

**Categoría: Congreso Científico de la Fundación Salud, Ciencia y Tecnología 2023**

**ORIGINAL**

## **Seismic vulnerability for masonry housing and its registration in risk scenarios in the city of Moquegua**

### **Vulnerabilidad sísmica para viviendas de albañilería y su registro en escenarios de riesgo en la ciudad de Moquegua**

Fabrizio Del Carpio Delgado<sup>1</sup> , Bertha Silvana Vera Barrios<sup>1</sup> , Arquimedes Vargas-Luque<sup>1</sup> , Carlos Eduardo Joo García<sup>1</sup> , William Franko Peña Rentería<sup>1</sup> , Gerson Jonatan Donayre Loayza<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Escuela Profesional de Ingeniería de Civil. Universidad Nacional de Moquegua. Perú.

**Citar como:** Del Carpio Delgado F, Vera Barrios BS, Vargas-Luque A, Joo García CE, Peña Rentería WF, Donayre Loayza GJ. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de albañilería y su registro en escenarios de riesgo en la ciudad de Moquegua. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias 2023; 2:530. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023530>

**Recibido:** 17-06-2023

**Revisado:** 18-08-2023

**Aceptado:** 20-10-2023

**Publicado:** 21-10-2023

#### **ABSTRACT**

The investigation circumscribes the city of Moquegua and includes the populated centers of San Francisco, Chen Chen, San Antonio, Los Ángeles, Estuquiña, Samegua and the Moquegua fence, with the objective of determining the type of seismic vulnerability, based on the information of physical vulnerability The construction material and number of floors that each building has, included in the investigation, will be determined from the housing structures. The methodology to obtain the information on the characteristics of 23 025 homes was using the Seismic Vulnerability format in buildings (Lazares, 1994) and its improvement (Del Carpio, 2016), the results of the data collection allowed to determine the seismic vulnerability. The results become important for the contribution of preventive information for decision makers in the growth of cities.

**Keywords:** Physical Vulnerability; Seismic Vulnerability; Masonry Houses; Risk Scenarios.

#### **RESUMEN**

La investigación circunscribe a la ciudad de Moquegua y comprendiendo los centros poblados de San Francisco, Chen Chen, San Antonio, los Ángeles, Estuquiña, Samegua y el cercado de Moquegua, con el objetivo de determinar el tipo de vulnerabilidad sísmica, partiendo de la información de vulnerabilidad física de las estructuras de las viviendas se determinará su material de construcción y número de pisos que cuenta cada edificación, comprendidas en la investigación. La metodología para obtener la información de las características de 23 025 viviendas fue empleando el formato de vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares, 1994) y su mejora (Del Carpio, 2016), los resultados de la recolección de datos permitieron determinar la vulnerabilidad sísmica. Los resultados cobran importancia para la contribución de información preventiva para los tomadores de decisiones en el crecimiento de las ciudades.

**Palabras claves:** Vulnerabilidad Física; Vulnerabilidad Sísmica; Viviendas de Albañilería; Escenarios de Riesgo.

## INTRODUCCION

La investigación se realizó en la ciudad de Moquegua, comprendiendo los centros poblados de San Francisco, Chen Chen, San Antonio, Los Ángeles, Estuquiña, Samegua y el cercado de Moquegua teniendo como objetivo obtener la vulnerabilidad sísmica para viviendas de albañilería partir de la recolección de información en función de su propósito básica y para un periodo de tiempo vertical el cual fue en el 2016 y así elaborar escenarios de riesgo para la ciudad de Moquegua.

Los sismos que se presentan en la zona de influencia del cinturón de fuero del Pacífico monitoreado desde el año 1970 al 2017 determinada que “existe una migración de fuentes sísmicas” de lo que se deduce en la constante de los sismos (López, 2017)

Sobre el particular Tavera (2010) refiere sobre las conclusiones de DeMets et al, (1980) & Norabuena et al. (1999) y manifiesta "La importante actividad sísmica presente en el Perú es debida al proceso de convergencia de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, el mismo que se produce con una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año", además en su investigación Tavera (2014) Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú, señala “Durante los últimos 500 años de historia, todas las ciudades cercanas a la zona costera han sido afectadas por sismos en menor y mayor grado”, ante un realidad histórica, se suma la presencia de sustratos que necesitan de una “caracterización ingeniero geológicas de los suelos y zonificar el potencial de licuefacción” para delimitar los suelos con condiciones favorables (Fernández, 2015).

Aspectos que permitieron enfocarnos en obtener el registro mediante el empleo del formato de vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares,1994) y su mejora (Del Carpio,2016) conseguir la información de las edificaciones de la ciudad de Moquegua, que permitió traducirlos en la vulnerabilidad sísmica, en una secuencia de investigación que abarca un análisis en el marco teórico, empleo de métodos y materiales, que devienen en una discusión y resultados.

## MARCO TEORICO

Sobre amenaza y vulnerabilidad física y la probabilidad de ocurrencia, Hernández & Ramírez (2016) afirman, “se clasifica de bajo a muy alto, según los efectos del evento amenazante sobre los elementos físicos expuestos”, lo que permitirá dar un valor determinado a los suelos inestables, ello no conlleva a enfocarnos en conseguir información de vulnerabilidad física...La información de vulnerabilidad física permitirá elaborar “representación cartográfica” para la toma de daciones (Durán, 2017), además, las herramientas informáticas coadyuvan en corroborar información, como los arenales presentan “valores de alta o muy alta vulnerabilidad” mientras que los afloramientos rocosos de la costa se muestran en mejores condiciones (Gómez & Pérez, 2017).

La vulnerabilidad sísmica conlleva mediante su data identificar estructuras que no poseen las mejores características, y con ello plantear soluciones desde una mejora o tomar la decisión de cambiarlos (Saracho, Pérez, Barlek & Dip, 2018), para el propósito si el logro de la información es sencillo permitirá tomar dicciones mediatas, incluso comparando resultados de “estructuras con característica similares” (Hidalgo, Schmidt & Cruz, 2018) Las ciudades resilientes propenden a contar con respuestas adecuadas que se traslucen en “una recuperación eficaz y óptima” ante eventualidades sísmicas (Iñiguez, Berru, Oyola, & Solano de la Sala, 2018), las mejoras realizadas en las edificaciones mejoraran sus capacidades, permitiendo actualizar los estudios (Jiménez, Cabrera, Sánchez & Avilés, 2018).

La construcción de viviendas en lugares inadecuados que no cumplen con las normas es el resultado de una nula o inexistente planificación que se deduce en una mayor vulnerabilidad y peligro (Vargas, Arroyo, & Vizconde, 2018), para la obtención de información directa, rápida y mediata la vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares, 1994) y su mejora (Del Carpio, 2016) propone inspecciones visuales rápidas con la finalidad de realizar evaluaciones mediatas en zonas potenciales de vulnerabilidad sísmica (Castro, 2019), la información conlleva emplear formularios para acumular información en forma visual, metodología que permite llegar a un índice de vulnerabilidad (Vargas, Arroyo, & Vizconde, 2018). Para la obtención del riesgo sísmico se superponen los resultados encontrados en la vulnerabilidad sísmica y las probables intensidades de los diferentes sectores en estudio se presenta la tabla 01 en la que se relaciona los daños que sufrirían los diferentes tipos de edificaciones de acuerdo a la intensidad sísmica que las afecta (Kuroiwa, 1992).

Tipo de Construcción	Intensidad Probable			
	VI	VII	VIII	IX
I	05 % - 10 %	15 % - 20 %	25 % - 60 %	65 % - 100 %
II	-	05 % - 10 %	15 % - 30 %	35 % - 70 %
III	-	00 % - 05 %	10 % - 20 %	25 % - 40 %
IV	-	-	05 % - 10 %	15 % - 20 %

**Nota:** Recuperado de Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en la ciudad de Ilo, Moquegua y Tacna, Lazares F., 1994. Centro Peruano - Japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres

Los sistemas administrativos corroboran al aspecto técnico, es necesario mejorar los aspectos inherentes a las licencias de edificaciones, para ello se requiere una metodología que conlleve a viabilizar la gestión de riesgos del sistema administrativo de licencias (Véliz & Obregon, 2019), se suman el proceso constructivo con mano de obra no calificada, la densidad de los muros, los materiales y el proceso constructivo definirán una mayor vulnerabilidad (Llamccaya, 2018), los que deben estar representados en variables topográficas que consideran información de pendientes, taludes, elevaciones y orientaciones (Segura, 2019), Los cambios de uso de suelos influidos por factores como el cambio climático ha incrementado las áreas de vulnerabilidad moderada (Albornoz-Euán, 2017), a pesar de los controles de erosión que se realizan, los problemas son más severos, por lo que es ineludible desarrollar nuevos conocimientos y nuevas tecnologías (Amado & Torres, 2017).

## **MATERIALES Y METODOS**

La investigación se desarrolló en la ciudad de Moquegua, comprendido los centros poblados de San Francisco, Chen Chen, San Antonio y Los Ángeles, Estuquiña, Samegua y el cercado de Moquegua.

Dentro de los materiales empleados para recabar la información de las edificaciones se empleó los formatos de vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares, 1994) y su mejora (Del Carpio, 2016).

### **A. Población y tamaño de muestra**

23,025 viviendas de albañilería en la ciudad de Moquegua.

El método para obtener la información de las edificaciones fue visual, propuesta por los formatos de vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares, 1994) y su mejora (Del Carpio, 2016) finalmente traducirlos en vulnerabilidad sísmica para las viviendas de albañilería de la ciudad de Moquegua.

## B. Recolección de datos

El método usado es una evaluación visual rápida, se agruparon las edificaciones en tipos de según su comportamiento sísmico (Del Carpio, 2016):

**Tipo I:** Sísmicamente muy débil: edificaciones antiguas (mayor a 100 años) de adobe, piezas cuyas dimensiones de 50x30x13 cm., muros de 0,30 o 0,50 m. de ancho sin refuerzos verticales ni horizontales, con techos flexibles cuyas vigas de madera forman armaduras trapezoidales sobre los cuales se colocan listones de madera con torta de barro, este tipo de techo se conoce como Mojinete.

Edificaciones con muros de adobe, cuyas dimensiones son de 40x30x12 cm, lo que da muros de 0,20 o 0,40 m., de ancho y 2,5 m. de altura, con cimentación de piedra con barro de 0,40 m. de profundidad, sin refuerzos vertical ni horizontal en los muros, con techo ligero constituido por vigas de madera con cobertura de caña con torta de barro y también planchas onduladas de Zinc o asbesto-cemento.

**Tipo II:** Sísmicamente débil: edificaciones antiguas de madera y quincha, cuyos miembros estructurales están debilitados por la acción de sucesivos humedecimientos y secados, con techo flexible tipo mojinete con cobertura de listones de madera o caña con torta de barro o planchas onduladas de Zinc o asbesto-cemento.

Edificaciones de muros de albañilería cuyas unidades son ladrillos (29x15x9 cms) y bloquetas (30x18x13cms) de concreto fabricado artesanalmente de regular a baja calidad, unidas con mortero de arena-cemento, cimiento corrido de concreto, con o sin refuerzo en de columnas de concreto, sin vigas collar, con techo flexible y ligero constituido de vigas de madera con cobertura de caña con torta de barro, planchas onduladas de zinc o asbesto-cemento, edificaciones que usan unidades tubulares para la construcción de muros portantes en primer como pisos superiores, autoconstruidos informalmente. De la misma manera edificaciones que presentan la configuración de ladrillo de 24x14x9 cm en el primer nivel y en el segundo bloques de arcilla.

**Tipo III:** Sísmicamente semirresistentes: son construcciones con muros de albañilería de ladrillo o bloques de concreto, fabricados artesanalmente de regular a baja calidad, unidos con mortero, fabricados, unidades de arcilla serán macizas, con columnas y vigas collar y techo rígido ligero, autoconstruidos informalmente, sin haber tenido asesoría técnica. Se agregará la definición de que las unidades de arcilla serán macizas.

**Tipo IV:** Sísmicamente resistentes: edificaciones de muros de albañilería con unidades hechos en fábrica de ladrillo de arcilla o concreto, o bloquetas de concreto de buena calidad, unidas con mortero de arena-cemento, unidades de arcilla serán macizas, con columnas, vigas collar y techo rígido ligero o pesado de concreto reforzado, construidos con asesoría técnica.

**Tipo V:** Áreas sin construir destinadas a construcciones de viviendas y construcciones no estructurales temporales.

Para hallar la Vulnerabilidad se seguirá el siguiente criterio

Vulnerabilidad Alta: en la zona donde las edificaciones Tipo 1 y Tipo 2 suman más del 50 % del total

Vulnerabilidad Media: en el sector donde las edificaciones Tipo 2 y Tipo 3 suman más del 50 % del total

Vulnerabilidad Baja: si en el sector las edificaciones Tipo 3 y Tipo 4 suman más del 50 % del total.

## D. Procesamiento de datos

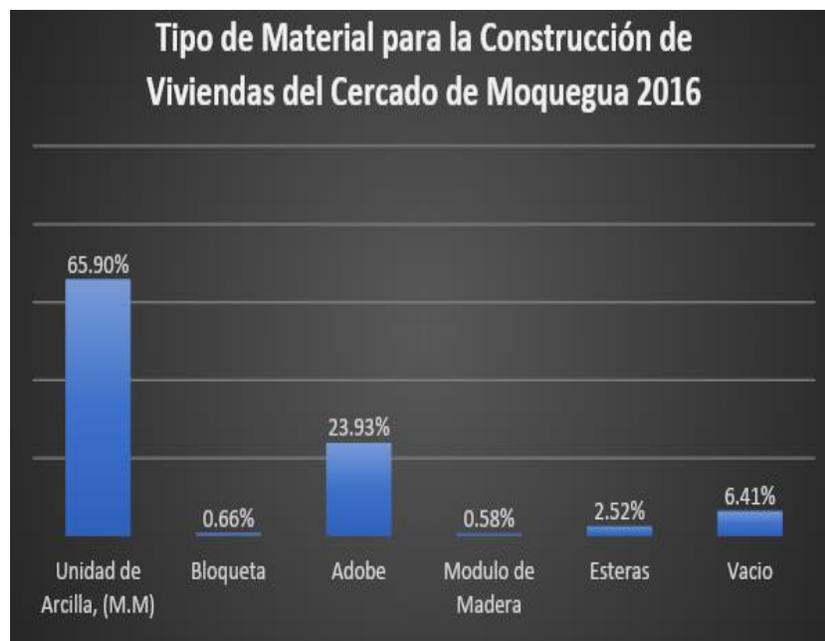
Las técnicas utilizadas para el proceso de recolección de la información es la observación para percibir y registrar las condiciones del proyecto según lo indicado en los parámetros de evaluación del formato de vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares,1994) y su mejora (Del Carpio,2016) esta técnica documental que permite el uso óptimo y racional de los recursos documentales. Se utilizaron para el procesamiento de datos se usó microsoft Excel para el cálculo matemático y la generación de tables.

**RESULTADOS**

La información directa, rápida y mediata con el formato de vulnerabilidad sísmica en edificaciones (Lazares,1994) y su mejora (Del Carpio,2016) nos conllevó a procesar y obtener los siguientes resultados:

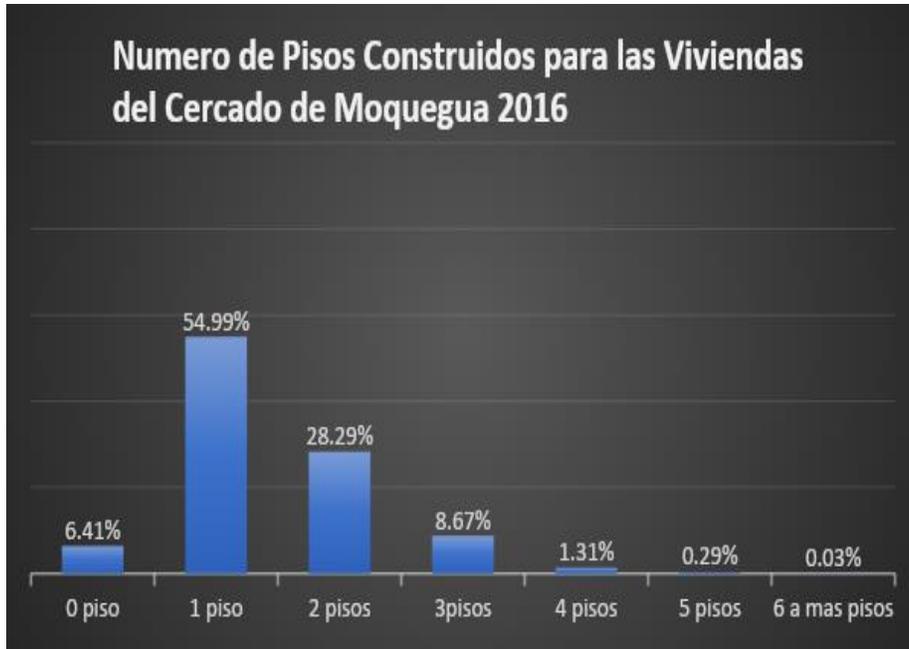
**Tabla 2. Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Cercado de Moquegua 2016**

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	4,079	65,90
Bloqueta	41	0,66
Adobe	1 481	23,93
Módulo de Madera	36	0,58
Esteras	156	2,52
Vacío	397	6,41
Total	6 190	100,00



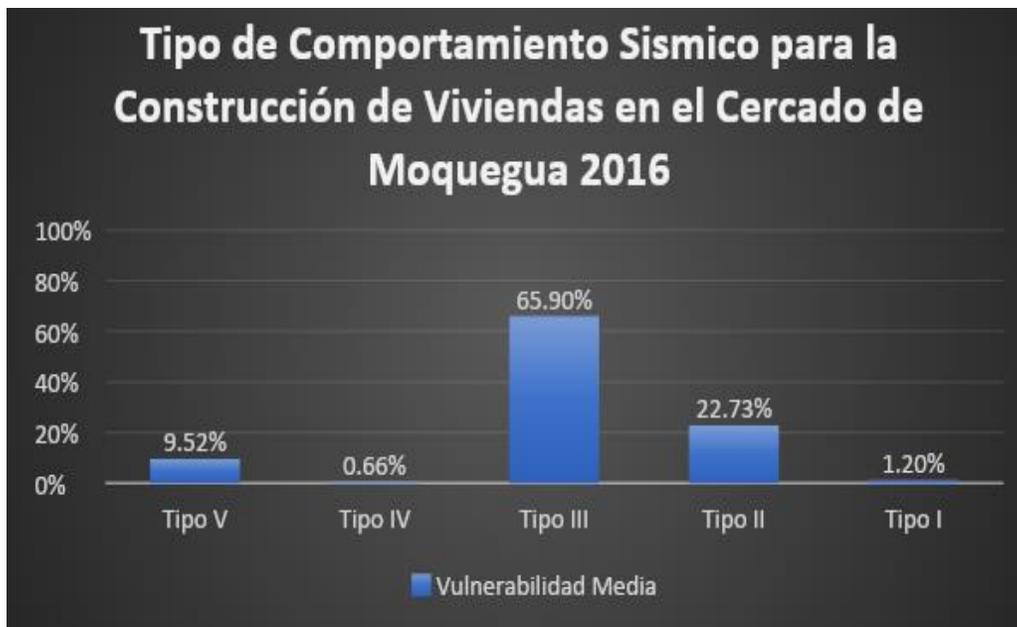
**Tabla 3. Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Cercado de Moquegua 2016**

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	397	6,41
1 piso	3 404	54,99
2 pisos	1 751	28,29
3pisos	537	8,68
4 pisos	81	1,31
5 pisos	18	0,29
6 a más pisos	2	0,03
Total	6 190	100,00



**Tabla 4.** Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas en el Cercado de Moquegua 2016

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	589	9,52
Tipo IV	41	0,66
Tipo III	4079	65,90
Tipo II	1407	22,73
Tipo I	74	1,20
Total	6 190	100,00



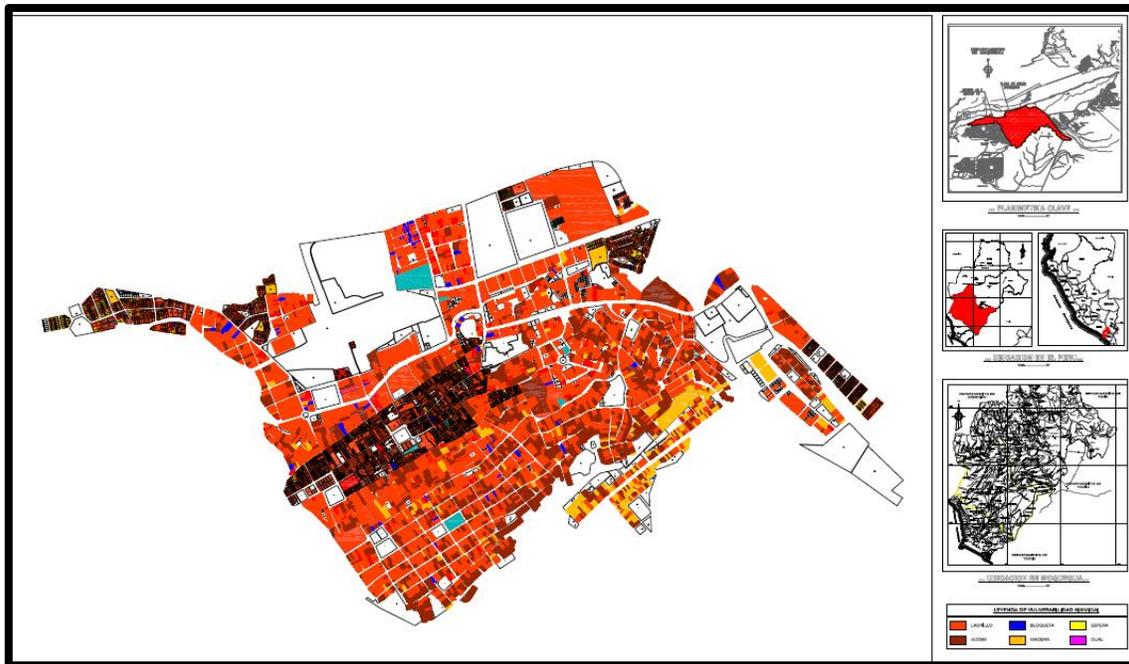


Figura 1. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia en el Cercado de Moquegua 2016

Tabla 5. Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor San Francisco Moquegua 2016		
Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	2 370	67,87
Bloqueta	14	0,40
Adobe	514	14,72
Módulo de Madera	96	2,75
Esteras	181	5,18
Vacío	317	9,08
Total	3 492	100,00



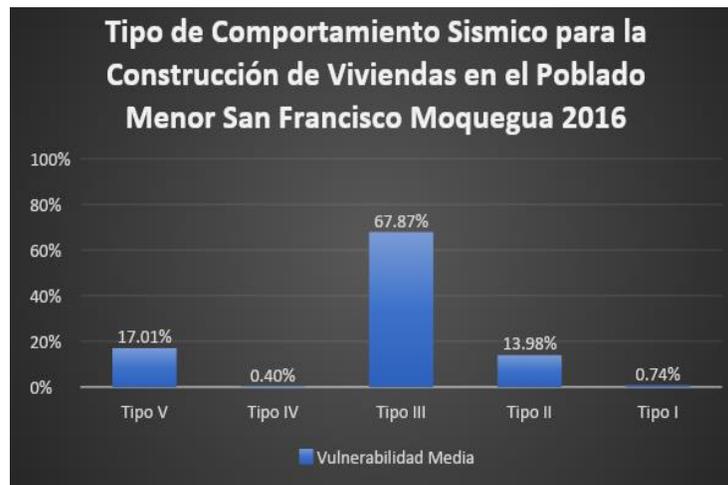
**Tabla 6.** Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Centro Poblado Menor San Francisco Moquegua 2016

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	317	9,08
1 piso	2 171	62,17
2 pisos	848	24,28
3 pisos	145	4,15
4 pisos	9	0,26
5 pisos	2	0,06
6 a mas pisos	0	0,00
Total	3 492	100,00



**Tabla 7.** Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas en el Poblado Menor San Francisco Moquegua 2016

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	594	17,01
Tipo IV	14	0,40
Tipo III	2370	67,87
Tipo II	488	13,98
Tipo I	26	0,74
Total	3 492	100,00



Vulnerabilidad Alta	14,72 %
Vulnerabilidad Media	81,85 %
Vulnerabilidad Baja	68,27 %

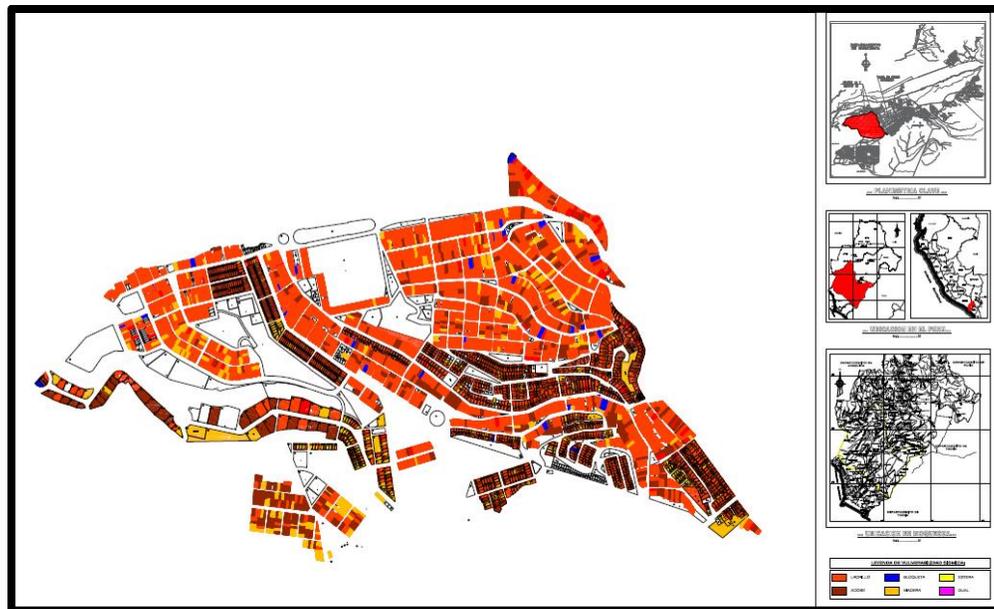
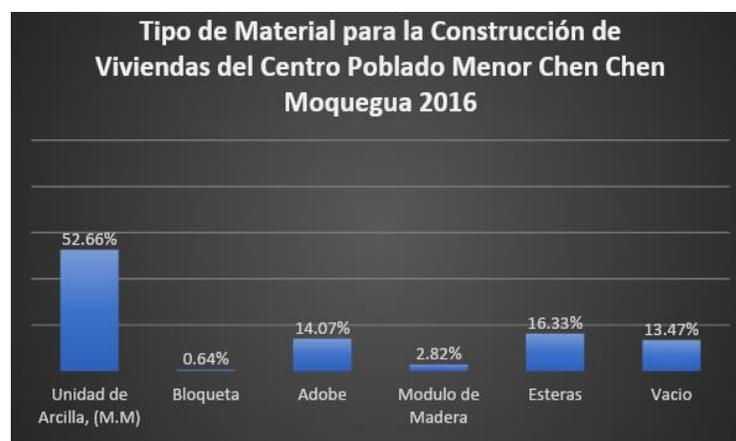


Figura 2. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia en el poblado menor San Francisco 2016

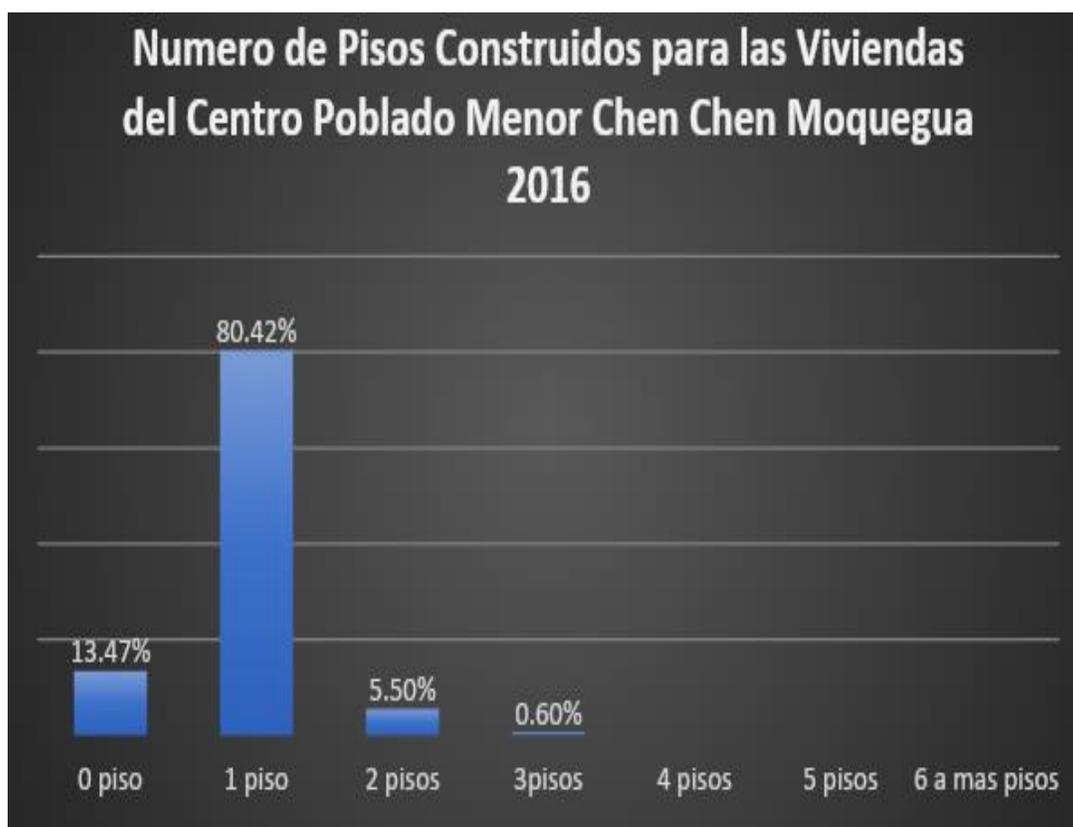
**Tabla 8. Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Centro Poblado Menor Chen Chen Moquegua 2016**

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	1 493	52,66
Bloqueta	18	0,64
Adobe	399	14,07
Módulo de Madera	80	2,82
Esteras	463	16,33
Vacio	382	13,47
Total	2 835	100,00

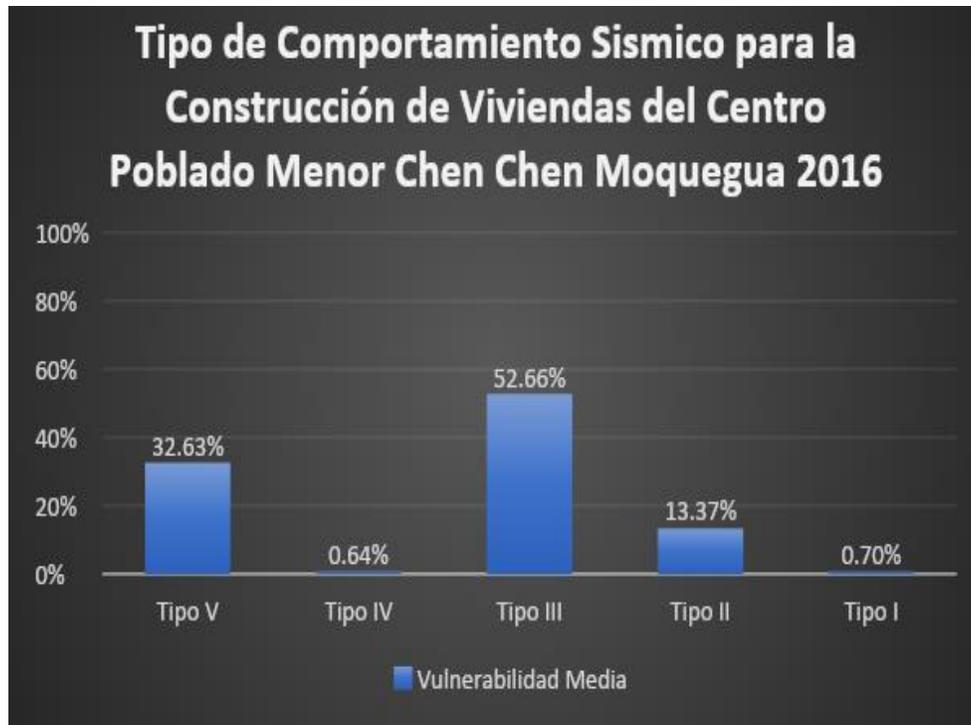


**Tabla 9.** Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Centro Poblado Menor Chen Chen Moquegua 2016

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	382	13,47
1 piso	2 280	80,42
2 pisos	156	5,50
3pisos	17	0,60
4 pisos	0	0,00
5 pisos	0	0,00
6 a más pisos	0	0,00
Total	2 835	100,00

**Tabla 10.** Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas del Centro Poblado Menor Chen Chen Moquegua 2016

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	925	32,63
Tipo IV	18	0,64
Tipo III	1493	52,66
Tipo II	379	13,37
Tipo I	20	0,70
Total	2 835	100,00



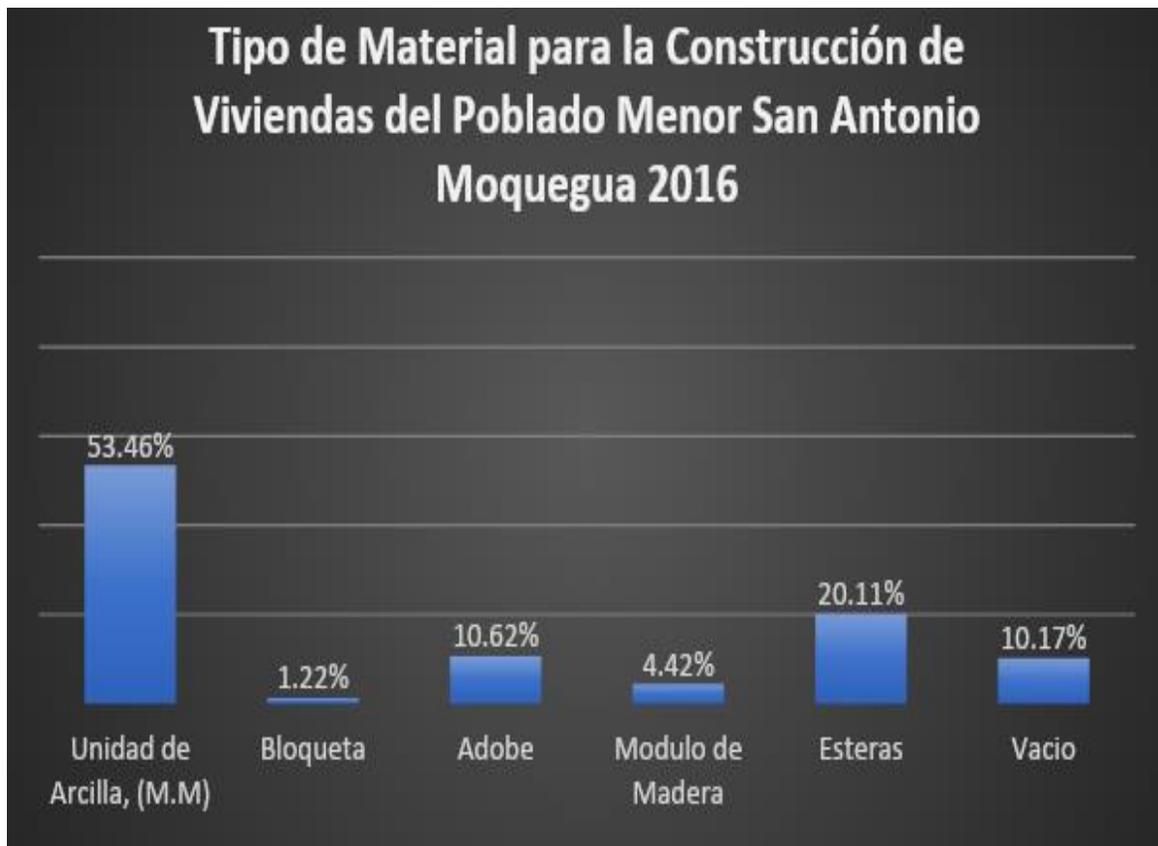
Vulnerabilidad Alta	14,07 %
Vulnerabilidad Media	66,03 %
Vulnerabilidad Baja	53,30 %



Figura 3. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia en el centro poblado menor Chen Chen 2016

**Tabla 11.** Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor San Antonio Moquegua 2016

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	4 298	53,46
Bloqueta	98	1,22
Adobe	854	10,62
Módulo de Madera	355	4,42
Esteras	1 617	20,11
Vacío	818	10,17
Total	8 040	100,00

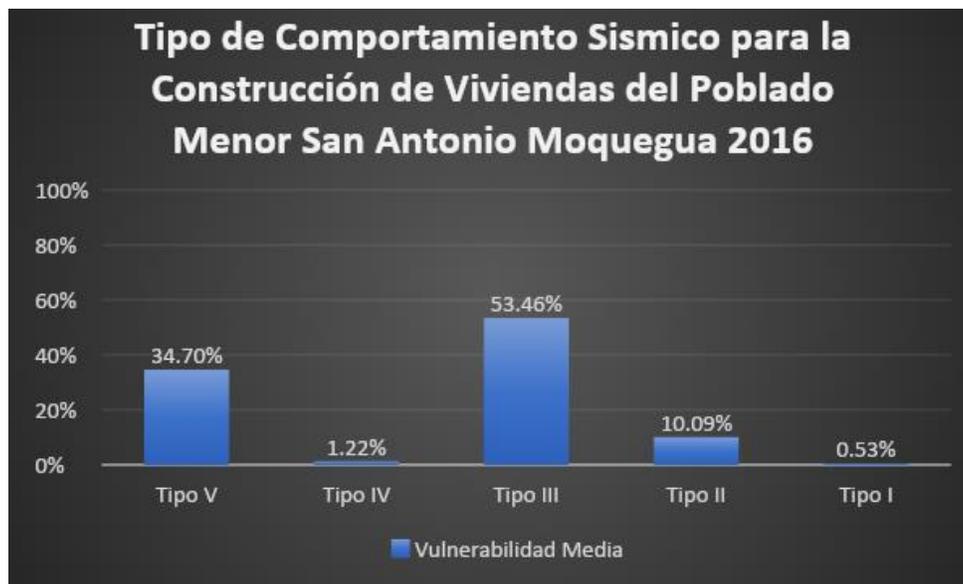
**Tabla 12.** Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Poblado Menor San Antonio Moquegua 2016

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	818	10,17
1 piso	6 279	78,10
2 pisos	847	10,54
3pisos	92	1,14
4 pisos	4	0,05
5 pisos	0	0,00
6 a mas pisos	0	0,00
Total	8 040	100,00



**Tabla 13.** Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor San Antonio Moquegua 2016

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	2 790	34,70
Tipo IV	98	1,22
Tipo III	4298	53,46
Tipo II	811	10,09
Tipo I	43	0,53
Total	8 040	100,00



Vulnerabilidad Alta	10,62 %
<b>Vulnerabilidad Media</b>	<b>63,55 %</b>
Vulnerabilidad Baja	54,68 %

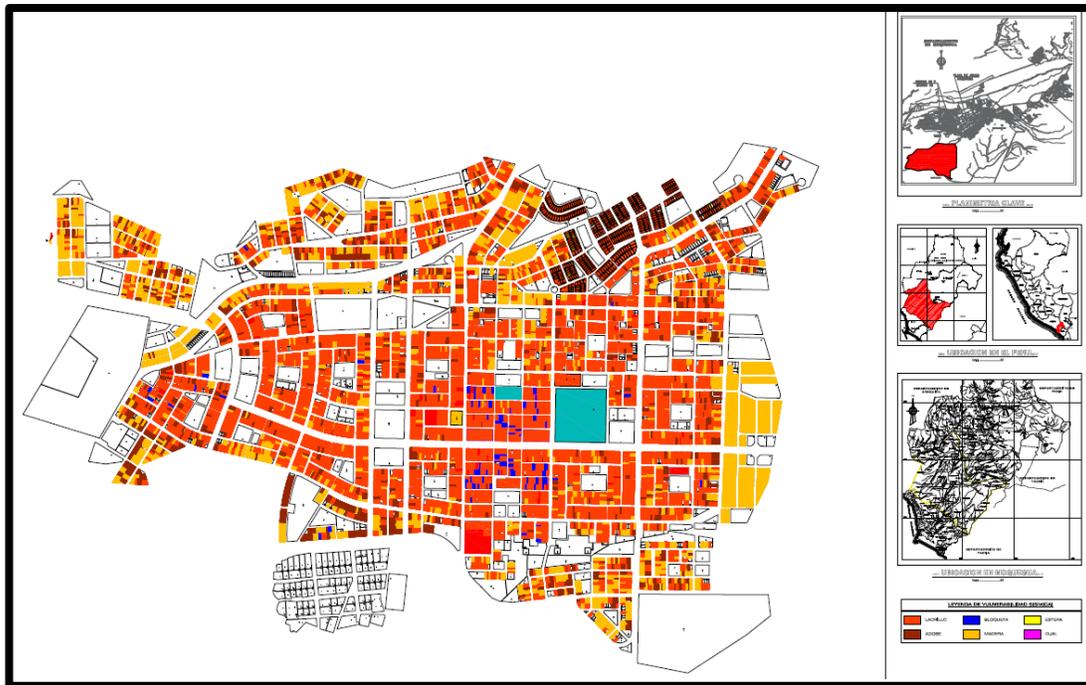


Figura 4. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia en el centro poblado menor San Antonio 2016

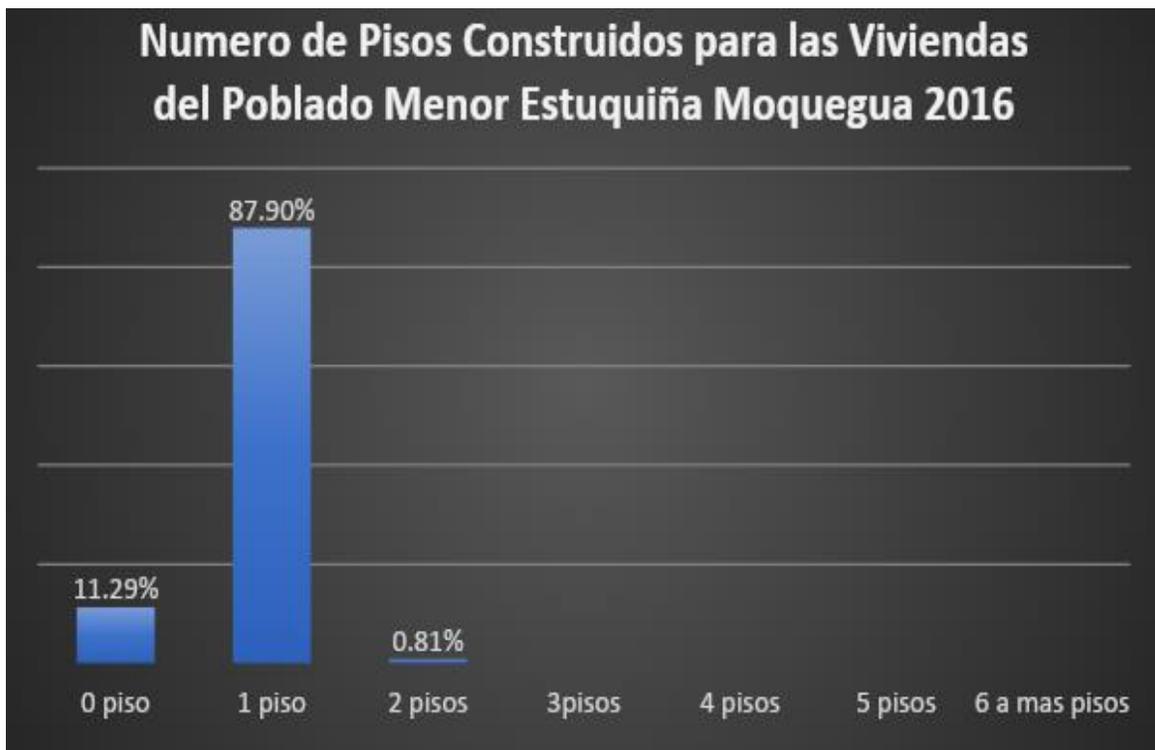
Tabla 14. Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor Estuquiña Moquegua 2016

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	34	27,42
Bloqueta	0	0,00
Adobe	60	48,39
Módulo de Madera	5	4,03
Esteras	11	8,87
Vacío	14	11,29
Total	124	100,00

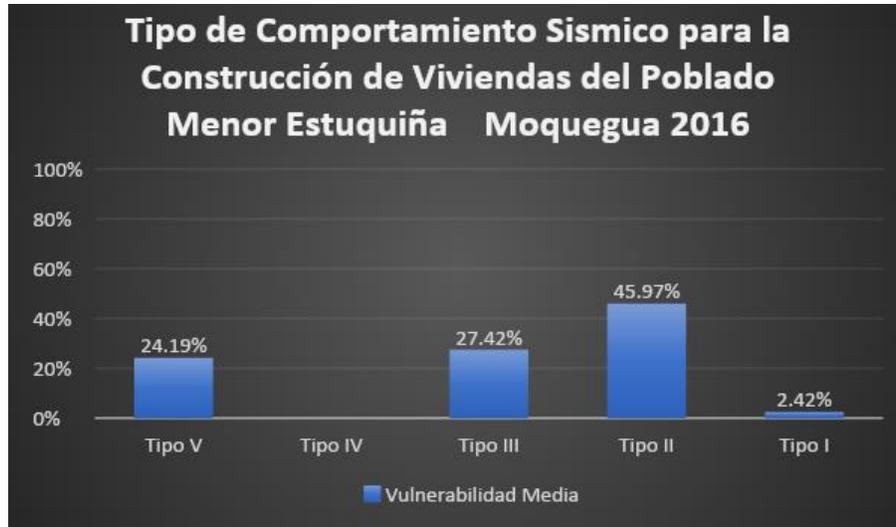


**Tabla 15.** Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Poblado Menor Estuquiña Moquegua 2016

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	14	11,29
1 piso	109	87,90
2 pisos	1	0,81
3pisos	0	0,00
4 pisos	0	0,00
5 pisos	0	0,00
6 a mas pisos	0	0,00
Total	124	100,00

**Tabla 16.** Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor Estuquiña Moquegua 2016

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	30	24,19
Tipo IV	0	0,00
Tipo III	34	27,42
Tipo II	57	45,97
Tipo I	3	2,42
Total	124	100,00



Vulnerabilidad Alta	48,39 %
Vulnerabilidad Media	73,39 %
Vulnerabilidad Baja	27,42 %

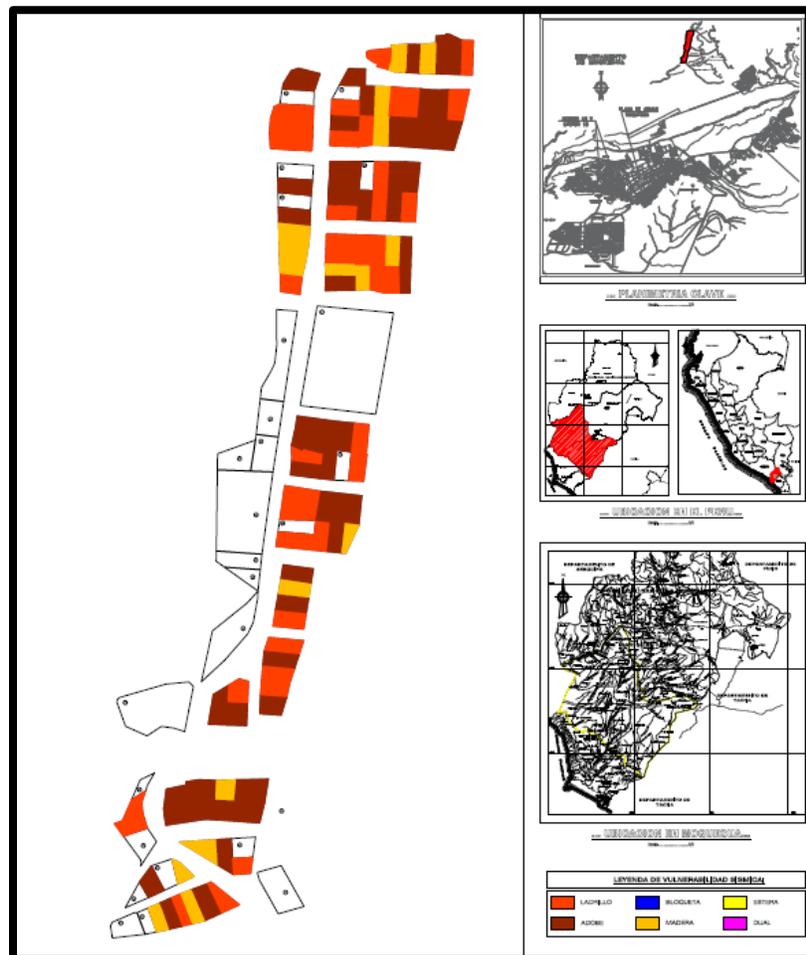
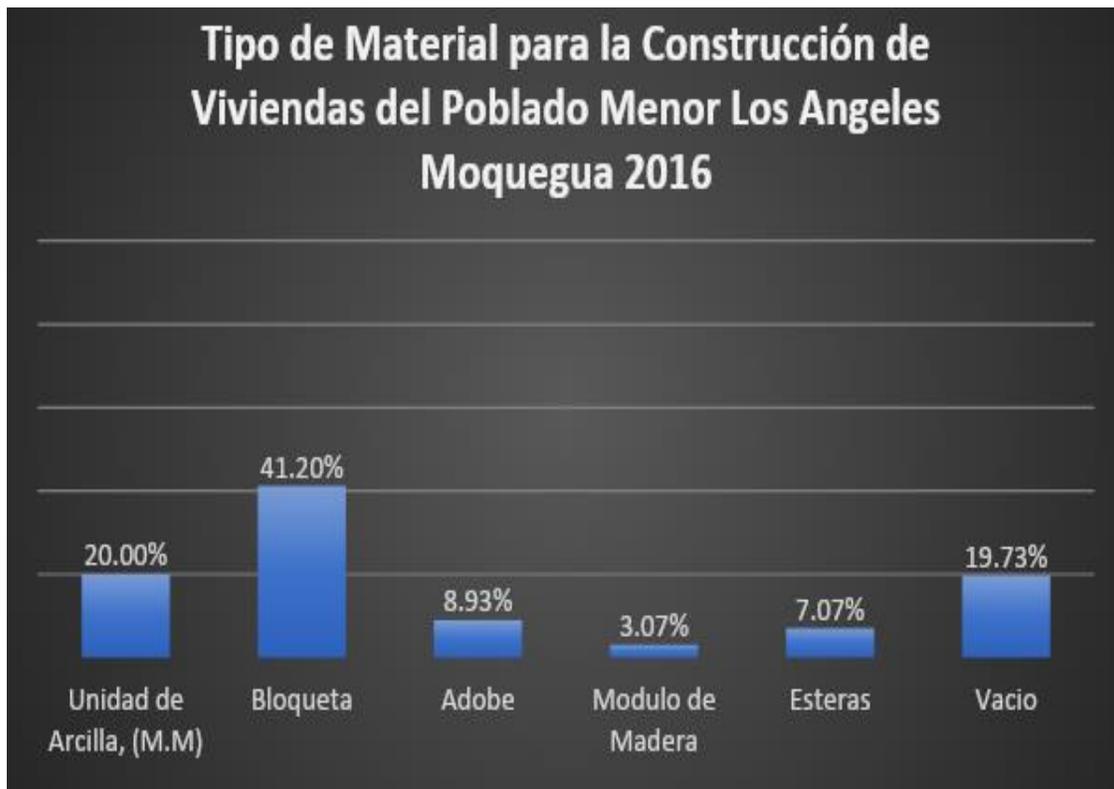


Figura 5. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia del poblado menor Estuquiña 2016

**Tabla 17.** Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor Los Ángeles Moquegua 2016

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	150	20,00
Bloqueta	309	41,20
Adobe	67	8,93
Módulo de Madera	23	3,07
Esteras	53	7,07
Vacío	148	19,73
Total	750	100,00

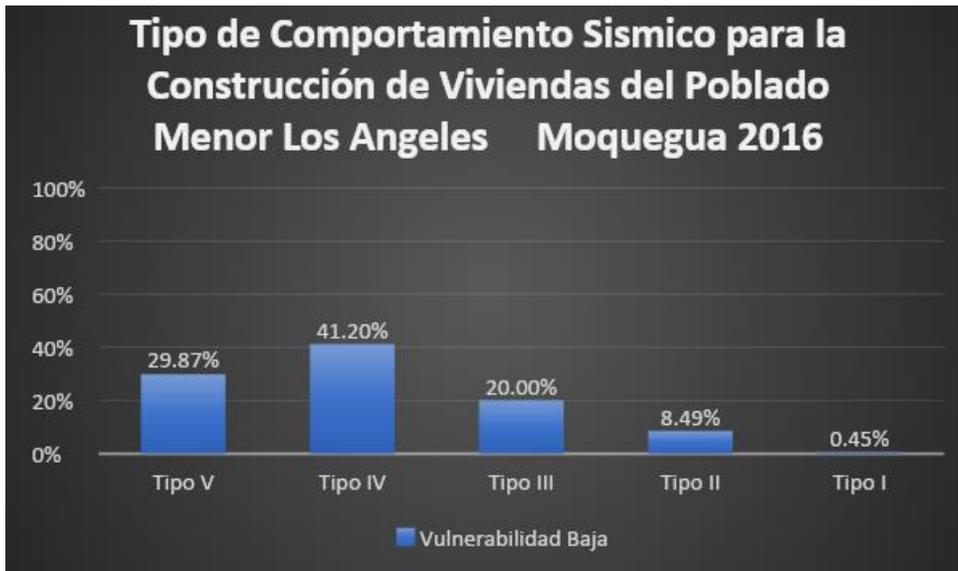
**Tabla 18.** Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Poblado Menor Los Ángeles Moquegua 2016

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	148	19,73
1 piso	565	75,33
2 pisos	28	3,73
3pisos	8	1,07
4 pisos	1	0,13
5 pisos	0	0,00
6 a más pisos	0	0,00
Total	750	100,00



**Tabla 19.** Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas del Poblado Menor Estuquiña Moquegua 2016

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	224	29,87
Tipo IV	309	41,20
Tipo III	150	20,00
Tipo II	64	8,49
Tipo I	3	0,45
Total	750	100,00



Vulnerabilidad Alta	8,93 %
Vulnerabilidad Media	28,49 %
<b>Vulnerabilidad Baja</b>	<b>61,20 %</b>

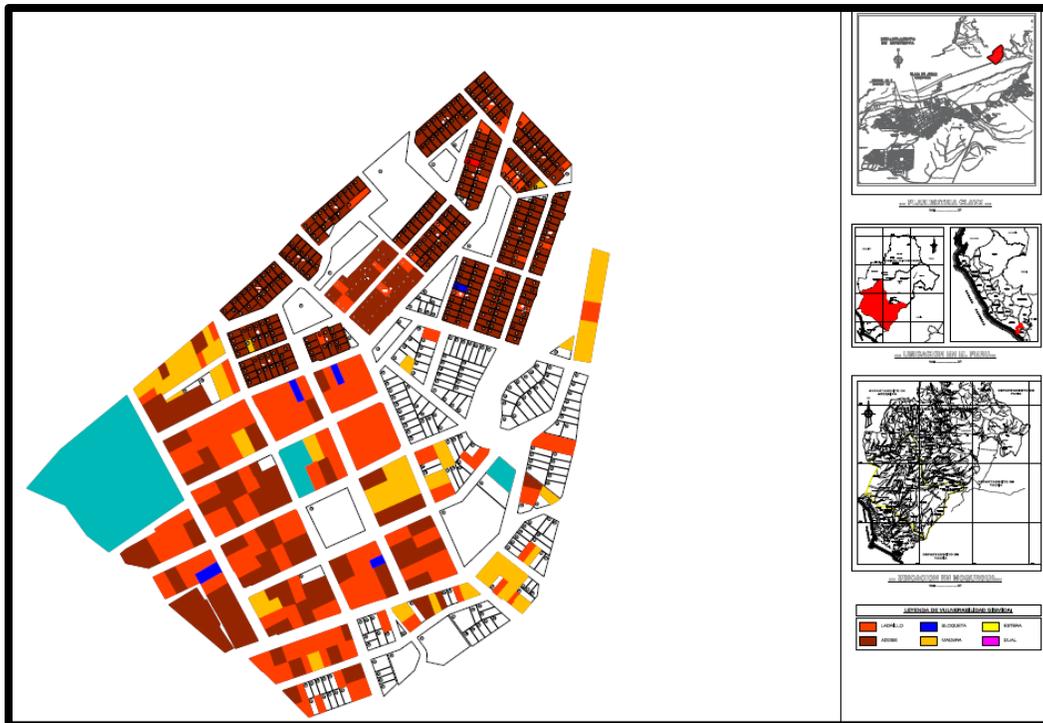
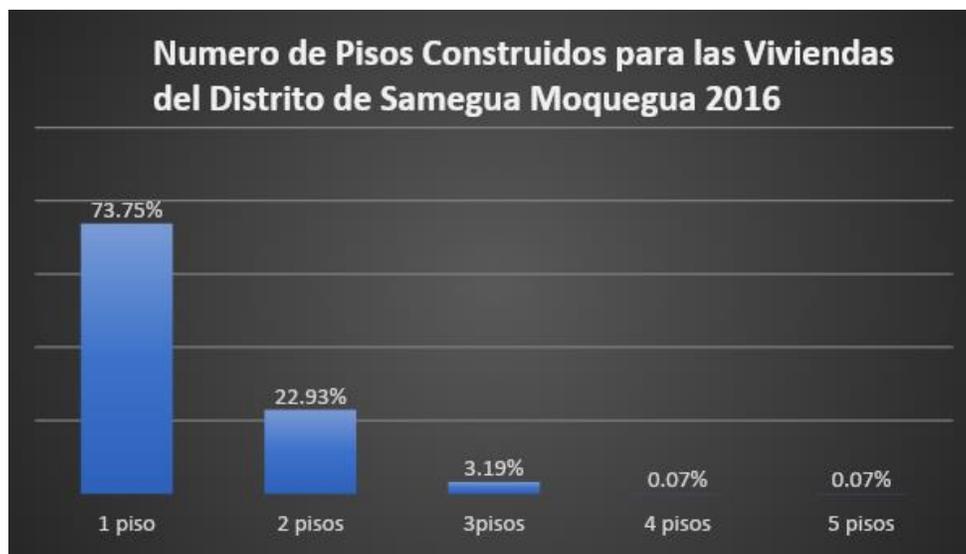


Figura 6. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia del poblado menor Los Ángeles 2016

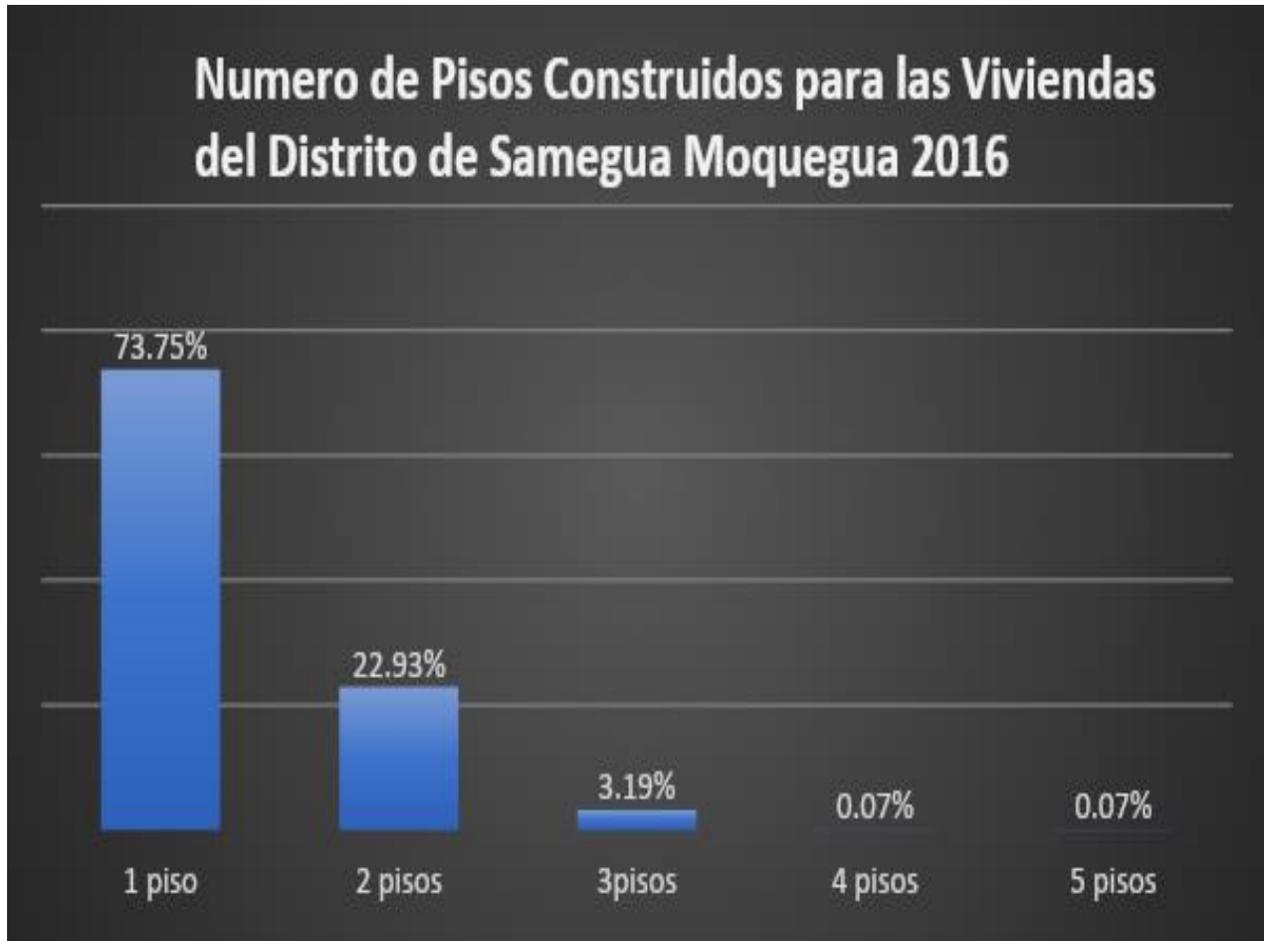
**Tabla 20. Tipo de Material para la Construcción de Viviendas del Distrito de Samegua Moquegua 2016**

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	1 030	69,88
Bloqueta	118	8,01
Adobe	326	22,12
Total	1 474	100,00



**Tabla 21. Número de Pisos Construidos para las Viviendas del Distrito de Samegua Moquegua 2016**

N° de Pisos	Parcial	%
1 piso	1 087	73,75
2 pisos	338	22,93
3pisos	47	3,19
4 pisos	1	0,07
5 pisos	1	0,07
Total	1 474	100,00



**Tabla 22. Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas del Distrito de Samegua Moquegua 2016**

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	120	7,53
Tipo IV	118	7,40
Tipo III	1 030	64,62
Tipo II	212	13,30
Tipo I	114	7,15
Total	1 594	1

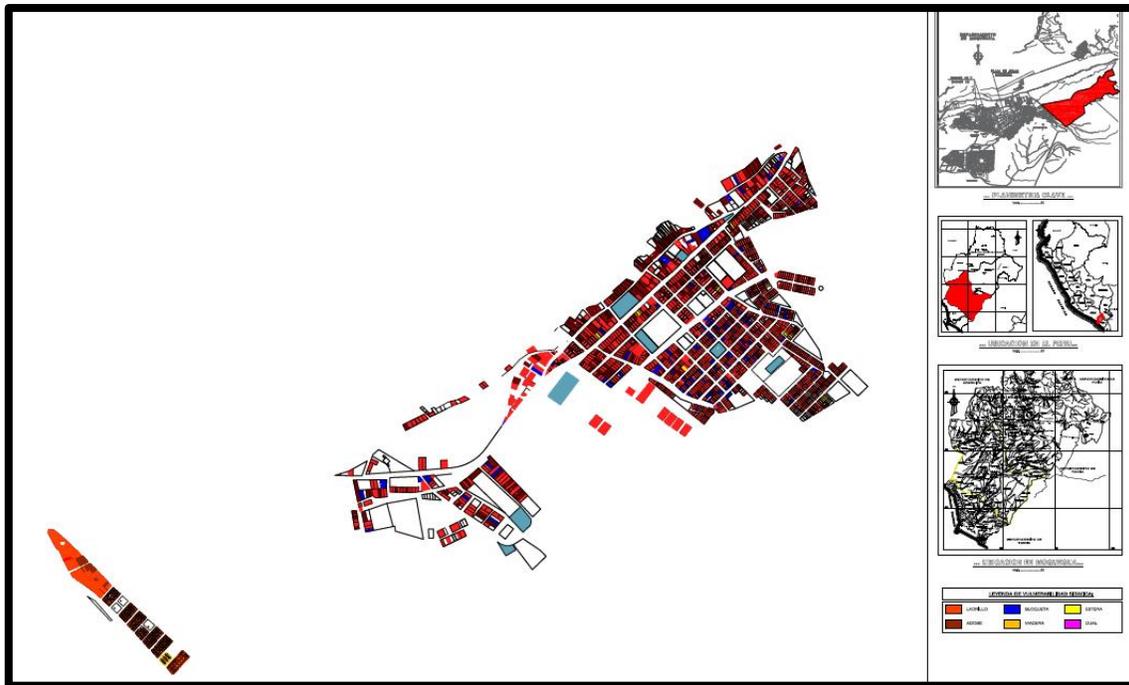


Figura 7. Plano de Construcción de Viviendas por tipo de materia del distrito de Samegua 2016

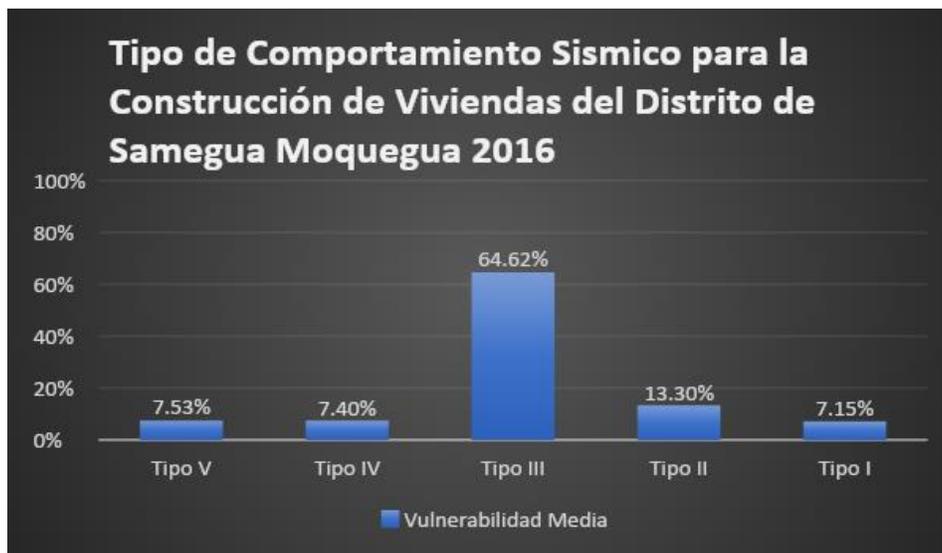
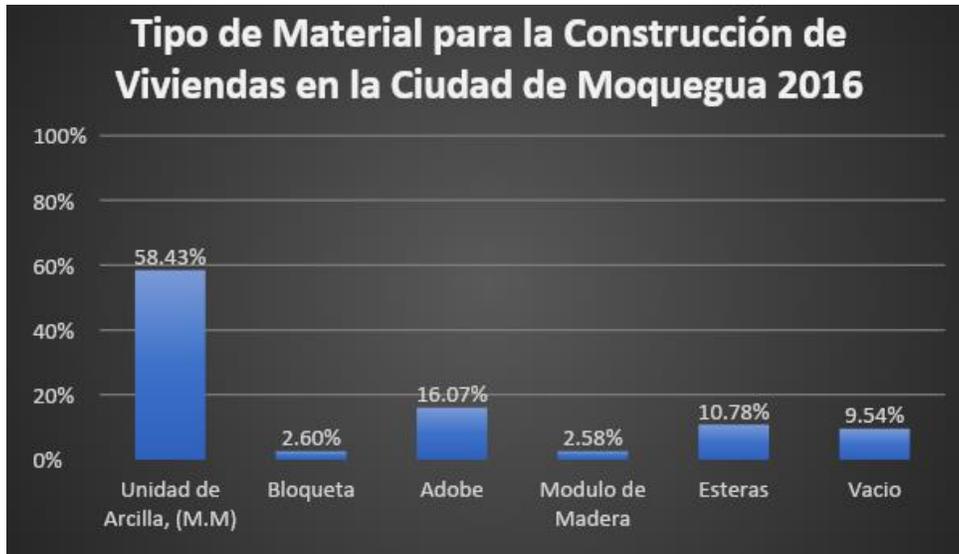


Tabla 23. Tipo de Material para la Construcción de Viviendas en la Ciudad de Moquegua 2016

Tipo de Material	Parcial	%
Unidad de Arcilla, (M.M)	13 454	58,43
Bloqueta	598	2,60
Adobe	3 701	16,07
Módulo de Madera	595	2,58
Esteras	2 481	10,78
Vacío	2 196	9,54
Total	23 025	100,00



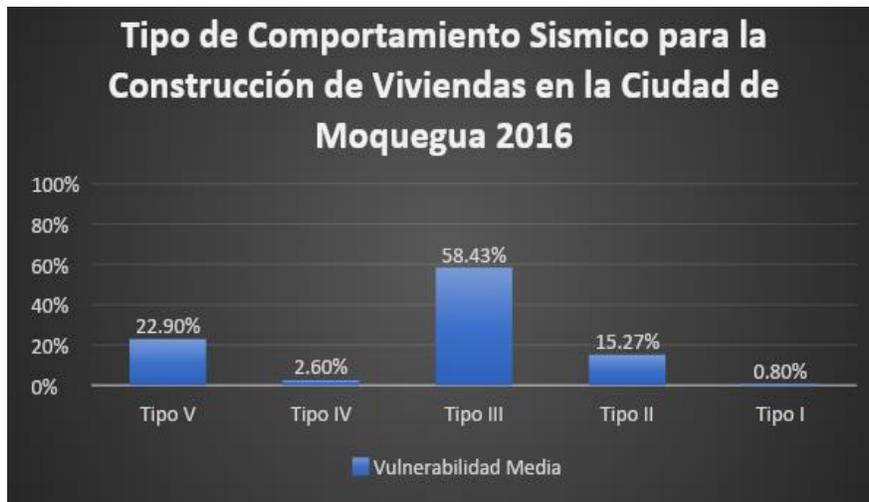
**Tabla 24. Número de Pisos Construidos para las Viviendas de Moquegua 2016**

N° de Pisos	Parcial	%
0 piso	2 196	9,54
1 piso	15 895	69,03
2 pisos	3 969	17,24
3pisos	846	3,67
4 pisos	96	0,42
5 pisos	21	0,09
6 pisos	2	0,01
Total	23 025	100,00

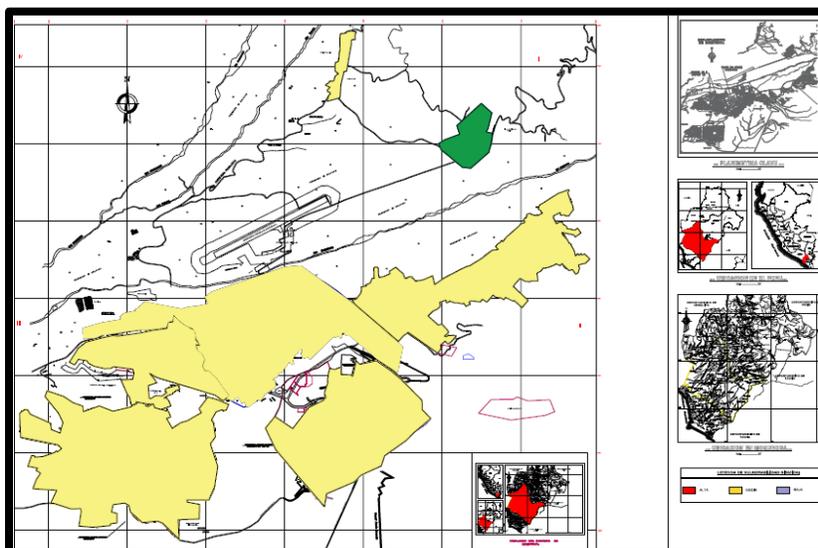


**Tabla 25. Tipo de Comportamiento Sísmico para la Construcción de Viviendas en la Ciudad de Moquegua 2016**

Tipo de Comportamiento Sísmico	Parcial	%
Tipo V	5 272	22,90
Tipo IV	598	2,60
Tipo III	13 454	58,43
Tipo II	3 516	15,27
Tipo I	185	0,80
Total	23 025	100,00



Vulnerabilidad Alta	16,07 %
Vulnerabilidad Media	73,70 %
Vulnerabilidad Baja	61,03 %



**Figura 8.** Plano de Vulnerabilidad Sísmica para viviendas de albañilería y su registro en escenarios de riesgo en la ciudad de Moquegua a 2016

## DISCUSION

Las edificaciones en la ciudad de Moquegua tienen una expansión dinámica y no controlada, por consecuencia no se cuenta con un registro para poder determinar la categorización de la vulnerabilidad sísmica que el presente estudio comprende: Los centros poblados de San Francisco, Chen Chen, San Antonio, los Ángeles, Estuquiña, Samegua y el cercado de Moquegua.

El cercado de Moquegua predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno y dos pisos las cuales tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico dos nos indica viviendas de unidades de albañilería hueca y auto construcción sin ningún tipo de asesoramiento técnico por lo señalado se tiene una vulnerabilidad media - baja.

El poblado menor San Francisco predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno piso las cuales tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción ha esto se le puede añadir pendientes muy pronunciadas que tiene la zona por lo señalado se tiene una vulnerabilidad media - baja.

El cercado poblado menor Chen Chen predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno piso las cuales tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico cinco nos indica viviendas la falta de construcción de viviendas esta zona tiene la característica para mejorar su vulnerabilidad sísmica por lo señalado se tiene una vulnerabilidad media - baja.

El poblado menor de San Antonio predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno piso las cuales tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico cinco nos indica viviendas la falta de construcción de viviendas esta zona tiene la característica para mejorar su vulnerabilidad sísmica por lo señalado se tiene una vulnerabilidad media - baja.

El poblado menor de Estuquiña predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico dos en su mayoría son viviendas de adobe predominando un solo piso, también se observa equilibradamente un comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno piso las cuales tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico dos nos indica viviendas de unidades de albañilería hueca y auto construcción sin ningún tipo de asesoramiento técnico, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico cinco nos indica viviendas la falta de construcción de viviendas esta zona tiene la característica para mejorar su vulnerabilidad sísmica por lo señalado se tiene una vulnerabilidad media.

El poblado menor de Los Ángeles predomina la construcción un comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno piso las cuales tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico dos nos indica viviendas de unidades de albañilería hueca y auto construcción sin ningún tipo de asesoramiento técnico, la presencia también de un comportamiento sísmico cuatro que nos indica la presencia de asesoría técnica en la construcción de viviendas, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico cinco nos indica viviendas la falta de construcción de viviendas esta zona tiene la característica para mejorar su vulnerabilidad sísmica por lo señalado se tiene una vulnerabilidad baja.

El cercado de Moquegua predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno y dos pisos las

cueles tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico dos nos indica viviendas de unidades de albañilería hueca y auto construcción sin ningún tipo de asesoramiento técnico por lo señalado se tiene un vulnerabilidad media - baja.

El distrito de Samegua predomina la construcción tipo de comportamiento sísmico tres que en su mayoría son viviendas de albañilería confinada y con una presencia de viviendas de uno pisos las cueles tienen poca masa y su deficiencia constructiva fue que no se ha tenido los parámetros de calidad para la construcción, la presencia también de construcción de tipo de comportamiento sísmico cinco nos indica viviendas la falta de construcción de viviendas esta zona tiene la característica para mejorar su vulnerabilidad sísmica por lo señalado se tiene un vulnerabilidad media - baja.

Los sistemas administrativos corroboran al aspecto técnico, es necesario mejorar los aspectos inherentes a las licencias de edificaciones, para ello se requiere una metodología que conlleve a viabilizar la gestión de riesgos del sistema administrativo de licencias (Véliz & Obregon, 2019), se suman el proceso constructivo con mano de obra no calificada, la densidad de los muros, los materiales y el proceso constructivo definirán una mayor vulnerabilidad (Llamccaya, 2018).

## CONCLUSIONES

Se logró conocer de la vulnerabilidad física de las edificaciones de la ciudad de Moquegua:

Los materiales de construcción empleados en las edificaciones de las viviendas nos muestran los siguientes resultados en promedio en la ciudad de Moquegua y sus centros poblados: 58,43 % de edificaciones de ladrillo; 16,07 % de adobe, 2,60 % bloqueta; 2,58 % de madera; 10,78 % de estera y 9,54 % lotes sin construcción.

Al promediar las cifras del cercado de Moquegua y los centros poblados sobre el número de pisos se tiene: 69,03 % edificaciones de 1 piso; 17,24 % de dos pisos; 3,67 % de tres pisos; 0,42 % de cuatro pisos; 0,09 % de cinco pisos; 0,01 % de seis pisos.

Al relacionar la vulnerabilidad física de la ciudad de Moquegua con la vibración ambiental se consiguió determinar la vulnerabilidad sísmica, de los resultados también se puede discernir: Tipo de comportamiento V - 22,90 %, comportamiento IV - 2,60 %, comportamiento III - 58,43 %, comportamiento II - 15,27 %, comportamiento I - 0,80 %. Con un tipo de predominante de vulnerabilidad media de 73,70 %.

## RECOMENDACIONES

Desarrollar la probidad de magnitud sísmica para el tipo de viviendas de la región sur de Moquegua.

Implementar un registro de un periodo se realice transversalmente de cada cinco años en la investigación y evaluar su compartimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Akpınar Ö, Güler M, Yanar N. Predictores del Nivel de Actividad Física, Fatiga Física y Mental Autoinformada en Estudiantes de Ciencias del Deporte. *Apuntes Universitarios* 2023;13:1-10. <https://doi.org/10.17162/au.v13i4.1493>.

2. Albornoz-Euán, B. S. I., & González-Herrera, R. A. (2017). Vulnerabilidad a la contaminación del acuífero Yucateco bajo escenarios de cambio climático. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4(11), 275-286. <https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1037>

3. Amado Rey, M. C., & Torres Penagos, É. D. (2017). Análisis de la susceptibilidad a la erosión de los suelos entre Neiva y El Vergel en proximidades al cauce del río Magdalena determinando su vulnerabilidad. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1321&context=ing\\_civil](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1321&context=ing_civil)

4. Arellano JF, Pineda EA, Ponce ML, Zarco A, Aburto IA, Arellano DU. Academic stress in first year students in the career of Medical Surgeon of the Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM, 2022. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:37-37. <https://doi.org/10.56294/mw202337>.

5. Asencios-Trujillo L, Asencios-Trujillo L, Rosa-Longobardi CL, Gallegos-Espinoza D, Piñas-Rivera L. Level of caregiver overload in patients diagnosed with stroke in a specialized hospital institution in Metropolitan Lima. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:25-25. <https://doi.org/10.56294/hl202325>.

6. Aspajo JM, García LET. Cambios en los factores asociados al ingreso a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana en el contexto de la postpandemia del COVID-19. *Apuntes Universitarios* 2023;13:52-64. <https://doi.org/10.17162/au.v13i4.1404>.

7. Auza-Santiváñez JC, Díaz JAC, Cruz OAV, Robles-Nina SM, Escalante CS, Huanca BA. Bibliometric Analysis of the Worldwide Scholarly Output on Artificial Intelligence in Scopus. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:11-11. <https://doi.org/10.56294/gr202311>.

8. Aveiro-Róbaldo TR, Pérez-Del-Vallín V. Gamification for well-being: applications for health and fitness. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:16-16. <https://doi.org/10.56294/gr202316>.

9. Castro Herrera, M. A. E. (2019). Inspección sísmica visual rápida de los edificios de la Universidad de Piura por el método FEMA 154. <https://hdl.handle.net/11042/3940>

10. Collar PGV, Duarte MLM, Rios S, Comelli PCV. Evaluación de la alimentación, composición corporal y rendimiento deportivo en jugadores profesionales de un club de primera división del fútbol paraguayo. *Revista científica ciencias de la salud - ISSN: 2664-2891* 2023;5:1-7. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5107>.

11. Comelli PCV, Galeano C. Lectura, interpretación y uso del etiquetado nutricional en la decisión de compra de adultos de un barrio de Asunción. *Revista científica ciencias de la salud - ISSN: 2664-2891* 2023;5:01-8. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5106>.

12. Del Carpio Delgado, Fabrizio (2016) “Modelo De Gestión Con Procesos Para Identificar La Vulnerabilidad Sísmica De Viviendas En Los Gobiernos Locales De La Región Moquegua, 2016”. Universidad Privada de Tacna, Escuela de Postgrado de Ingeniería Civil.

13. Durán Gil, C. A. (2017). Análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano. *Perspectiva Geográfica*, 22(1), 11-32. <https://doi.org/10.19053/01233769.5956>

14. Fernández Diéguez, L. (2015). Licuefacción de los suelos generada por sismos de gran magnitud: Caso de estudio Caimanera y Santiago de Cuba (Doctoral dissertation, Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Geología. Mención geotecnia e hidrogeología).

15. Galeano R, Antúnez K, Chamorro ON, Recalde D, López R, Kallsen J, et al. Efectos adversos a las vacunas contra la COVID-19 en Paraguay en el 2021. *Revista científica ciencias de la salud - ISSN: 2664-2891* 2023;5:1-6. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5102>.

16. Gómez-Pazo, A., & Pérez-Alberti, A. (2017). Vulnerabilidad de las costas de Galicia a los temporales marinos en el contexto del cambio global. *Sémata: Ciencias Sociais e Humanidades*, (29), 117-142. <https://doi.org/10.15304/s.29.4210>

17. Gonzalez-Argote D, Gonzalez-Argote J, Machuca-Contreras F. Blockchain in the health sector: a systematic literature review of success cases. *Gamification and Augmented Reality 2023*;1:6-6. <https://doi.org/10.56294/gr20236>.

18. Gonzalez-Argote J. A Bibliometric Analysis of the Studies in Modeling and Simulation: Insights from Scopus. *Gamification and Augmented Reality 2023*;1:5-5. <https://doi.org/10.56294/gr20235>.

19. Gonzalez-Argote J. Analyzing the Trends and Impact of Health Policy Research: A Bibliometric Study. *Health Leadership and Quality of Life 2023*;2:28-28. <https://doi.org/10.56294/hl202328>.

20. Gül MD, Costu B. Investigating the difficulty level of multimodal representations used by science teachers of gifted students. *Apuntes Universitarios 2023*;13:65-87. <https://doi.org/10.17162/au.v13i4.1473>.

21. Hernández Atencia, Y., & Ramírez Arcila, H. (2016). Evaluación del riesgo asociado a vulnerabilidad física por taludes y laderas inestables en la microcuenca Cay, Ibagué, Tolima, Colombia. *Ciencia E Ingeniería Neogranadina*, 26(2), 111-128. <https://doi.org/10.18359/rcin.1800>

22. Hidalgo, D., Schmidt, V., & Cruz, M. (2018). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de hospitales de Costa Rica con la aplicación de índices de vulnerabilidad. *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, 21(4), 437 - 452. <http://hdl.handle.net/10669/74604>

23. Horta GAH, García ZG, Paredes A de P. Ethics in the professional practice of imaging specialists. *Seminars in Medical Writing and Education 2023*;2:39-39. <https://doi.org/10.56294/mw202339>.

24. <http://ninive.ismm.edu.cu/handle/123456789/1174>

25. <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/IGP/1073>

26. Iñiguez-Singüenza, L., Berru Cabrera, L.; Oyola-Estrada, E & Solano de la Sala, C. (2018, July). Análisis de la resiliencia ante la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en la ciudad de Machala. In *Conference Proceedings (Vol. 2, No. 2)*, 331-317 <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11592>

27. Jarolin DM, Samudio M, Torres E, Jarolin M, Taboada V, Sánchez L. Características clínico-epidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital de referencia en Paraguay entre enero de 2021 a julio de 2022. *Revista científica ciencias de la salud - ISSN: 2664-2891 2023*;5:1-6. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5101>.

28. Jiménez, J., Cabrera, J., Sánchez, J., & Avilés, F. (2018). Vulnerabilidad sísmica del patrimonio edificado del Centro Histórico de la Ciudad de Cuenca: Lineamientos generales y avances del proyecto. *Maskana*, 9(1), 59-78. <https://doi.org/10.18537/mskn.09.01.07>

29. Leon E, Rodriguez C, Martínez MDC, Ron M. Hearing injuries due to atmospheric pressure changes in air and water survival training instructors. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:39-39. <https://doi.org/10.56294/hl202339>.

30. Lichtensztein M, Benavides M, Galdona C, Canova-Barrios CJ. Knowledge of students of the Faculty of Health Sciences about Music Therapy. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:35-35. <https://doi.org/10.56294/mw202335>.

31. Llamccaya Huamani, H. (2018). Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la urbanización Patibamba Baja-Abancay-Apurímac-2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34668>

32. Lobato KJT, Pita DLR, Ruiz GEZ, Claudio BAM. The impact of job performance and performance on workers in northern Lima. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:30-30. <https://doi.org/10.56294/hl202330>.

33. López, A., Álvarez, C. I., & Villarreal, E. (2017). Migración de fuentes sísmicas a lo largo del cinturón de fuego del Pacífico. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 25(1), 5-15. <http://dx.doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.01>

34. Milián YF. Diseño de curso de superación de postgrado sobre Nefrología Neonatal. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:85-85. <https://doi.org/10.56294/cid202385>.

35. Milián YF. Proyección social de la Farmacología desde la educación médica. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:84-84. <https://doi.org/10.56294/cid202384>.

36. Pacheco ML, Sánchez OL. Affected Mexico human papillomavirus vaccine: a proposal for collective health care. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:99-99. <https://doi.org/10.56294/cid202399>.

37. Pérez-Hernández G, Téllez NR, C JJR, S LGL, L OG. Use of videos as a method of learning in social service projects. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:100-100. <https://doi.org/10.56294/cid2023100>.

38. Prieto YN, Sánchez GAR, García AP. The discipline of Medical Psychology in the ethical-humanistic education of medical students. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:42-42. <https://doi.org/10.56294/mw202342>.

39. Quintana-Honores M, Corvalán P, Girona-Gurán J. Family integration and skin-to-skin contact with the newborn favors the recovery of the hospitalized patient: experiences of its implementation in an Obstetric Critical Care Unit. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:33-33. <https://doi.org/10.56294/hl202333>.

40. Rocha, T. C. D. (2016). Estudo e aplicação da transformada de Fourier na regularização de dados sísmicos na exploração de petróleo (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/20815>

41. Rodríguez RD, Heredia RH, Imbert IC, Orphee RO. Historical analysis of the formation of professional skills in the Bachelor's degree in Nursing. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:41-41. <https://doi.org/10.56294/hl202341>.

42. Romero-Carazas R. Prompt lawyer: a challenge in the face of the integration of artificial intelligence and law. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:7-7. <https://doi.org/10.56294/gr20237>.

43. Şanal A, Ozen G. Analysis of Physical Performance Parameters According to Playing Positions of Amputee Football Players. *Apuntes Universitarios* 2023;13:41-51. <https://doi.org/10.17162/au.v13i4.1463>.

44. Saracho, J. A., Perez, G. A., Barlek, J. R., & Dip, O. (2018). Metodología para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Puentes Típicos en Argentina mediante Análisis Dinámico No Lineal. *Revista Tecnología y Ciencia*, (31), 173-187. <http://190.114.222.115/index.php/rtyc/article/view/115>

45. Segura Tejada, R. (2019). Control topográfico de los movimientos en masa en sistemas áridos acarcavados: generación de mapas de vulnerabilidad a partir de imágenes de alta resolución espacial. [http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/7993/TFG\\_SEGURA%20TEJADA,%20RAUL.pdf?sequence=1](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/7993/TFG_SEGURA%20TEJADA,%20RAUL.pdf?sequence=1)

46. Sotnikova Y, Nazarova G, Churkin A, Baliashni V. The essence and peculiarities of the implementation of the concept of flexicurity in Ukraine. *Apuntes Universitarios* 2023;13:88-98. <https://doi.org/10.17162/au.v13i4.1490>.

47. Soto HSB. Of the virtual as a promotor of interpretations in the acting of the contemporary subject. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:102-102. <https://doi.org/10.56294/cid2024102>.

48. Tablada RH. The evolution from the diagnosis of death to encephalic death. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:41-41. <https://doi.org/10.56294/mw202341>.

49. Tavera, H. (2014). Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú. <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/IGP/777/peligrosismos-Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

50. Tavera, H., Bernal Esquia, Y. I., & Torres Velarde, L. R. (2010). Sismo de Ancash del 3 de Enero de 2010 (5.7 ML), Región Central del Perú.

51. Ulloa, R. (2018). Aplicación del método de Nakamura H/V, para estudiar el riesgo sísmico en la zona comprendida por el despliegue de estaciones IMAD. Universidad de Concepción, Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, [https://www.dgeo.udec.cl/wp-content/uploads/2018/06/Tesis\\_R\\_Ulloa\\_150dpi.pdf](https://www.dgeo.udec.cl/wp-content/uploads/2018/06/Tesis_R_Ulloa_150dpi.pdf)

52. Vargas Saltos, M. E., Arroyo Orozco, J., & Vizconde Campos, A. (2018). Vulnerabilidad sísmica de viviendas unifamiliares existentes de una Zona Urbano - Residencial en Anconcito, Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia E Investigación*. ISSN 2528-8083, 3(ICCE2018), 10-15. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3isslICCE2018.2018pp10-16p>

53. Vargas V, Cuellar MÁ, Fresco M del P, Arrom C, Suhurt CMA, Suhurt MAA. Privación de libertad, riesgo suicida y depresión en mujeres de una penitenciaría. Revista científica ciencias de la salud - ISSN: 2664-2891 2023;5:01-7. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5104>.

54. Véli Velásquez, J. F., & Obregon Martinez, V. E. (2019). Mejoramiento del proceso administrativo en licencias de edificación para mitigar las consecuencias de vulnerabilidad en viviendas informales en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, 2019. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1258>

### **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización:* Fabrizio Del Carpio Delgado, Bertha Silvana Vera Barrios, Arquimedes Vargas-Luque, Carlos Eduardo Joo García, William Franko Peña Rentería, Gerson Jonatan Donayre Loayza.

*Investigación:* Fabrizio Del Carpio Delgado, Bertha Silvana Vera Barrios, Arquimedes Vargas-Luque, Carlos Eduardo Joo García, William Franko Peña Rentería, Gerson Jonatan Donayre Loayza.

*Metodología:* Fabrizio Del Carpio Delgado, Bertha Silvana Vera Barrios, Arquimedes Vargas-Luque, Carlos Eduardo Joo García, William Franko Peña Rentería, Gerson Jonatan Donayre Loayza.

*Administración del proyecto:* Fabrizio Del Carpio Delgado, Bertha Silvana Vera Barrios, Arquimedes Vargas-Luque, Carlos Eduardo Joo García, William Franko Peña Rentería, Gerson Jonatan Donayre Loayza.

*Redacción - borrador original:* Fabrizio Del Carpio Delgado, Bertha Silvana Vera Barrios, Arquimedes Vargas-Luque, Carlos Eduardo Joo García, William Franko Peña Rentería, Gerson Jonatan Donayre Loayza.

*Redacción - revisión y edición:* Fabrizio Del Carpio Delgado, Bertha Silvana Vera Barrios, Arquimedes Vargas-Luque, Carlos Eduardo Joo García, William Franko Peña Rentería, Gerson Jonatan Donayre Loayza.