

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN EL CENTRO POBLADO LA HUACA DEL DISTRITO DE LA HUACA, PROVINCIA DE PAITA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Distrito de La Huaca.

JUNIO DEL 2023

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED

Ing. Juan Carlos Montero Chirito

Director de la Dirección de Gestión de Procesos - DGP del CENEPRED

Ing. Ena María Jaimes Espinoza

Coordinadora Técnica del CENEPRED

Subdirectora de Normas y Lineamientos de la DGP

Eco. Marycruz Flores Vila

Ing. Felipe Rufino Cahuapaza Hilasaca

EQUIPO CONSULTOR

Ing. José Chocano Cavalié.....Evaluador De Riesgos

Geog. Susana Angélica Sono Alba.....Especialista Sig

Geog. María Elena CamposGeóloga

Eco. José Luis Rodríguez Ayala.....Revisor

CONTENIDO

<i>PRESENTACIÓN</i>	6
<i>INTRODUCCIÓN</i>	7
<i>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</i>	8
1.1 Objetivo General.....	8
1.2 Objetivos específicos	8
1.3 Finalidad	8
1.4 Justificación	8
1.5 Antecedentes.....	9
1.6 Marco normativo	10
<i>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</i>	11
2.1 Ubicación geográfica.....	11
2.1.1 Límites	11
2.1.2 Área de estudio	11
2.2 Vías de acceso	13
2.3 Características sociales	13
2.3.1 Población	13
2.3.2 Vivienda	14
2.3.3 Abastecimiento de agua	17
2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos	18
2.3.5 Tipo de alumbrado.....	19
2.3.6 Nivel educativo de la población.....	19
2.3.7 Salud.....	20
2.4 Características Económica.....	20
2.4.1 Actividades económicas	20
2.5 Características Físicas.....	21
2.5.1 Condiciones geológicas.....	21
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	23
2.5.3 Condiciones de tipo de Suelos.....	25
2.5.4 Condiciones sismo-tectónicas.....	27
<i>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</i>	28
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	28
3.2 Recopilación y análisis de la información	28
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro	29
3.4 Peligros generados por fenómenos de origen natural	30
3.4.1 Caracterización del peligro por Sismos	30
3.5 Parámetro de evaluación: Probabilidad de recurrencia	31
3.5.1 Probabilidad de Recurrencia.....	33
3.6 Susceptibilidad del territorio	34
3.6.1 Análisis del factor desencadenante.....	34
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes.....	36

3.7	Análisis de elementos expuestos	39
3.7.1	Población	39
3.7.2	Vivienda	39
3.7.3	Educación	39
3.7.4	Salud.....	40
3.8	Definición de escenarios	49
3.9	Niveles de peligro	49
3.10	Estratificación del peligro	49
3.11	Mapa de peligro.....	50
<i>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....</i>		<i>51</i>
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	51
4.2	Análisis de la dimensión social.....	51
4.2.1	<i>Análisis de la exposición en la dimensión social - ponderación de parámetros.....</i>	<i>52</i>
4.2.2	<i>Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....</i>	<i>52</i>
4.2.3	<i>Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....</i>	<i>54</i>
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	56
4.3.1	<i>Análisis de la exposición en la dimensión económica - ponderación de parámetros.....</i>	<i>57</i>
4.3.2	<i>Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - ponderación de parámetros.....</i>	<i>57</i>
4.3.3	<i>Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - ponderación de parámetros.....</i>	<i>60</i>
4.4	Análisis de la dimensión ambiental.....	61
4.4.1	<i>Análisis de la exposición en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros.....</i>	<i>61</i>
4.4.2	<i>Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros.....</i>	<i>62</i>
4.4.3	<i>Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros.....</i>	<i>63</i>
4.5	Nivel de vulnerabilidad.....	63
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad	64
4.7	Mapa de vulnerabilidad.....	65
<i>CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....</i>		<i>66</i>
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	66
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	71
5.2.1	Niveles del riesgo.....	71
5.2.2	Matriz del riesgo.....	71
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	71
5.2.4	Mapa del Riesgo	73
5.3	Cálculo de efectos probables (cualitativa y cuantitativa)	74
5.4	Zonificación de Riesgos	74
5.5	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	74
5.5.1	De orden estructural	74
5.5.2	De orden no estructural	75
5.6	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	75
5.6.1	De orden estructural	75
5.6.2	De orden no estructural	75
<i>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....</i>		<i>76</i>

6.1	De la evaluación de las medidas	76
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	76
6.1.2	Control de riesgos	78
	<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	79
	<i>ANEXO</i>	80
	<i>LISTA DE CUADROS</i>	81
	<i>LISTA DE GRÁFICOS</i>	83
	<i>LISTA DE FIGURAS</i>	84

PRESENTACIÓN

El día 30 de julio de 2021 a las 12:10 pm se produjo un evento sísmico en la provincia de Sullana de magnitud 6.1 Mw, seguido de 40 réplicas hasta el día 6 de octubre de 2021. El Centro de Operaciones de Emergencia Nacional reportó un total de 6 262 personas damnificadas; 18 142 personas afectadas, 66 viviendas destruidas, 1 884 viviendas inhabitables y 5 717 viviendas afectadas.

Ante ello, el gobierno regional de Piura en coordinación con el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) ha solicitado la elaboración del presente informe de Evaluación de Riesgo, el cual constituye un procedimiento técnico que permitirá proponer y recomendar las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres que correspondan.

El gobierno regional de Piura priorizó los centros poblados, La Huaca, Viviate y Macacará, en el distrito de La Huaca, provincia de Paita; asimismo, siete centros poblados en la provincia de Sullana; Monte Lima y Santa Sofía, del distrito Ignacio Escudero; centros poblados Sojo y Jíbito del distrito de Miguel Checa y los centros poblados de Monterón, La Golondrina y Mallares del distrito de Marcavelica.

Se ha trabajado en base a información de fuentes secundarias y primarias a través de un conjunto de actividades desarrolladas por un equipo multidisciplinario de profesionales que han contribuido a caracterizar las condiciones físicas y socioeconómicas de los centros poblados priorizados que fueron afectados por el peligro sísmico.

Para la elaboración del presente informe se procedió de acuerdo a lo establecido en el “Manual para Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales” 2da Versión (Aprobado por R.J N° 212-2014-CENEPRED/J), el cual permite analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) del peligro sísmico; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en las dimensiones social, económica y ambiental, y determinar y zonificar los niveles de riesgos, así como la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Sismo, permite analizar el impacto potencial originado en el centro poblado La Huaca del distrito La Huaca, provincia de Paita, departamento de Piura en caso de presentarse un sismo similar a lo acontecido en julio de 2021, de los cuales se cuenta con antecedentes históricos que ocasionaron daños en las localidades.

En este contexto, “el 30 de julio de 2021 ocurre un sismo de M6.1 que produjo importantes niveles de sacudimiento del suelo en las ciudades y localidades de Piura y localidades de Sullana, Paita, Chulucanas y Colán”¹. La ocurrencia de desastres por peligro sísmico es uno de los factores potenciales que mayor destrucción podría causar debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la presente evaluación del riesgo y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, vías de acceso, características sociales, económicas y físicas.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación de los niveles de peligrosidad, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el social, económico y ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores de exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite determinar los niveles de riesgo por peligro sísmico, cálculo de los efectos probables, el mapa de riesgo, y las medidas de reducción del riesgo de desastres en el centro poblado evaluado.

Finalmente, en el sexto capítulo, se identifica la aceptabilidad o tolerancia del riesgo, así como el control del riesgo.

¹ Instituto Geofísico del Perú (2021). Sismo de Sullana del 30 de Julio 2021 (M6.1) – Aspectos Sismotectónicos.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo originado por sismo en el centro poblado La Huaca, del distrito La Huaca, provincia de Paita, departamento de Piura.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, y determinando las medidas de control.

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona de alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 Justificación

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por sismos en el Centro Poblado de la Huaca, distrito de La Huaca, provincia de Paita, departamento de Piura. En tal sentido el 30 de noviembre del 2021 se publicó la Ley N° 31365, Ley que aprueba el Presupuesto del sector público para el año fiscal 2022, que establece en su artículo 66, recursos para financiar estudios e investigaciones para la prevención del riesgo de desastres.

Por lo tanto, en el marco del artículo 66.3 de la Ley N° 31365, el gobierno regional de Piura, solicita al CENEPRED la elaboración de diez (10) Informes de Evaluación de Riesgo de desastres en la región Piura – EVAR, y su aplicación para la gestión del riesgo de desastres en el marco del Plan de Reconstrucción Post Sismo de M6.1, en las provincias de Paita y Sullana del departamento de Piura.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente Informe.

1.5 Antecedentes

El Perú es un país reconocido mundialmente como de alto potencial sísmico, y de ello es el resultado de nuestra actual geomorfología, en la cual sobresalen cordilleras, quebradas, cañones, valles, lagunas, paisajes, etc.

El proceso de convergencia entre las placas de Nazca y Sudamericana se desarrolla en el borde occidental de América de Sur y en el caso del Perú, se realiza a una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999). Este proceso es responsable de la actual geodinámica y geomorfología presente sobre todo el territorio peruano y de la ocurrencia de sismos de diversas magnitudes, y focos ubicados a diferentes niveles de profundidad. En Perú, la distribución espacial de los sismos permite identificar la presencia de tres fuentes sismogénicas cuyas características han sido ampliamente descritas por Tavera y Buforn (2001) y Bernal y Tavera (2002).

- ✓ Fuente 1: Sismos generados por la fricción de placas (oceánica y continental) dentro del proceso conocido como subducción.
- ✓ Fuente 2: Sismos generados por la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera.
- ✓ Fuente 3: Sismos generados por la deformación cortical a niveles superficiales con la formación o reactivación temporal de fallas tectónicas.

En general, los sismos con magnitudes mayores a M7.0, son menos frecuentes y cuando ocurren cerca de la superficie, debido a la fricción de placas, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente grandes, tal como sucedió en la región Sur de Perú el 23 de junio de 2001 (M8.2) y en Pisco, el 15 de agosto de 2007 (M8.0)²

En Piura existen una serie de fallas geológicas, que al activarse generan movimientos sísmicos de gran magnitud. Se registran movimientos sísmicos en el departamento de Piura, como:

- El 24 de Julio de 1912 se registró en el departamento de Piura, provincia de Huancabamba, con una intensidad de M.M. de XI.
- El 15 de marzo de 2014 se registró en el departamento de Piura, provincia de Sechura, con una magnitud de 6.2 Mw.
- El 30 de julio 2021, ocurre un sismo de magnitud M6.1 con epicentro a 12 km al oeste de la ciudad de Sullana (Piura), siendo el sacudimiento del suelo percibido en una radio de 250 km. Las máximas intensidades evaluadas en la escala de Mercalli Modificada, fueron de VII en las áreas urbanas de las ciudades de Piura, Sullana, Chulucanas, Paita y Colán. El sismo ocurrió a una profundidad de 32 km
- El 5 de octubre 2022, ocurre un sismo de magnitud M6.1 con epicentro a 17 km al oeste de la ciudad de Sullana (Piura), siendo el sacudimiento del suelo percibido en una radio de 250 km. Las máximas intensidades evaluadas en la escala de Mercalli Modificada, fueron de VI en las áreas urbanas de las ciudades de Piura, Sullana, Paita y Colán. El sismo ocurrió a una profundidad de 33 km y está asociado al proceso de subducción de la placa de Nazca por debajo de la sudamericana.

² IGP, Informe Técnico N°019-2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA

1.6 Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 31365, de fecha 30 de noviembre del 2021, Ley de Presupuesto del sector público para el año fiscal 2022.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 038-2021 - PCM, de fecha 2 de marzo de 2021, Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, de fecha 13 de setiembre de 2022, que aprueba el Plan de Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2022 – 2030.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El distrito La Huaca políticamente se encuentra ubicado en la provincia de Paita, en el departamento de Piura, a una altura de 33 m.s.n.m., bajo la administración del gobierno regional de Piura. Geográficamente se ubica en el flanco costero del territorio peruano y abarca una superficie de 574.89 km².

2.1.1 Límites

El Centro Poblado La Huaca se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas:

Latitud Sur : 4°54'47.92"S
Longitud Oeste : 80°57'38.30"O
Altitud Media : 33.00 msnm

En coordenadas UTM zona 17 Sur, carta Nacional 11a

Norte : 9456918.02
Este : 504363.92

Límites:

Por el Norte : Con el río Chira, y centro poblado El Arenal de la provincia de Sullana.
Por el Este : Con el centro poblado Viviate del distrito La Huaca, provincia de Paita.
Por el Sur : Con terrenos de terceros.
Por el Oeste : Con el centro poblado Buenaventura del distrito La Huaca, provincia de Paita.

2.1.2 Área de estudio

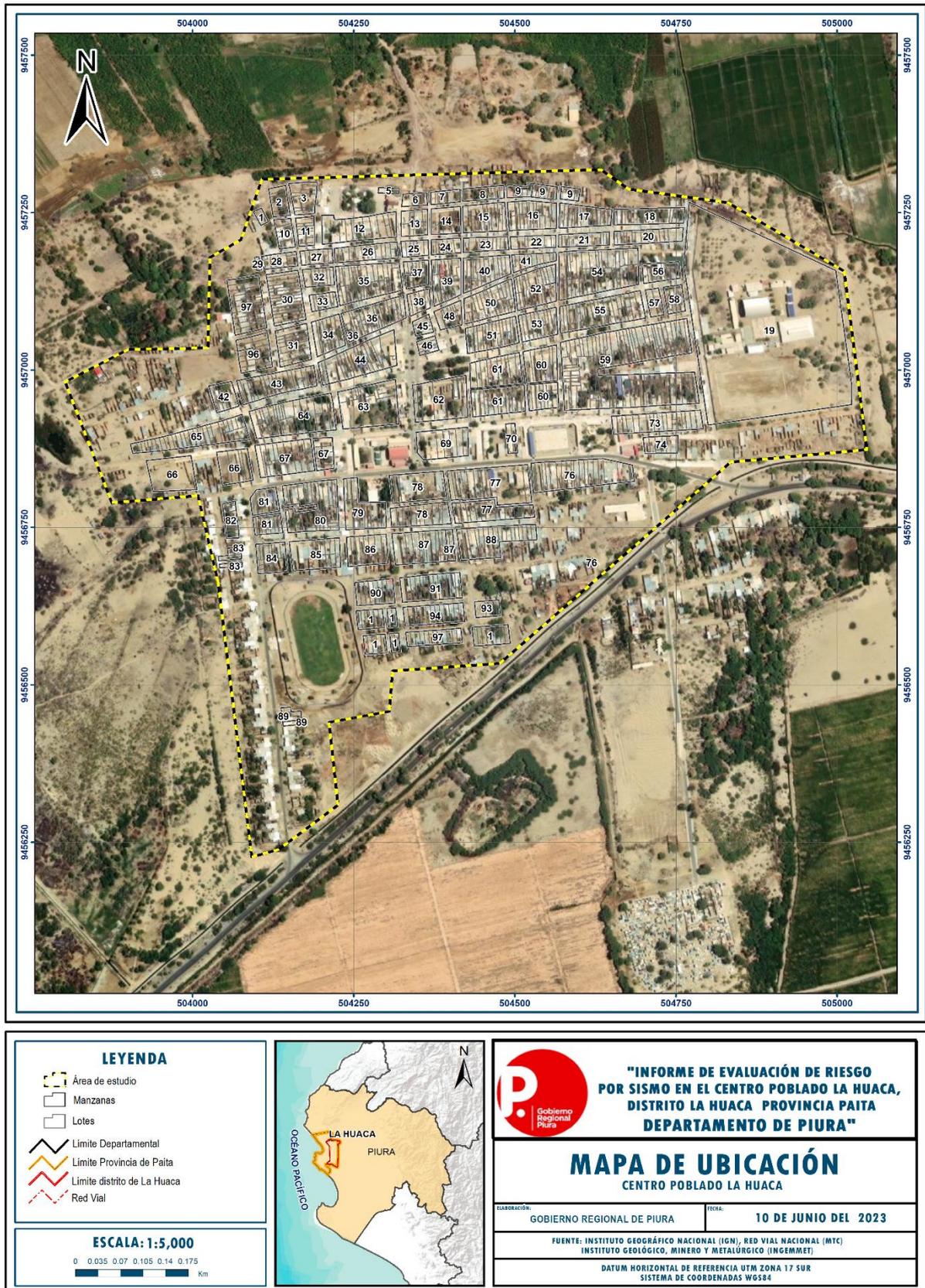
El área de estudio corresponde al **centro poblado La Huaca, del distrito La Huaca, provincia de Paita y departamento de Piura**, tiene una superficie de 0.712 km², con código de ubigeo 2005050001

Cuadro 1. Centro poblado La Huaca del distrito de La Huaca

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
200505	DISTRITO LA HUACA			12 950	6 564	6 386	3 660	3 504	156
0001	LA HUACA	Chala	33	4 387	2 214	2 173	1 233	1 154	79

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017.

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

2.2 Vías de acceso

El acceso al área de estudio, desde la ciudad de Piura, se realiza en dirección hacia el noroeste, a través de la vía asfaltada Panamericana Norte, de buen estado de conservación, hasta la ciudad de Sullana sobre un recorrido de aproximadamente 33 Km, a continuación, se recorren 28 km por la vía Sullana – Paita hasta llegar al centro poblado de La Huaca, distrito La Huaca.

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

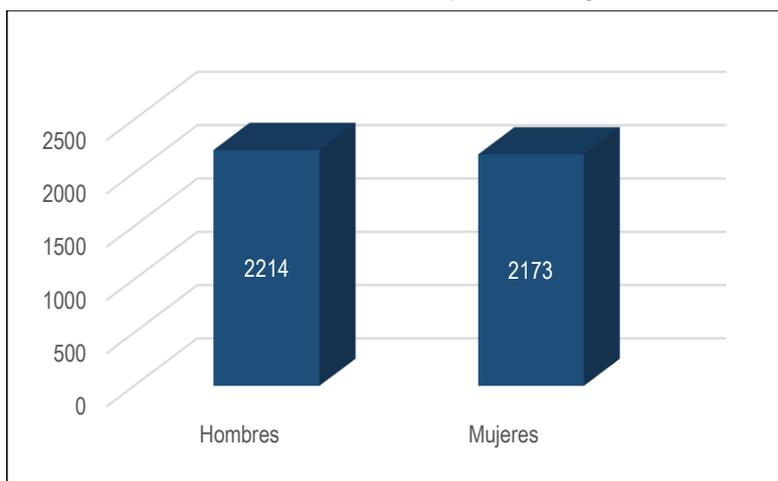
El centro poblado La Huaca cuenta con una población de 4387 habitantes, de los cuales, la cantidad de mujeres representa el 49.53%, mientras que el 50.47 % de la población son hombres.

Cuadro 2. Características de la población según sexo

Características de la población	Población total	%
Hombres	2 214	50.47
Mujeres	2 173	49.53
Total	4 387	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

B. Población según grupo de edades

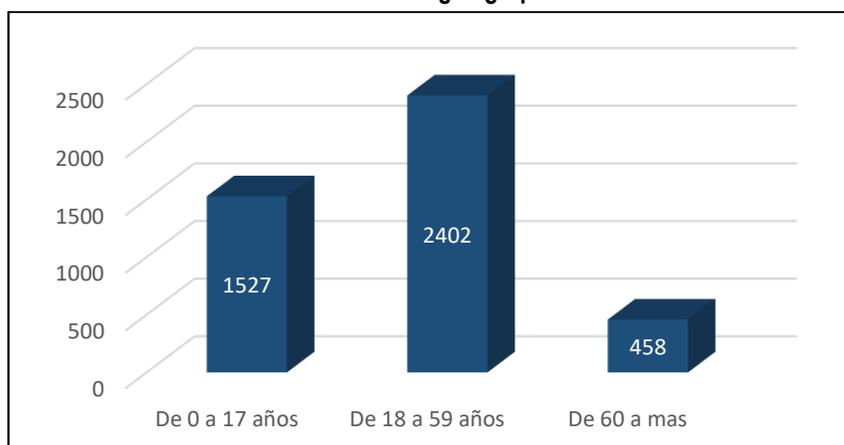
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de La Huaca, cuenta con una población relativamente joven con casi el 40.97% entre los 18 y 59 años.

Cuadro 3. Población según grupos de edades

Grupos especiales de edad	Cantidad	%
De 0 a 17 años	1527	45.14
De 18 a 59 años	2402	40.97
De 60 a mas	458	13.89
Total	4 387	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

2.3.2 Vivienda

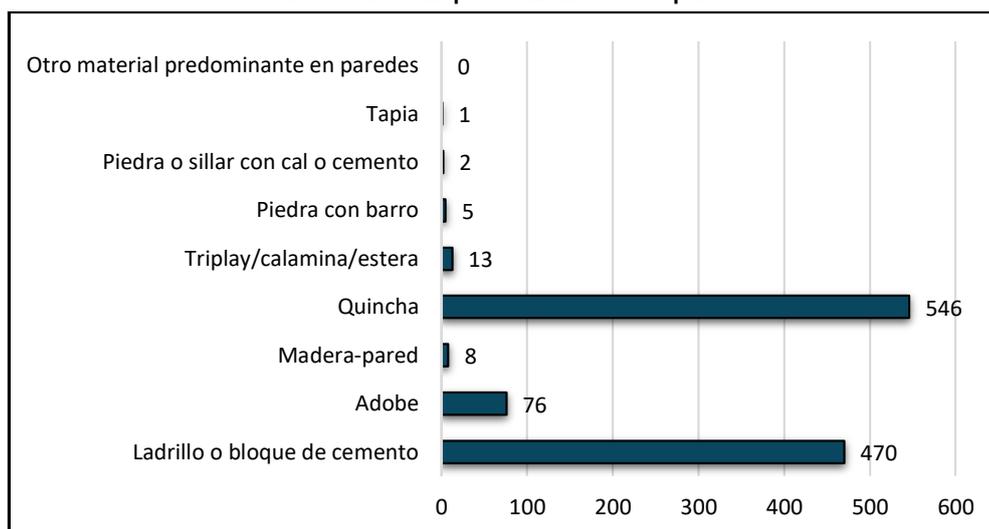
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de la Huaca, cuenta con el 48.71% de las viviendas de quincha y con 41.93% de las viviendas de ladrillo o bloque de cemento material predominante en las paredes.

Cuadro 4. Material predominante en las paredes

Tipo de material predominante en paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	470	41.93
Adobe	76	6.78
Madera-pared	8	0.71
Quincha	546	48.71
Triplay/calamina/estera	13	1.16
Piedra con barro	5	0.45
Piedra o sillar con cal o cemento	2	0.18
Tapia	1	0.09
Otro material predominante en paredes	0	0.00
Total	1121	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 3. Material predominante en las paredes



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

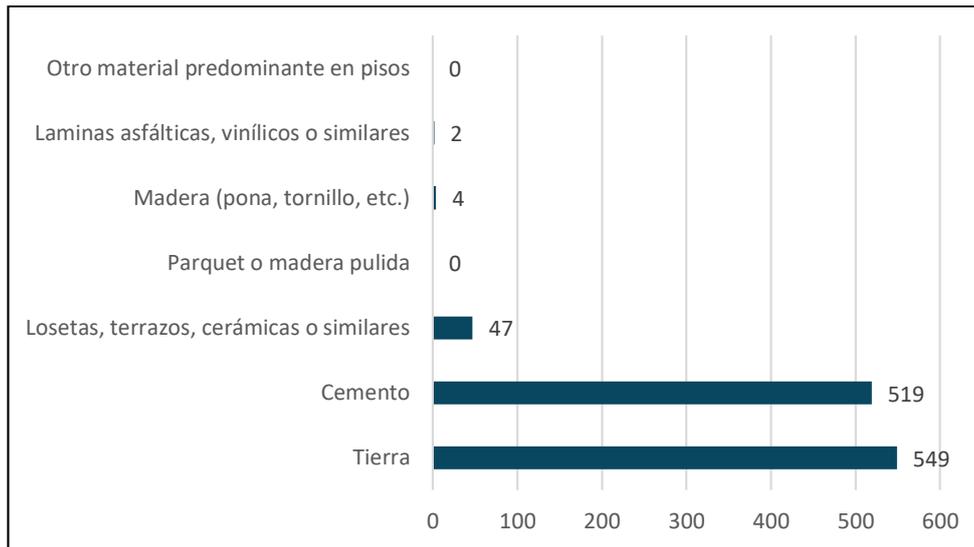
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de La Huaca, el material predominante en los pisos de las viviendas es de tierra con 48.97% y 46.30% Cemento

Cuadro 5. Material predominante en los pisos

Tipo de material predominante en pisos	Viviendas	%
Tierra	549	48.97
Cemento	519	46.30
Losetas, terrazos, cerámicas o similares	47	4.19
Parquet o madera pulida	0	0.00
Madera (pona, tornillo, etc.)	4	0.36
Laminas asfálticas, vinílicos o similares	2	0.18
Otro material predominante en pisos	0	0.00
Total	1121	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 4. Material predominante en los pisos



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

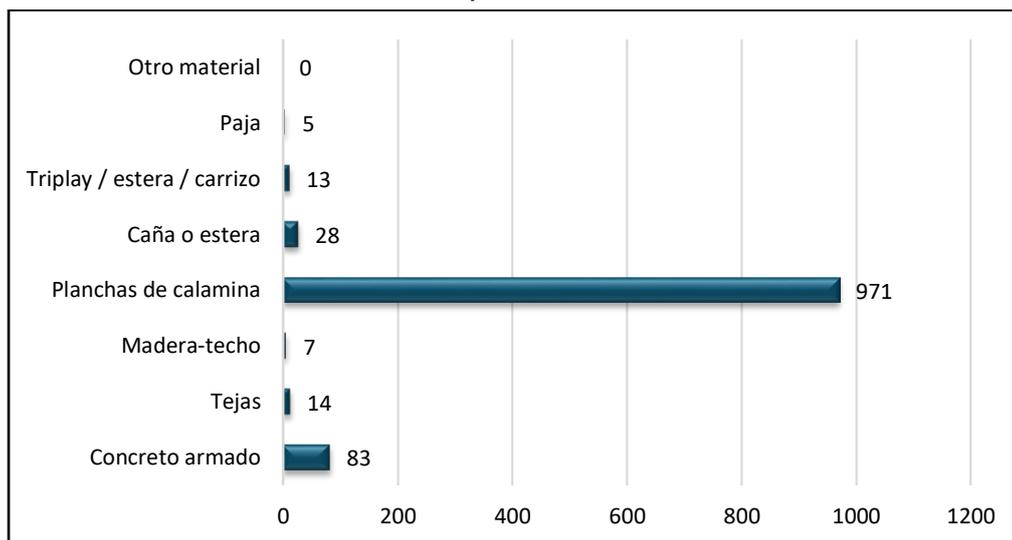
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de La Huaca, el material predominante en los techos de las viviendas es de calaminas, con el 86.62%.

Cuadro 6. Material predominante en los techos

Tipo de material predominante en los techos	Viviendas	%
Concreto armado	83	7.40
Tejas	14	1.25
Madera-techo	7	0.62
Planchas de calamina	971	86.62
Caña o estera	28	2.50
Triplay / estera / carrizo	13	1.16
Paja	5	0.45
Otro material	0	0.00
Total	1121	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 5. Material predominante en los techos



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

2.3.3 Abastecimiento de agua

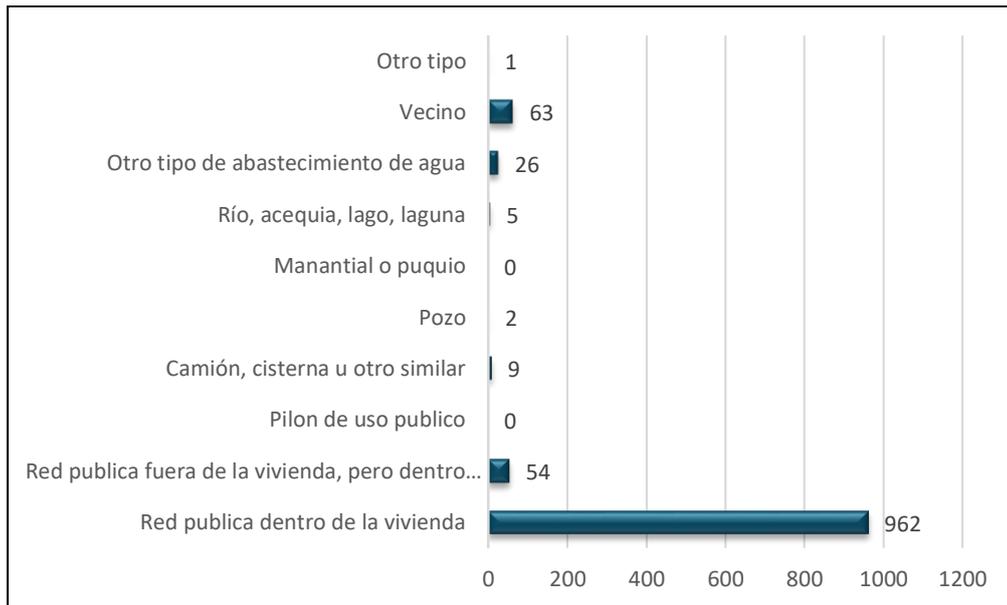
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de La Huaca, el 85.74% de las viviendas se abastece de red pública dentro de la vivienda.

Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	962	85.74
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	54	4.81
Pilón de uso publico	0	0.00
Camión, cisterna u otro similar	9	0.80
Pozo	2	0.18
Manantial o puquio	0	0.00
Río, acequia, lago, laguna	5	0.45
Otro tipo de abastecimiento de agua	26	2.32
Vecino	63	5.61
Otro tipo	1	0.09
Total	1122	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 6. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

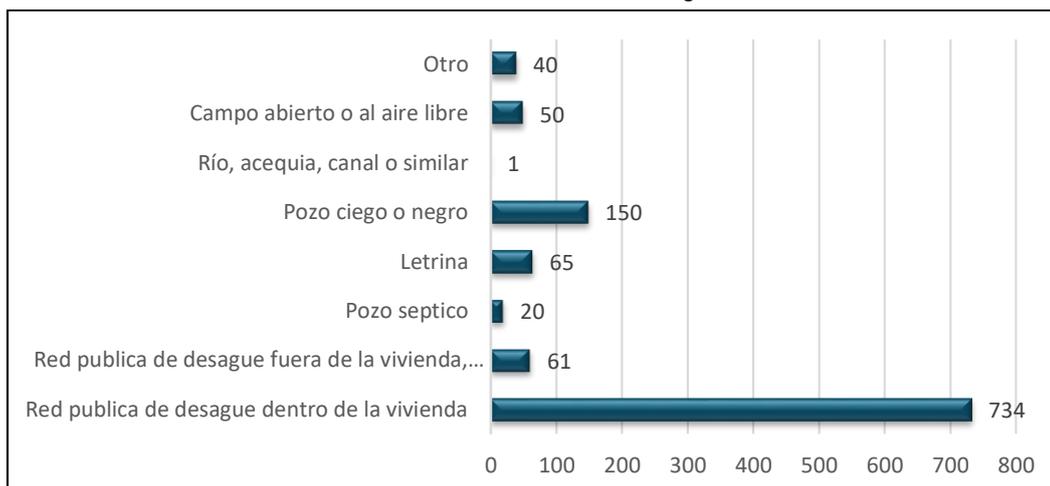
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de La Huaca, el 65.48% de las viviendas realiza sus necesidades en red pública de desagüe dentro de la vivienda, el 13.38% hace sus necesidades en pozo ciego o negro.

Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	734	65.48
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	61	5.44
Pozo séptico	20	1.78
Letrina	65	5.80
Pozo ciego o negro	150	13.38
Río, acequia, canal o similar	1	0.09
Campo abierto o al aire libre	50	4.46
Otro	40	3.57
Total	1 121	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 7. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

2.3.5 Tipo de alumbrado

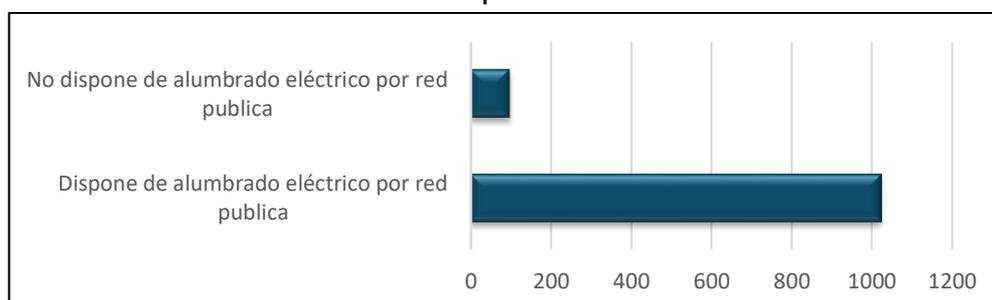
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de La Huaca del distrito de La Huaca, el 91.26% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 8.74% de las viviendas no disponen de alumbrado eléctrico.

Cuadro 9. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Dispone de alumbrado eléctrico por red publica	1023	91.26
No dispone de alumbrado eléctrico por red publica	98	8.74
Total	1121	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

Gráfico 8. Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

2.3.6 Nivel educativo de la población

El ámbito del centro poblado La Huaca cuenta con 01 institución de nivel inicial – Jardín y 01 institución educativa a nivel primaria, 01 institución de nivel secundario, 01 institución de educación básica alternativa y 01 institución de educación superior.

Cuadro 10. Instituciones educativas

Nombre	ID Local Escolar	Código IE	Nivel/ Código	Nivel
14760 VICTORIA AUGUSTA VILELA ASTUDILLO	434625	0354217	B0	Primaria de menores
MANUEL PIO DE ZUÑIGA Y RAMIREZ	434630	0356212	F0	Secundaria de menores
CEBA - SEÑOR CAUTIVO	509507	1207620	D0	Básica Alternativa
CRUZ MARIA MIÑAN QUEZADA	434593	0614024	A2	Jardín
LUIS F. AGURTO OLAYA	434729	1180686	T0	Superior Tecnológica

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación – ESCALE

2.3.7 Salud

En el centro poblado La Huaca hay 3 establecimientos de Salud, se trata de centros de salud sin internamiento que satisface atenciones primarias, en caso de emergencias más complejas con internamiento recurren al hospital de Paita.

Cuadro 11. Establecimientos de salud

Nombre del establecimiento de Salud	Institución	Código RENIPRESS	DISA/DIR	Tipo de establecimiento
La Huaca	Gobierno regional	2027	Piura	Establecimiento de salud sin internamiento
Municipalidad distrital de la Huaca	Privado	12484	Piura	Establecimiento de salud sin internamiento
Labomedic San Francisco	Privado	31463	Piura	Establecimiento de salud sin internamiento

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud – MINSA

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

En el distrito de La Huaca predomina las actividades de agricultura y ganadería con un 37% de personas que se dedican a esta actividad; le siguen con 13% las personas que trabajan en industrias manufactureras; con 11% a la comercialización y reparación de vehículos; y con 9% los que se dedican al comercio minorista y comercio mayorista respectivamente.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

Las unidades geológicas cartografiadas en La Huaca se describen a continuación:

a. Formación Chira (Pe-chi):

Esta unidad geológica está conformada por lutitas con presencia de bentonita que se encuentran intercaladas con areniscas y conglomerados. Esta unidad geológica constituye el substrato rocoso del área de estudio y se encuentra aflorando a los aproximadamente a 320 m al SE de la plaza principal del C.P. La Huaca.

b. Depósito aluvial antiguo (Qh-al1):

Esta unidad geológica está conformada por materiales heterogéneos (Gravas subredondeadas, arenas y limos) que han sido transportados y depositados por antiguos cauces de quebradas. Sobre esta unidad geológica se ubican en mayor proporción las viviendas del C.P. La Huaca.

c. Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal):

Están constituidos por materiales heterogéneos, tales como arenas con presencia de clastos subredondeados y capas de limos que se encuentran en ambos márgenes de los ríos.

Cabe mencionar que, sobre estos tipos de depósitos se asienta el valle del Chira y se desarrollan actividades agrícolas, esta unidad geológica ha sido reconocida aproximadamente a 700 m al sureste de la plaza principal del C.P. La Huaca.

d. Depósito aluvial reciente (Qh-al2):

Esta unidad geológica está conformada por materiales heterogéneos (arenas, limos y gravas en menor proporción) dispuestos sobre quebradas por tanto se presentan sedimentos inconsolidados y se encuentran en el extremo norte del área de estudio.

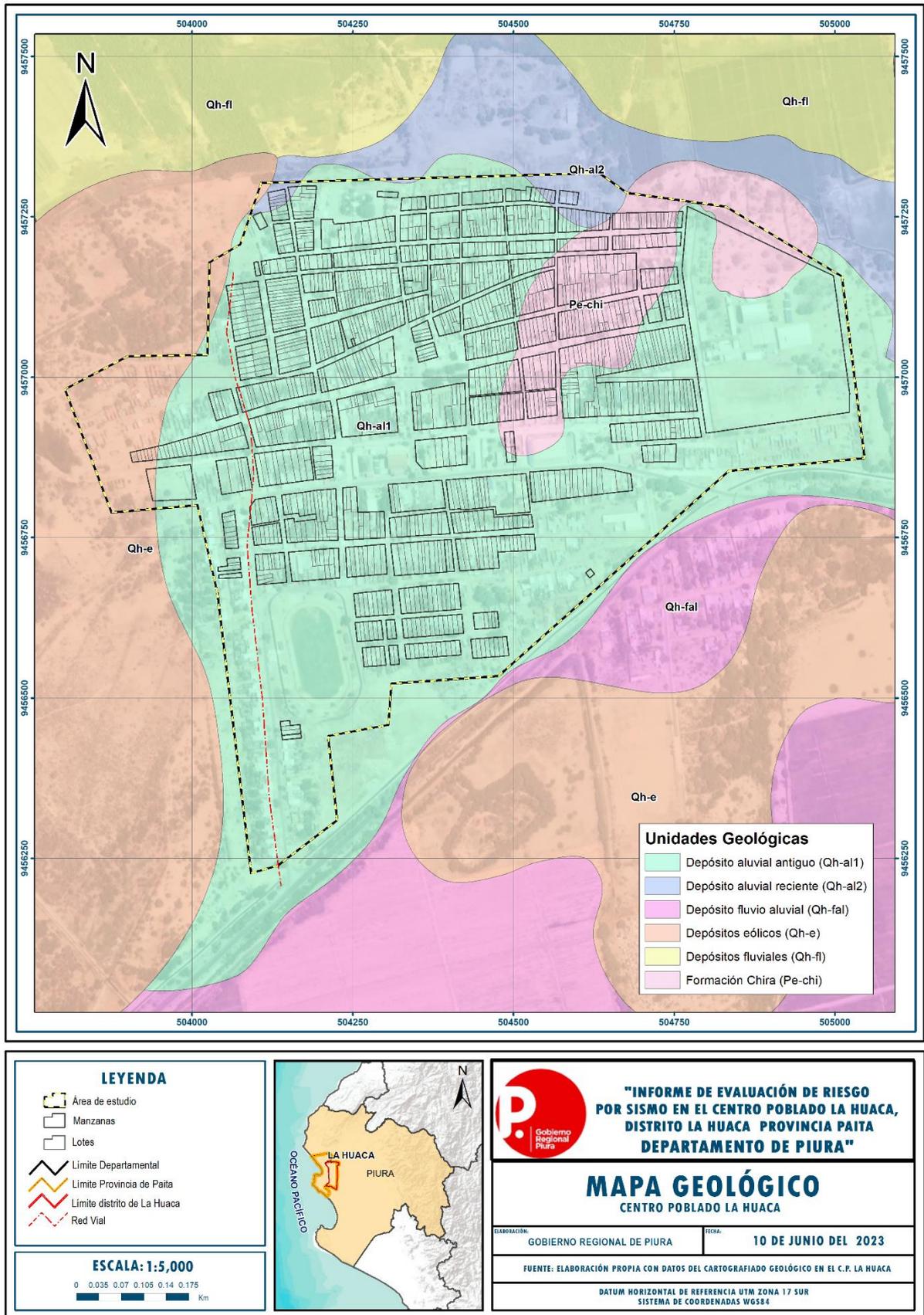
e. Depósitos fluviales (Qh-fl):

Materiales resultantes de la meteorización y/o erosión, traslado y depositación de rocas preexistentes, transportados por una corriente fluvial permanente, encontrándose depositados en el cauce de los lechos de los ríos y canales existentes en el área estudiada. Esta unidad geológica está conformada por arenas de granulometría media a gruesa, presentan plasticidad baja y se encuentran a lo largo del cauce del río Chira.

f. Depósitos eólicos (Qh-e):

Están conformados por arenas de grano medio a fino, color beige que han sido transportados por la acción de los vientos. Se ha identificado esta unidad geológica en los alrededores del C.P. La Huaca.

Figura 2. Mapa geológico del centro poblado La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas por IGP en el C.P. La Huaca:

a. Llanura costanera (LI-c)

Se define como una superficie llana a ligeramente ondulada con pendientes menores a 15° de inclinación y con un desnivel topográfico de 20 metros respecto a la zona urbana. Se encuentra conformada por materiales heterogéneos de origen aluvial (clastos subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz areno-limosa). Desde esta geoforma las aguas de escorrentía pluvial discurren hacia la zona urbana del C.P. La Huaca.

b. Terraza aluvial 1 (T-al1)

Esta unidad geomorfológica ha sido identificada en las inmediaciones de la zona agrícola del C.P. La Huaca que se ubicada aproximadamente en un desnivel topográfico inferior a 4 m respecto a las viviendas de dicho centro poblado. Unidad geomorfológica terraza aluvial 1 ubicada en los alrededores del C.P. La Huaca, presenta desnivel topográfico inferior de 4 m respecto a las viviendas del área de estudio.

c. Terraza aluvial 2 (T-al2)

Sobre esta unidad geomorfológica se ubica la mayor parte de las viviendas del C.P. La Huaca. La Terraza aluvial sobre la cual se asientan las viviendas del C.P. La Huaca

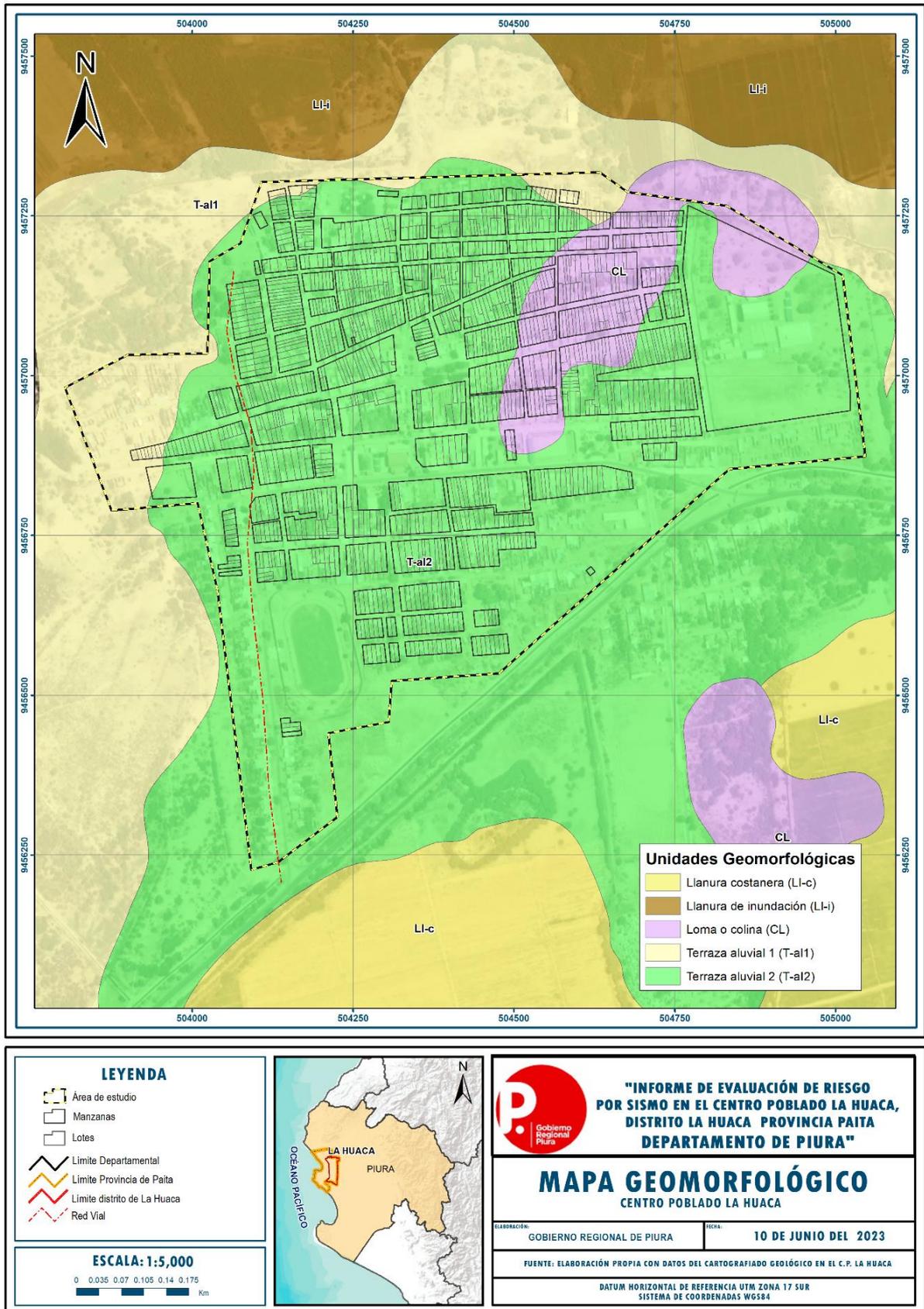
d. Colina o Loma (CL)

Unidad geomorfológica constituida por superficies elevadas de forma alargada con pendiente superior a los 15° de inclinación. Esta unidad se ubica aproximadamente a 170 m al NE y 770 SE de la plaza principal del C.P. La Huaca.

e. Llanura de inundación (LI-i)

En el área de estudio esta unidad ha sido formada por la acción fluvial del río Chira que erosiona, transporta y deposita grandes volúmenes de sedimentos en la parte media y baja de la cuenca, está conformada por material fluvial (arenas); esta unidad geomorfológica se ubicada aproximadamente a 450 m al extremo norte de la zona de estudio, situados en ambos márgenes del río Chira.

Figura 3. Mapa geomorfológico del centro poblado La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

2.5.3 Condiciones de tipo de Suelos

A continuación, se describen dichos tipos de suelos:

a. Suelos tipo SP-SM

Arena mal graduada con limos, con contenidos de humedad de 16% y 12.4%, son suelos semicompactos a sueltos, no presentan plasticidad y densidades máximas de 1.659 gr/cm³ y 1.713 gr/cm³. Este tipo de suelos ha sido identificado en las calicatas CLH-2-M1 y CLH-2-M2 que se ubican en el C.P. La Huaca, hasta una profundidad de 0.40 – 1.50 m y 1.50 – 3.00 m respectivamente.

b. Suelos tipo CL

Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, con contenido de humedad de 11.9%, constituyen suelos de compacidad baja, presentan índice plástico de 14% y densidad máxima de 1.811 gr/cm³. Este tipo de suelos ha sido identificado en la calicata CLH-1 que se ubican aproximadamente a 130 m al este de la plaza principal del C.P. La Huaca, hasta una profundidad de 0.60 – 1.70 m.

c. Suelos tipo SC-SM

Arena arcillosa con limos, con contenido de humedad de 10%, constituyen suelos de compacidad baja, presentan índice plástico de 7% y densidad máxima de 1.915 gr/cm³. Este tipo de suelos ha sido identificado en la calicata CLH-4 que se ubica aproximadamente 480 m al sur de la plaza principal del C.P. La Huaca, hasta una profundidad de 1.80 – 2.30 m.

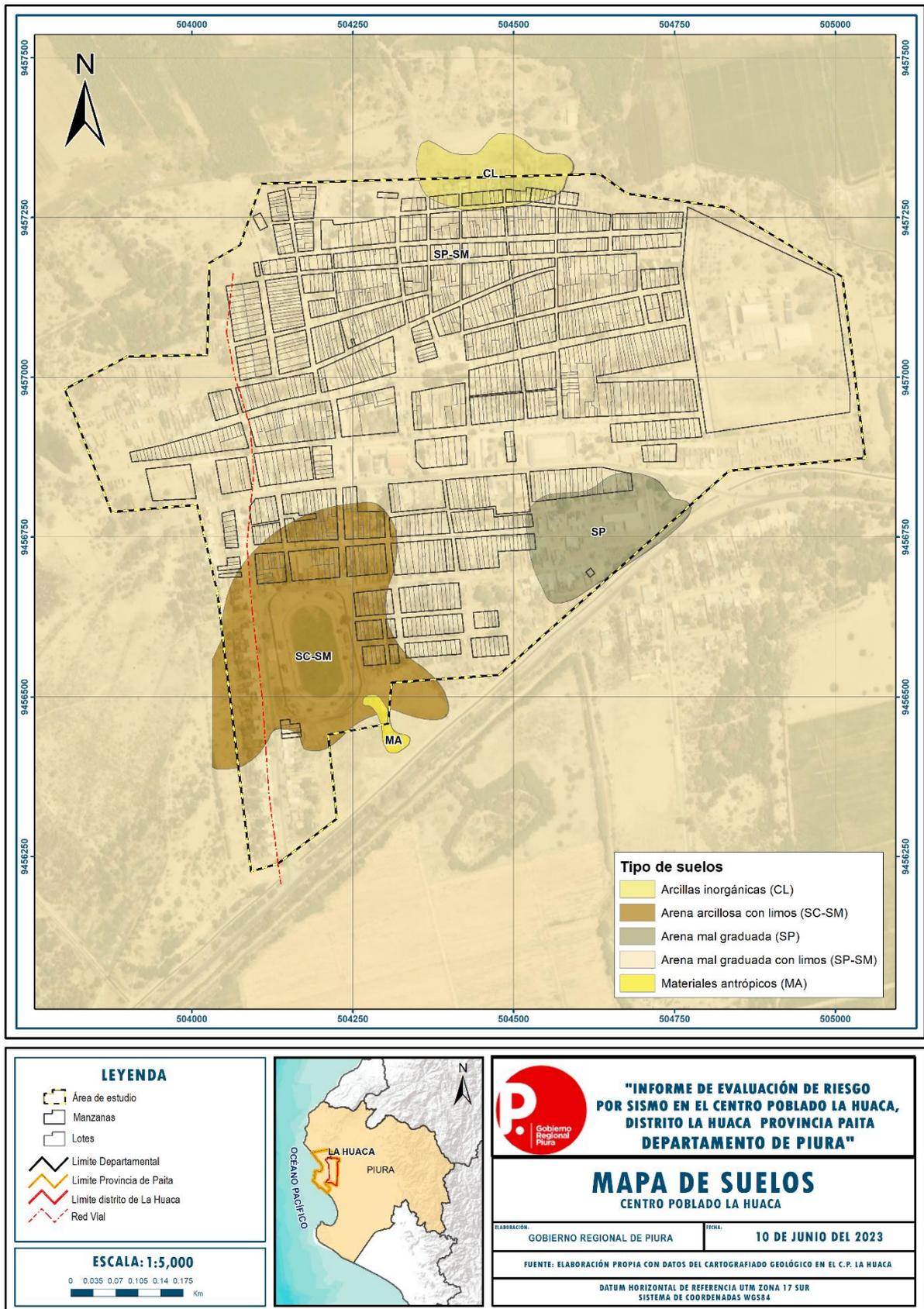
d. Suelos tipo SP

Arena mal graduada con contenido de humedad de 15.9%, constituyen suelos semicompactos, presentan índice plástico de 12 % y densidad máxima de 1.632 gr/cm³. Este tipo de suelos ha sido identificado en la calicata CLH-3 que se ubica 580 m al sureste de la plaza principal del C.P. La Huaca, hasta una profundidad de 0.40 – 2.30 m.

e. Suelos de origen antrópico MA

Están conformados por materiales heterogéneos (desmonte, rellenos, residuos y basura) los cuales no se encuentran compactados. Este tipo de suelo ha sido identificado aproximadamente a 760 m al sur de la plaza del C.P. La Huaca.

Figura 4. Mapa de tipo de suelos del centro poblado La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

2.5.4 Condiciones sismo-tectónicas

El proceso de convergencia entre las placas de Nazca y Sudamericana se desarrolla en el borde occidental de América del Sur y en el caso del Perú, se realiza a una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999). Este proceso es responsable de la actual geodinámica geomorfología presente sobre todo el territorio peruano y de la ocurrencia de sismos de diversas magnitudes, y focos ubicados a diferentes niveles de profundidad. En Perú, la distribución espacial de los sismos permite identificar la presencia de tres fuentes sismogénicas cuyas características han sido ampliamente descritas por Tavera y Buforn (2001) y Bernal y Tavera (2002):

- Fuente 1: Sismos generados por la fricción de placas (oceánica y continental) dentro del proceso conocido como subducción.
- Fuente 2: Sismos generados por la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera.
- Fuente 3: Sismos generados por la deformación cortical a niveles superficiales con la formación o reactivación temporal de fallas tectónicas.

En general, los sismos con magnitudes mayores a M7.0, son menos frecuentes y cuando ocurren cerca de la superficie, debido a la fricción de placas, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente grandes, tal como sucedió en la región Sur de Perú el 23 de junio de 2001 (M8.2) y en Ica y Pisco, el 15 de agosto de 2007 (M8.0). Los sismos con origen en los procesos de deformación de la corteza a niveles superficiales son menos frecuentes, pero cuando ocurren, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente pequeñas, por ejemplo, los sismos del Alto Mayo (San Martín) del 30 de mayo de 1990 y 5 de abril de 1991, ambos con magnitudes de M6.0.

Los sismos con foco intermedio, también son poco frecuentes y cuando ocurren pueden generar altos niveles de sacudimiento del suelo, así como un gran radio de percepción y algunas veces daños leves en viviendas y procesos de licuación de suelos y/o deslizamientos de tierra y piedras inestables en zonas de gran pendiente. A niveles más profundos, los sacudimientos del suelo producidos por sismos pocas veces son percibidos en razón que la energía emitida se atenúa rápidamente antes de llegar a la superficie.

En el borde occidental de la región Piura, el día 30 de julio del 2021 ocurre un sismo de M6.1 y epicentro ubicado a 12 km oeste de la localidad de Sullana (región Piura). El sismo ocurrió a una profundidad de 32 km (foco superficial) y en general, el sacudimiento del suelo fue percibido por la población hasta distancias, desde el epicentro, del orden de 250 km, siendo mayor la intensidad de sacudimiento del suelo en las ciudades y localidades de Ica, Sullana, Paita, Chulucanas y Colán con valores de VII (MM). En este informe se describen los parámetros hipocentrales del sismo, intensidades evaluadas, los niveles de sacudimiento del suelo en la ciudad de Piura y los principales daños y efectos producidos por el sismo.³

Asimismo, el 5 de octubre de 2022 (03 horas 26 minutos; hora local), ocurre un sismo de magnitud M6.1 con epicentro a 17 km al oeste de la ciudad de Sullana (Piura), siendo el sacudimiento del suelo percibido en una radio de 250 km.

³ Informe Técnico N°019-2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA

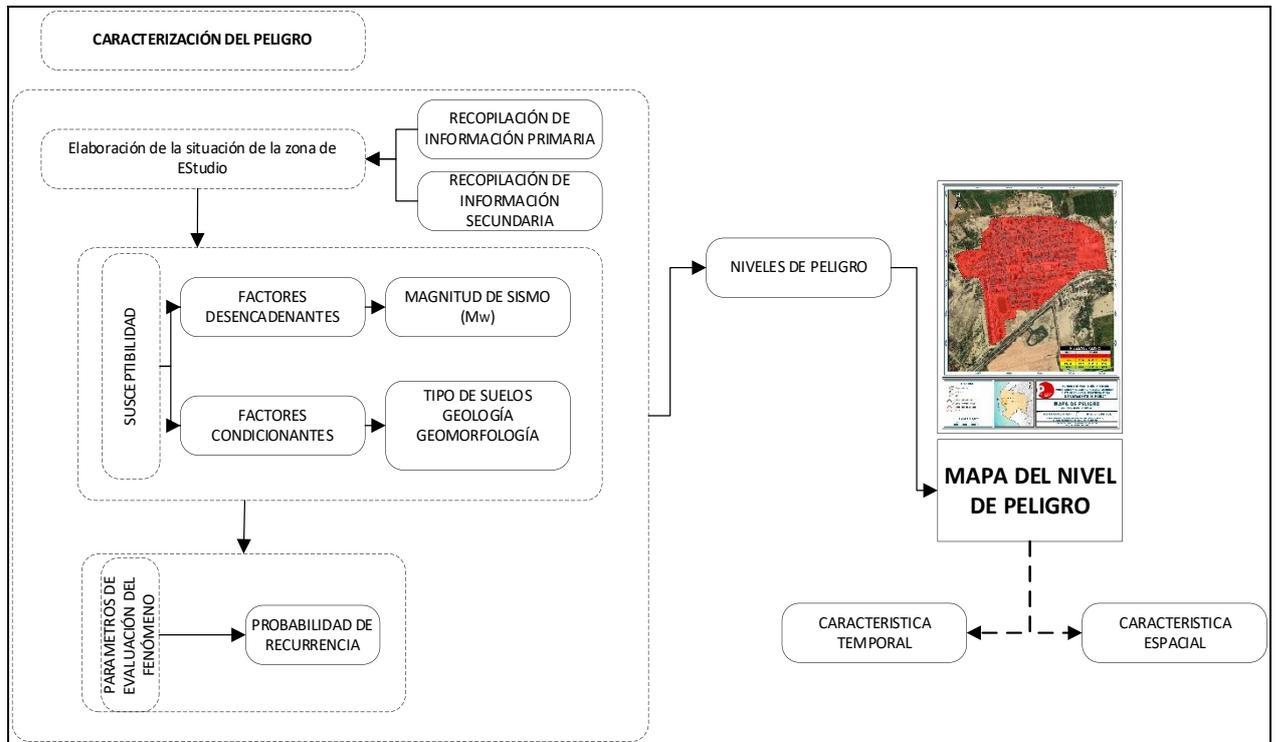
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión y el Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismos del CENEPRED.

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Sismo, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico.

Gráfico 9. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

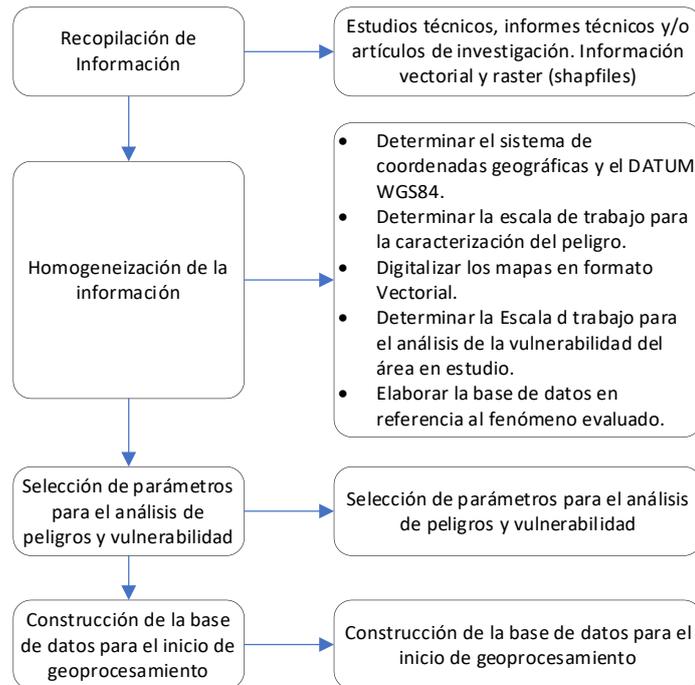


Elaboración: Elaboración propia con información de Cenepred

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, IGP, IGN), información histórica, estudio de peligros, cartografía, suelos, geología y geomorfología del centro poblado La Huaca, del distrito La Huaca para el fenómeno originado por sismos. (Gráfico10).

Gráfico 10. Flujograma general del proceso de análisis de información

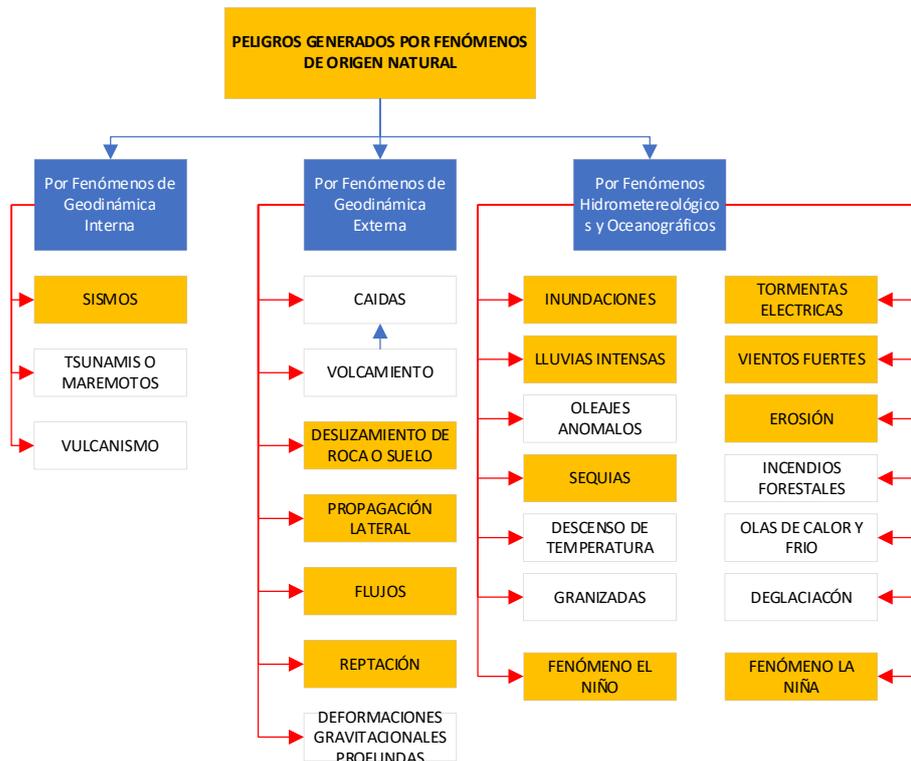


Fuente: Elaboración propia con información de CENEPRED

3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio.

Gráfico 11. Identificación de peligros en el distrito de La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

En campo se pudo observar peligros generados por fenómenos de origen natural. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro a evaluar es por sismo.
- El área de estudio pertenece al Cinturón del Fuego del Pacífico, debido a ello presenta intensa actividad sísmica, cuyas condiciones de peligro del área de estudio se basan en los eventos sísmicos que ocurrieron a través del tiempo, los cuales afectaron los medios de vida de los pobladores e infraestructura del centro poblado La Huaca.

3.4 Peligros generados por fenómenos de origen natural

Teniendo en cuenta que el área de evaluación se tiene ya determinado, y de acuerdo a los últimos sismos del 30 de julio del 2021 y 05 de octubre del 2022 de M6.1, el peligro recurrente es el sismo. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

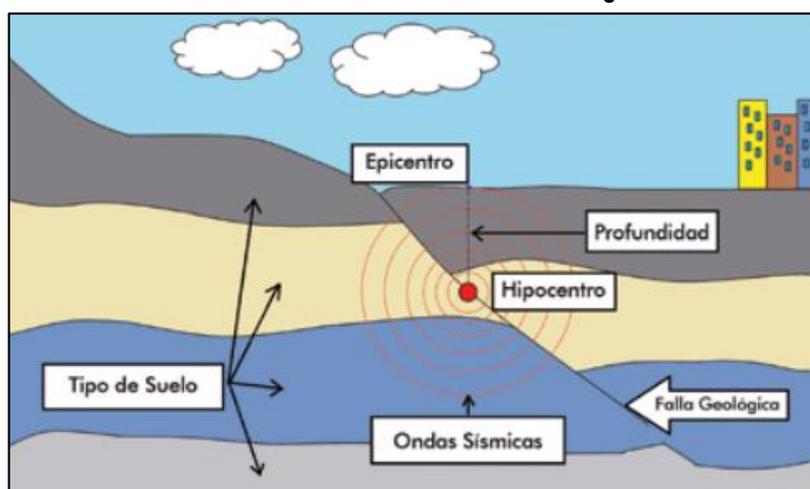
Según la clasificación de peligros originados por fenómenos naturales, los sismos están considerados como peligros generados por fenómenos de geodinámica interna, definiéndolos como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas.

3.4.1 Caracterización del peligro por Sismos

Los sismos liberan la energía a través de ondas sísmicas y la transforman en calor, debido a la fricción en el plano de la falla. Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno aledaño al foco y de su difusión posterior mediante ondas sísmicas de diversos tipos (corpóreas y superficiales), a través de la corteza y a veces del manto terrestre.

Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno aledaño al foco y de su difusión posterior mediante ondas sísmicas de diversos tipos (corpóreas y superficiales), a través de la corteza y a veces del manto terrestre, según lo mostrado en el gráfico.

Gráfico 12. Sismos: Liberación de energía



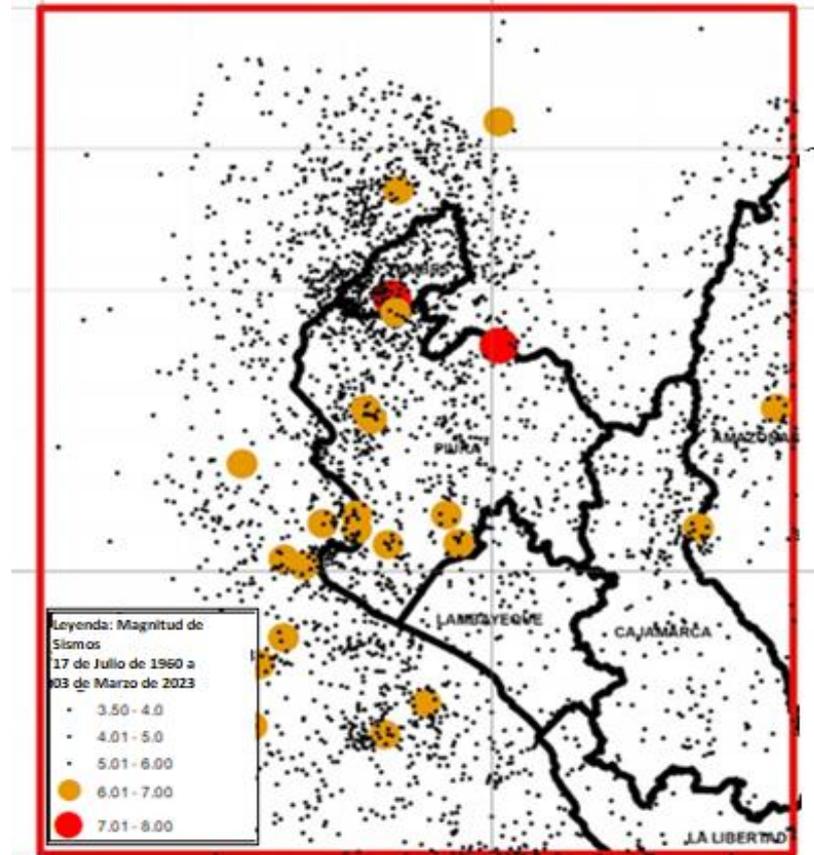
Fuente: Manual de evaluación de riesgo - CENEPRED

La liberación de esta energía por sismos afecta significativamente a las construcciones y áreas no preparadas para estos eventos, causando derrumbes, agrietamiento de suelos, licuefacción de suelos, volcanes de arena entre otros.

3.5 Parámetro de evaluación: Probabilidad de recurrencia

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro por sismos, se tomó como base la información del IGP desde el 17 de julio de 1960 al 03 de marzo del 2023, teniendo en consideración un radio aproximado de 300 km, tomando como centro del radio la zona de los epicentros de los dos últimos sismos mayores a M6.1, lo cual arrojó 3 094 sismos mayores o iguales a M 3.5 y menores o iguales a M 7.1, los cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 5. Clasificación según magnitud



Fuente: Elaboración propia con datos del IGP

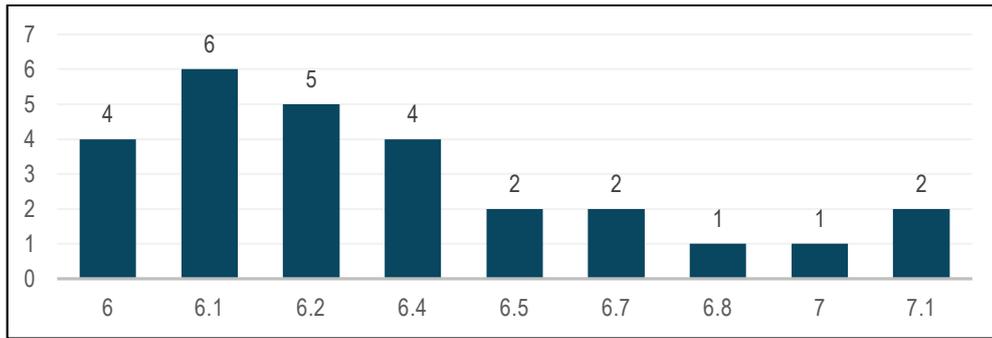
Partiendo de la anterior información se obtuvo el siguiente cuadro resumen:

Cuadro 12. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1

M	Frecuencia
6	4
6.1	6
6.2	5
6.4	4
6.5	2
6.7	2
6.8	1
7	1
7.1	2
Total	27

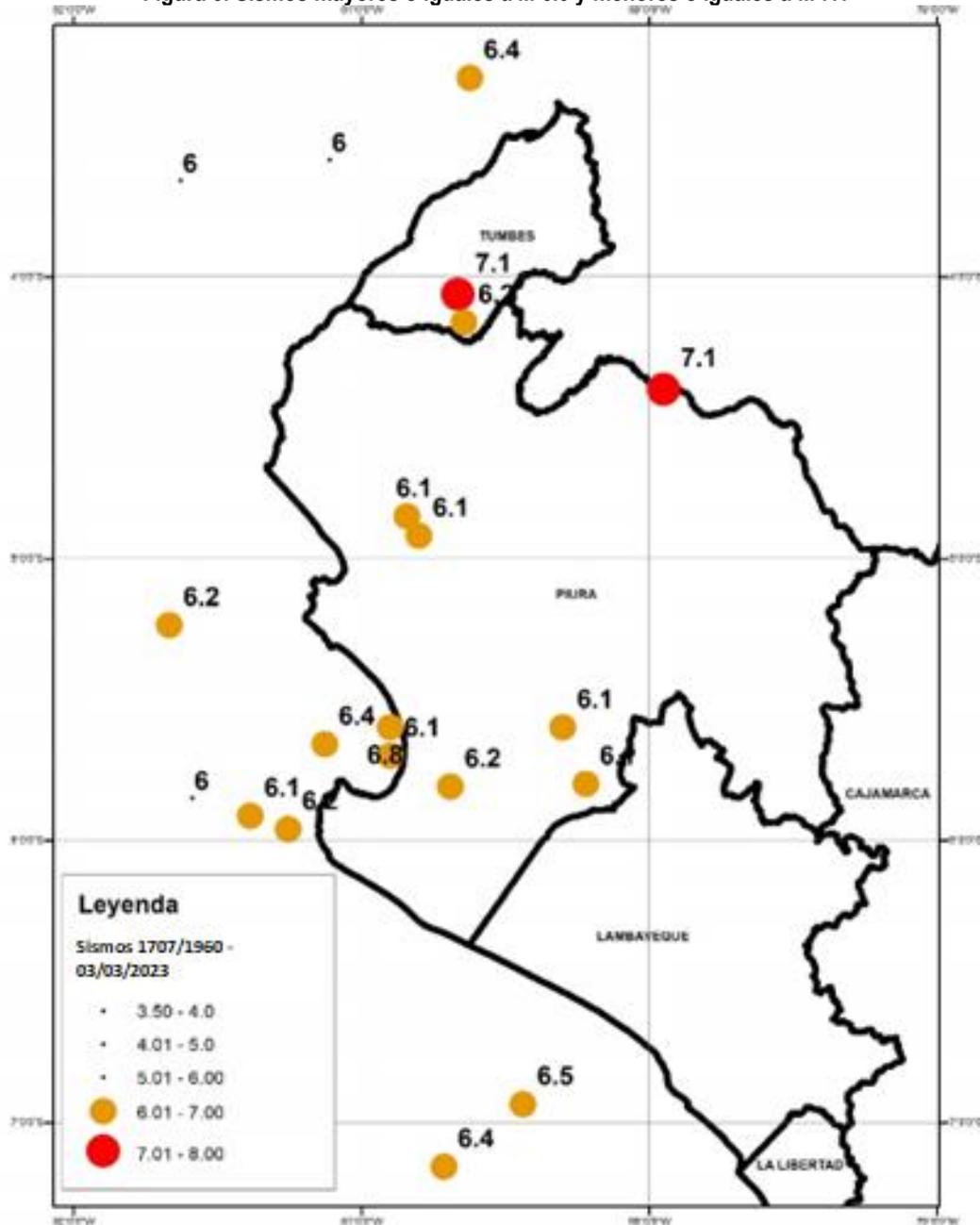
Fuente: Elaboración propia con datos del IGP

Gráfico 13. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1



Fuente: Elaboración propia con datos del IGP

Figura 6. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1



Fuente: Elaboración propia con datos del IGP

3.5.1 Probabilidad de Recurrencia

Cuadro 13. Descriptores de la probabilidad de recurrencia

PROBABILIDAD DE RECURRENCIA		RANGO PROBABILIDAD DE RECURRENCIA	DESCRIPCION
DESCRIPTORES	PR1	Menor a 5 años	Sismos Mayores a 6 Mw con probabilidad de recurrencia en un periodo menor a 5 años.
	PR2	De 5 a 10 años	Sismos Mayores a 6 Mw con probabilidad de recurrencia en un periodo de 5 a 10 años
	PR3	De 11 a 50 años	Sismos Mayores a 6 Mw con probabilidad de recurrencia en un periodo de 11 y a 50 años
	PR4	De 51 a 100 años	Sismos Mayores a 6 Mw con probabilidad de recurrencia en un periodo de 51 a 100 años
	PR5	Mayor a 100 años	Sismos Mayores a 6 Mw con probabilidad de recurrencia en un periodo Mayor a 100 años

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro probabilidad de recurrencia

PROBABILIDAD DE RECURRENCIA	Menor a 5 años	De 5 a 10 años	De 11 a 50 años	De 51 a 100 años	Mayor a 100 años
Menor a 5 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 10 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 11 a 50 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 51 a 100 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 100 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 15. Matriz de normalización del parámetro probabilidad de recurrencia

PROBABILIDAD DE RECURRENCIA	Menor a 5 años	De 5 a 10 años	De 11 a 50 años	De 51 a 100 años	Mayor a 100 años	Vector Priorización
Menor a 5 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 5 a 10 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 11 a 50 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 51 a 100 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 100 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro probabilidad de recurrencia

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por sismos del centro poblado La Huaca, del distrito de La Huaca, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
MAGNITUD DE SISMO (M_w)	TIPO DE SUELO
	GEOLOGÍA
	GEOMORFOLOGÍA

Elaboración: Equipo Evaluador

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de análisis jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Se ha considerado como desencadenante del sismo la liberación de energía acumulada por el proceso de subducción entre la placa de Nazca y la Sudamericana, utilizando como unidad de medida de esta energía liberada la MAGNITUD (M_w).

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) *Parámetro: Magnitud de Sismo (M_w)*

La magnitud se define como una dimensión (valor numérico) que depende de la energía producida por el foco sísmico en forma de ondas sísmicas

Cuadro 18. Descriptores del factor desencadenante

MAGNITUD DE SISMO (M_w)	RANGO DE MAGNITUD DEL SISMO	DESCRIPCIÓN	
DESCRIPTORES	MS1	MAYOR O IGUAL A 8.0	GRANDES TERREMOTOS
	MS2	6.0 A 7.9	SISMO MAYOR
	MS3	4.5 A 5.9	PUEDEN CAUSAR DAÑOS MENORES EN LA LOCALIDAD
	MS4	3.5 A 4.4	SENTIDO POR MUCHA GENTE
	MS5	MENOR O IGUAL A 3.4	NO ES SENTIDO EN GENERAL, PERO ES REGISTRADO EN SISMO

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares de magnitud de sismos (Mw)

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	MAYOR O IGUAL A 8.0	6.0 A 7.9	4.5 A 5.9	3.5 A 4.4	MENOR O IGUAL A 3.4
MAYOR O IGUAL A 8.0	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6.0 A 7.9	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
4.5 A 5.9	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 A 4.4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MENOR O IGUAL A 3.4	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro de magnitud de sismos (Mw)

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	MAYOR O IGUAL A 8.0	6.0 A 7.9	4.5 A 5.9	3.5 A 4.4	MENOR O IGUAL A 3.4	Vector Priorización
MAYOR O IGUAL A 8.0	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6.0 A 7.9	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
4.5 A 5.9	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
3.5 A 4.4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MENOR O IGUAL A 3.4	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro magnitud de sismos (Mw)

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Tipo de suelo

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de suelos

TIPO DE SUELO	Materiales antrópicos	Arcillas inorgánicas (CL)	Arena arcillosa con limos (SC-SM)	Arena mal graduada con limos (SP-SM)	Arena mal graduada (SP)
Materiales antrópicos	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Arcillas inorgánicas (CL)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Arena arcillosa con limos (SC-SM)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Arena mal graduada con limos (SP-SM)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Arena mal graduada (SP)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro tipo de suelos

TIPO DE SUELO	Materiales antrópicos	Arcillas inorgánicas (CL)	Arena arcillosa con limos (SC-SM)	Arena mal graduada con limos (SP-SM)	Arena mal graduada (SP)	Vector Priorización
Materiales antrópicos	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Arcillas inorgánicas (CL)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Arena arcillosa con limos (SC-SM)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Arena mal graduada con limos (SP-SM)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Arena mal graduada (SP)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de suelos

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración: Equipo Evaluador

b) Parámetro: Geología

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro geología

GEOLOGÍA	Depósito aluvial reciente (Qh-al2) y Depósitos fluviales (Qh-fl)	Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	Depósitos eólicos (Qh-e)	Formación Chira (Pe-chi)	Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal)
Depósito aluvial reciente (Qh-al2) y Depósitos fluviales (Qh-fl)	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Depósitos eólicos (Qh-e)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Formación Chira (Pe-chi)	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal)	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.75	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro geología

GEOLOGÍA	Depósito aluvial reciente (Qh-al2) y Depósitos fluviales (Qh-fl)	Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	Depósitos eólicos (Qh-e)	Formación Chira (Pe-chi)	Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal)	Vector Priorización
Depósito aluvial reciente (Qh-al2) y Depósitos fluviales (Qh-fl)	0.528	0.632	0.466	0.419	0.333	0.476
Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	0.176	0.211	0.350	0.279	0.286	0.260
Depósitos eólicos (Qh-e)	0.132	0.070	0.117	0.209	0.190	0.144
Formación Chira (Pe-chi)	0.088	0.053	0.039	0.070	0.143	0.078
Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal)	0.075	0.035	0.029	0.023	0.048	0.042

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geología

IC	0.066
RC	0.059

Elaboración: Equipo Evaluador

c) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Terraza aluvial 2	Terraza aluvial 1	Colina	Llanura de inundación	Llanura costanera
Terraza aluvial 2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Terraza aluvial 1	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Colina	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Llanura de inundación	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Llanura costanera	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 29. Matriz de normalización del parámetro geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Terraza aluvial 2	Terraza aluvial 1	Colina	Llanura de inundación	Llanura costanera	Vector Priorización
Terraza aluvial 2	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Terraza aluvial 1	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Colina	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Llanura de inundación	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Llanura costanera	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geomorfología

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA
TIPO DE SUELO	1.000	3.000	5.000
GEOLOGÍA	0.333	1.000	3.000
GEOMORFOLOGÍA	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.533	4.333	9.000
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 32. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARAMETRO	TIPO DE SUELO	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	Vector Priorización
TIPO DE SUELO	0.652	0.692	0.556	0.633
GEOLOGÍA	0.217	0.231	0.333	0.260
GEOMORFOLOGÍA	0.130	0.077	0.111	0.106

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.019
RC	0.037

Elaboración: Equipo Evaluador

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados en base a la información del Censo del 2017 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, y de la información recopilada en campo, y que se muestra a continuación.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del centro poblado La Huaca de acuerdo al trabajo de campo:

Cuadro 34. Población expuesta

N°	CENTRO POBLADO LA HUACA	TOTAL
01	Centro Poblado La Huaca	3547 (Aprox.)

Elaboración: Equipo Evaluador

3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas del centro poblado evaluado.

Cuadro 35. Viviendas expuestas

N°	CENTRO POBLADO LA HUACA	TOTAL
01	Centro Poblado La Huaca	1082

Elaboración: Equipo Evaluador

3.7.3 Educación

Se muestra a continuación las instituciones educativas expuestas del centro poblado evaluado.

Cuadro 36. Instituciones educativas expuestas

N°	CENTRO POBLADO LA HUACA	TOTAL
01	Instituciones Educativas	05

Elaboración: Equipo Evaluador

3.7.4 Salud

Se muestra a continuación los establecimientos de salud expuestos del centro poblado evaluado.

Cuadro 37. Establecimientos de salud expuestos

N°	CENTRO POBLADO ÑA HAUACA	TOTAL
01	Establecimientos de Salud	03

Elaboración: Equipo Evaluador

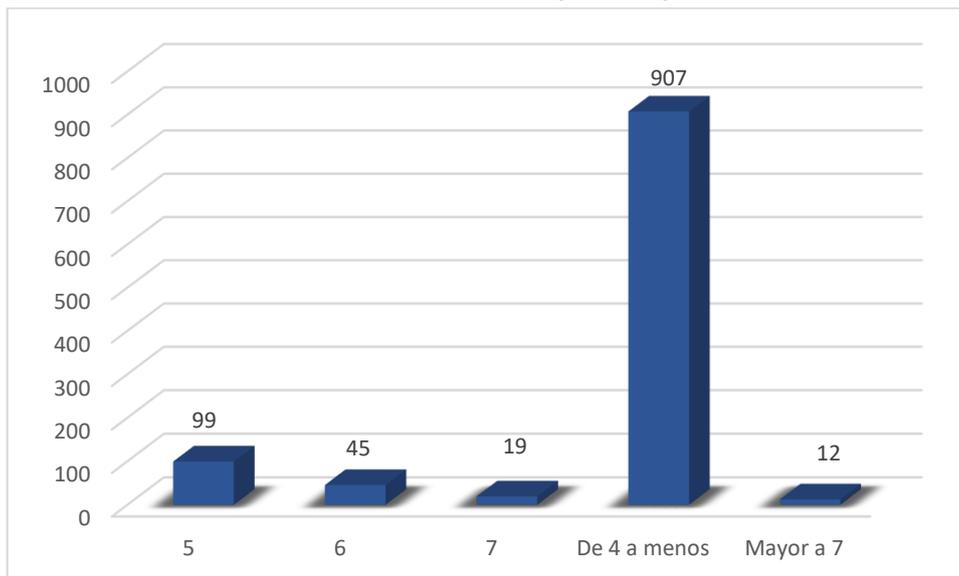
Asimismo, del trabajo de campo y encuestas se desprende la siguiente información:

Cuadro 38: Número de personas por Lote

N°	N° DE PERSONAS POR LOTE	TOTAL
01	5	99
02	6	45
03	7	19
04	De 4 a menos	907
05	Mayor a 7	12
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 14. Número de personas por Lote



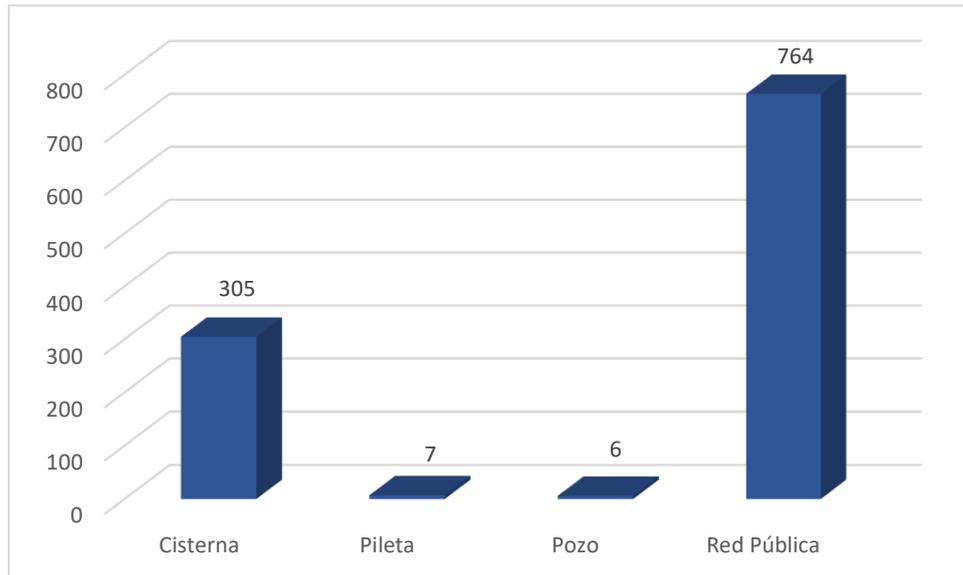
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 39. Acceso al agua potable

N°	ACCESO AL AGUA POTABLE	TOTAL
01	Cisterna	305
02	Pileta	7
03	Pozo	6
04	Red Pública	764
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 15. Acceso al agua potable



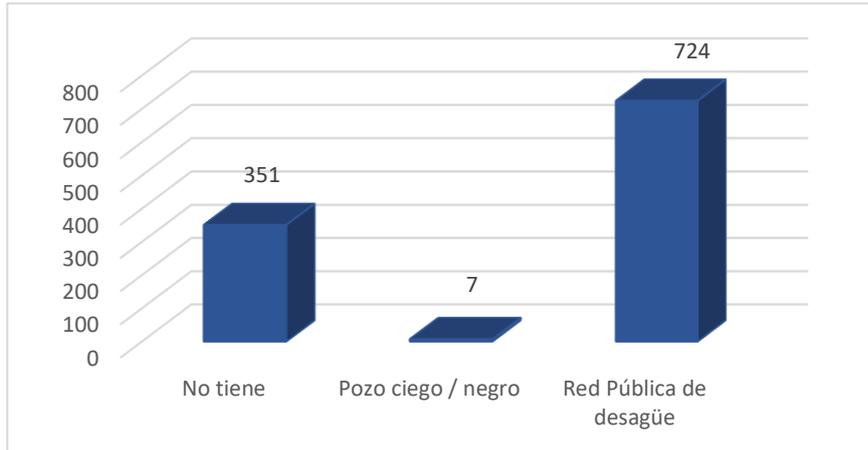
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 40. Acceso al alcantarillado

N°	ACCESO AL ALCANTARILLADO	TOTAL
01	No tiene	351
02	Pozo ciego / negro	7
03	Red Pública de desagüe	724
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 16. Acceso al alcantarillado



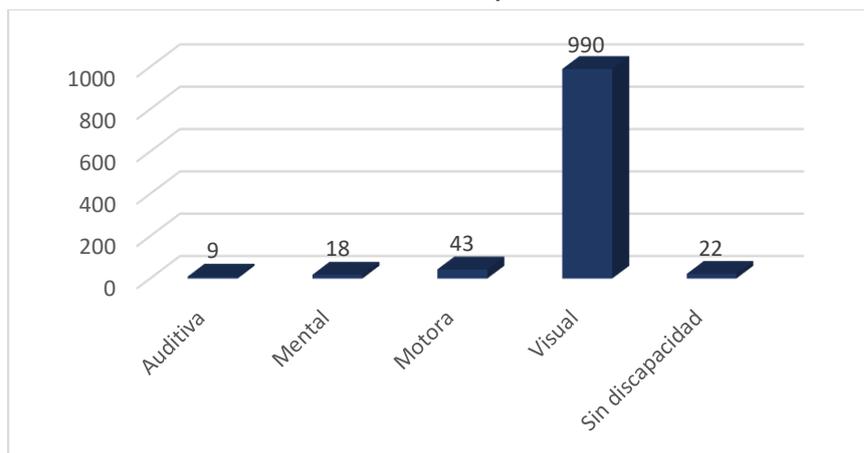
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 41. Discapacidad

N°	DISCAPACIDAD	TOTAL
01	Auditiva	9
02	Mental	18
03	Motora	43
04	Visual	990
05	Sin discapacidad	22
Total		1082

Elaboración: Equipo evaluador

Gráfico 17. Discapacidad



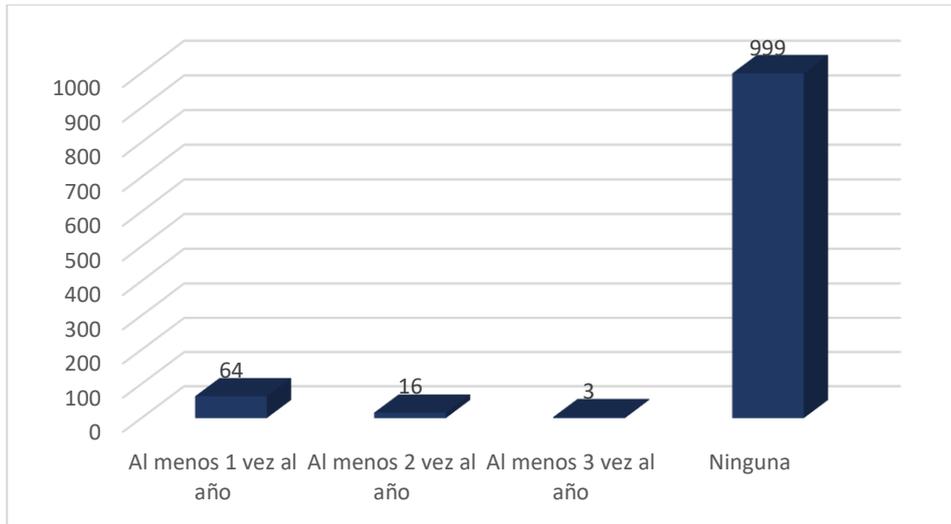
Elaboración: Equipo evaluador

Cuadro 42. Capacitaciones en GRD

N°	CAPACITACIONES EN GRD	TOTAL
01	Al menos 1 vez al año	64
02	Al menos 2 vez al año	16
03	Al menos 3 vez al año	3
04	Ninguna	999
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 18. Capacitaciones en GRD



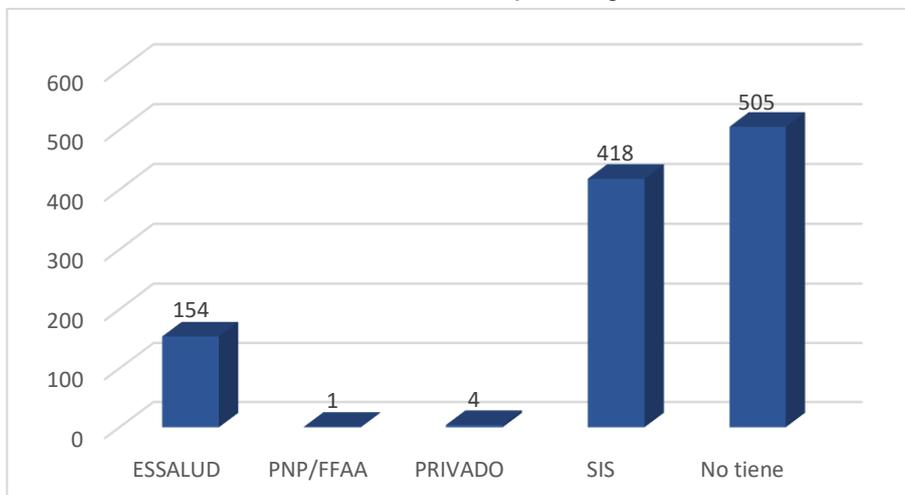
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 43. Tipos de seguro

N°	TIPO DE SEGURO	TOTAL
01	ESSALUD	154
02	PNP/FFAA	1
03	PRIVADO	4
04	SIS	418
05	No tiene	505
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 19. Tipo de Seguro



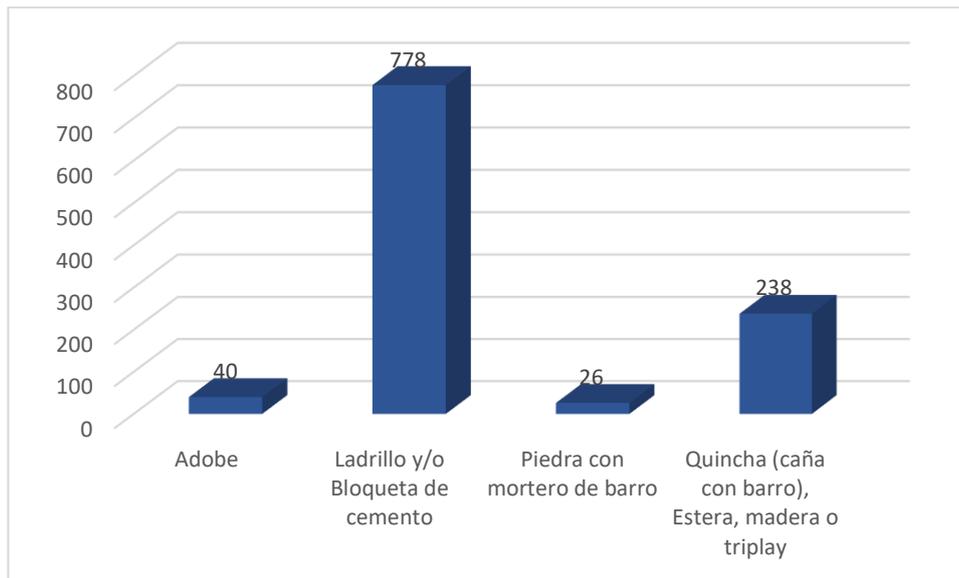
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 44. Material predominante en pared

N°	MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	TOTAL
01	Adobe	40
02	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	778
03	Piedra con mortero de barro	26
04	Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay	238
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 20. Material predominante en pared



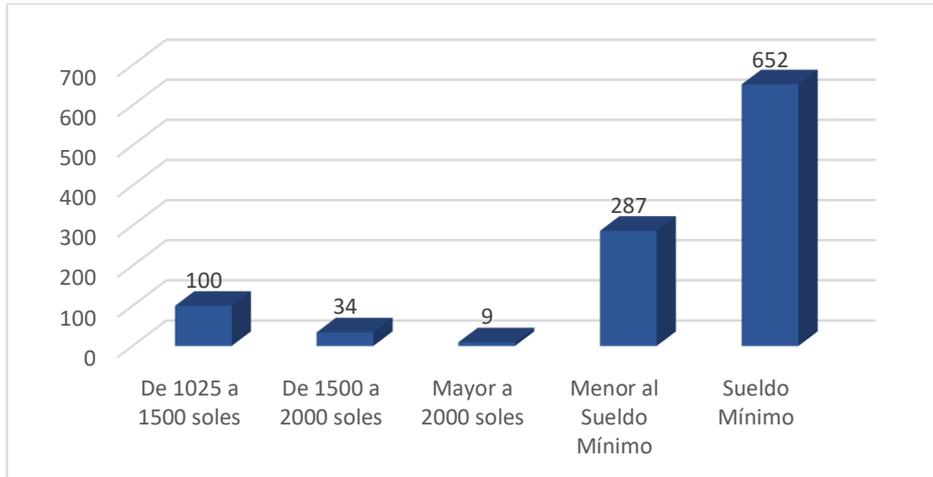
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 45. Ingreso promedio mensual

N°	INGRESO PROMEDIO MENSUAL	TOTAL
01	De 1025 a 1500 soles	100
02	De 1500 a 2000 soles	34
03	Mayor a 2000 soles	9
04	Menor al Sueldo Mínimo	287
05	Sueldo Mínimo	652
Total		1098

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 21. Ingreso promedio mensual



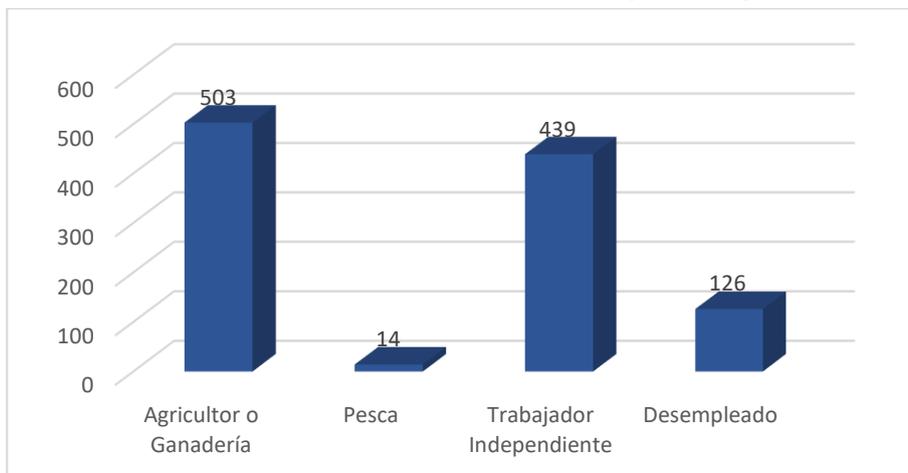
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 46. Ocupación principal del jefe del hogar

N°	OCUPACIÓN PRINCIPAL DEL JEFE DEL HOGAR	TOTAL
01	Agricultor o Ganadería	503
02	Pesca	14
03	Trabajador Independiente	439
04	Desempleado	126
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 22. Ocupación principal del jefe del hogar



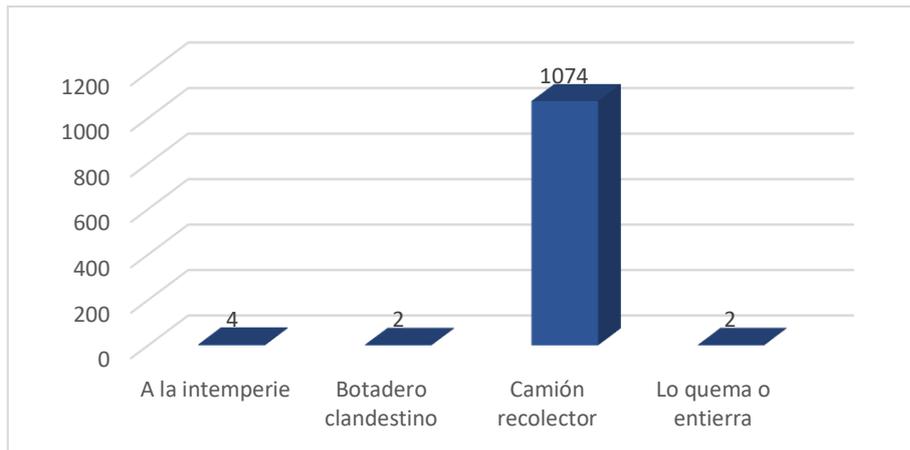
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 47. Disposición de residuos sólidos

N°	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	TOTAL
01	A la intemperie	4
02	Botadero clandestino	2
03	Camión recolector	1074
04	Lo quema o entierra	2
Total		1082

Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 23. Disposición de residuos sólidos



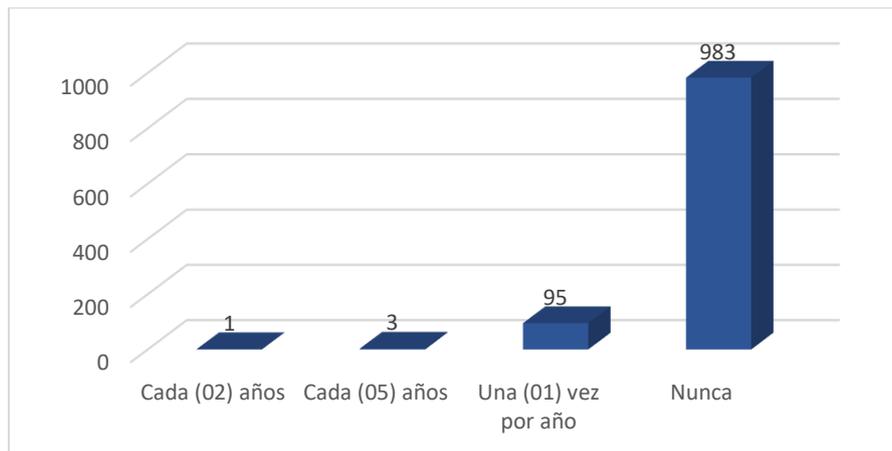
Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 48. Capacitación en temas ambientales

N°	CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES	TOTAL
01	Cada (02) años	1
02	Cada (05) años	3
03	Una (01) vez por año	95
04	Nunca	983
Total		1082

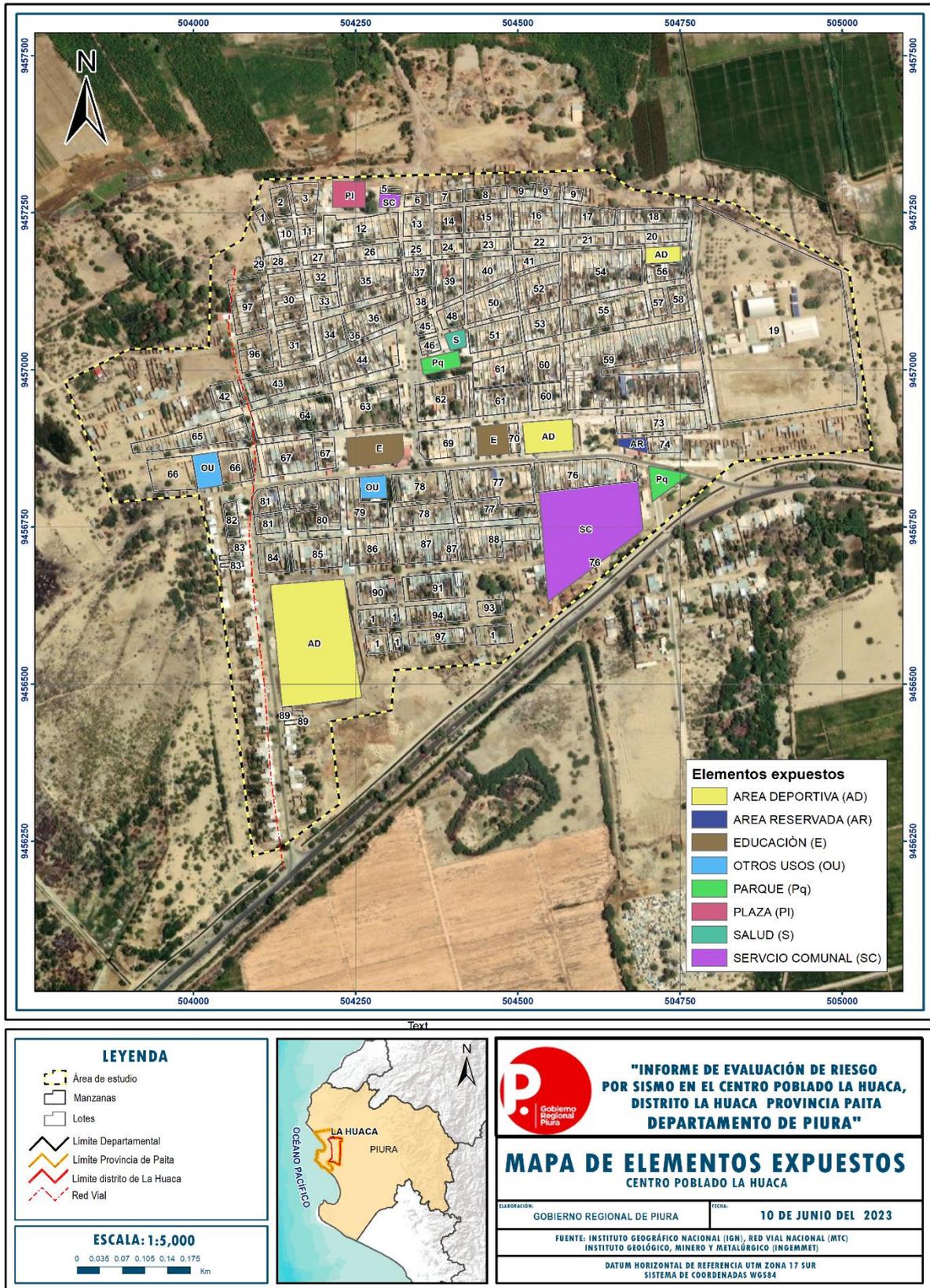
Elaboración: Equipo Evaluador

Gráfico 24. Capacitación en temas ambientales



Elaboración: Equipo Evaluador

Figura 7. Mapa de elementos expuestos del centro poblado La Huaca.



Elaboración: Equipo Evaluador

3.8 Definición de escenarios

El análisis para la elaboración del presente escenario se plantea ante la probabilidad de que ocurra el evento sísmico en el centro poblado de La Huaca en el distrito de La Huaca, provincia de Paita y departamento de Piura, cuya magnitud de sismo (M_w), sería de 6 a 7.9 (sismo mayor), encontrándose un tipo de suelo arena mal graduada con limos (SP-SM), con unidades geológicas de Deposito Aluvial Antiguo (Qr-al1) y Formación Chira (Pe-chi), con unidades geomorfológicas de Terraza Aluvial 2 y con una probabilidad de ocurrencia menor a 5 años; que ocasionarían severos daños y pérdidas a los elementos expuestos susceptibles en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental en el área de influencia del centro poblado La Huaca.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 49. Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.261	$\leq P \leq$	0.485
ALTO	0.140	$\leq P <$	0.261
MEDIO	0.074	$\leq P <$	0.140
BAJO	0.040	$\leq P <$	0.074

Elaboración: Equipo Evaluador

3.10 Estratificación del peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

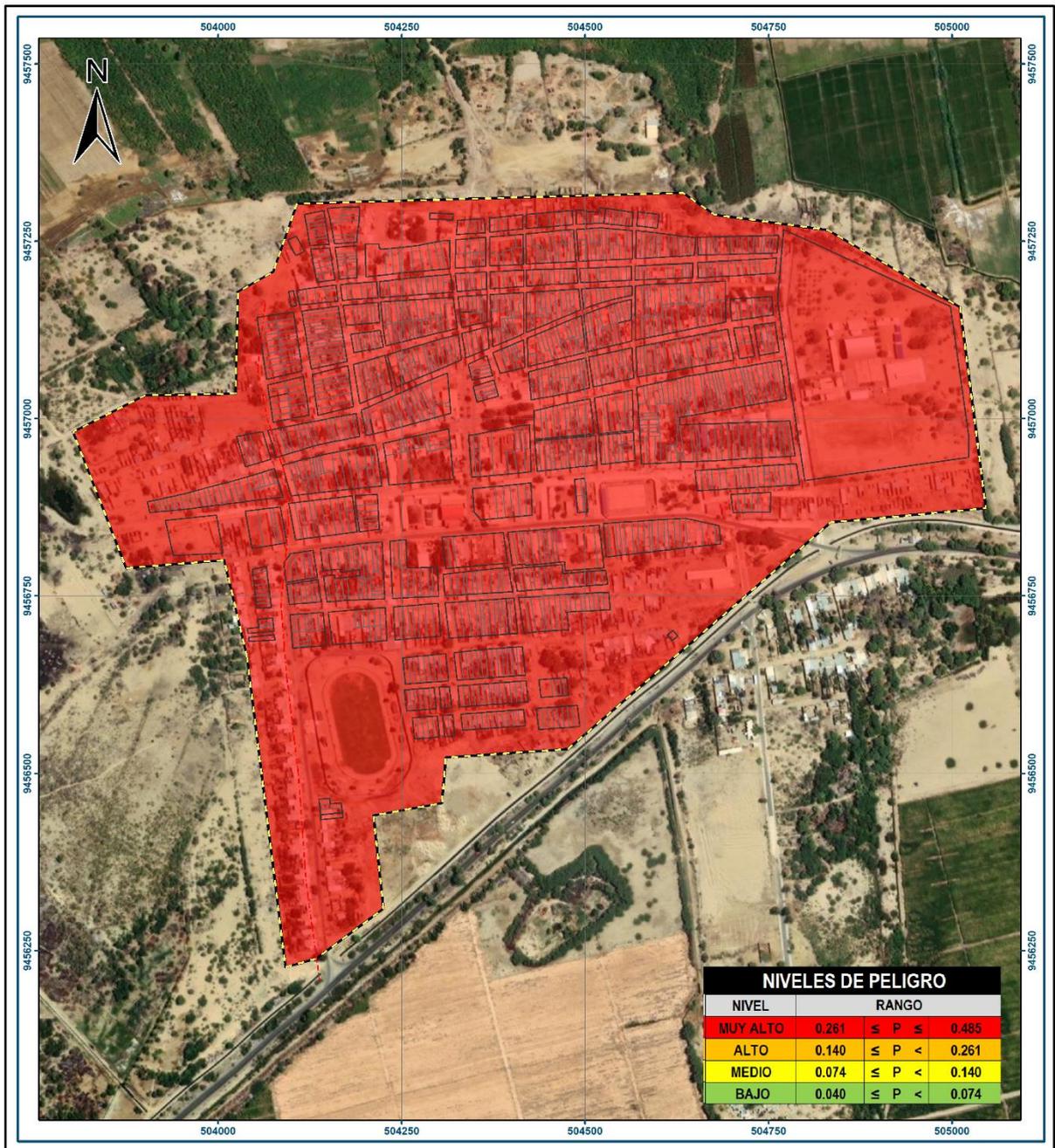
Cuadro 50. Estratificación del peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: M_w de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Material Antrópico. Unidades Geológicas: Depósito aluvial reciente (Qh-al2) y Depósitos fluviales (Qh-fl) Unidades Geomorfológicas: Terraza aluvial 2. Con probabilidad de recurrencia menor a 5 años.	$0.261 \leq P \leq 0.485$
Peligro Alto	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: M_w de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arcillas inorgánicas (CL) Unidades Geológicas: Depósito aluvial antiguo (Qh-al1) Unidades Geomorfológicas: Terraza aluvial 1 Con probabilidad de recurrencia de 5 a 10 años	$0.140 \leq P < 0.261$
Peligro Medio	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: M_w de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arena arcillosa con limos (SC-SM). Unidades Geológicas: Depósitos eólicos (Qh-e) Unidades Geomorfológicas: Colina Con probabilidad de recurrencia de 11 a 50 años	$0.074 \leq P < 0.140$
Peligro Bajo	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: M_w de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arena mal graduada con limos (SP-SM) Geológica: Formación Chira (Pe-chi) y Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal) Unidades Geomorfológicas: Llanura de inundación y Llanura costanera. Con probabilidad de recurrencia mayor a 50 años.	$0.040 \leq P < 0.074$

Elaboración: Equipo Evaluador

3.11 Mapa de peligro

Figura 8. Mapa de peligro del centro poblado de La Huaca



LEYENDA

- Área de estudio
- Manzanas
- Lotes
- Límite Departamental
- Límite Provincia de Paita
- Límite distrito de La Huaca
- Red Vial

ESCALA: 1:5,000

0 0.035 0.07 0.105 0.14 0.175 Km

"INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN EL CENTRO POBLADO LA HUACA, DISTRITO LA HUACA PROVINCIA PAITA DEPARTAMENTO DE PIURA"

MAPA DE PELIGRO
CENTRO POBLADO LA HUACA

ELABORACIÓN: GOBIERNO REGIONAL DE PIURA FECHA: 10 DE JUNIO DEL 2023

FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN), RED VIAL NACIONAL (MTC), INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO (INGEMMET)

DATUM HORIZONTAL DE REFERENCIA UTM ZONA 17 SUR SISTEMA DE COORDENADAS WGS84

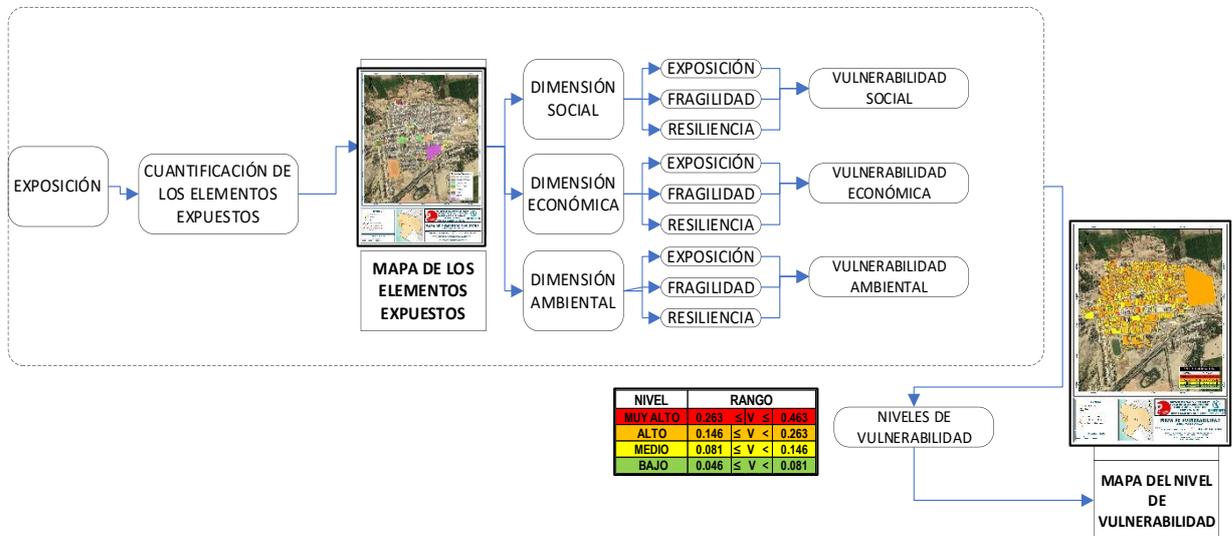
Elaboración: Equipo Evaluador

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 25. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaboración: Equipo Evaluador

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del centro poblado La Huaca del distrito de la Huaca, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental a nivel de lote, utilizando sus respectivos parámetros y descriptores.

4.2 Análisis de la dimensión social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 51. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> Número de personas por lote. 	<ul style="list-style-type: none"> Grupo etario Acceso al agua potable Acceso a alcantarillado 	<ul style="list-style-type: none"> Discapacidad Capacitaciones en GRD Tipo de Seguro

Elaboración: Equipo Evaluador

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social - ponderación de parámetros

a) Parámetro: Número de personas por lote

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote

NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	Más de 7 personas	7 personas	6 personas	5 personas	1 a 4 personas
Más de 7 personas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
7 personas	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
6 personas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5 personas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
1 a 4 personas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote

NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	Más de 7 personas	7 personas	6 personas	5 personas	1 a 4 personas	Vector de priorización
Más de 7 personas	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
7 personas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
6 personas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
5 personas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
1 a 4 personas	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro número de personas por lote

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	Menor a 5 / Mayor 65	de 5 a 14 años	de 45 a 65 años	de 30 a 44 años	de 15 a 29 años
Menor a 5 / Mayor 65	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
de 5 a 14 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
de 45 a 65 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
de 30 a 44 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
de 15 a 29 años	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	Menor a 5 / Mayor 65	de 5 a 14 años	de 45 a 65 años	de 30 a 44 años	de 15 a 29 años	Vector Priorización
Menor a 5 / Mayor 65	0.46	0.50	0.44	0.43	0.39	0.444
de 5 a 14 años	0.23	0.25	0.29	0.26	0.28	0.262
de 45 a 65 años	0.15	0.12	0.15	0.17	0.17	0.153
de 30 a 44 años	0.09	0.08	0.07	0.09	0.11	0.089
de 15 a 29 años	0.07	0.05	0.05	0.04	0.06	0.053

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración: Equipo Evaluador

b) Parámetro: Acceso al agua potable

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al agua potable

ACCESO AL AGUA POTABLE	Río o acequia	Pozo	Cisterna	Pileta	Red pública
Río o acequia	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Pozo	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Cisterna	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Pileta	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.75	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro acceso al agua potable

ACCESO AL AGUA POTABLE	Río o acequia	Pozo	Cisterna	Pileta	Red pública	Vector Priorización
Río o acequia	0.53	0.63	0.47	0.42	0.33	0.476
Pozo	0.18	0.21	0.35	0.28	0.29	0.260
Cisterna	0.13	0.07	0.12	0.21	0.19	0.144
Pileta	0.09	0.05	0.04	0.07	0.14	0.078
Red pública	0.08	0.04	0.03	0.02	0.05	0.042

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso al agua potable

IC	0.066
RC	0.059

Elaboración: Equipo Evaluador

c) Parámetro: Acceso a alcantarillado

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a alcantarillado

ACCESO A ALCANTARILLADO	No tiene	Río o acequia	Pozo ciego/negro	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Río o acequia	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Unidad básica de saneamiento (UBS)	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Red pública de desagüe	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.33	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro acceso a alcantarillado

ACCESO A ALCANTARILLADO	No tiene	Río o acequia	Pozo ciego/negro	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.49	0.51	0.52	0.45	0.36	0.466
Río o acequia	0.24	0.26	0.26	0.30	0.27	0.266
Pozo ciego/negro	0.12	0.13	0.13	0.15	0.18	0.142
Unidad básica de saneamiento (UBS)	0.08	0.06	0.06	0.08	0.14	0.084
Red pública de desagüe	0.06	0.04	0.03	0.03	0.05	0.041

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso a alcantarillado

IC	0.023
RC	0.020

Elaboración: Equipo Evaluador

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Discapacidad Mental	Discapacidad Visual	Discapacidad Motora	Discapacidad Auditiva	Sin discapacidad
Discapacidad Mental	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Discapacidad Visual	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Discapacidad Motora	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Discapacidad Auditiva	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Sin discapacidad	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Discapacidad Mental	Discapacidad Visual	Discapacidad Motora	Discapacidad Auditiva	Sin discapacidad	Vector Priorización
Discapacidad Mental	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
Discapacidad Visual	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
Discapacidad Motora	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
Discapacidad Auditiva	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
Sin discapacidad	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro discapacidad

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: Equipo Evaluador

b) Parámetro: Capacitaciones en GRD

Cuadro 67 . Matriz de comparación de pares del parámetro capacitaciones en GRD

CAPACITACIONES EN GRD	Ninguna	1 vez al año	2 veces al año	3 veces al año	Mayor a 3 veces al año
Ninguna	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
1 vez al año	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2 veces al año	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
3 veces al año	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 3 veces al año	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro capacitaciones en GRD

CAPACITACIONES EN GRD	Ninguna	1 vez al año	2 veces al año	3 veces al año	Mayor a 3 veces al año	Vector Priorización
Ninguna	0.44	0.49	0.44	0.38	0.38	0.426
1 vez al año	0.22	0.24	0.29	0.29	0.25	0.259
2 veces al año	0.15	0.12	0.15	0.19	0.19	0.159
3 veces al año	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.097
Mayor a 3 veces al año	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.059

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitaciones en GRD

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Equipo Evaluador

c) Parámetro: Tipo de seguro

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	PNP/FF.AA	Seguro Privado
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
SIS	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
ESSALUD	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
PNP/FF.AA	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Seguro Privado	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	PNP/FF.AA	Seguro Privado	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
SIS	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
ESSALUD	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
PNP/FF.AA	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
Seguro Privado	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de seguro

IC	0.012
RC	0.010

Elaboración: Equipo Evaluador

4.3 Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

Cuadro 73. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Ubicación de la vivienda respecto al nivel de Peligro	- Material Predominante en pared - Estado de Conservación - Tipo de Construcción	- Ingreso Promedio Mensual - Ocupación principal del jefe del hogar

Elaboración: Equipo Evaluador

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica - ponderación de parámetros

a) Parámetro: Ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro

Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA RESPECTO AL NIVEL DE PELIGRO	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Muy alto	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Alto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Bajo	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA RESPECTO AL NIVEL DE PELIGRO	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Vector de priorización
Muy alto	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Alto	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bajo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Bajo	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - ponderación de parámetros

a) Parámetro: Material predominante en pared

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	Quincha (caña con barro), estera, madera o triplay	Tapial	Adobe	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o bloqueta de cemento
Quincha (caña con barro), estera, madera o triplay	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Tapial	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Adobe	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Piedra con mortero de barro	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro material predominante en pared

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	Quincha (caña con barro), estera, madera o triplay	Tapial	Adobe	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o bloqueta de cemento	Vector de priorización
Quincha (caña con barro), estera, madera o triplay	0.490	0.511	0.5161	0.4444	0.381	0.468
Tapial	0.245	0.255	0.2581	0.2963	0.286	0.268
Adobe	0.122	0.128	0.1290	0.1481	0.190	0.144
Piedra con mortero de barro	0.082	0.064	0.0645	0.0741	0.095	0.076
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.061	0.043	0.0323	0.0370	0.048	0.044

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante en pared

IC	0.012
RC	0.010

Elaboración: Equipo Evaluador

b) Parámetro: Estado de conversación

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conversación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Muy Mala	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Mala	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Regular	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Buena	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy Buena	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro estado de conversación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena	Vector Priorización
Muy Mala	0.54	0.63	0.47	0.46	0.38	0.495
Mala	0.18	0.21	0.35	0.26	0.29	0.259
Regular	0.14	0.07	0.12	0.20	0.17	0.137
Buena	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.072
Muy Buena	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.037

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conversación

IC	0.050
RC	0.045

Elaboración: Equipo Evaluador

c) Parámetro: Tipo de construcción

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de construcción

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Autoconstrucción	Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	Autoconstrucción asesorado por profesional	Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	Hecho por Profesional o Maestro con Licencia
Autoconstrucción	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Autoconstrucción asesorado por profesional	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Hecho por Profesional o Maestro con Licencia	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro tipo de construcción

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Autoconstrucción	Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	Autoconstrucción asesorado por profesional	Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	Hecho por Profesional o Maestro con Licencia	Vector Priorización
Autoconstrucción	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.503
Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.260
Autoconstrucción asesorado por profesional	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.134
Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.068
Hecho por Profesional o Maestro con Licencia	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de construcción

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - ponderación de parámetros

a) Parámetro: Ingreso promedio mensual

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio mensual

INGRESO PROMEDIO MENSUAL	Menor a S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	S/ 1025.00 - S/ 1500.00	S/ 1500.00 - S/ 2000.00	Mayor a S/ 2000.00
Menor a S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
S/ 1025.00 - S/ 1500.00	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
S/ 1500.00 - S/ 2000.00	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a S/ 2000.00	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio mensual

INGRESO PROMEDIO MENSUAL	Menor a S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	S/ 1025.00 - S/ 1500.00	S/ 1500.00 - S/ 2000.00	Mayor a S/ 2000.00	Vector Priorización
Menor a S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
S/ 1025.00 (sueldo mínimo)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
S/ 1025.00 - S/ 1500.00	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
S/ 1500.00 - S/ 2000.00	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a S/ 2000.00	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de ingreso promedio mensual

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

b) Parámetro: Ocupación principal del jefe del hogar

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal del jefe del hogar

OCUPACIÓN PRINCIPAL DEL JEFE DEL HOGAR	Desempleado	Agricultor o ganadero	Pesca	Trabajador dependiente	Trabajador independiente
Desempleado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Agricultor o ganadero	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Pesca	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Trabajador dependiente	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Trabajador independiente	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 90. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal del jefe del hogar

OCUPACIÓN PRINCIPAL DEL JEFE DEL HOGAR	Desempleado	Agricultor o ganadero	Pesca	Trabajador dependiente	Trabajador independiente	Vector Priorización
Desempleado	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Agricultor o ganadero	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Pesca	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Trabajador dependiente	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Trabajador independiente	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de ocupación principal del jefe del hogar

IC	0.012
RC	0.010

Elaboración: Equipo Evaluador

4.4 Análisis de la dimensión ambiental

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

Cuadro 92. Parámetros de dimensión ambiental

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos	- Disposición de residuos sólidos	- Capacitación en temas ambientales

Elaboración: Equipo Evaluador

4.4.1 Análisis de la exposición en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros

a) Parámetro: Distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos

Cuadro 93. Matriz de comparación de pares del parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos

DISTANCIA A UN FOCO DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	Menor a 2 metros	de 2 a 5 metros	Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	Mayor a 200 metros
Menor a 2 metros	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
de 2 a 5 metros	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 200 metros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 94. Matriz de normalización del parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos

DISTANCIA A UN FOCO DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS	Menor a 2 metros	de 2 a 5 metros	Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	Mayor a 200 metros	Vector de priorización
Menor a 2 metros	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
de 2 a 5 metros	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 200 metros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

4.4.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros

a) Parámetro: Disposición de residuos sólidos

Cuadro 96. Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	A la intemperie	Lo quema o entierra	Botadero clandestino	Al reciclador	Camión recolector
A la intemperie	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Lo quema o entierra	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Botadero clandestino	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Al reciclador	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Camión recolector	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 97. Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	A la intemperie	Lo quema o entierra	Botadero clandestino	Al reciclador	Camión recolector	Vector Priorización
A la intemperie	0.50	0.52	0.57	0.41	0.33	0.467
Lo quema o entierra	0.25	0.26	0.23	0.34	0.29	0.274
Botadero clandestino	0.10	0.13	0.11	0.14	0.24	0.144
Al reciclador	0.08	0.05	0.06	0.07	0.10	0.071
Camión recolector	0.07	0.04	0.02	0.03	0.05	0.044

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 98. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro disposición de residuos sólidos

IC	0.035
RC	0.031

Elaboración: Equipo Evaluador

4.4.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros

b) Parámetro: Capacitación en temas ambientales

Cuadro 99. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas ambientales

CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una vez por año
Nunca	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Cada 5 años	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Cada 3 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cada 2 años	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Una vez por año	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 100. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas ambientales

CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una vez por año	Vector Priorización
Nunca	0.55	0.64	0.52	0.39	0.35	0.490
Cada 5 años	0.18	0.21	0.31	0.33	0.26	0.259
Cada 3 años	0.11	0.07	0.10	0.20	0.22	0.140
Cada 2 años	0.09	0.04	0.03	0.07	0.13	0.073
Una vez por año	0.07	0.04	0.02	0.02	0.04	0.038

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 101. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas ambientales

IC	0.073
RC	0.066

Elaboración: Equipo Evaluador

4.5 Nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 102. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	$\leq V \leq$	0.463
ALTO	0.146	$\leq V <$	0.263
MEDIO	0.081	$\leq V <$	0.146
BAJO	0.046	$\leq V <$	0.081

Elaboración: Equipo Evaluador

4.6 Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

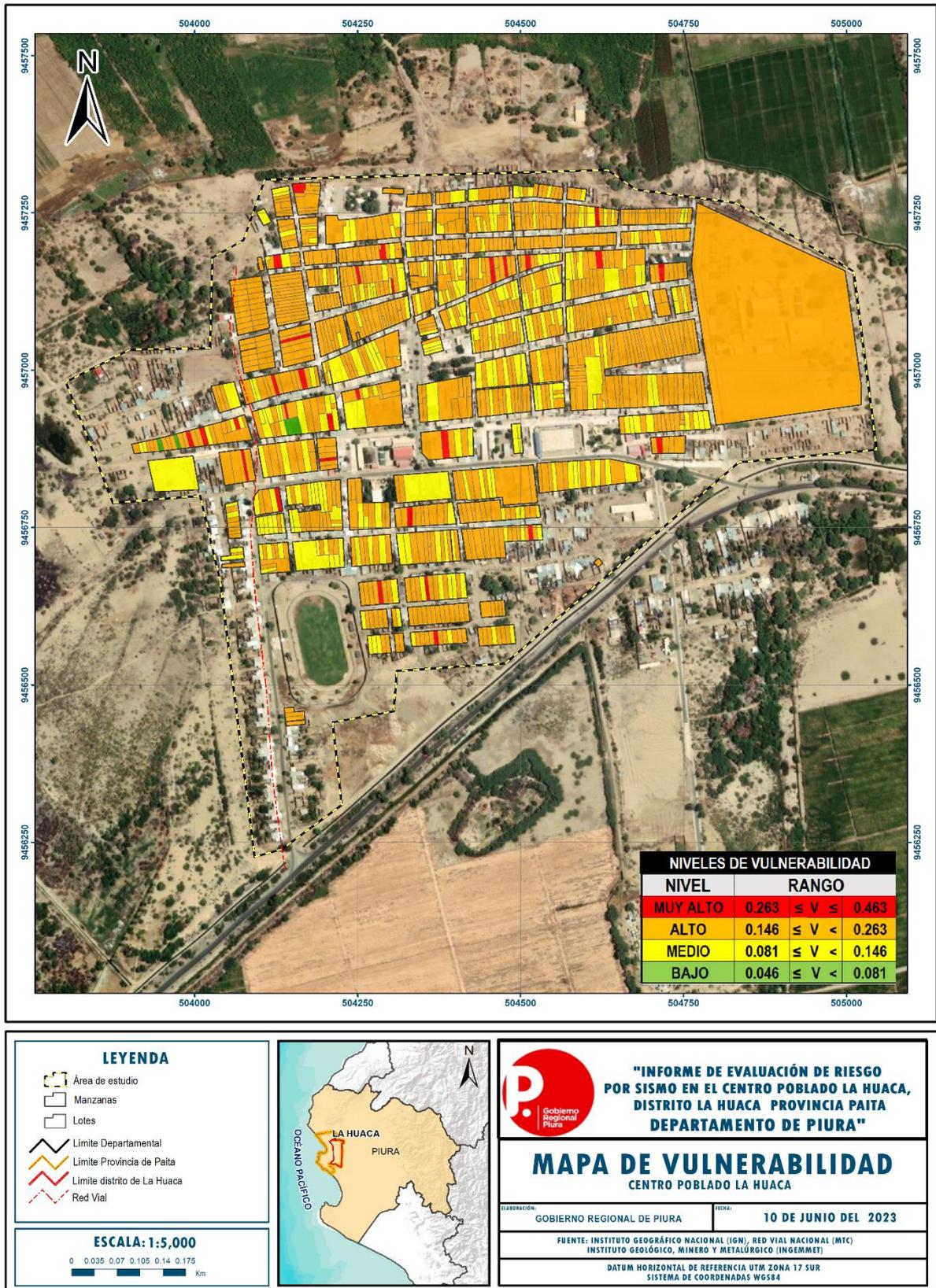
Cuadro 103. Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Número de personas por lote: más de 7 personas, Grupo Etario: Menor a 5 / Mayor 65, Acceso al agua potable: Río o acequia, Acceso a Alcantarillado: No tiene, Discapacidad: Discapacidad mental, Capacitaciones en GRD: Ninguna, Tipo de Seguro: No tiene. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Muy alto, Material Predominate en pared: Quincha (caña con barro), estera, madera o triplay, Estado de Conservación: Muy Mala, Tipo de Construcción: Autoconstrucción, Ingreso Promedio Mensual: Menor a S/ 1 025.00 (sueldo mínimo), Ocupación principal del jefe del Hogar: Desempleado. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Menor a 2 metros, Disposición de Residuos Sólidos: A la intemperie, Capacitación en temas Ambientales: Nunca.	$0.263 \leq V \leq 0.463$
Vulnerabilidad Alta	Número de personas por lote: 7 personas, Grupo Etario: de 5 a 14 años, Acceso al agua potable: Pozo, Acceso a Alcantarillado: Río o acequia, Discapacidad: Discapacidad Visual, Capacitaciones en GRD: 1 vez al año, Tipo de Seguro: SIS. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Alto, Material Predominate en pared: Tapial, Estado de Conservación: Mala, Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorado por maestro de obra, Ingreso Promedio Mensual: S/ 1 025.00 (sueldo mínimo) , Ocupación principal del jefe del Hogar: Agricultor o ganadero. . Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: de 2 a 5 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Lo quema o entierra, Capacitación en temas Ambientales: Cada 5 años	$0.146 \leq V < 0.263$
Vulnerabilidad Media	Número de personas por lote: 6 personas, Grupo Etario: de 45 a 65 años, Acceso al agua potable: Cisterna, Acceso a Alcantarillado: Pozo ciego/negro, Discapacidad: Discapacidad Motora, Capacitaciones en GRD: 2 veces al año, Tipo de Seguro: ESSALUD. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Medio, Material Predominate en pared: Adobe, Estado de Conservación: Regular, Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorado por profesional, Ingreso Promedio Mensual: S/ 1 025.00 – S/ 1 500.00, Ocupación principal del jefe del Hogar: Pesca. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 5 y menor igual a 100 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Botadero clandestino, Capacitación en temas Ambientales: Cada 3 años.	$0.081 \leq V < 0.146$
Vulnerabilidad Baja	Número de personas por lote: 1 a 5 personas, Grupo Etario: de 15 a 44 años, Acceso al agua potable: Pileta y Red Pública, Acceso a Alcantarillado: Unidad básica de saneamiento (UBS) o Red Pública de desagüe, Discapacidad: Discapacidad Auditiva o Sin discapacidad, Capacitaciones en GRD: 2 veces al año, Tipo de Seguro: PNP/FF. AA o Seguro Privado. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Bajo y Muy Bajo, Material Predominate en pared: Piedra con mortero de barro o Ladrillo y/o bloqueta de Cemento, Estado de Conservación: Buena y Muy buena, Tipo de Construcción: Hecho por profesional o Maestro Sin Licencia o Hecho por profesional Maestro con licencia, Ingreso Promedio Mensual: S/ 1 500.00 – S2 000.00 - mayor a S/ 2, 000, Ocupación principal del jefe del Hogar: Trabajador independiente y/o dependiente. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 100 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Al reciclador o camión recolector, Capacitación en temas Ambientales: Una vez por año.	$0.046 \leq V < 0.081$

Elaboración: Equipo Evaluador

4.7 Mapa de vulnerabilidad

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad del centro poblado La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual permitió automatizar el proceso, siguiendo los siguientes pasos:

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro por Sismos y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los Parámetros de los factores condicionantes (FC), y del factor desencadenante (FD).

Cuadro 104. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes

FACTORES CONDICIONANTES (FC)							FACTOR DESENCADENANTE (FD)		
GEOMORFOLOGÍA		GEOLOGÍA		TIPO DE SUELO		VALOR	PESO	MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.106	0.503	0.260	0.476	0.633	0.444	0.458	0.800	0.503	0.200
	0.260		0.260		0.262	0.261			
	0.134		0.144		0.153	0.148			
	0.068		0.078		0.089	0.084			
	0.035		0.042		0.053	0.048			

Elaboración: Equipo Evaluador

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto (S), con su parámetro de evaluación (PE).

Cuadro 105. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO
(VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)			
0.467	0.50	0.503	0.50
0.261	0.50	0.260	0.50
0.146	0.50	0.134	0.50
0.081	0.50	0.068	0.50
0.045	0.50	0.035	0.50

Elaboración: Equipo Evaluador

Paso 03. Determinamos el valor del peligro.

Cuadro 106. Cálculo del valor del peligro

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+ (VALOR PE*PESO PE)
0.485
0.261
0.140
0.074
0.040

Elaboración: Equipo Evaluador

Paso 04. Los resultados de los niveles de peligrosidad se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 107. Rango y niveles de peligrosidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.261	$\leq P \leq$	0.485
ALTO	0.140	$\leq P <$	0.261
MEDIO	0.074	$\leq P <$	0.140
BAJO	0.040	$\leq P <$	0.074

Elaboración: Equipo Evaluador

Paso 05. La vulnerabilidad se analizó considerando las dimensiones social y económica.

Cuadro 108. Cálculo del valor de la exposición social

EXPOSICION SOCIAL		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
Número de personas por lote			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.503	0.503	0.106
1.000	0.260	0.260	0.106
1.000	0.134	0.134	0.106
1.000	0.068	0.068	0.106
1.000	0.035	0.035	0.106

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 109. Cálculo del valor de la fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Grupo etario		Acceso al agua potable		Acceso a alcantarillado			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.633	0.444	0.260	0.476	0.106	0.466	0.454	0.633
0.633	0.262	0.260	0.260	0.106	0.266	0.262	0.633
0.633	0.153	0.260	0.144	0.106	0.142	0.149	0.633
0.633	0.089	0.260	0.078	0.106	0.084	0.086	0.633
0.633	0.053	0.260	0.042	0.106	0.041	0.049	0.633

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 110. Cálculo del valor de la resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Discapacidad		Capacitaciones en GRD		Tipo de seguro			
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc		
0.595	0.416	0.277	0.426	0.129	0.439	0.422	0.260
0.595	0.262	0.277	0.259	0.129	0.255	0.260	0.260
0.595	0.161	0.277	0.159	0.129	0.156	0.160	0.260
0.595	0.099	0.277	0.097	0.129	0.092	0.097	0.260
0.595	0.062	0.277	0.059	0.129	0.058	0.061	0.260

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 111. Cálculo del valor de la dimensión social

VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
0.451	0.613
0.261	0.613
0.150	0.613
0.087	0.613
0.050	0.613

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 112. Cálculo del valor de la exposición económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro			
Ppar	Pdesc		
1.00	0.503	0.503	0.106
1.00	0.260	0.260	0.106
1.00	0.134	0.134	0.106
1.00	0.068	0.068	0.106
1.00	0.035	0.035	0.106

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 113. Cálculo del valor de la fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONOMICA						Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Material Predominate en pared		Estado de Conservación		Tipo de Construcción			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.653	0.468	0.251	0.495	0.096	0.503	0.478	0.633
0.653	0.268	0.251	0.259	0.096	0.260	0.265	0.633
0.653	0.144	0.251	0.137	0.096	0.134	0.141	0.633
0.653	0.076	0.251	0.072	0.096	0.068	0.074	0.633
0.653	0.044	0.251	0.037	0.096	0.035	0.041	0.633

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 114. Cálculo del valor de la resiliencia económica

RESILIENCIA ECONOMICA					
Ingreso Promedio Mensual		Ocupación principal del Jefe del Hogar		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.650	0.503	0.350	0.468	0.491	0.260
0.650	0.260	0.350	0.268	0.263	0.260
0.650	0.134	0.350	0.144	0.138	0.260
0.650	0.068	0.350	0.076	0.071	0.260
0.650	0.035	0.350	0.044	0.038	0.260

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 115. Cálculo del valor de la dimensión económica

VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
0.484	0.269
0.264	0.269
0.139	0.269
0.073	0.269
0.040	0.269

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 116. Cálculo del valor de la exposición ambiental

EXPOSICIÓN AMBIENTAL		Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental
Distancia a un foco de contaminación			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.503	0.503	0.106
1.000	0.260	0.260	0.106
1.000	0.134	0.134	0.106
1.000	0.068	0.068	0.106
1.000	0.035	0.035	0.106

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 117. Cálculo del valor de la fragilidad ambiental

FRAGILIDAD AMBIENTAL		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental
Disposición de Residuos Sólidos			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.467	0.467	0.633
1.000	0.274	0.274	0.633
1.000	0.144	0.144	0.633
1.000	0.071	0.071	0.633
1.000	0.044	0.044	0.633

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 118. Cálculo del valor de la resiliencia ambiental

RESILIENCIA AMBIENTAL		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental
Capacitación en temas ambientales			
Ppar	Pdesc		
1.00	0.490	0.490	0.260
1.00	0.259	0.259	0.260
1.00	0.140	0.140	0.260
1.00	0.073	0.073	0.260
1.00	0.038	0.038	0.260

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 119. Cálculo del valor de la dimensión ambiental

VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL
0.477	0.118
0.268	0.118
0.142	0.118
0.071	0.118
0.041	0.118

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 120. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.463
0.263
0.146
0.081
0.046

Elaboración: Equipo Evaluador

Cuadro 121. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	$\leq V \leq$	0.463
ALTO	0.146	$\leq V <$	0.263
MEDIO	0.081	$\leq V <$	0.146
BAJO	0.046	$\leq V <$	0.081

Elaboración: Equipo Evaluador

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 122. Cálculo del valor del riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.485	0.463	0.225
0.261	0.263	0.069
0.140	0.146	0.021
0.074	0.081	0.006
0.040	0.046	0.002

Elaboración: Equipo Evaluador

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis, que para el presente estudio es la vivienda.

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro sísmico del área de influencia del centro poblado La Huaca se detallan a continuación:

Cuadro 123. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	$\leq R \leq$	0.225
ALTO	0.021	$\leq R <$	0.069
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.021
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Elaboración: Equipo Evaluador

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro sísmico del área de influencia del centro poblado La Huaca se detallan a continuación:

Cuadro 124. Matriz del riesgo

PMA	0.485	0.039	0.071	0.127	0.225
PA	0.261	0.021	0.038	0.069	0.121
PM	0.140	0.011	0.021	0.037	0.065
PB	0.074	0.006	0.011	0.020	0.034
		0.081	0.146	0.263	0.463
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Equipo Evaluador

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 125. Estratificación del riesgo

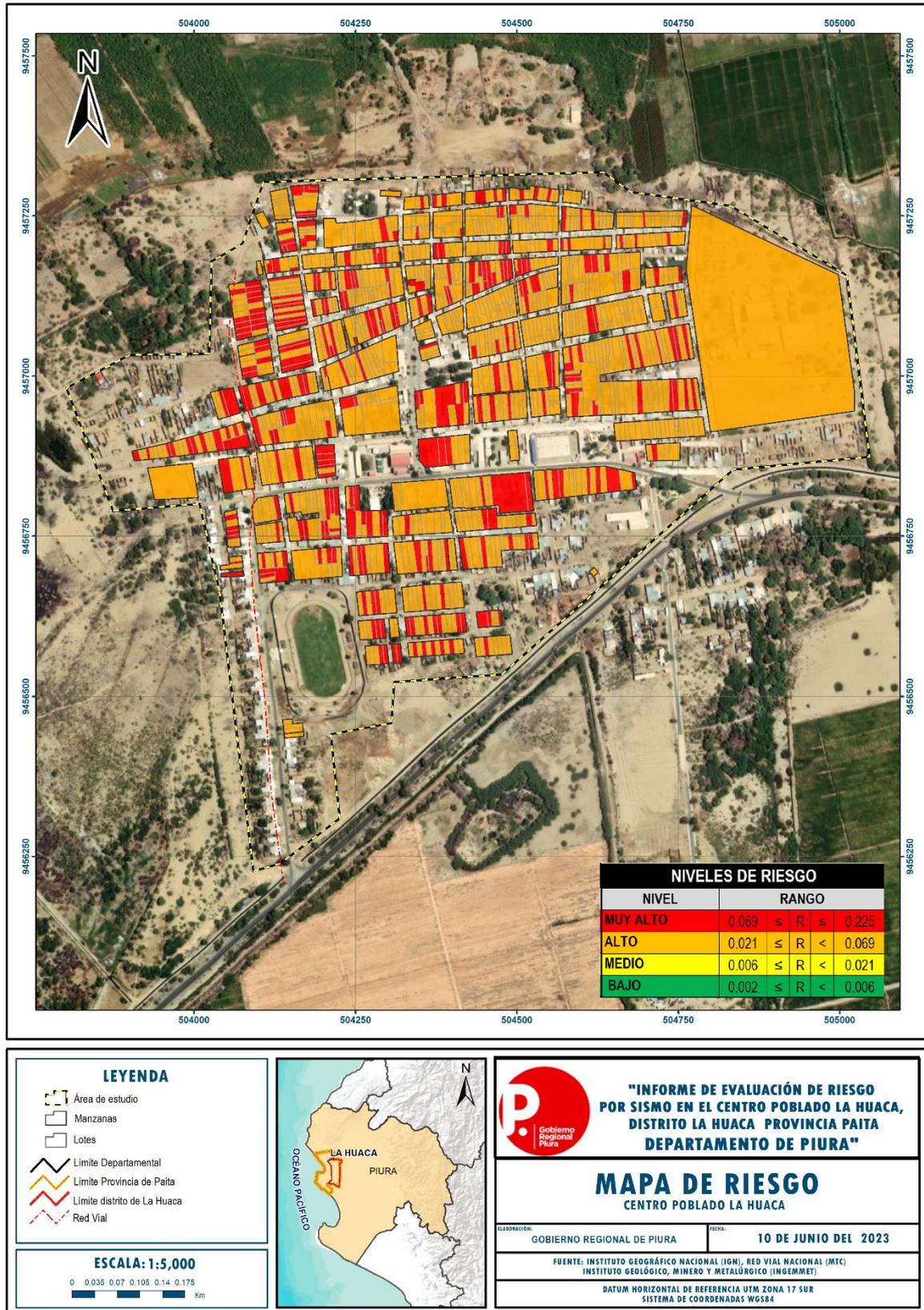
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Material Antrópico. nidades Geológicas: Depósito aluvial reciente (Qh-al2) y Depósitos fluviales (Qh-fl) Unidades Geomorfológicas: Terraza aluvial 2. Con probabilidad de recurrencia menor a 5 años. Número de personas por lote: más de 7 personas, Grupo Etario: Menor a 5 / Mayor 65, Acceso al agua potable: Rio o acequia, Acceso a Alcantarillado: No tiene, Discapacidad: Discapacidad mental, Capacitaciones en GRD: Ninguna, Tipo de Seguro: No tiene. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Muy alto, Material Predominate en pared: Quincha (caña con barro), estera, madera o triplay, Estado de Conservación: Muy Mala, Tipo de Construcción: Autoconstrucción, Ingreso Promedio Mensual: Menor a S/ 1 025.00 (sueldo mínimo), Ocupación principal del jefe del Hogar: Desempleado. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Menor a 2 metros, Disposición de Residuos Sólidos: A la intemperie, Capacitación en temas Ambientales: Nunca.</p>	$0.069 \leq R \leq 0.225$

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Alto	<p>En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arcillas inorgánicas (CL) Unidades Geológicas: Depósito aluvial antiguo (Qh-al1) Unidades Geomorfológicas: Terraza aluvial 1 Con probabilidad de recurrencia de 5 a 10 años Número de personas por lote: 7 personas, Grupo Etario: de 5 a 14 años, Acceso al agua potable: Pozo, Acceso a Alcantarillado: Rio o acequia, Discapacidad: Discapacidad Visual, Capacitaciones en GRD: 1 vez al año, Tipo de Seguro: SIS. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Alto, Material Predominate en pared: Tapial, Estado de Conservación: Mala, Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorado por maestro de obra, Ingreso "Promedio Mensual: S/ 1 025.00 (sueldo mínimo) , Ocupación principal del jefe del Hogar: Agricultor o ganadero. . Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: de 2 a 5 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Lo quema o entierra, Capacitación en temas Ambientales: Cada 5 años</p>	$0.021 \leq R < 0.069$
Riesgo Medio	<p>En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arena arcillosa con limos (SC-SM). Unidades Geológicas: Depósitos eólicos (Qh-e) Unidades Geomorfológicas: Colina Con probabilidad de recurrencia de 11 a 50 años Número de personas por lote: 6 personas, Grupo Etario: de 45 a 65 años, Acceso al agua potable: Cisterna, Acceso a Alcantarillado: Pozo ciego/negro, Discapacidad: Discapacidad Motora, Capacitaciones en GRD: 2 veces al año, Tipo de Seguro: ESSALUD. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Medio, Material Predominate en pared: Adobe, Estado de Conservación: Regular, Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorado por profesional, Ingreso "Promedio Mensual: S/ 1 025.00 – S/ 1 500.00, Ocupación principal del jefe del Hogar: Pesca. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 5 y menor igual a 100 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Botadero clandestino, Capacitación en temas Ambientales: Cada 3 años.</p>	$0.006 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	<p>En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arena mal graduada con limos (SP-SM) Geológica: Formación Chira (Pe-chi) y Depósito fluvio - aluvial (Qh-fal) Unidades Geomorfológicas: Llanura de inundación Y Llanura Costanera. Con probabilidad de recurrencia mayor a 50 años. Número de personas por lote: 1 a 5 personas, Grupo Etario: de 15 a 44 años, Acceso al agua potable: Pileta y Red Pública, Acceso a Alcantarillado: Unidad básica de saneamiento (UBS) o Red Pública de desagüe, Discapacidad: Discapacidad Auditiva o Sin discapacidad, Capacitaciones en GRD: 2 veces al año, Tipo de Seguro: PNP/FF. AA o Seguro Privado. Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Bajo y Muy Bajo, Material Predominate en pared: Piedra con mortero de barro o Ladrillo y/o bloqueta de Cemento, Estado de Conservación: Buena y Muy buena, Tipo de Construcción: Hecho por profesional o Maestro Sin Licencia o hecho por profesional maestro con licencia, Ingreso "Promedio Mensual: S/ 1 500.00 – S/ 2 000.00 - mayor a S/ 2 000, Ocupación principal del jefe del Hogar: Trabajador independiente y/o dependiente. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 100 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Al reciclador o camión recolector, Capacitación en temas Ambientales: Una vez por año.</p>	$0.002 \leq R < 0.006$

Elaboración: Equipo Evaluador

5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 10. Mapa de riesgo del centro poblado de La Huaca



Elaboración: Equipo Evaluador

5.3 Cálculo de efectos probables (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el centro poblado La Huaca, a consecuencia del impacto del peligro por sismos, basados en un escenario crítico con sismos de 6.1 a 7.9 Mw. Se muestra a continuación los efectos probables de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/ 45,680,915.11, de los cuales S/ 44,680,915.11 corresponde a los daños probables y S/ 1,000,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 126. Efectos probables del centro poblado La Huaca

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
788 viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	S/ 31,254,028.86	S/ 31,254,028.86	
27 viviendas construidas con piedra con mortero de barro.	S/ 1,396,037.76	S/ 1,396,037.76	
283 viviendas construidas con material precario	S/ 10,580,848.49	S/ 10,580,848.49	
05 instituciones Educativas	S/ 1,000,000.00	S/ 1,000,000.00	
03 establecimientos de Salud	S/ 450,000.00	S/ 450,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/ 100,000.00		S/ 100,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 800,000.00		S/ 800,000.00
Gastos de atención de emergencia	S/ 100,000.00		S/ 100,000.00
Total	S/ 45,680,915.11	S/ 44,680,915.11	S/ 1,000,000.00

Elaboración: Equipo Evaluador

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación de riesgo, en el centro poblado La Huaca del distrito de La Huaca, está determinada por el resultado del mapa de riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, si bien este estudio solo representa el riesgo a nivel de lotes y no se está delimitando el riesgo a nivel territorial, en consecuencia, se entiende que la zonificación corresponde a los niveles de riesgo de las edificaciones en el centro poblado analizado.

El mapa de elementos expuestos nos da cierto panorama respecto al análisis del riesgo, ya que, de los 1,082 predios ubicados dentro del área de influencia del estudio, 307 se encuentran en Riesgo Muy Alto y 775 predios en Riesgo Alto.

5.5 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

5.5.1 De orden estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Considerar a futuro los procesos constructivos de edificaciones seguras que involucra el uso de materiales adecuados y reglamentados como son el uso de ladrillo, columnas, vigas y losas de concreto armado contando con dirección técnica y cumpliendo con las normas establecidas en el RNE, CNE y otras normas dispuestas por el gobierno local y regional.

5.5.2 De orden no estructural

- Fortalecer los conocimientos de la población en procesos constructivos de edificaciones seguras que involucra el uso de materiales adecuados y reglamentados como son el uso de ladrillo, columnas, vigas y losas de concreto armado contando con dirección técnica y cumpliendo con las normas establecidas en el RNE, CNE y otras normas dispuestas por el gobierno local y regional.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Evitar el asentamiento de las viviendas en zonas de material suelto, ya que constituye potencial de inestabilidad ante la ocurrencia de un sismo.
- Actualizar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD) ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en distrito de La Huaca, el cual debe estar liderado por la municipalidad distrital de La Huaca y articulado con el PPRRD Provincial y Regional.

5.6 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

5.6.1 De orden estructural

- Proteger y mejorar las paredes y los techos, ya que muchos de ellos se encuentran en mal estado y requiere reparación o cambio.
- Evaluar la elaboración de un estudio de estabilidad de taludes el cual se encuentra a inmediaciones del centro poblado.

5.6.2 De orden no estructural

- El distrito cuenta con Planes de Prevención de Riesgos de Desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria, etc, cuyas acciones operativas descritas deben ser ejecutadas.
- Se recomienda el uso de la Norma E 0.30, en todas los procesos constructivos publicos y privados.
- La población no esta capacitada en preparación y prevención de riesgos ante este fenómeno, por lo que deben realizarse campañas de preparación a la población, para así complementar los simulacros que se realizan a nivel Nacional.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias:

Cuadro 127. Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Manual de evaluación de riesgo del CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir posee el nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia:

Cuadro 128. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Manual de evaluación de riesgo del CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por Sismos puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños:

Cuadro 129. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Manual de evaluación de riesgo del CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de Nivel 3 – Alta.

d) **Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

Cuadro 130. Nivel de consecuencia y daños

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Manual de evaluación de riesgo del CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por sismo en el centro poblado La Huaca del distrito La Huaca, es de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

Cuadro 131. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Manual de evaluación de riesgo del CENEPRED

e) **Prioridad de Intervención:**

Cuadro 132. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Manual de evaluación de riesgo del CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos (deberán mejorarse la construcción de viviendas y demás edificaciones).

6.1.2 Control de riesgos

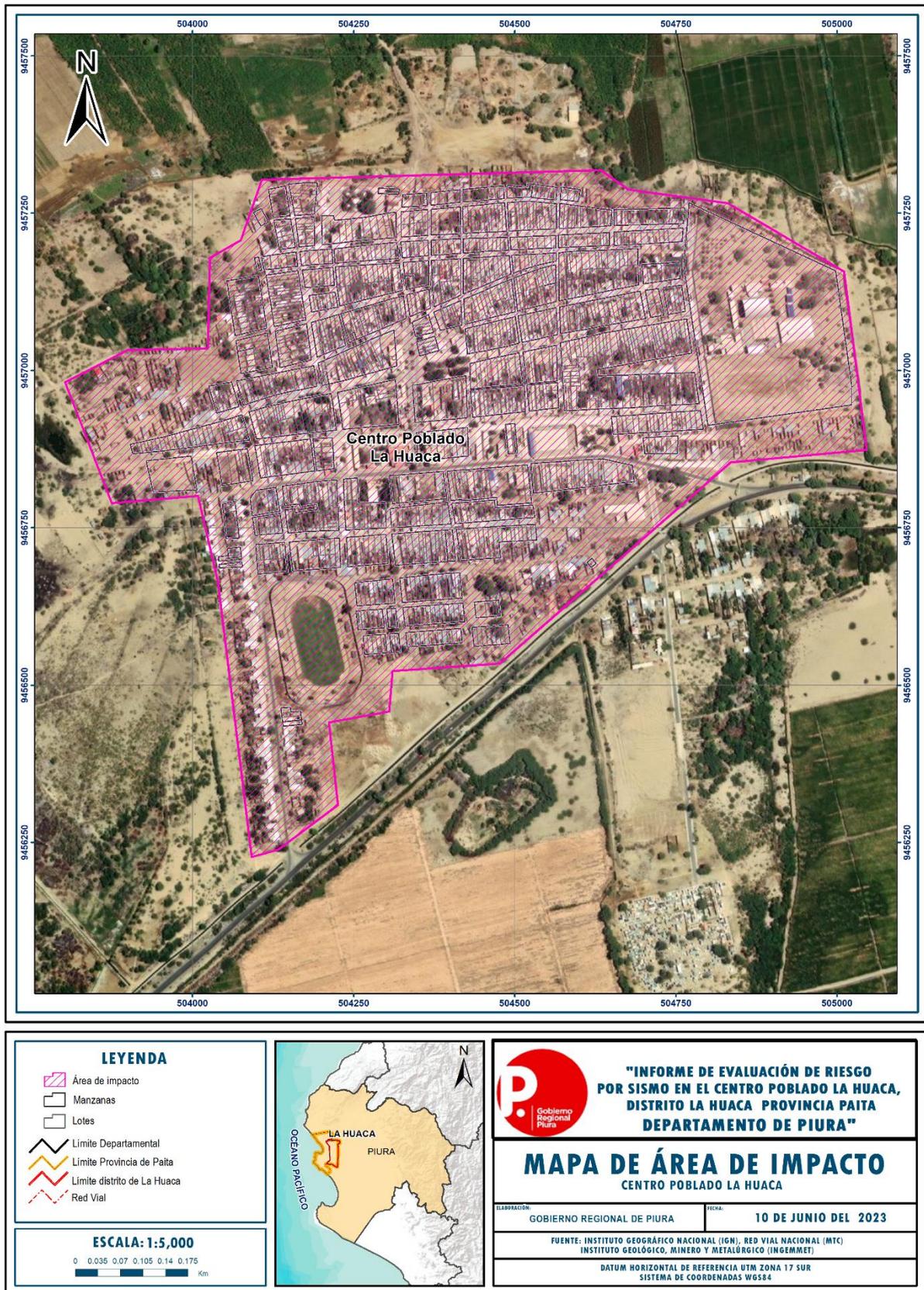
- Los niveles de vulnerabilidad predominantemente en el centro poblado La Huaca son debido a las condiciones y estado de las viviendas, así como el material predominante en paredes (adobe, quincha) y techos (calamina, tejas en mal estado). Los resultados son: Vulnerabilidad Baja (3 viviendas), Vulnerabilidad Media (275), Vulnerabilidad Alta (774) y Vulnerabilidad Muy Alta (30)
- De la evaluación efectuada, en el centro poblado La Huaca se han identificado 307 lotes en Riesgo Muy Alto y 775 lotes en Riesgo Alto.
- Del análisis de riesgo se concluye que 1026 personas en Riesgo Muy Alto y 2521 personas se encuentran en Riesgo Alto, esto debido a las condiciones de vulnerabilidad social, económica y ambiental.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.
- El cálculo de efectos probables asciende a S/ 46,326,634.64 Soles.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2017. Manual para la evaluación de riesgos por Sismos.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. SIGRID, Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres ante sismos del distrito de La Huaca, provincia de Paita, región Piura 2022-2023.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP). Informe Técnico N° 01-2014.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP). Informe Técnico N°019-2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA, SISMO DE SULLANA DEL 30 DE JULIO 2021 (M6.1) -ASPECTOS SISMOTECTÓNICOS.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP). Informe Técnico N°035-2022/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA, SISMO DE SULLANA DEL 5 DE OCTUBRE 2022 (M6.1) -ASPECTOS SISMOLÓGICOS.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP). Catálogo general de isosistas para sismos peruanos.

ANEXO

Figura 11. Mapa de área de impacto por sismo



Elaboración: Equipo Evaluador

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Centro poblado La Huaca del distrito de La Huaca	11
Cuadro 2. Características de la población según sexo	13
Cuadro 3. Población según grupos de edades	14
Cuadro 4. Material predominante en las paredes	14
Cuadro 5. Material predominante en los pisos	15
Cuadro 6. Material predominante en los techos	16
Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua	17
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos	18
Cuadro 9. Tipo de alumbrado	19
Cuadro 10. Instituciones educativas	20
Cuadro 11. Establecimientos de salud	20
Cuadro 12. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1	31
Cuadro 13. Descriptores de la probabilidad de recurrencia	33
Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro probabilidad de recurrencia	33
Cuadro 15. Matriz de normalización del parámetro probabilidad de recurrencia	33
Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro probabilidad de recurrencia	33
Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	34
Cuadro 18. Descriptores del factor desencadenante	34
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares de magnitud de sismos (Mw)	35
Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro de magnitud de sismos (Mw)	35
Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro magnitud de sismos (Mw)	35
Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de suelos	36
Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro tipo de suelos	36
Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de suelos	36
Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro geología	37
Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro geología	37
Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geología	37
Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología	38
Cuadro 29. Matriz de normalización del parámetro geomorfología	38
Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geomorfología	38
Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	38
Cuadro 32. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante	39
Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	39
Cuadro 34. Población expuesta	39
Cuadro 35. Viviendas expuestas	39
Cuadro 36. Instituciones educativas expuestas	39
Cuadro 37. Establecimientos de salud expuestos	40
Cuadro 38. Número de personas por Lote	40
Cuadro 39. Acceso al agua potable	41
Cuadro 40. Acceso al alcantarillado	41
Cuadro 41. Discapacidad	42
Cuadro 42. Capacitaciones en GRD	42
Cuadro 43. Tipos de seguro	43
Cuadro 44. Material predominante en pared	44
Cuadro 45. Ingreso promedio mensual	44
Cuadro 46. Ocupación principal del jefe del hogar	45
Cuadro 47. Disposición de residuos sólidos	46
Cuadro 48. Capacitación en temas ambientales	46
Cuadro 49. Niveles de peligro	49
Cuadro 50. Estratificación del peligro	49
Cuadro 51. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social	51
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote	52

Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote	52
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro número de personas por lote	52
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario	52
Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro grupo etario	53
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario	53
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al agua potable	53
Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro acceso al agua potable	53
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso al agua potable	53
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a alcantarillado	54
Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro acceso a alcantarillado	54
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso a alcantarillado	54
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad	54
Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro discapacidad	55
Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro discapacidad	55
Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitaciones en GRD	55
Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro capacitaciones en GRD	55
Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitaciones en GRD	55
Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro	56
Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro	56
Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de seguro	56
Cuadro 73. Parámetros de Dimensión Económica	56
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro	57
Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro	57
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro	57
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared	57
Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro material predominante en pared	58
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante en pared	58
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conversación	58
Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro estado de conversación	58
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conversación	58
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de construcción	59
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro tipo de construcción	59
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de construcción	59
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio mensual	60
Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio mensual	60
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de ingreso promedio mensual	60
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal del jefe del hogar	60
Cuadro 90. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal del jefe del hogar	61
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de ocupación principal del jefe del hogar	61
Cuadro 92. Parámetros de dimensión ambiental	61
Cuadro 93. Matriz de comparación de pares del parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos	61
Cuadro 94. Matriz de normalización del parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos	62
Cuadro 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos	62
Cuadro 96. Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos	62
Cuadro 97. Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos	62
Cuadro 98. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro disposición de residuos sólidos	62
Cuadro 99. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas ambientales	63
Cuadro 100. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas ambientales	63
Cuadro 101. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas ambientales	63
Cuadro 102. Niveles de Vulnerabilidad	63
Cuadro 103. Estratificación de la vulnerabilidad	64
Cuadro 104. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes	66
Cuadro 105. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación	66
Cuadro 106. Cálculo del valor del peligro	66

Cuadro 107. Rango y niveles de peligrosidad.....	67
Cuadro 108. Cálculo del valor de la exposición social	67
Cuadro 109. Cálculo del valor de la fragilidad social	67
Cuadro 110. Cálculo del valor de la resiliencia social.....	67
Cuadro 111. Cálculo del valor de la dimensión social	68
Cuadro 112. Cálculo del valor de la exposición económica	68
Cuadro 113. Cálculo del valor de la fragilidad económica	68
Cuadro 114. Cálculo del valor de la resiliencia económica	68
Cuadro 115. Cálculo del valor de la dimensión económica.....	69
Cuadro 116. Cálculo del valor de la exposición ambiental.....	69
Cuadro 117. Cálculo del valor de la fragilidad ambiental	69
Cuadro 118. Cálculo del valor de la resiliencia ambiental.....	69
Cuadro 119. Cálculo del valor de la dimensión ambiental	70
Cuadro 120. Cálculo del valor de la vulnerabilidad.....	70
Cuadro 121. Niveles de vulnerabilidad.....	70
Cuadro 122. Cálculo del valor del riesgo.....	70
Cuadro 123. Niveles del riesgo.....	71
Cuadro 124. Matriz del riesgo.....	71
Cuadro 125. Estratificación del riesgo	71
Cuadro 126. Efectos probables del centro poblado La Huaca	74
Cuadro 127. Valoración de consecuencias.....	76
Cuadro 128. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	76
Cuadro 129. Nivel de consecuencia y daños	76
Cuadro 130. Nivel de consecuencia y daños	77
Cuadro 131. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	77
Cuadro 132. Prioridad de Intervención.....	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo.....	13
Gráfico 2. Población según grupos de edades	14
Gráfico 3. Material predominante en las paredes.....	15
Gráfico 4. Material predominante en los pisos.....	16
Gráfico 5. Material predominante en los techos.....	17
Gráfico 6. Tipo de abastecimiento de agua.....	18
Gráfico 7. Viviendas con servicios higiénicos	19
Gráfico 8. Tipo de alumbrado.....	19
Gráfico 9. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	28
Gráfico 10. Flujograma general del proceso de análisis de información	29
Gráfico 11. Identificación de peligros en el distrito de La Huaca	29
Gráfico 12. Sismos: Liberación de energía	30
Gráfico 13. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1	32
Gráfico 14. Número de personas por Lote	40
Gráfico 15. Acceso al agua potable	41
Gráfico 16. Acceso al alcantarillado	42
Gráfico 17. Discapacidad	42
Gráfico 18. Capacitaciones en GRD.....	43
Gráfico 19. Tipo de Seguro	43
Gráfico 20. Material predominante en pared.....	44
Gráfico 21. Ingreso promedio mensual.....	45
Gráfico 22. Ocupación principal del jefe del hogar	45
Gráfico 23. Disposición de residuos sólidos.....	46
Gráfico 24. Capacitación en temas ambientales.....	47
Gráfico 25. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado La Huaca	12
Figura 2. Mapa geológico del centro poblado La Huaca	22
Figura 3. Mapa geomorfológico del centro poblado La Huaca.....	24
Figura 4. Mapa de tipo de suelos del centro poblado La Huaca	26
Figura 5. Clasificación según magnitud.....	31
Figura 6. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1	32
Figura 7. Mapa de elementos expuestos del centro poblado La Huaca.....	48
Figura 8. Mapa de peligro del centro poblado de La Huaca.....	50
Figura 9. Mapa de vulnerabilidad del centro poblado La Huaca	65
Figura 10. Mapa de riesgo del centro poblado de La Huaca.....	73
Figura 11. Mapa de área de impacto por sismo.....	80