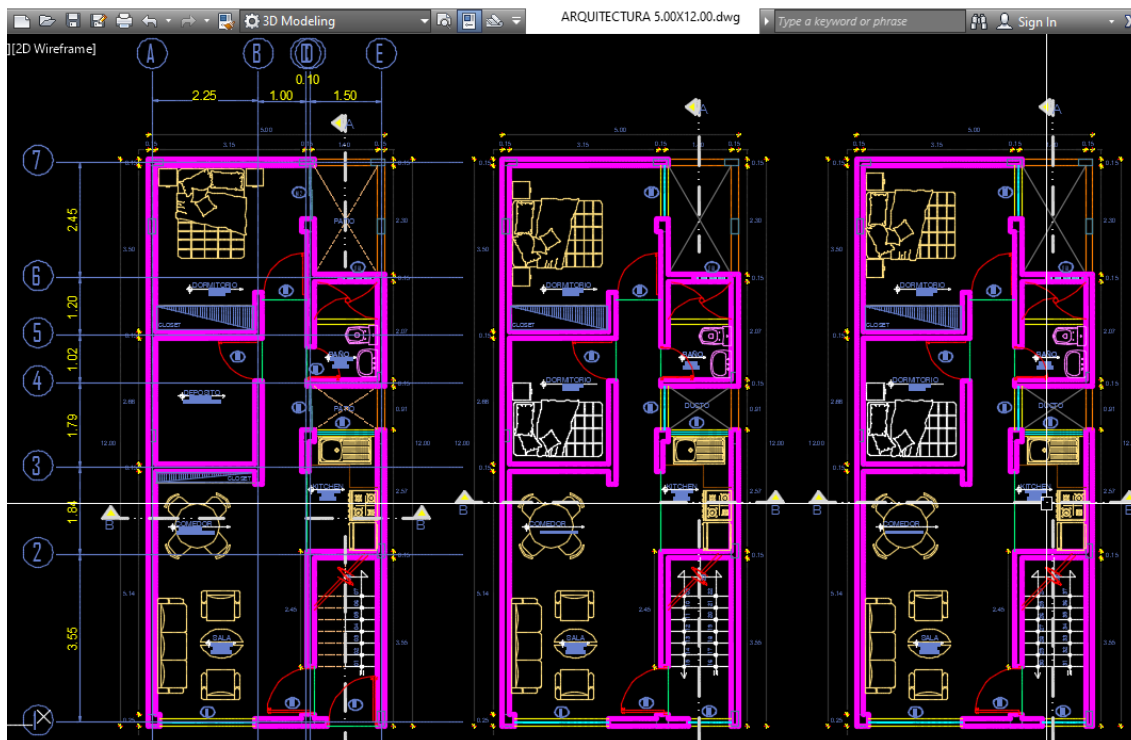


Figura 22: Vivienda vulnerable en el AA.HH. El Carmen distrito de Huaura

FACTORES NECESARIOS PARA LAS ACCIONES SISMICAS PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AREA DE ESTUDIO.

FACTOR	CONDICIONES (Tablas)	Factores (Area de estudio)
Zona sismica (Z)	Lima – Huaura – Huaura Zona 4 : 0,45 (tabla)	4
Perfil de suelo (S,T <sub>P</sub> ,T <sub>L</sub> )	S2: Suelos intermedios S: S <sub>2</sub> // Z <sub>4</sub> (tabla) T <sub>P</sub> (S) //S <sub>2</sub> : 0,6 T <sub>L</sub> (S) //S <sub>2</sub> : 2,0	1,05
Uso de edificación (U)	Edificaciones comunes: viviendas	1,0
Coefficiente de reducción para sismo severo (R)	$R=R_0 \cdot I_a \cdot I_p$ I <sub>a</sub> :Factor de irregularidad (tabla) =0,85 R <sub>0</sub> : Albañileria confinada (tabla) =3	2,55

Características dinámicas de la edificación (T,C)	$T = h_n / C_T$ $h_n$ : Altura de edificación = 8,95 $C_T$ : Albañilería = 60 (tabla) $C = 2.5 \left[ \frac{T_p}{T} \right]; C \leq 2.50$	2,5
COEFICIENTE DE CORTANTE EN LA BASE	(ZUCS/R)	0,463

(Modelamiento en ETABS 2017 ).- Se ingresan los datos al programa, así como los pesos de cada elemento y la distribución y medidas de los ejes de la arquitectura de la vivienda, obtendremos lo siguiente:

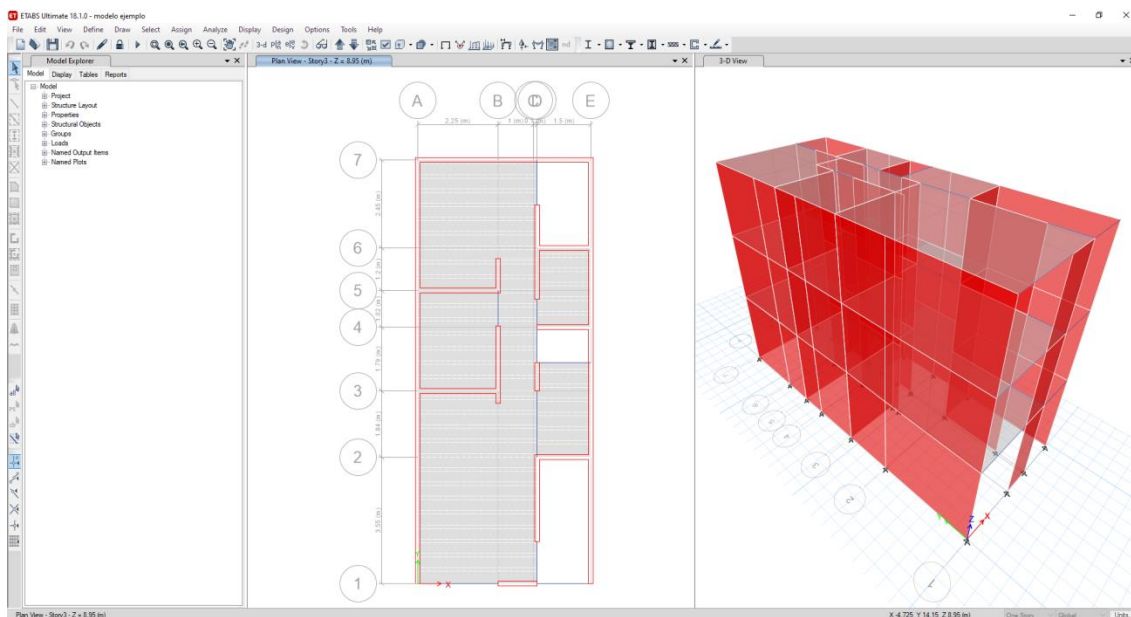


Figura 23: modelado de la vivienda de albañilería

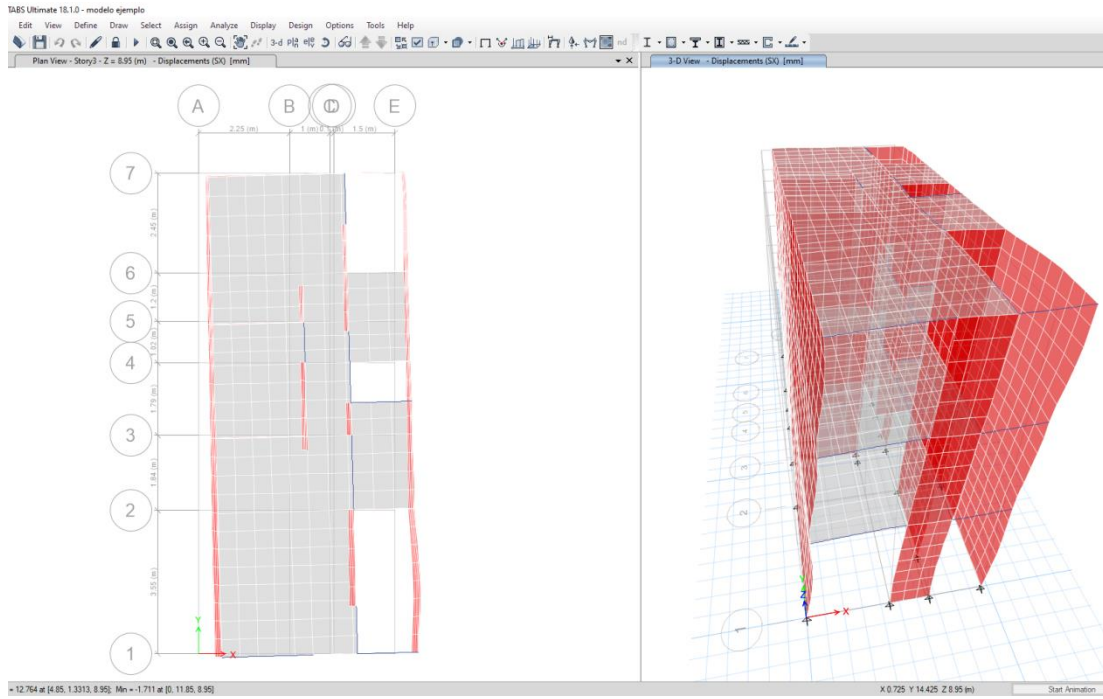


Figura 24: desplazamiento por sismo en el eje X

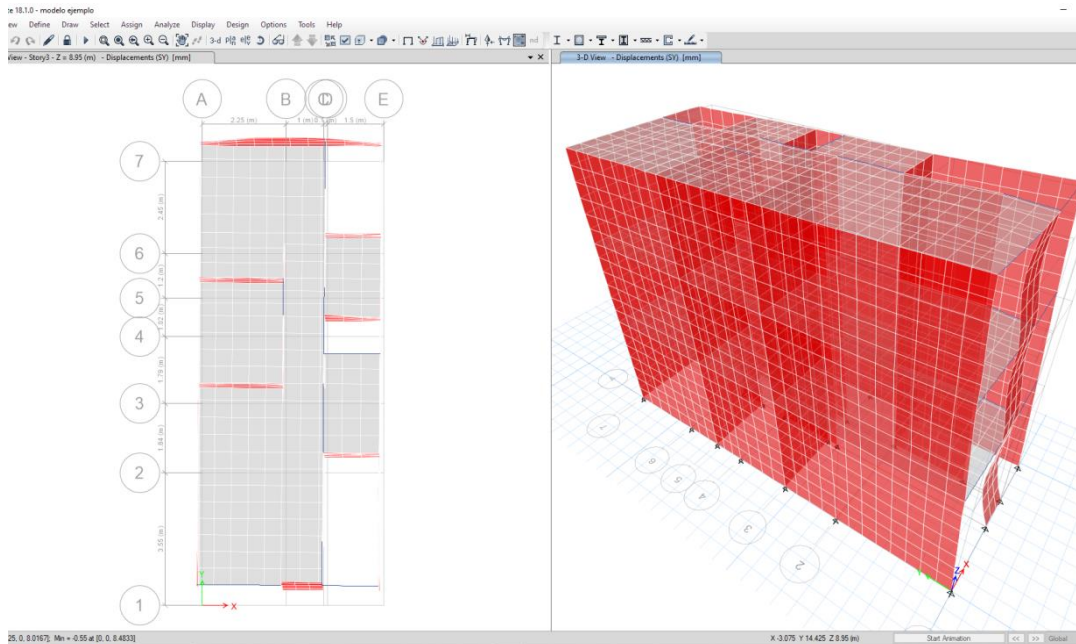


Figura 25: desplazamiento por sismo en el eje Y

De dicho análisis podemos observar que existe un desplazamiento fuera de lo permitido en el eje X generando volteo en los muros del eje Y, por lo que se deberá aumentar el espesor de muros en dicho eje.

## 4.2. Resultados metodológico

Estos resultados nos ayudaran a encontrar las respuestas a los problemas, objetivos e hipótesis identificados en nuestra investigación, mediante los resultados cuantitativos obtenidos.

### 4.2.1. Modelo general de la investigación

Se continúa con el desarrollo correspondiente para el procesamiento específico y proceder con la obtención de resultados mediante el software estadístico Minitab 2017.

**Tabla 203: Los recopilación de la información detallada**

<b>Rutas críticas</b>	<b>Vulnerabilidad sísmica (X)</b>	<b>Índice de daño (D1)</b>	<b>Riesgo sísmico (D2)</b>	<b>Mitigación de desastres (Y)</b>
Calle Santa Elena	122,5	0,4	87,28125	15
Jirón Las Palmas	126,25	0	33,9296875	20
Calle Los Pinos	120	0	88,5	25
Calle San Marcos	141,25	0,37	82,984375	10
Calle Atahualpa	122,5	0	82,38125	11
Pasaje San Marcos	130	0,8	78	12

#### A) Modelamiento de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres

Posteriormente se determina la correlación de las variables analizadas con la finalidad de responder el problema general.

Para ello se muestra la tabla siguiente:

Tabla 214: Escala de correlación

Rango	Indicador
0,00 – 0,19	Correlación nula
0,20 – 0,39	Correlación baja
0,40 – 0,69	Correlación moderada
0,70 – 0,89	Correlación alta
0,90 – 0,99	Correlación muy alta
1,00	Correlación grande y perfecta

Fuente: Herrera (1996)

Tabla 35: Resumen del modelo vulnerabilidad sísmica – mitigación de desastres (X-Y)

r (coeficiente de correlación)	0,866
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,7542
r <sup>2</sup> aj. ( coeficiente de determinación ajustada)	-0,085

Posee una relación de  $r = 86,6\%$  el cual es referido en la tabla como **correlación alta**.

Finalmente se responde el planteamiento del objetivo: Determinar la relación existente entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

Tabla 226: Coeficiente del modelo vulnerabilidad sísmica - Mitigación de desastres.

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constant	72,8	38,8	1,88	0,133	
Vulnerabilidad sísmica (X)	-0,451	0,305	-1,48	0,213	1

Donde el problema es respondido: ¿Cuál es la relación existente entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018?

Se referencia la ecuación lineal matemática:

$$\text{Mitigación de desastres (Y)} = 72,8 - 0,451 * (\text{vulnerabilidad sísmica})$$

## B) Modelamientos de las dimensiones

### 1.- Modelamiento de índice de daño – mitigación de desastres (D1- Y)

Se calcula y determina los resultados de acuerdo al planteamiento para ello se usa el software estadístico correspondiente.

**Tabla 37: Resumen del modelo índice de daño – mitigación de desastres (D1-Y)**

r (coeficiente de correlación)	0,812
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,6657
r <sup>2</sup> aj. (coeficiente de determinación ajustada)	-0,030

Posee una relación de  $r = 81,2\%$  el cual es referido en la tabla como **correlación alta**.

Finalmente se responde el planteamiento del objetivo: Determinar la relación existente entre el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**Tabla 38: Coeficiente del modelo índice de daño – mitigación de desastres**

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constant	18,63	3,24	5,72	0,010	
Índice de daño (X)	-8,44	8,10	-1,04	0,374	1

Donde el problema es respondido: ¿De qué manera el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas

construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018?

Se muestra el modelo matemático de regresión lineal:

$$\text{Mitigación de desastres (Y)} = 18,63 - 8,44 * \text{índice de daño}$$

## 2.- Modelamiento de Riesgo sísmico – mitigación de desastres (D2- Y)

Mediante el software Minitab 2017 evaluamos la correlación que se evidencia entre la dimensión D2 (riesgo sísmico) y mitigación de desastres.

**Tabla 39: Resumen del modelo riesgo sísmico – mitigación de desastres (D2-Y)**

r (coeficiente de correlación)	0,871
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,761
r <sup>2</sup> aj. (coeficiente de determinación ajustada)	0,098

Posee una relación de  $r = 87,1\%$  el cual es referido en la tabla como **correlación alta**.

Finalmente se responde el planteamiento del objetivo: Determinar la relación existente entre el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**Tabla 40: Coeficiente del modelo riesgo sismico – mitigación de desastres**

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constant	20,8	10,7	-1,94	0,125	
Riesgo sismico (X)	-0,070	0,138	-0,51	0,638	1

Donde el problema es respondido: ¿De qué manera el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018?

La ecuación del modelo es:

$$\text{Mitigación de desastres (Y)} = 20,8 - 0,070 * \text{riesgo sísmico}$$

#### 4.2.2. Contrastación de hipótesis cuantitativa

El resultado obtenido mediante el estadístico r de Pearson para detallar la correlación y Rho de Spearman se orienta a la hipótesis planteadas en la investigación respecto a la vulnerabilidad sísmica también la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante la albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” –Huaura, se procesó en el software Minitab 2017 puesto que posee mayor exactitud del resultado.

#### ✓ Contrastación de hipótesis general

**H<sub>0</sub>:** La vulnerabilidad sísmica no se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**H<sub>1</sub>:** La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

Se procesa con un nivel de significancia del 5% y con un grado de libertad de 7 puesto que es adquirido de la cantidad de análisis restándole 2.



El criterio que se usa es: si el valor adquirido es mayor al de tabla entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$

a) **Cálculos**

$$r_{\text{crítica}}(gl; \alpha) = r_{\text{crítico}}(gl = 4; \alpha = 0,05) = \pm 0,811$$



Figura 22: Localización del punto crítico en la prueba de hipótesis

Luego se toma la decisión correlación entre la variable (X) y la variable (Y).

Tabla 41: r de Pearson (vulnerabilidad sísmica – mitigación de desastres), en estadístico

Correlación de Pearson	0,866
Valor p	0,001

**Conclusión para decisión**

De acuerdo al  $r_{\text{calculado}} = -0,866$  no se ubica dentro de los rangos de  $r_{\text{crítico}} = \pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” – Huaura, 2018.

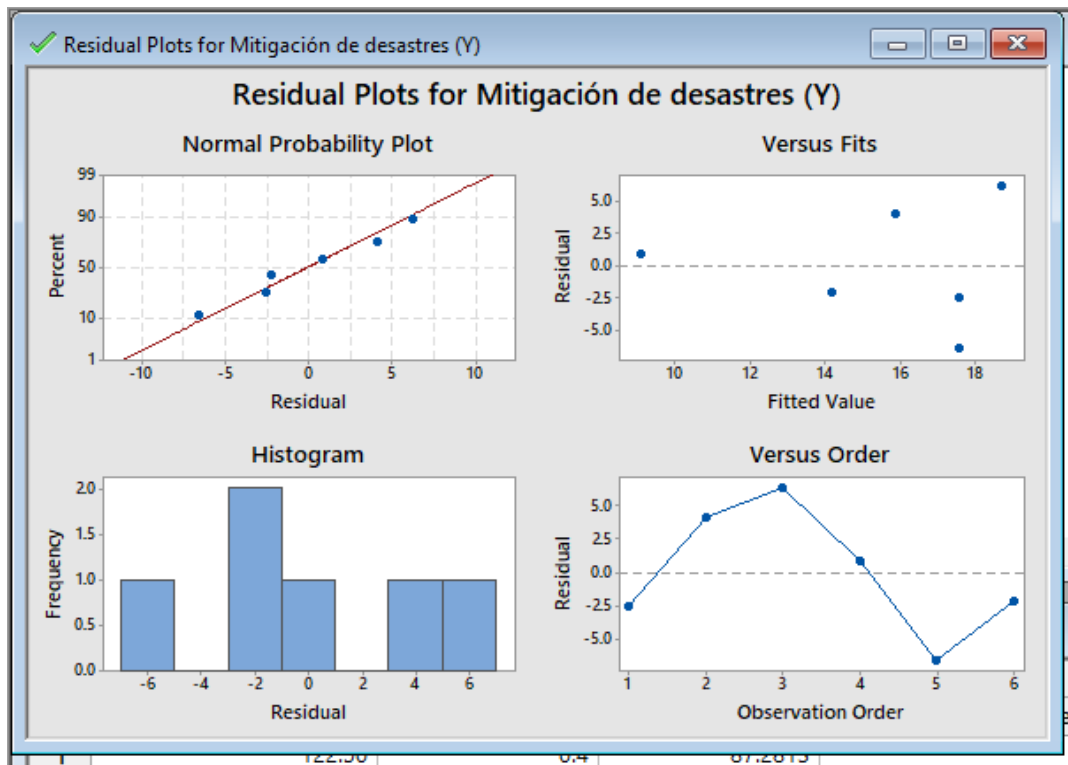


Figura 23: Gráfica en prestaciones variadas de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres

✓ **Contrastando las hipótesis específicas**

**Índice de daño (D1) – mitigación de desastres(Y)**

**1) Hipótesis general**

**H<sub>0</sub>:** El índice de daño de la vulnerabilidad sísmica no se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**H<sub>1</sub>:** El índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**1) Valor de criticidad del estadístico para la prueba**

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 4; \alpha = 0,05) = \pm 0,811$$

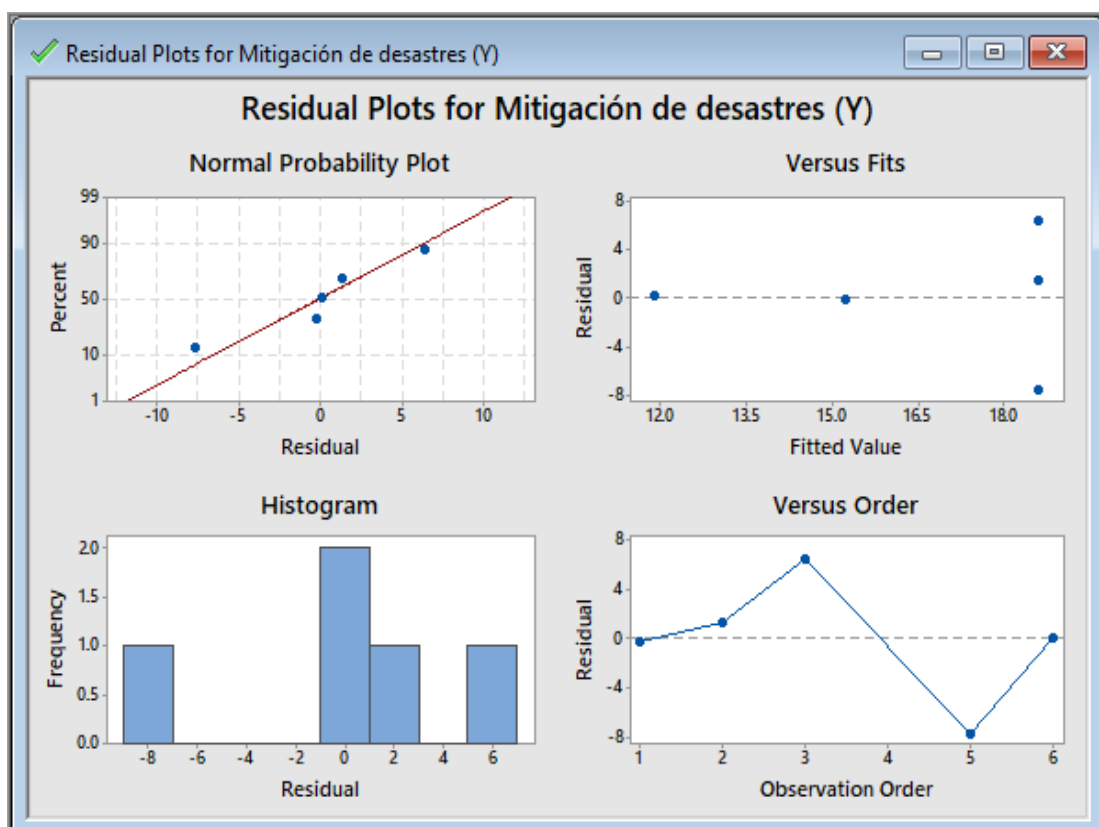
**2) Valor calculado para el estadístico de prueba**

**Tabla 42: r de Pearson (índice de daño – mitigación de desastres), en Minitab 2017**

Correlación de Pearson	0,812
Valor p	0,014

### Conclusión para decisión

De acuerdo al  $r$  calculado =  $-0,812$  no se ubica dentro de los rangos de  $r$  crítico  $= \pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.



**Figura 24: Gráfica en prestaciones variadas de mitigación de desastres e índice de daño**

## Riesgo sísmico (D2)- mitigación de desastres (Y)

### 2) Hipótesis Especificas

**H<sub>0</sub>:** El riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica no se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**H<sub>1</sub>:** El riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

### 3) Puntos críticos tomadas en cuentas para la prueba

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = \alpha = 0,05) = \pm 0,811$$

**Tabla 43: r de Pearson (riesgo sísmico – mitigación de desastres)**

Correlación de Pearson	0,871
Valor p	0,0164

### conclusión para la decisión

De acuerdo al  $r \text{ calculado} = -0,871$  no se ubica dentro de los rangos de  $r \text{ crítico} = \pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la **H<sub>0</sub>** entonces se acepta la **H<sub>1</sub>**, se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

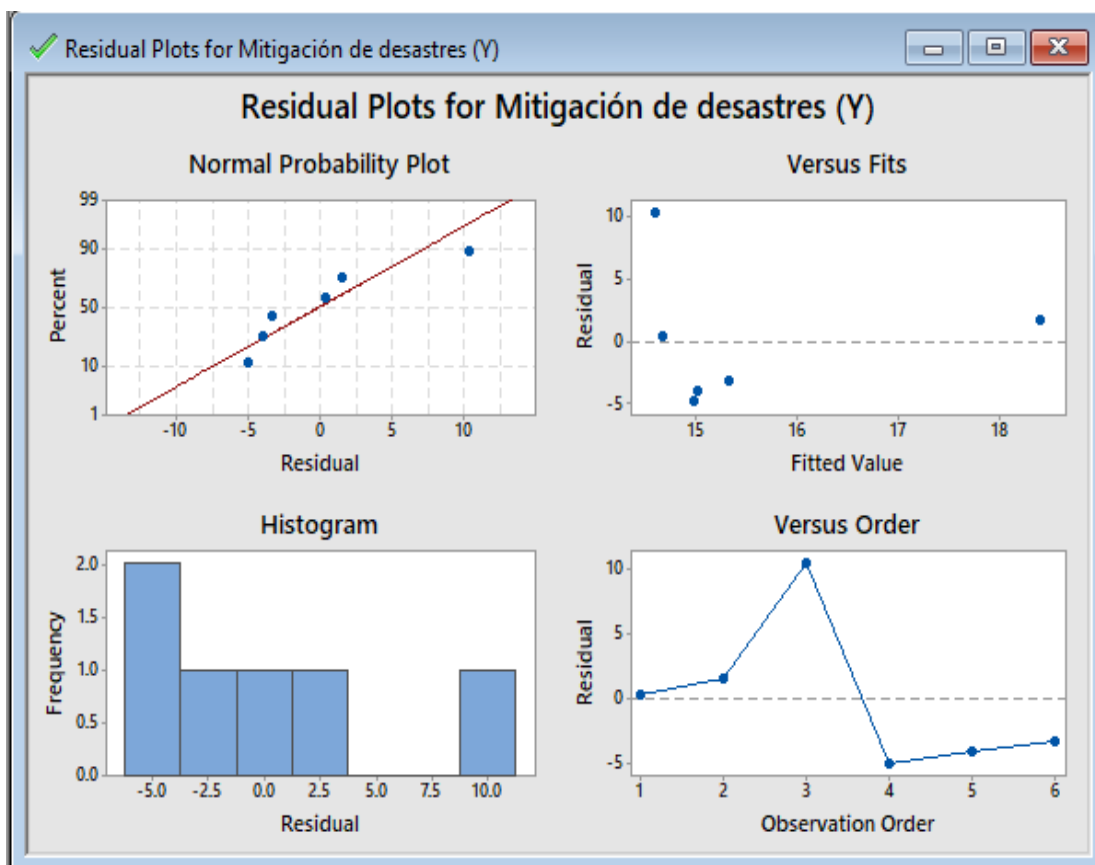


Figura 25: Gráfica en prestaciones variadas de mitigación de desastres y riesgo sísmico

Realizando un resumen de la contratación de las hipótesis de nuestra investigación donde buscamos la relación existente entre las variables y dimensiones de acuerdo a la matriz de consistencia, mostramos a continuación:

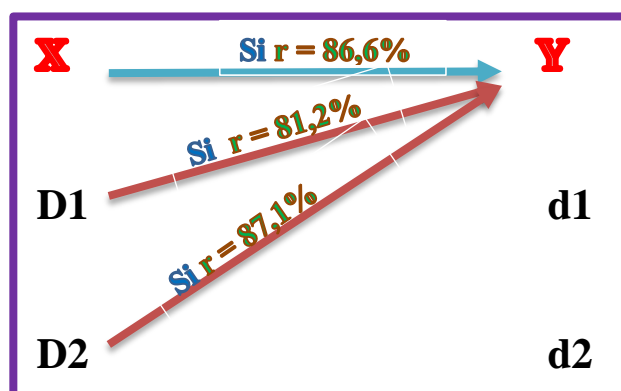


Figura30: Gráfica de la contratación de hipótesis

### 4.2.3. Contrastación de hipótesis cualitativa

Se contrasta la hipótesis de acuerdo a los resultados de las encuestas obtenidas de trabajo de campo para ellos se validó las encuestas mediante juicio de expertos los cuales calificaron de acuerdo al criterio para posteriormente salir a campo y recabar la información para así posteriormente procesar los datos numéricos mediante la escala de Likert y el estadístico de prueba siendo chi cuadrada ( $\chi^2$ ) en el software SPSS V. 23.

A continuación, mostramos los criterios de los ingenieros correspondientes:

**Experto 1:** ING. RAUL OLIVERA BALTAZAR, CIP: 188787

**Experto 2:** ING. HENRY MANUEL VALVERDE FIGUEROA, CIP: 189928

**Experto 3:** ING DAVID RAÚL PAULINO JARAMILLO, CIP: 173121

Las revisiones realizadas de acuerdo a los criterios de validación realizada en el anexo 03.

**Tabla 234: Validación del cuestionario (expertos)**

Expertos	Calificación de la Validez	Calificación en porcentaje	Validez general
ING. RAUL OLIVERA BALTAZAR	15	93,8%	93,8%
ING. HENRY MANUEL VALVERDE FIGUEROA	15	93,8%	
ING DAVID RAÚL PAULINO JARAMILLO	15	93,8%	

Los expertos calificaron con una nota de 15 el cual en porcentaje es igual al 93,8%

siendo el valor general el mismo y ello se ubica en la escala de validación en el rango de Excelente validación.

**Tabla 245: Escala para la validación del instrumento (expertos)**

Escala	Indicador
0,00 - 0,53	Validez nula
0,54 - 0,64	Validez baja
0,65 - 0,69	Válida
0,70 - 0,80	Muy válida
0,81 - 0,94	Excelente Validez
0,95 - 1,00	Validez perfecta

Fuente: Herrera, (1998)

Luego de realizar la validación del instrumento se prosigue la validez con el apoyo del software estadístico SPSS V.25 el cual fue recopilado de la respuesta de la muestra poblacional (174 dueños de las viviendas ubicadas como vulnerables), obtuvimos una fiabilidad de 88,9% el cual se encuentra conformado por 30 afirmaciones en el cuestionario.

**Tabla 46: Estadístico de validez (Alpha de Cronbach) SSPS V.25**

Alpha de Cronbach	Nº de elementos
0773	20

Entonces se puede mencionar que el instrumento tiene una confiabilidad excelente.

**Tabla 47: La escala de confiabilidad (alfa de Cronbach)**

Escala	Indicador
0,00 - 0,53	Confiabilidad nula
0,54 - 0,64	Confiabilidad baja
0,65 - 0,69	Confiable
0,70 - 0,80	Muy confiable
0,81 - 0,94	Excelente confiabilidad
0,95 - 1,00	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera, (1998)

#### 4.2.4. Correlación de variable y dimensiones

##### Correlación de la variable (x-y)

**Tabla 48: Correlación de la gestión de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres**

		Error estándar			
		Valor	asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Intervalo por intervalo	R de persona	,557	,046	8,799	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,576	,048	9,247	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		174			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

##### Correlación de la variable (D1-y)

**Tabla 49: Correlación del índice de riesgo y mitigación de desastres**

##### Medidas simétricas

		Error estándar			
		Valor	asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Intervalo por intervalo	R de persona	,523	,048	8,058	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,534	,050	8,274	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		174			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

##### Correlación de la variable (D2-y)

**Tabla 250: Correlación de riesgo sísmico y mitigación de desastres**

##### Medidas simétricas

		Error estándar			
		Valor	asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Intervalo por intervalo	R de persona	,603	,044	9,908	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,612	,047	10,159	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		174			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.



### Contrastación de hipótesis general

H0: La vulnerabilidad sísmica no se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

H1: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

Se realiza el proceso, nivel de confianza del 95% y un grado de libertad de 7 puesto que es adquirido de la cantidad de análisis restándole 2.

El criterio que se usa es: si el valor adquirido es mayor al de tabla entonces se busca la aceptación de la hipótesis alternativa  $H_1$

Durante el desarrollo de las actividades se prosiguió con la cuantificación de las variables y dimensiones de los cuales se tomarán mayor consideración a los “De acuerdo”.

Para finalizar en las conclusiones de los resultados podemos afirmar que las afirmaciones se encuentran en el anexo 2.

**Tabla 261: Frecuencia esperada y contingencia (X-Y)**

#### VULNERABILIDAD SISMICA\*MITIGACIÓN DE DESASTRES tabulación cruzada

			MITIGACIÓN DE DESASTRES				Total
			En acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	
VULNERABILIDAD SISMICA	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	42	16	0	0	58
		Recuento esperado	19,3	31,0	6,3	1,3	58,0
		% dentro de VULNERABILIDAD SISMICA	72,4%	27,6%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	72,4%	17,2%	0,0%	0,0%	33,3%
		% del total	24,1%	9,2%	0,0%	0,0%	33,3%
<hr/>							
		Recuento	16	62	19	0	97
		Recuento esperado	32,3	51,8	10,6	2,2	97,0

De acuerdo	% dentro de VULNERABILIDAD SISMICA	16,5%	63,9%	19,6%	0,0%	100,0%
	% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	27,6%	66,7%	100,0%	0,0%	55,7%
	% del total	9,2%	35,6%	10,9%	0,0%	55,7%
Muy de acuerdo	Recuento	0	15	0	4	19
	Recuento esperado	6,3	10,2	2,1	,4	19,0
	% dentro de VULNERABILIDAD SISMICA	0,0%	78,9%	0,0%	21,1%	100,0%
	% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	0,0%	16,1%	0,0%	100,0%	10,9%
	% del total	0,0%	8,6%	0,0%	2,3%	10,9%
Total	Recuento	58	93	19	4	174
	Recuento esperado	58,0	93,0	19,0	4,0	174,0
	% dentro de VULNERABILIDAD SISMICA	33,3%	53,4%	10,9%	2,3%	100,0%
	% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	33,3%	53,4%	10,9%	2,3%	100,0%

**Tabla 52: Estadístico Chi cuadrada (Vulnerabilidad sísmica – mitigación de desastres)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	100,432 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitud	95,298	6	,000
Asociación lineal por lineal	53,700	1	,000
N de casos válidos	174		

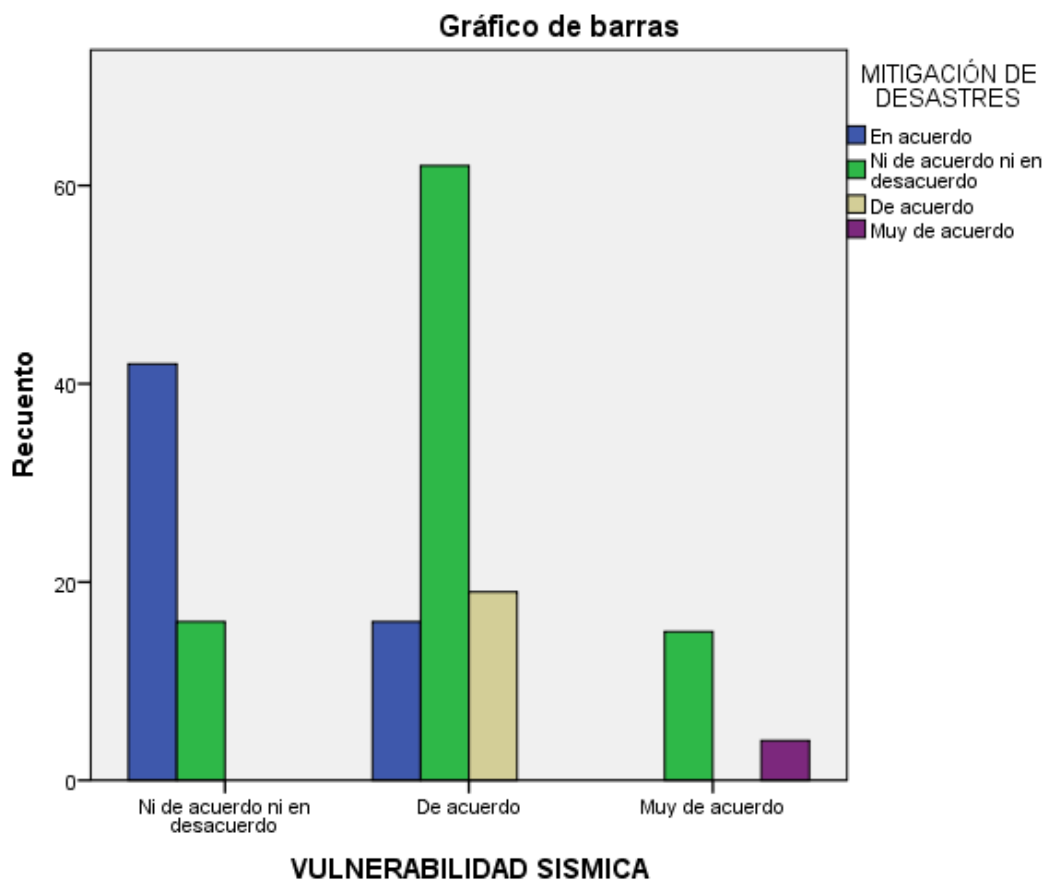
a. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,44.

#### Valor crítico para el estadístico de prueba

$$x_2 \text{ crítica (gl ; } \alpha) = x_2 \text{ crítica (gl =6 ; } \alpha=0,05) = 12,592$$

#### Respuesta de la prueba de hipótesis

De acuerdo al  $\chi^2 = 100,432$  no se ubica después de  $\chi^2$  crítica = 12,592 por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.



**Figura 26: Grafica de la ecuación lineal de X-Y en el SSPS**

### **Contrastación de hipótesis específicos**

Se desarrolla mediante es estadístico chi cuadrado el cual fundamente los resultados de los cálculos realizado, para conllevar a los resultados luego de la evaluación cualitativa.

**Índice de Daño (D1) – Mitigación de desastres (Y)**

H0: El índice de daño de la vulnerabilidad sísmica no se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

H1: El índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

**Tabla 273: Frecuencia esperada y contingencia (D1- Y)**

		Índice de daño*MITIGACIÓN DE DESASTRES tabulación cruzada				Total	
		MITIGACIÓN DE DESASTRES					
		Ni de acuerdo		De acuerdo	Muy de acuerdo		
En acuerdo	ni en desacuerdo						
Índice de daño	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	38	16	0	0	54
		Recuento esperado	18,0	28,9	5,9	1,2	54,0
		% dentro de Índice de daño	70,4%	29,6%	0,0%	0,0%	100,0 %
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	65,5%	17,2%	0,0%	0,0%	31,0%
		% del total	21,8%	9,2%	0,0%	0,0%	31,0%
	De acuerdo	Recuento	20	62	19	0	101
		Recuento esperado	33,7	54,0	11,0	2,3	101,0
		% dentro de Índice de daño	19,8%	61,4%	18,8%	0,0%	100,0 %
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	34,5%	66,7%	100,0%	0,0%	58,0%
		% del total	11,5%	35,6%	10,9%	0,0%	58,0%
	Muy de acuerdo	Recuento	0	15	0	4	19
		Recuento esperado	6,3	10,2	2,1	,4	19,0
		% dentro de Índice de daño	0,0%	78,9%	0,0%	21,1%	100,0 %
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	0,0%	16,1%	0,0%	100,0%	10,9%
		% del total	0,0%	8,6%	0,0%	2,3%	10,9%
Total	Recuento	58	93	19	4	174	
	Recuento esperado	58,0	93,0	19,0	4,0	174,0	
	% dentro de Índice de daño	33,3%	53,4%	10,9%	2,3%	100,0 %	
	% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	
	% del total	33,3%	53,4%	10,9%	2,3%	100,0 %	

**Valor crítico para el estadístico de prueba**

$x^2$  crítica (gl ;  $\alpha$ ) =  $x^2$  crítica (gl =6 ;  $\alpha=0,05$ )=12,592

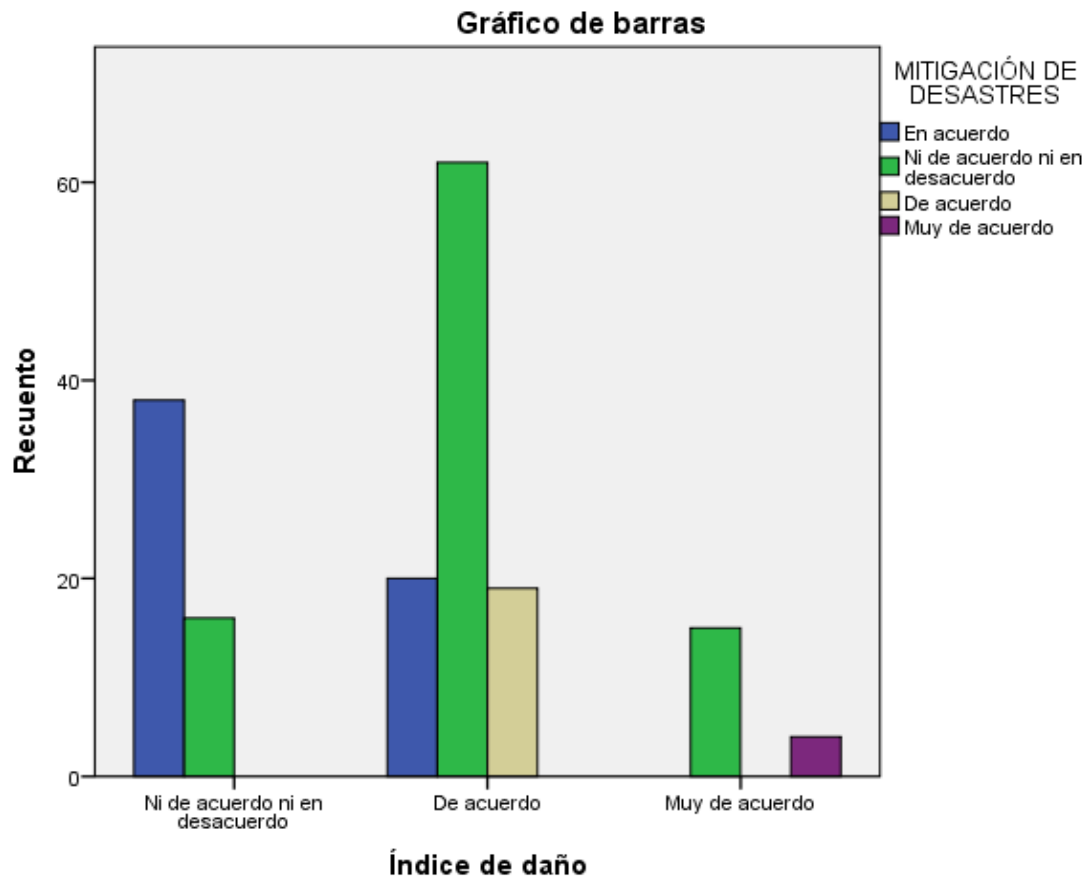
**Tabla 54: Estadístico Chi cuadrada (planificación– riesgo laboral)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	<b>89,702<sup>a</sup></b>	6	,000
Razón de verosimilitud	84,338	6	,000
Asociación lineal por lineal	47,409	1	,000
N de casos válidos	174		

a. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ..

#### **Respuesta de la prueba de hipótesis**

De acuerdo al  $x^2 = 89,702$  no se ubica después de  $x^2$  crítica =12,592 por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.



**Figura 27: Grafico de la ecuación lineal de la D1-Y en el SSPS**

### **Riesgo sísmico (D2) – mitigación de desastres (Y)**

H0: El riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica no se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

H1: El riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

Tabla 285: Frecuencia esperada y contingencia (D2-Y)

			MITIGACIÓN DE DESASTRES				Total
			En acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Riesgo sísmico	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	42	16	0	0	58
		Recuento esperado	19,3	31,0	6,3	1,3	58,0
		% dentro de Riesgo sísmico	72,4%	27,6%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	72,4%	17,2%	0,0%	0,0%	33,3%
		% del total	24,1%	9,2%	0,0%	0,0%	33,3%
	De acuerdo	Recuento	16	62	14	0	92
		Recuento esperado	30,7	49,2	10,0	2,1	92,0
		% dentro de Riesgo sísmico	17,4%	67,4%	15,2%	0,0%	100,0%
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	27,6%	66,7%	73,7%	0,0%	52,9%
		% del total	9,2%	35,6%	8,0%	0,0%	52,9%
	Muy de acuerdo	Recuento	0	15	5	4	24
		Recuento esperado	8,0	12,8	2,6	,6	24,0
		% dentro de Riesgo sísmico	0,0%	62,5%	20,8%	16,7%	100,0%
		% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	0,0%	16,1%	26,3%	100,0%	13,8%
		% del total	0,0%	8,6%	2,9%	2,3%	13,8%
Total	Recuento	58	93	19	4	174	
	Recuento esperado	58,0	93,0	19,0	4,0	174,0	
	% dentro de Riesgo sísmico	33,3%	53,4%	10,9%	2,3%	100,0%	
	% dentro de MITIGACIÓN DE DESASTRES	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	33,3%	53,4%	10,9%	2,3%	100,0%	

#### Valor crítico para el estadístico de prueba

$$x^2 \text{ crítica } (g1 ; \alpha) = x^2 \text{ crítica } (g1=6 ; \alpha=0,05)=12,592$$

Tabla 296: Estadístico Chi cuadrada (identificación de peligro, evaluación de riesgo y controles – riesgos laborales)

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	87,611 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitud	88,225	6	,000
Asociación lineal por lineal	62,864	1	,000
N de casos válidos	174		

a. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,55.

#### Respuesta de la prueba de hipótesis

De acuerdo al  $\chi^2 = 87,611$  no se ubica después de  $\chi^2$  crítica =12,592 por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

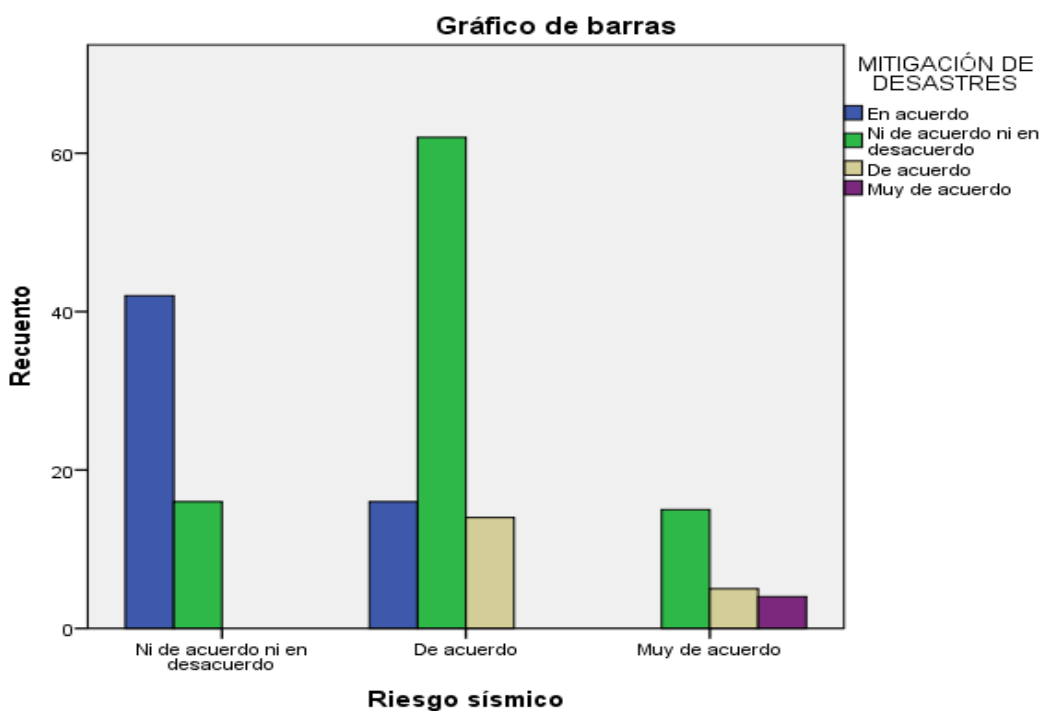


Figura 28: Grafico de la ecuación lineal de la D2-Y en el SSPS



## CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN

### 5.1. Discusión

✓ De los resultados que se han obtenido en la presente investigación se puede sostener que existe relación entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres, mediante los resultados de la vulnerabilidad sísmica (las cuales en nuestra investigación son elevados) podemos dar posibles soluciones mediante la mitigación de desastres en caso ocurriera un desastre natural. Resultados similares obtenidos por (Basurto, 2015) quien concluye diciendo: Existe la vulnerabilidad debido al riesgo al que se exponen las viviendas y la población en general los cuales habitan en el distrito, aumenta el temor de los habitantes sabiendo que su construcción no es la adecuada estructuralmente, y no pueden enfrentar a la furia de la naturaleza tampoco se puede mitigar, pero si se puede mejorar las construcciones posteriores sabiendo y teniendo en cuenta los estudios anteriores. De todo lo mencionado el 59% de la vivienda existente es evaluada se evidencio que la mayoría de las edificaciones tienen más de 30 años de antigüedad y son las de mayor vulnerabilidad.

✓ En cuanto a la accesibilidad desde la vivienda hasta un lugar seguro en nuestra realidad poblacional notamos que las viviendas están frente a vías angostas ( ancho de 3 m a 4m), esto vemos que contribuye con la vulnerabilidad ante un evento sísmico, lo cual también apreciamos en la tesis de Ercole (2015), denominada “*Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*”, elaborada en la Universidad de Quito. En donde concluye diciendo: La accesibilidad es una noción fundamental en cuanto se reflexiona en términos de la vulnerabilidad teniendo en cuenta el nivel del riesgo al cual se encuentra ubicado el territorio tales como DMQ,

siendo tal la accesibilidad de poder verse bastante comprometido en el momento de una crisis siniestral el cual conlleva a mayor vulnerabilidad de la vivienda y poniendo en riesgo inminente a los habitantes que se desarrollan en el interior de la vivienda.

✓ También se puede establecer que las medidas que tomemos antes de construir nuestras viviendas como el uso de materiales de buena calidad, asesoramiento técnico, procedimiento constructivo, distribución de la vivienda en planta y elevación; entre otros (parámetros de vulnerabilidad sísmica) influenciarán directamente con la resistencia y buen comportamiento estructural que tendrá nuestra vivienda ante un sismo, en caso este sucediera. Este resultado guarda similitud con lo mencionado por Bazán (2007), en su tesis *“Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca” Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú*. El cual llega a la siguiente conclusión: La falta de adecuada técnica del proceso constructivo de los encargados de la realización de la obra y todos los detalles siempre en cuando cuente con algún plano tomar en cuenta tal y cual está diseñado pero los encargados en muchas ocasiones cambian los materiales, las cantidades, dimensiones y trae como consecuencia la deficiente resistencia estructural ente cualquier eventualidad.

✓ Se encontró que existente relación entre el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura. Resultados similares obtenidos (Mariño, 2018) quien concluye diciendo: En respuesta del objetivo basado en la determinar los niveles de riesgos detallados en el plan de prevención y reducción de riesgos y desastres donde se especifica los puntos críticos de acuerdo a ello se puede iniciar con la construcción de la

edificación previo estudio de suelo y el encargado de obras privadas autorizar la construcción basado en las cantidades de pisos de acuerdo a la zonificación, el área correspondiente tiene alineado e identificado el nivel de riesgo siendo así el 63% con un nivel moderado, 36,7% nivel alto y el 5% nivel bajo

## 5.2. Conclusión

### Conclusión general

La fórmula de investigación que permite explicar la correlación existente entre la vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” –Huaura, 2018.es:

$$\text{Mitigación de desastres (Y)} = 44,3 - 0,288 * (\text{vulnerabilidad sísmica})$$

La vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres obtuvo la correlación de 86.6%, siendo alta según la escala.

De acuerdo al  $r_{calculado} = -0,866$  no se ubica dentro de los rangos de  $r_{crítico} = \pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” –Huaura, 2018.

De acuerdo al  $\chi^2 = 100,432$  no se ubica después de  $\chi^2_{crítica} = 12,592$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

### **Conclusión específica D1 (índice de daño)**

La investigación detalla la correlación entre el índice de daño y mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” –Huaura, 2018.es:

$$\text{Mitigación de desastres (Y)} = 8,51 - 0,314 * \text{índice de daño}$$

La correlación obtenida fue de 81,2%, donde representa una correlación alta.

De acuerdo al  $r_{calculado} = -0,812$  no se ubica dentro de los rangos de  $r_{crítico} = \pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

De acuerdo al  $\chi^2 = 89,702$  no se ubica después de  $\chi^2_{crítica} = 12,592$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

### **Conclusión específica para D2 (riesgo sísmico)**

La fórmula de la investigación que refiere la correlación entre el riesgo sísmico y mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” –Huaura, 2018.es:

$$\text{Mitigación de desastres (Y)} = -1,15 + 20,2 * \text{riesgo sísmico}$$

Donde el porcentaje de correlación es de 87,1%, el cual significa según la escala una correlación alta.

De acuerdo al  $r_{calculado} = -0,871$  no se ubica dentro de los rangos de  $r_{crítico} = \pm 0,811$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

De acuerdo al  $\chi^2 = 87,611$  no se ubica después de  $\chi^2_{crítica} = 12,592$  por lo tanto recae en la región de rechazo para la  $H_0$  entonces se acepta la  $H_1$ , se tiene el 0,05 del nivel de significancia; entonces se decide que: La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018.

### 5.3. Recomendación

- ✓ En relación al objetivo general, determinar la relación existente entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018, se recomienda fomentar la mitigación de desastres antes y después de ocurrido el sismo, que las futuras construcciones en el asentamiento humano “El Carmen” se realicen bajo las normas de edificaciones y asesoramiento técnico de profesionales (ingenieros, arquitectos), para no incurrir en las construcciones de viviendas vulnerables que causen accidentes mortales y pérdidas cuantiosas en valores monetarios.
- ✓ En lo que respecta al primer objetivo específico, determinar la relación existente entre el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018, se recomienda la disminución de los índices de daño mediante las reparaciones en las viviendas a través de reforzamientos estructurales en donde se aprecien grietas considerables o exposición del acero de construcción, evitando así que se convierta en un nivel de daño alto y se tenga que proceder con la demolición de partes o totalidad de la vivienda.
- ✓ En cuanto al segundo objetivo específico determinar la relación existente entre el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. “El Carmen” Huaura, 2018, se recomienda apaciguar la exposición existente en las viviendas, teniendo en cuenta los parámetros que influyen sobre

esta. En el caso de accesibilidad a un lugar seguro, se puede solicitar a la municipalidad correspondiente la visita del área de Gestión de Riesgos de Desastres y Defensa Civil a fin de brindar charlas sobre las acciones de respuesta inmediata que se deben adoptar en casos de sismos, y también dicha oficina deberá identificar y marcar rutas de evacuación a zonas seguras durante un sismo.



## CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 6.1 Fuentes bibliográfica

Arias, F. (2012). *EL PROYECTO de INVESTIGACION Introducción a la metodología científica 6ta Edición*. Caracas – República Bolivariana de Venezuela.

<https://doi.org/>- ISBN 980-07-8529-9.

Alvarenga, M. (2017). Índice de daño estructural estructuras en zonas urbanas.

Basurto, R. (2015). *Vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en el distrito de San Luis*. Universidad Ricardo Palma.

Bazán, J. (2007). *Vulnerabilidad sísmica de la viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca*. Pontificia universidad católica del Perú.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición*. doi: 978-958-699-129-2.

Cavero, E. (2017). *Gestión de responsabilidad social en el ejército y su contribución al desarrollo nacional y la mitigación de los efectos ante los desastres naturales en la costa - Chosica, 2017*. Instituto Científico y Tecnológico del Ejército.

Chavez, Y. (2011). *La cultura de la prevención de desastres naturales en México*. Instituto Politécnico Nacional.

Coburn, A., Spence, R., & Pomonis, A. (2014). *Mitigación de desastres*.

Ercole, R. (2015). *Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. Universidad de Quito.

Herrera. (1998). Criterios Tablas de correlación de escalas nacionales y regionales de Standard & Poor 's, (1), 1–14.

Huaynate, G. (2017). *Diseño estructural de edificio de viviendas de muros degados de concreto armado*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Jara, A. (2013). *vulnerabilidad en albañilería*. (H. Herrera, Ed.) (Pearson S.). Madrid.

Kenya, S., & Palacios, S. (2016). *Diseño de un plan de contingencia para la prevención*

*mitigacion gestion y menejo de riesgos y desastres de origen natural en la universidad catolica de santiago de Guayaquil.* Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil.

Laucata, J. (2013). *Analisis de la vulnerabilidad sismica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo.* Pontificia Universidad Catolica del Perú.

Lopez, O. (2018). *Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Populares en Caracas.* Universidad de Caracas.

Mallque, J. (2004). *Plan de prevencion y mitigacion de desastres naturales en la ciudad de Ica.* Universidad Nacional de Ingenieria.

Mariño, B. (2018). *Gestión de Riesgos de Desastres Naturales en la Ciudad de Lima , 2017.* Universidad Cesar Vallejo.

Martinez, S. (2014). *Evaluacion de la vulnerabilidad sismica urbana basada en tipologias constructivas y disposicion de la edificacion. Aplicacion de la ciudad de Lorca, region de Murcia.* Universidad Politecnica de Madrid.

Mercado, M. (2016). *Analisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en la Ciudad de Huancayo 2016.* Universidad Peruana Los Andes.

Moquete, F. (2012). *Evaluación del Riesgo Sísmico en Edificios Especiales: Escuelas. Aplicación a Barcelona.* Universidad Politecnica de Catalunya.

Ocaña, M. (2011). Método del Índice de Vulnerabilidad, *1*, 345.

Ortega, G. (2014). *Diseño de un plan de gestion de riesgos y desastres ante eventos de deslizamientos, sismis e incendios para la Pontificia Universidad Catolica del Ecuador sede Esmeraldas.* Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.

Palacios, R. (2017). *Analisis de riesgos naturales y antropicos a los que se encuentran expuestas las unidades educativas del barrio comite del Pueblo.* Universidad Internacional del Ecuador.

Palomino, J., & Tamayo, R. (2016). *Evaluacion probabilisstica del riesgo sismico de Hospital en Lima con la plataforma Capra.* pontificia Universidad Catolica del Perú.

- Peña, M. (2016). *Análisis de vulnerabilidad y mitigación de riesgos estructurales en las infraestructuras de abastecimiento de agua, en el distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en caso de erupción del volcán Cotopaxi*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, P. (2006). Normas E.070, 320922–320936.
- Rodríguez, A. (2004). *Vulnerabilidad y daño sísmicos : concepto y evaluación*. (E. Calamaro, Ed.) (Alfaomega). Mexico D.F.
- Rodríguez, P., Fernández, C., & Díaz, D. (2006). *Riesgo sísmico* (Pearson S.).
- Sampieri, R. (2014). *Sesión 6 Hernández Sampieri Metodología de la investigación 5ta Edición*. (M. T. Catellanos, Ed.) (Mc Graw Hill). Mexico D.F. <https://doi.org/> - ISBN 978-92-75-32913-9.
- Sanchez, R. (2003). *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones en el distrito de San Juan de Lurigancho: Comportamiento sísmico de las construcciones de tierra*.
- Silva, N. (2011). *Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región Metropolitana*. Universidad de Chile.
- Torres A. (2015). *Estudio Sobre Diseño Sísmico En Construcciones De Adobe y Su Incidencia En La Reducción De Desastres*. Universidad Central De Ecuador.
- Vasquez, J. (2017). *Evaluación y propuesta de solución ante la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en los pueblos jóvenes Florida baja y Florida alta - Chimbote- 2016*. Universidad Nacional del Santa.
- Velarde, G. (2014). *Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- 6.2 Fuentes hemerográficas**
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma E.060: Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificación*.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, E. peruano. (2015a). Norma E.020, Cargas.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, E. peruano. (2015b). Norma E.050 suelos y cimentaciones, El peruano. *Norma*.

Reglamento Nacional de Edificaciones, P. (2006). Normas E.070, 320922–320936.

Senciso. (2005). Edificación E . 070 Albañilería, 147.

### **6.3 Fuentes Electrónicas**

*Métodos para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.*

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6226/14CAPITULO5.pdf?sequence=14>


*Guía para la construcción con albañilería*

[https://iisee.kenken.go.jp/net/saito/web\\_edes\\_b/construction\\_of\\_masonry](https://iisee.kenken.go.jp/net/saito/web_edes_b/construction_of_masonry)

## ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de consistencia

## ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA Y MITIGACION DE DESASTRES EN LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS MEDIANTE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL AA.HH. "EL CARMEN" HUAURA, 2018.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Métodos
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	V(X): ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA	D1.1. nivel de daño. D1.2. estado de la edificación.	<b>Diseño:</b> no experimental; correlacional  donde: M: muestra r: coef. correlación Ox: observación de la V.X. Oy: observación de la V.Y. <b>TIPO,</b> según su: • Finalidad, aplicada. • Alcance temporal, longitudinal. • Profundidad, correlacional. • Carácter de medida, Cuantitativo. <b>Enfoque de la investigación:</b> Cuantitativo <b>Población:</b> N= 637 <b>muestra censal:</b> n=174
¿Cuál es la relación existente entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018?	Determinar la relación existente entre la vulnerabilidad sísmica y la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.	La vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.	D1. Índice de daño. D2. Riesgo sísmico.	D2.1. cálculo de pérdidas económicas. D2.2. cálculo de riesgo infraestructurales.	
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específica</b>	V(Y): MITIGACION DE DESASTRES	D1.1. número de viviendas vulnerables y no vulnerables. D2.1. fuerzas internas y las deflexiones en un punto.	
¿De qué manera el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018?	Determinar la relación existente entre el índice de daño de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.	El índice de daño de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.	d1. viviendas vulnerables. d2. Análisis estructural.		
¿De qué manera el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018?	Determinar la relación existente entre el riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica que se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.	El riesgo sísmico de la vulnerabilidad sísmica se relaciona con la mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el AA.HH. "El Carmen" Huaura, 2018.			

## Anexo 2: cuestionario

**CUESTIONARIO**

**PRESENTACION:** las tesis de la E.P.: Ingeniería civil de Facultad de ingeniería civil, ha desarrollado la tesis titulada: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA Y MITIGACION DE DESASTRES EN LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS MEDIANTE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL AA.HH. "EL CARMEN" HUAURA, 2018.

La información de UD. Nos brinde es personal, sincera y anónima.

Marque solo 1 de las alternativas de cada enunciado, donde ud|considere la alternativa correcta.

**EDAD:**

**GRADO DE INSTRUCCIÓN:**

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Técnico superior
- d) Universitario

**ESCALA DE CALIFICACIÓN**

1	2	3	4	5
Estoy muy en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Estoy de acuerdo	Estoy muy de acuerdo

**DIMENSIONES DE LA VARIABLE (X)**

ITEMS	D1. INDICE DE DAÑO	CALIFICACION				
		1	2	3	4	5
1	En caso sucediera un sismo de 5 grados el daño serio total.					
2	Las pérdidas materiales serian mayores a 10000 soles.					
3	Depende del tipo de suelo para elevar la cantidad de pisos en la estructura de la vivienda.					

4	Las estructuras de las viviendas no poseen buena base de cimentación por el tipo de suelo.					
5	El sismo de 4 grados podría afectar en un 60% a la propiedad construida.					

ITEMS	D2. RIESGO SISMICO	CALIFICACION				
		1	2	3	4	5
1	La peligrosidad a la cual se encuentran expuestas las viviendas depende de la ubicación geográfica.					
2	Puesto que el AA. HH. El Carmen se encuentran en regularización de documentos para los servicios básicos.					
3	La técnica de construcción usada es deficiente al construir empíricamente con técnicos especialistas					
4	Los técnicos especialistas en su mayoría adquirieron conocimientos por experiencia.					
5	La proximidad al océano pacifico elevan la amenaza de mayores desastres.					

#### DIMENSIONES DE LA VARIABLE (Y)

ITEMS	D1. VIVIENDAS VULNERABLES	CALIFICACION				
		1	2	3	4	5
1	Las viviendas mayores a 3 pisos se encuentran con mayores posibilidades de colapso					
2	La ubicación de las casas de acuerdo a las calles y jirones no deben exceder en pisos mayores a 3 niveles					
3	La ubicación de las viviendas no se encuentra alineadas con las otras.					
4	Las habilitaciones urbanas no cuentan con la reglamentación establecidas.					
5	La construcción de las viviendas fue primera y posteriormente la habilitación de las vías.					

ITEMS	D1. ANALISIS ESTRUCTURAL	CALIFICACION				
		1	2	3	4	5
1	No se utilizaron software para diseñar la estructura de la vivienda antes de construir.					
2	Se realizaron cálculos estructurales para tener conocimiento de la carga que conlleva la estructura					
3	Se cuantificaron la cantidad de materiales a utilizar en la construcción					
4	Se usaron métodos para el cálculo estructural antes de iniciar la construcción.					
5	Las viviendas que poseen columnas y vigas por debajo de los estándares no poseen estabilidad estructural					

## Anexo 3: Juicio de experto

**JUICIO DE EXPERTO**

**Instrucción:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de Investigación.

con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su **Criterio y Experiencia Profesional**, valide dicho instrumento para su aplicación.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR	CALIFICACION FINAL
<b>SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.	
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.	
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión complementaria.	
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.	
<b>CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.	
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.	
<b>COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.	
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.	
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.	
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.	
<b>RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.	
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.	
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.	
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.	



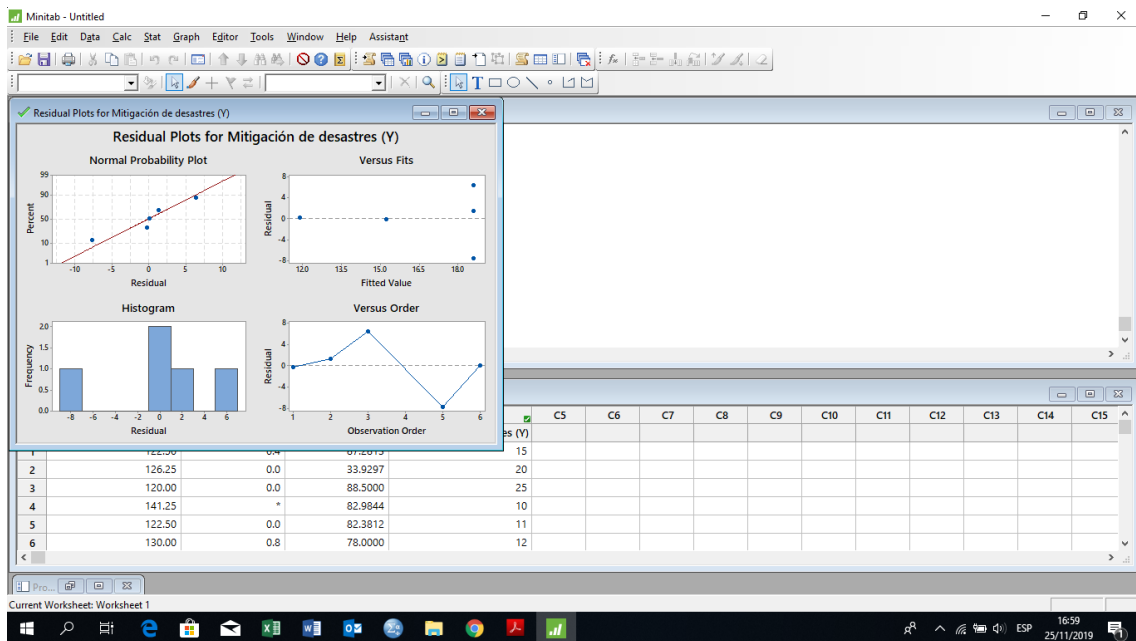
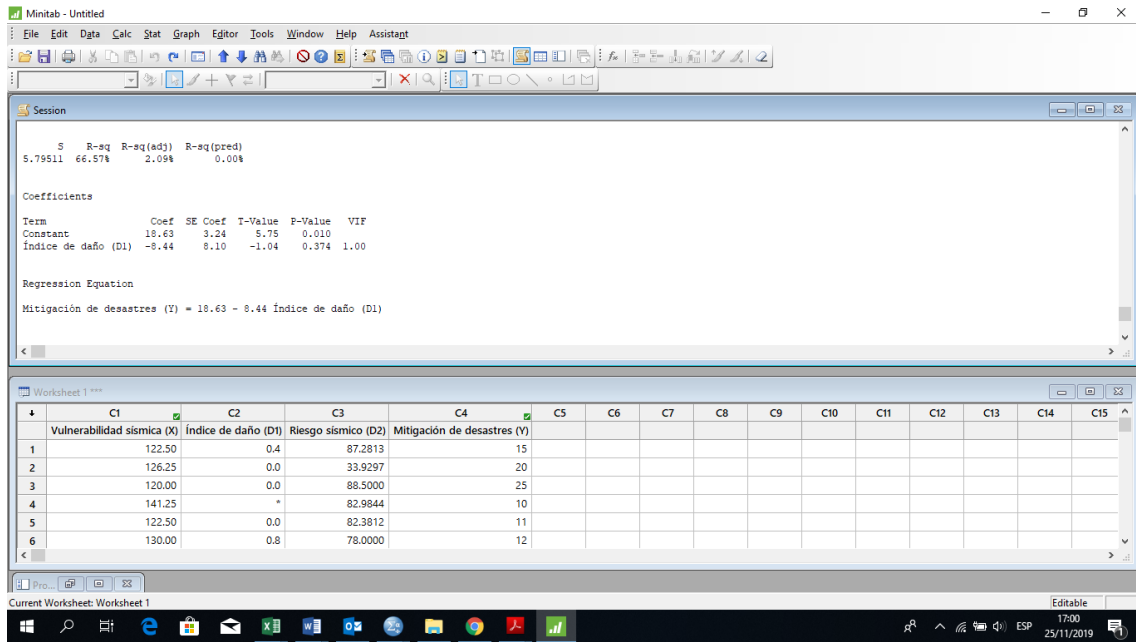
TOTAL					
ARGUMENTO	Puntuación				OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS Observaciones y/o Sugerencias
	1	2	3	4	
<b>Puntuación:</b> De 4 a 6: No válida, reformular De 7 a 9: No válido, modificar De 10 a 12: Válido, mejorar De 13 a 16: Válido, aplicar					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Apellidos y Nombres</b>					<input type="text"/> Firma
<b>Grado Académico</b>					
<b>Registro CIP</b>					

## Anexo 4: Valor r de Pearson

Gl/ $\alpha$	0,1	0,05	0,02	0,01
1	±0,988	±0,997	±1,000	±1,000
2	±0,900	±0,950	±0,980	±0,990
3	±0,805	±0,878	±0,934	±0,959
4	±0,729	±0,811	±0,882	±0,917
5	±0,669	±0,754	±0,833	±0,874
6	±0,662	±0,707	±0,789	±0,834
7	±0,592	±0,666	±0,750	±0,798
8	±0,549	±0,632	±0,716	±0,765
9	±0,521	±0,602	±0,685	±0,735
10	±0,497	±0,576	±0,658	±0,708
11	±0,476	±0,553	±0,634	±0,684
12	±0,458	±0,532	±0,612	±0,661
13	±0,441	±0,514	±0,592	±0,641
14	±0,426	±0,497	±0,574	±0,623
15	±0,412	±0,482	±0,558	±0,606
16	±0,400	±0,468	±0,542	±0,590
17	±0,389	±0,456	±0,528	±0,575
18	±0,378	±0,444	±0,516	±0,561
19	±0,369	±0,433	±0,503	±0,549
20	±0,360	±0,433	±0,492	±0,537



## INDICE DE DAÑO Y MITIGACION DE DESASTRES (D1Y)





Anexo 6: Panel fotográfico del asentamiento humano "El Carmen"















