

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



*Centro poblado Viviate*

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 Campos .....Geóloga

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

## CONTENIDO

---

PRESENTACIÓN .....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	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
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	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 .....	17
2.3.5 Tipo de alumbrado.....	18
2.3.6 Instituciones educativas.....	19
2.3.7 Establecimientos de salud .....	19
2.4 Características Económica.....	20
2.4.1 Actividades económicas .....	20
2.5 Características Físicas.....	20
2.5.1 Condiciones geológicas.....	20
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	22
2.5.3 Condiciones tipo de suelos .....	24
2.5.4 Condiciones Sismo Tectónicas .....	26
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	27
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad .....	27
3.2 Recopilación y análisis de la información .....	27
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro .....	28
3.4 Peligros generados por fenómenos de origen natural.....	29
3.4.1 Caracterización del peligro por sismos.....	29
3.5 Parámetro de evaluación: Probabilidad de recurrencia .....	30

3.5.1	Probabilidad de Recurrencia.....	32
3.6	Susceptibilidad del territorio .....	33
3.6.1	Análisis del factor desencadenante.....	33
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes.....	35
3.7	Análisis de elementos expuestos .....	38
3.7.1	Población .....	38
3.7.2	Vivienda .....	38
3.7.3	Educación .....	38
3.7.4	Salud.....	38
3.8	Definición de escenarios .....	46
3.9	Niveles de peligro .....	46
3.10	Estratificación del peligro .....	46
3.11	Mapa de peligro.....	48
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....		49
4.1.	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	49
4.2.	Análisis de la dimensión social.....	49
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - ponderación de parámetros .....	50
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - ponderación de parámetros .....	50
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	53
4.3	Análisis de la dimensión económica .....	56
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - ponderación de parámetros .....	56
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - ponderación de parámetros .....	57
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - ponderación de parámetros .....	59
4.4	Análisis de la dimensión ambiental.....	61
4.4.1	Análisis de la exposición en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros.....	61
4.4.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros .....	62
4.4.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental - ponderación de parámetros.....	63
4.5	Nivel de vulnerabilidad .....	63
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad .....	64
4.7	Mapa de vulnerabilidad .....	65
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		66
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.....	72
5.2.4	Mapa del Riesgo .....	74
5.3	Cálculo de efectos probables (cualitativa y cuantitativa) .....	75
5.4	Zonificación de riesgos .....	75
5.5	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros) .....	76
5.5.1	De orden estructural .....	76

5.5.2	De orden no estructural .....	76
5.6	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes) .....	76
5.6.1	De orden estructural .....	76
5.6.2	De orden no estructural .....	76
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....		77
6.1	De la evaluación de las medidas .....	77
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad .....	77
6.1.2	Control de riesgos .....	79
BIBLIOGRAFÍA.....		80
ANEXO.....		81
LISTA DE CUADROS .....		82
LISTA DE GRÁFICOS .....		84
LISTA DE FIGURAS .....		85

## 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 Viviate 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”<sup>1</sup>. 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.

---

<sup>1</sup> 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 Viviate, 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 originado por sismo del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.

### 1.3 Finalidad

Es necesario determinar los niveles del riesgo ante sismo para la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el área de influencia del centro poblado Viviate, del distrito de La Huaca, provincia de Paita, departamento de Piura.

### 1.4 Justificación

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por sismos en el centro poblado de Viviate, 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 ante Sismos 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)<sup>2</sup>

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.

---

<sup>2</sup> 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.
- 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° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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 julio 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, 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 km<sup>2</sup>

El centro poblado Viviate se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas:

Latitud sur : 4°55'21.26"S  
Longitud Oeste : 80°55'23.25"O  
Altitud Media : 33.00 msnm

En coordenadas UTM zona 17 Sur, carta Nacional 11a

Norte : 9455894.59  
Este : 508523.73

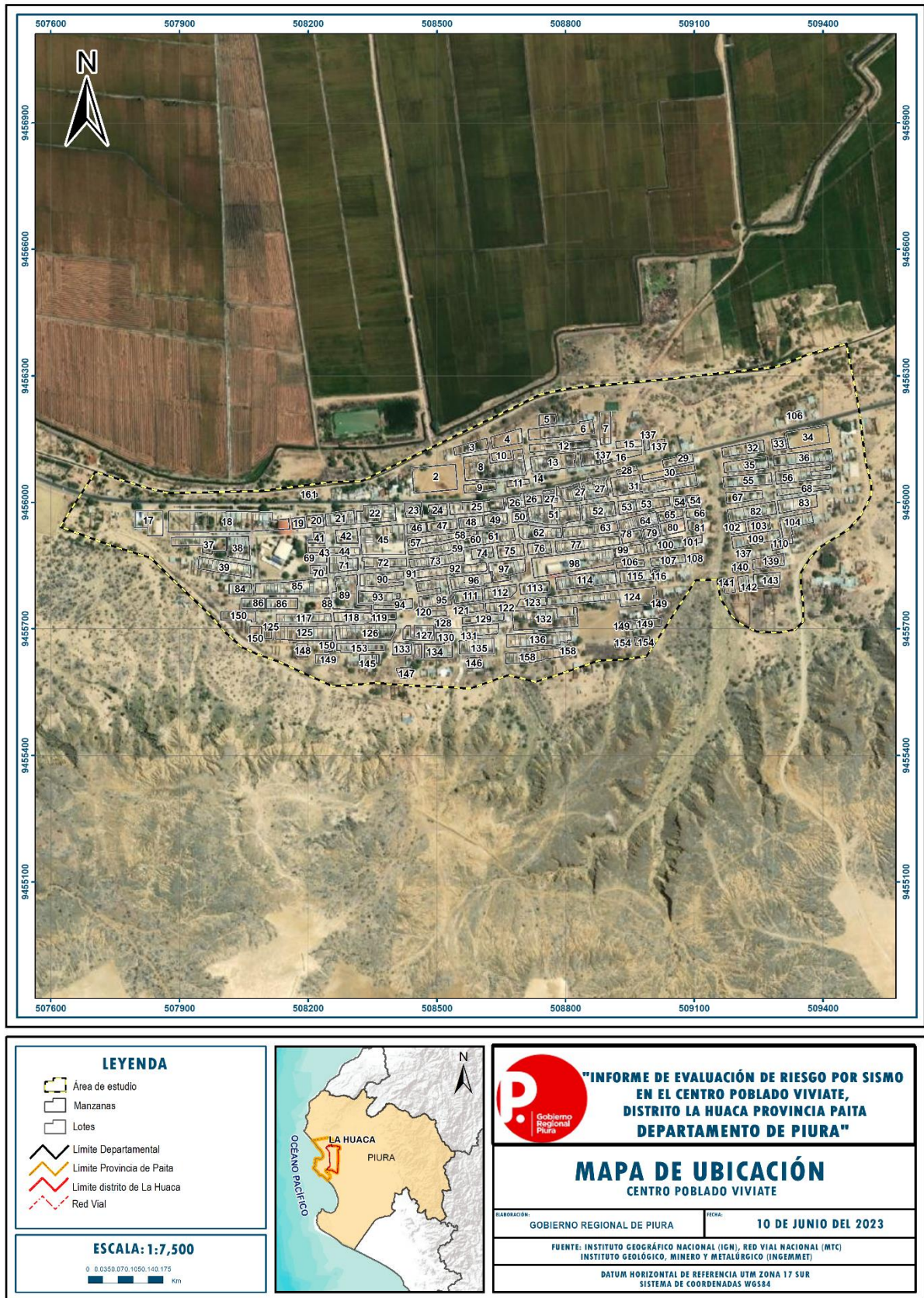
#### 2.1.1 Límites

Por el Norte : Con el Rio Chira.  
Por el Este : Con el centro poblado Portón del distrito La Huaca, provincia de Paita.  
Por el Sur : Con terrenos de terceros.  
Por el Oeste : Con el centro poblado La Huaca, del distrito La Huaca, provincia de Paita.

#### 2.1.2 Área de estudio

El área de estudio corresponde al centro poblado Viviate, del distrito La Huaca, provincia de Paita y departamento de Piura, tiene una superficie de 0.883 km<sup>2</sup>, con código de ubigeo 2005050010.

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado Viviate



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 25 km por la vía Sullana – Paita hasta llegar al poblado de Viviate, distrito La Huaca.

## 2.3 Características sociales

### 2.3.1 Población

#### A. Población Total

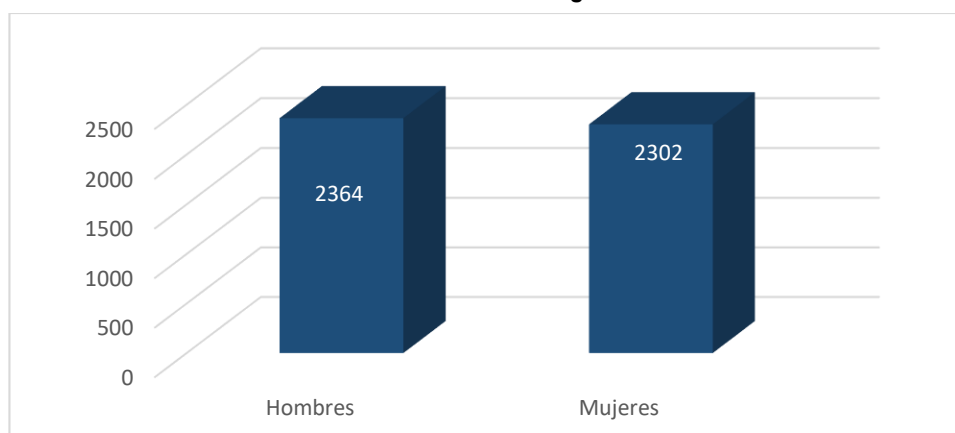
El Centro Poblado Viviate cuenta con una población de 4 666 habitantes, de los cuales, la cantidad de mujeres representa el 49.34%, mientras que el 50.66 % de la población son hombres.

**Cuadro 1 : Población según sexo**

Sexo	Población total	%
Hombres	2364	50.66
Mujeres	2302	49.34
<b>Total</b>	<b>4666</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

**Gráfico 1. Población según sexo**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

#### B. Población según grupo de edades

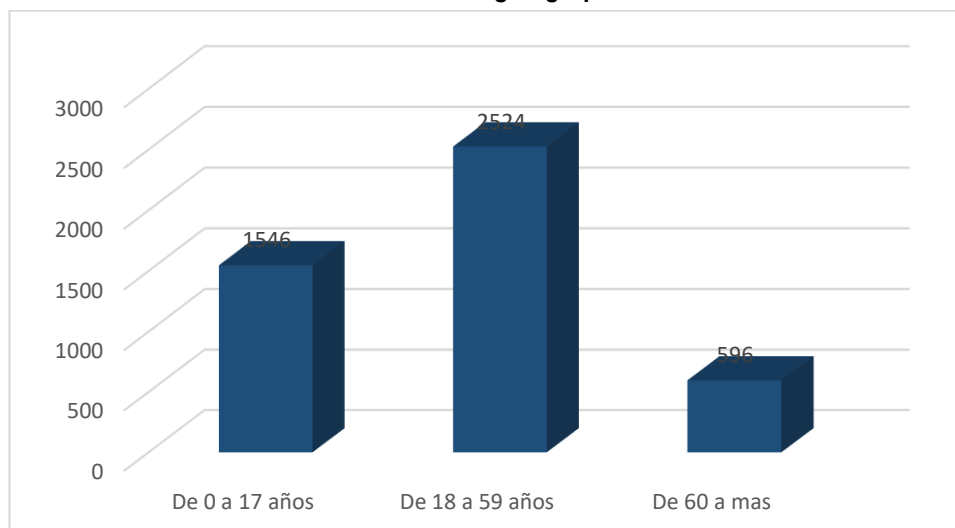
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Viviate del distrito de la Huaca, cuenta con una población relativamente joven con casi el 54.09% entre los 18 y 59 años.

**Cuadro 2 : Población según grupos de edades**

Grupos especiales de edad	Cantidad	%
De 0 a 17 años	1546	33.13
De 18 a 59 años	2524	54.09
De 60 a mas	596	12.77
<b>Total</b>	<b>4666</b>	<b>100</b>

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

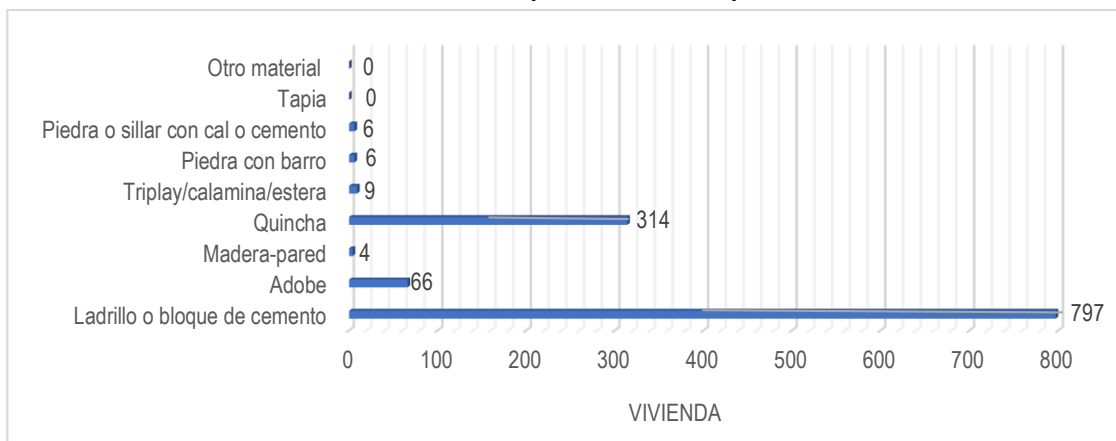
En el cuadro 3, se puede observar que el centro poblado Viviate, del distrito La Huaca cuenta con 1202 predios, de ellos el 66.31% son de material de construcción predominante en paredes el ladrillo o bloque de cemento, mientras que un 26.12% son de quincha.

**Cuadro 3: Material predominante en paredes**

Descripción	Cantidad	%
Ladrillo o bloque de cemento	797	66.31
Adobe	66	5.49
Madera-pared	4	0.33
Quincha	314	26.12
Triplay/calamina/estera	9	0.75
Piedra con barro	6	0.50
Piedra o sillar con cal o cemento	6	0.50
Tapia	0	0.00
Otro material	0	0.00
<b>Total</b>	<b>1202</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

**Gráfico 3. Material predominante en paredes**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

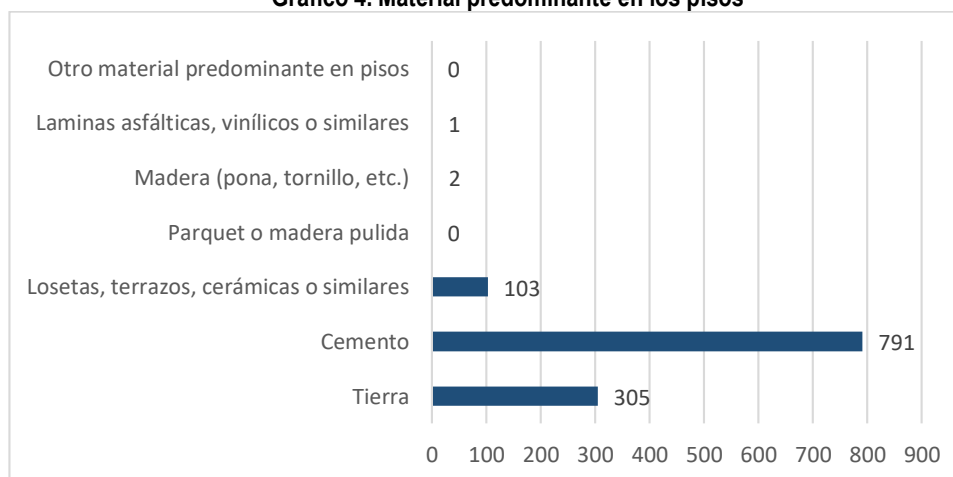
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado Viviate del distrito de La Huaca, el material predominante en los pisos de las viviendas es de tierra con 25.37% y 65.81% de Cemento.

**Cuadro 4: Material predominante en los pisos**

Tipo de material predominante en pisos	Viviendas	%
Tierra	305	25.37
Cemento	791	65.81
Losetas, terrazos, cerámicas o similares	103	8.57
Parquet o madera pulida	0	0.00
Madera (pona, tornillo, etc.)	2	0.17
Laminas asfálticas, vinílicos o similares	1	0.08
Otro material predominante en pisos	0	0.00
<b>Total</b>	<b>1202</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

**Gráfico 4. Material predominante en los pisos**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

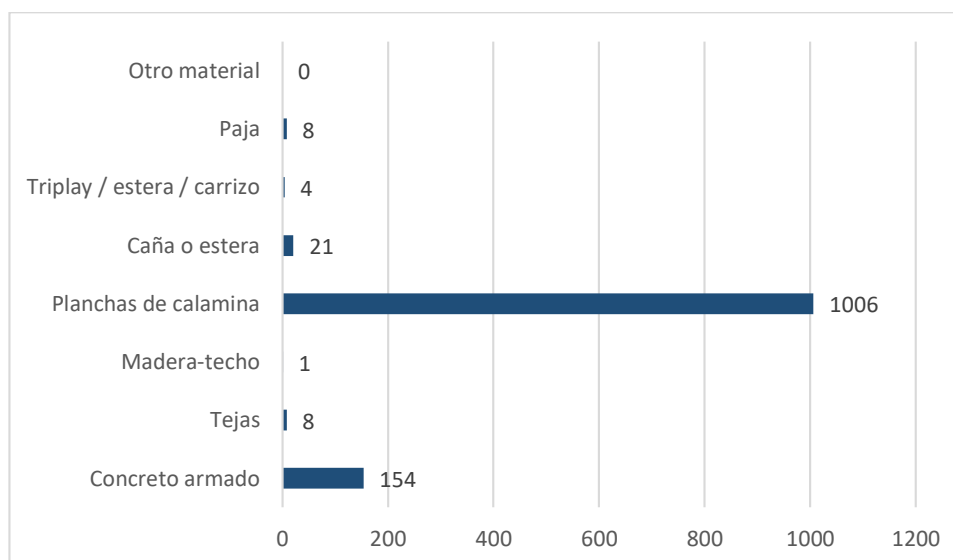
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado Viviate del distrito de La Huaca, el material predominante en los techos de las viviendas es de calaminas con el 83.69%. y el 12.81% de concreto armado.

**Cuadro 5. Material predominante en los techos**

Tipo de material predominante en los techos	Viviendas	%
Concreto armado	154	12.81
Tejas	8	0.67
Madera-techo	1	0.08
Planchas de calamina	1006	83.69
Caña o estera	21	1.75
Triplay / estera / carrizo	4	0.33
Paja	8	0.67
Otro material	0	0.00
<b>Total</b>	<b>1202</b>	<b>100</b>

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

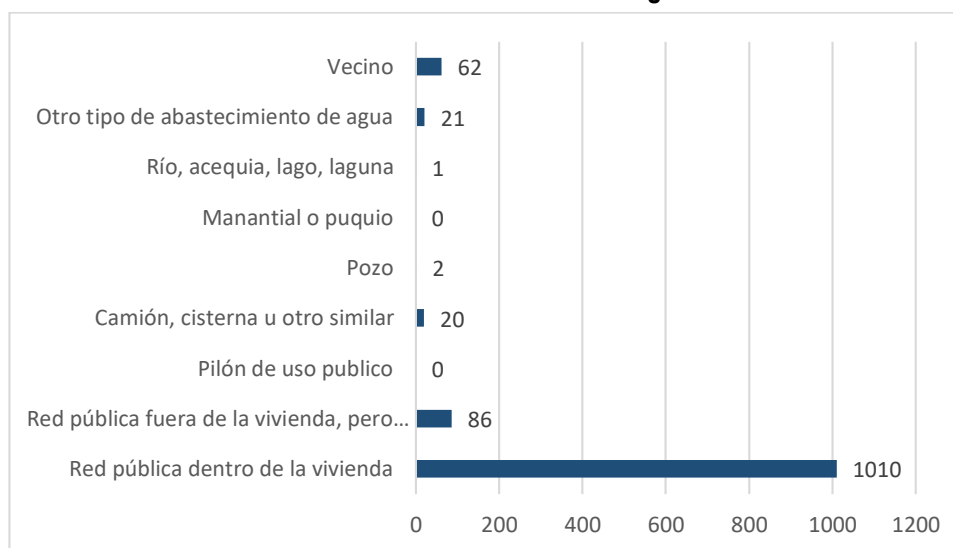
En el C.P. Viviate del distrito La Huaca, el 84.03 % se abastece del servicio red pública dentro de la vivienda y un 7.15% por red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación.

**Cuadro 6: Abastecimiento a los servicios de agua**

Descripción	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	1010	84.03
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	86	7.15
Pilón de uso publico	0	0.00
Camión, cisterna u otro similar	20	1.66
Pozo	2	0.17
Manantial o puquio	0	0.00
Río, acequia, lago, laguna	1	0.08
Otro tipo de abastecimiento de agua	21	1.75
Vecino	62	5.16
<b>Total</b>	<b>1202</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

**Gráfico 6. Abastecimiento de agua**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

### 2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

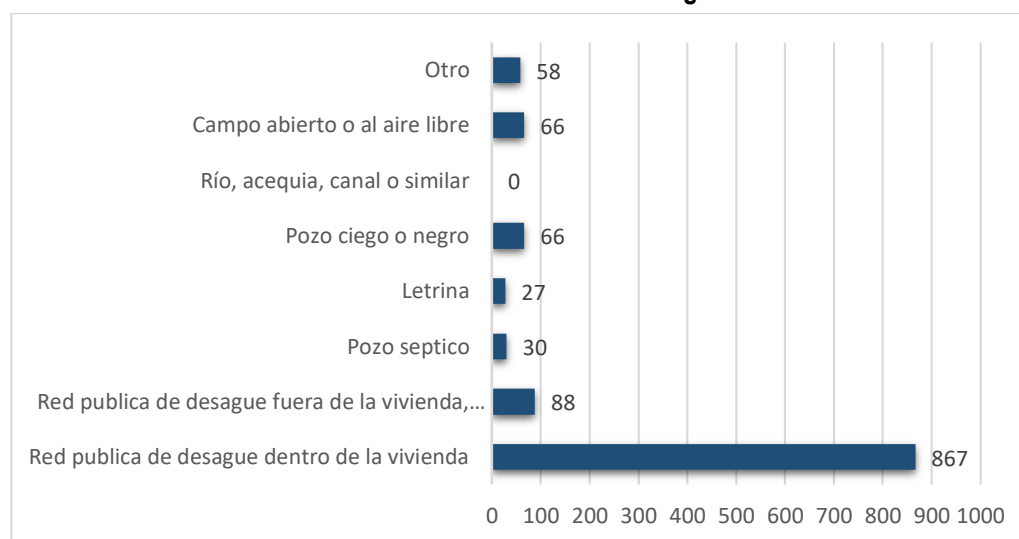
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Viviate del distrito de La Huaca, el 72.13% de las viviendas realiza sus necesidades en la red pública de desagüe dentro de la vivienda, y el 7.32% usa red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación.

**Cuadro 7: Viviendas con servicios higiénicos**

Descripción	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	867	72.13
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	88	7.32
Pozo séptico	30	2.50
Letrina	27	2.25
Pozo ciego o negro	66	5.49
Río, acequia, canal o similar	0	0.00
Campo abierto o al aire libre	66	5.49
Otro	58	4.83
<b>Total</b>	<b>1202</b>	<b>100.00</b>

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

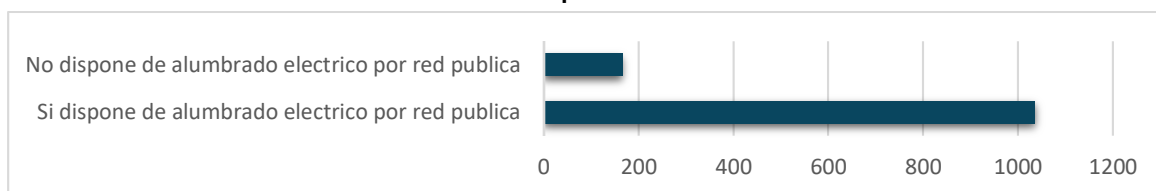
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Viviate del distrito de La Huaca, el 86.19% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 13.81% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado que es la vela u otro.

**Cuadro 8. Tipo de alumbrado**

Descripción	Cantidad	%
Si dispone de alumbrado eléctrico por red publica	1036	86.19
No dispone de alumbrado eléctrico por red publica	166	13.81
<b>Total</b>	<b>1202</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

**Gráfico 8. Tipo de alumbrado**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI 2017

### 2.3.6 Instituciones educativas

El ámbito del C.P: Viviate cuenta con 02 instituciones de nivel inicial – Jardín; 01 institución educativa de nivel inicial – jardín y primaria; 01 institución de nivel secundario, 02 instituciones de Educación No escolarizada.

**Cuadro 9. Instituciones educativas en Viviate**

Nombre	ID Local Escolar	Código IE	Nivel
1062	660468	0354217	Inicial – Jardín
14764	434673	0356212	Inicial – Jardín - Primaria
14765 VIRGEN DE LAS MERCEDES	434687	1207620	Inicial – Jardín - Primaria
SAN JOSE	434710	0614024	Secundaria
VIRGEN DE LAS MERCEDES		1180686	Inicial No Escolarizado
VIRGEN DE LAS MERCEDES 2			Inicial No Escolarizado

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

### 2.3.7 Establecimientos de salud

En el centro poblado Viviate cuenta con 1 establecimiento de salud, se trata de un centro de salud sin internamiento que satisface atenciones primarias, en caso de emergencias más complejas con internamiento recurren al hospital de Paita.

**Cuadro 10. Establecimiento de salud en Viviate**

Nombre del establecimiento de Salud	Institución	Código RENIPRESS	DISA/DIR	Tipo de establecimiento
CENTRO DE SALUD VIVIA TE	GOBIERNO REGIONAL	2028	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 Viviate 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 al sur del C.P. Viviate, aproximadamente a 330 m.

**b) Depósitos aluviales 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. Viviate.

**c) Depósitos aluviales 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.

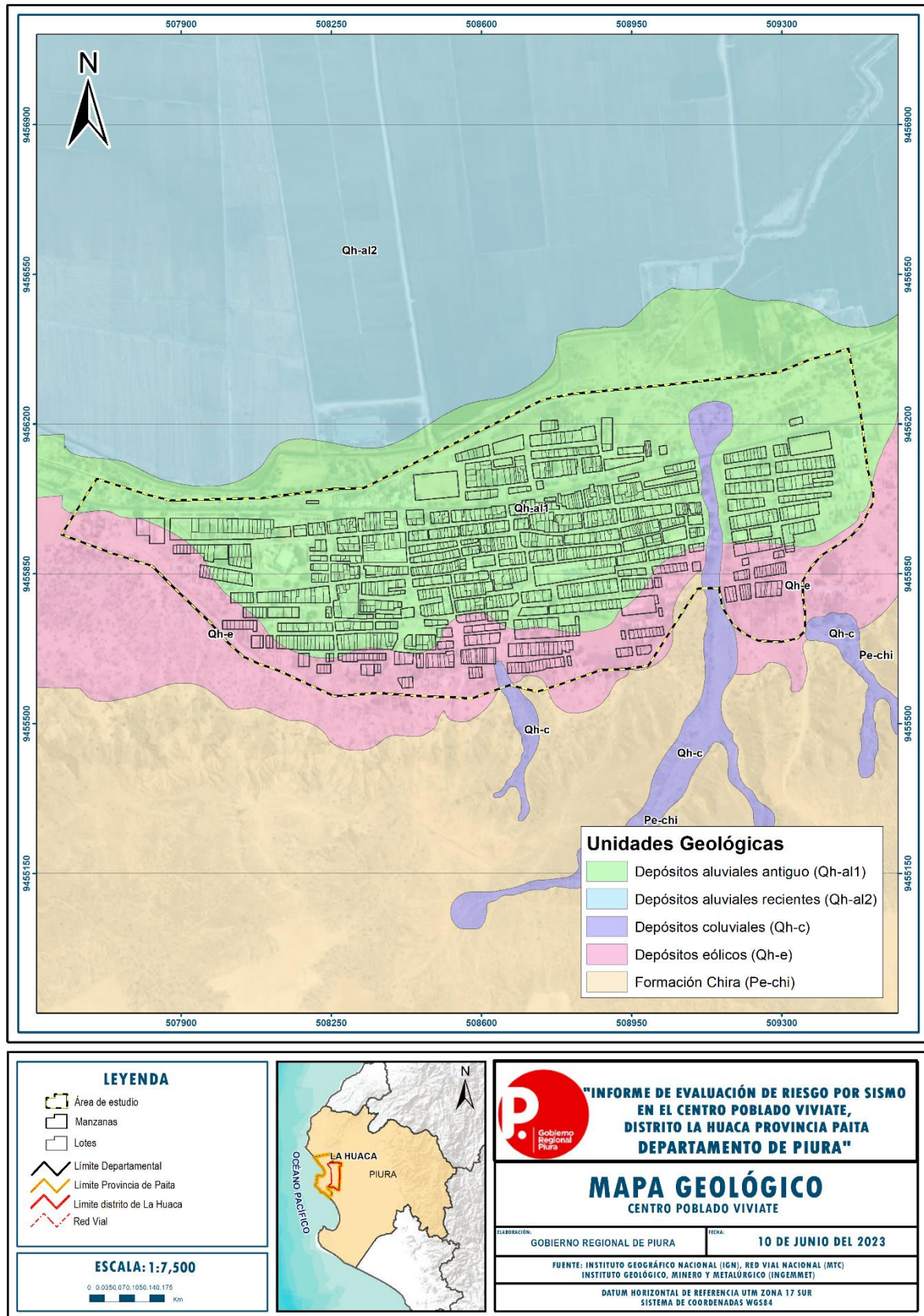
**d) Depósitos eólicos (Qh-e):**

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 aproximadamente a una distancia de 180 m al sur de la plaza de armas del C.P. Viviate.

**e) Depósitos Coluviales (Qh-c)**

Material suelto o inconsolidado que resultan de la meteorización de las rocas preexistentes y son dispuestos sobre la parte media o pie de las laderas o superficies inclinadas. Se les conoce como depósitos de ladera, han sido reconocidos en la parte sur del C.P. Viviate sobre la terraza aluvial inclinada.

Figura 2. Mapa geológico del centro poblado Viviate.



Elaboración: Equipo Evaluador

### **2.5.2 Condiciones geomorfológicas**

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

**a) Abanico aluvial (Ab-al)**

Constituye una superficie inclinada que tiene forma de abanico que resulta de la depositación de materiales que han sido erosionados desde las cabeceras de las subcuencas y transportados pendiente abajo por flujos aluviónicos antiguos a lo largo de las quebradas. Esta unidad geomorfológica ha sido identificada en la parte baja de la llanura costanera con un desnivel topográfico de 3 a 4 m respecto a la zona urbana del poblado de Viviate.

**b) Llanura costanera (LI-c)**

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) Ladera (La)**

Es una unidad geomorfológica para designar los terrenos inclinados de la elevación de terreno en el C.P. Viviate

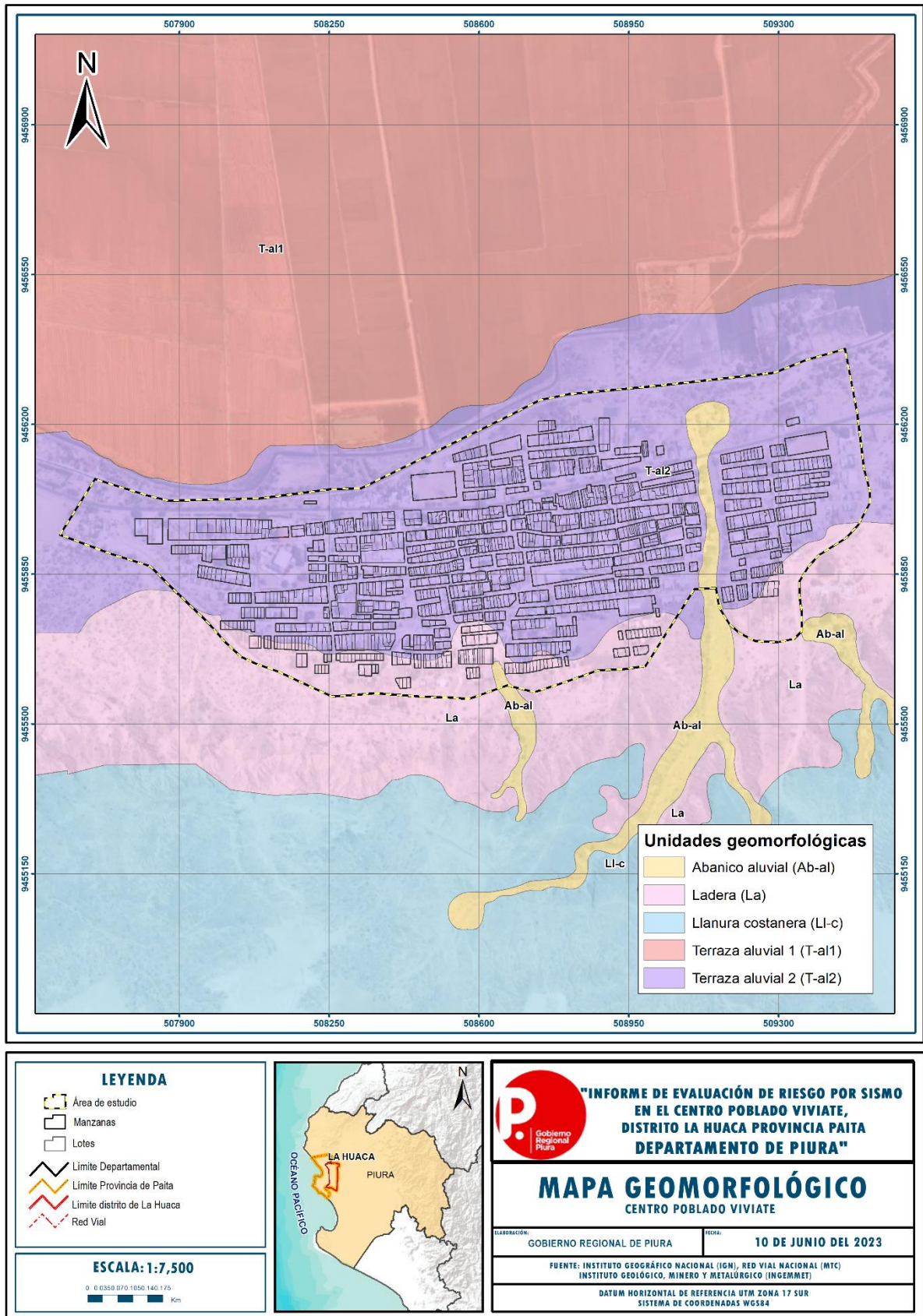
**d) Terraza aluvial 2 (T-al2)**

Constituye una superficie llana o planicie sobre la que se asienta el área urbana del C.P. Viviate, está conformada principalmente por arena suelta de origen eólico y materiales heterogéneos de origen aluvial

**e) Terraza aluvial 1 (T-al1)**

Son porciones de terreno plano que se encuentra dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas

Figura 3. Mapa geomorfológico del centro poblado Viviate.



Fuente: Equipo Evaluador

### **2.5.3 Condiciones tipo de suelos**

A continuación, se describen dichos tipos de suelos:

#### **a) Suelos tipo SP-SM**

Arena mal graduada con limo humedad baja, con contenidos de humedad de 12.3%, 12%, 13.5% y 11.9%, son suelos semicompactos a sueltos, no presentan plasticidad y densidades máximas de 1.729 gr/cm<sup>3</sup>, 1.739 gr/cm<sup>3</sup>, 1.724 gr/cm<sup>3</sup> y 1.733 gr/cm<sup>3</sup>. Este tipo de suelos ha sido identificado en las calicatas CV-1, CV-3, CV-4 y CV-6, hasta una profundidad de 0.20 – 3.00 m, 0.70 – 3.00 m, 0.30 – 3.00 m y 0.30 – 2.10 m respectivamente.

#### **b) Suelos tipo SP-SM**

Arena mal graduada con limo humedad media, con contenido de humedad de 13.8%, constituyen suelos semicompactos, no presentan plasticidad (debido a la escasa presencia de material fino) y densidad máxima de 1.704 gr/cm<sup>3</sup>. Este tipo de suelos ha sido identificado en la calicata CV-2 que se ubica a 140 m al este de la plaza principal del C.P. Viviate, hasta una profundidad de 1.00 – 2.40 m.

#### **c) Suelos tipo CL**

Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, con contenido de humedad de 10%, constituyen suelos de compacidad baja, presentan índice plástico de 11% y densidad máxima de 1.807 gr/cm<sup>3</sup>. Este tipo de suelos ha sido identificado en la calicata CV-05 que se ubican a 180 m al norte de la plaza principal del C.P. Viviate, hasta una profundidad de 0.80 – 3.00 m.

#### **d) Suelos tipo GP**

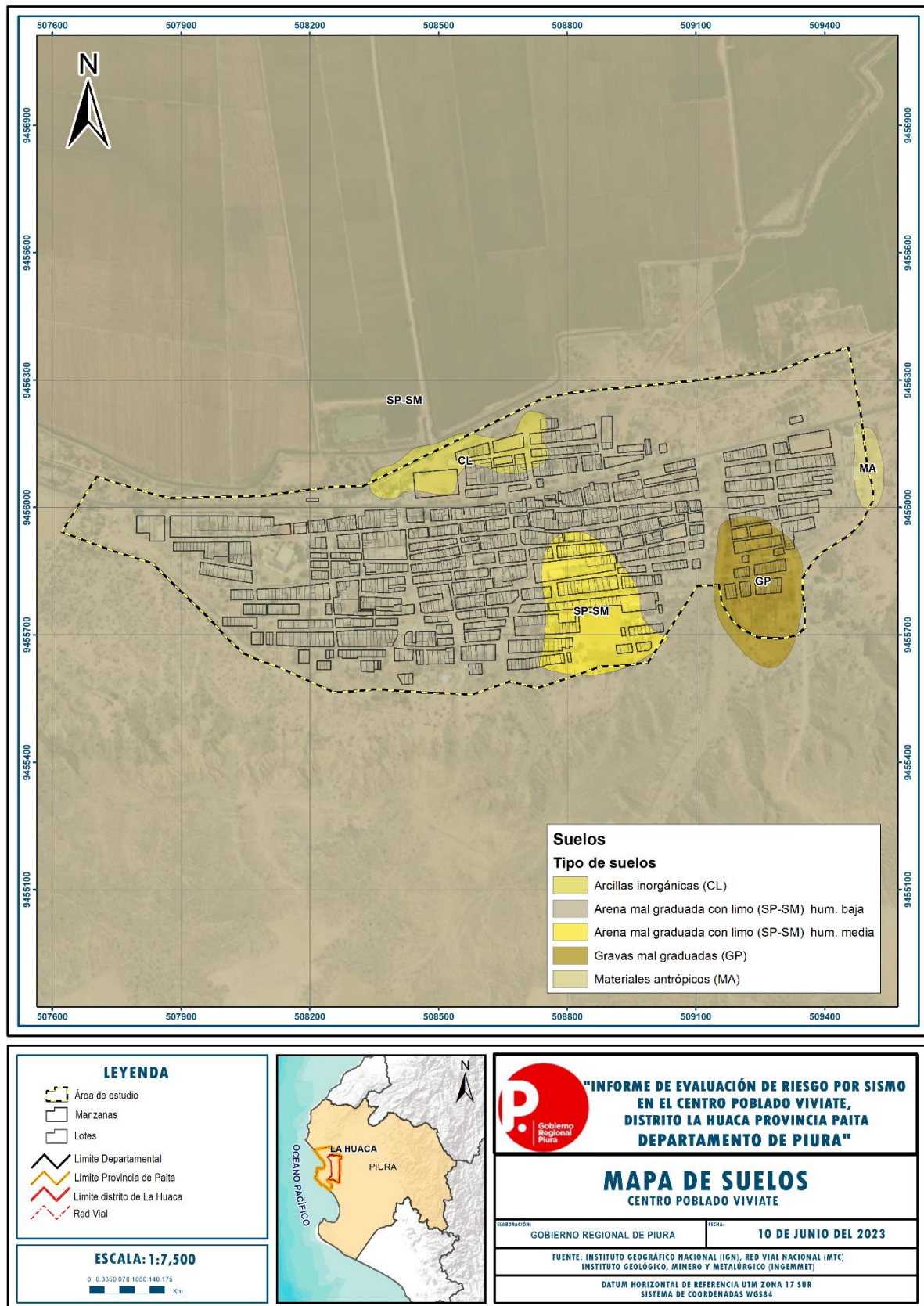
Grava mal graduada, con contenido de humedad de 13.8 %, constituyen suelos de compacidad baja, no presenta plasticidad y densidad máxima de 1.704 gr/cm<sup>3</sup>. Este tipo de suelos ha sido identificado en la calicata CV-2 que se ubica a 550 m al este de la plaza principal del C.P. Viviate, hasta una profundidad de 0.40 – 1.00 m.

#### **e) Suelos de origen antrópico**

Están conformados por materiales heterogéneos (desmonte, rellenos, residuos y basura) los cuales no se encuentran compactados. Estos suelos han sido identificados a 880 m al NE de la plaza principal del C.P. Viviate.



Figura 4. Mapa de tipo de suelos del centro poblado Viviate



Fuente: 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 Paita, 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.

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.

## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

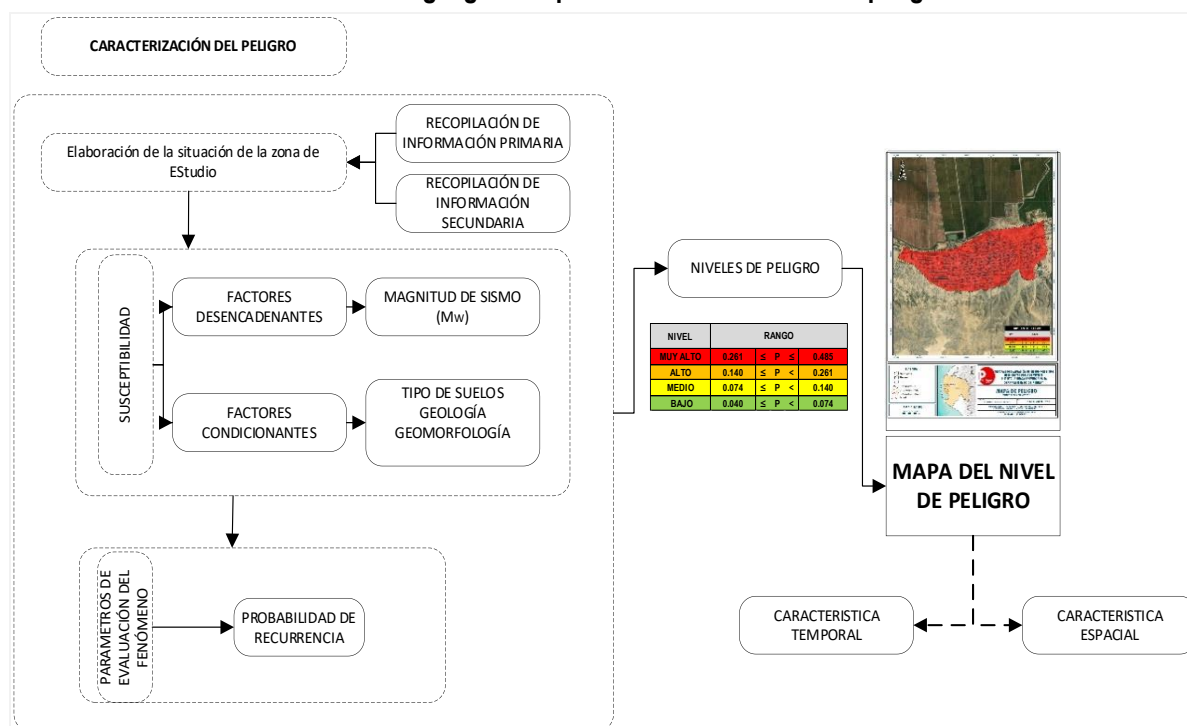
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del centro poblado Viviate del distrito de La Huaca.

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 Sismo, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico siguiente:

**Gráfico 9. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad**



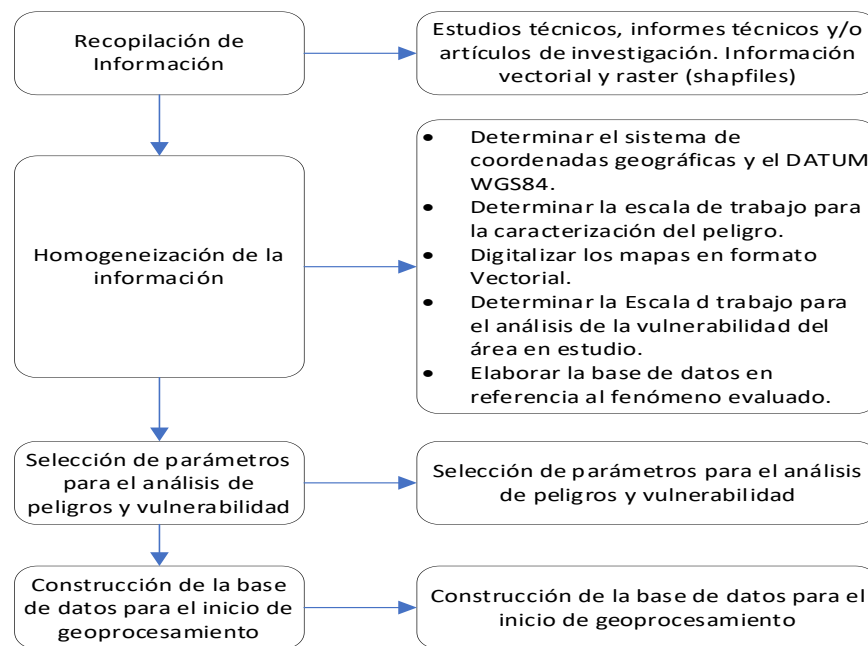
Elaboración: Equipo Evaluador

### 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 Viviate, del distrito La Huaca para el fenómeno originado por sismos. (Gráfico 10).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

**Gráfico 10. Flujograma general del proceso de análisis de información**

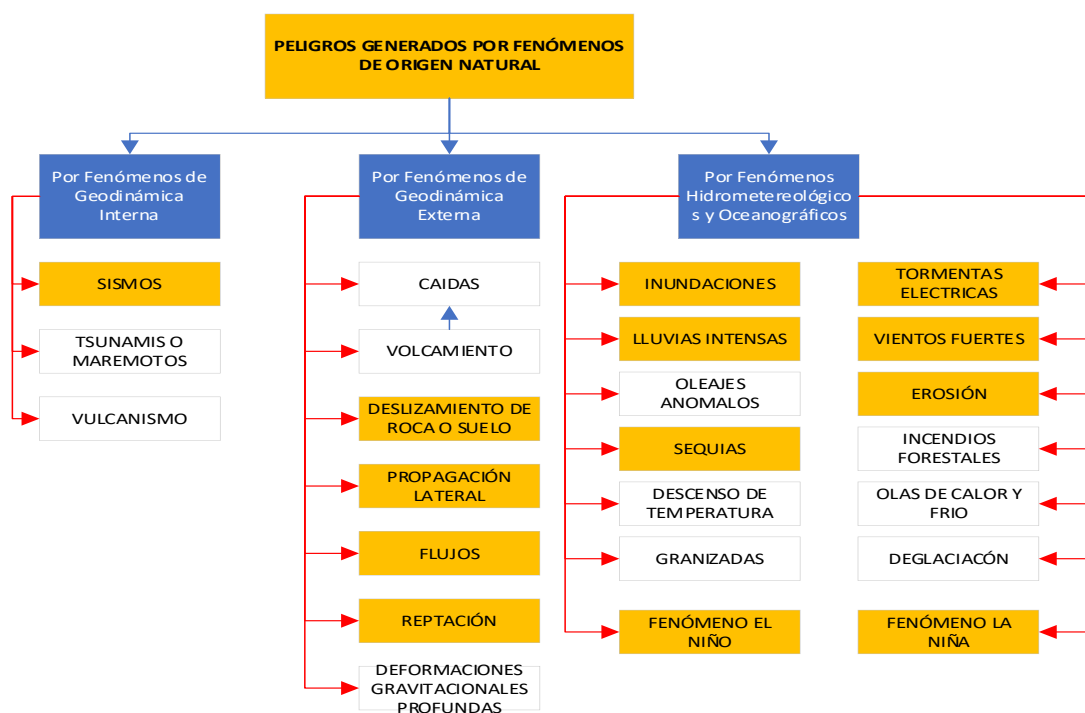


Elaboración: Equipo Evaluador

### 3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

**Gráfico 11. Identificación de peligros en el distrito de Viviate**



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 Viviate.

### 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.

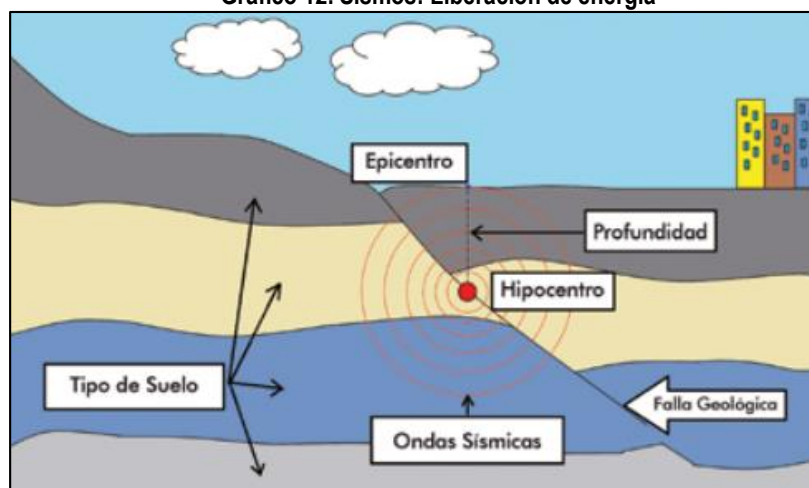
Según la clasificación de peligros originados por fenómenos naturales, los sismos están considerados como peligros generados por fenómenos de geodinámica interna, definiéndolos como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado 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 transforma 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



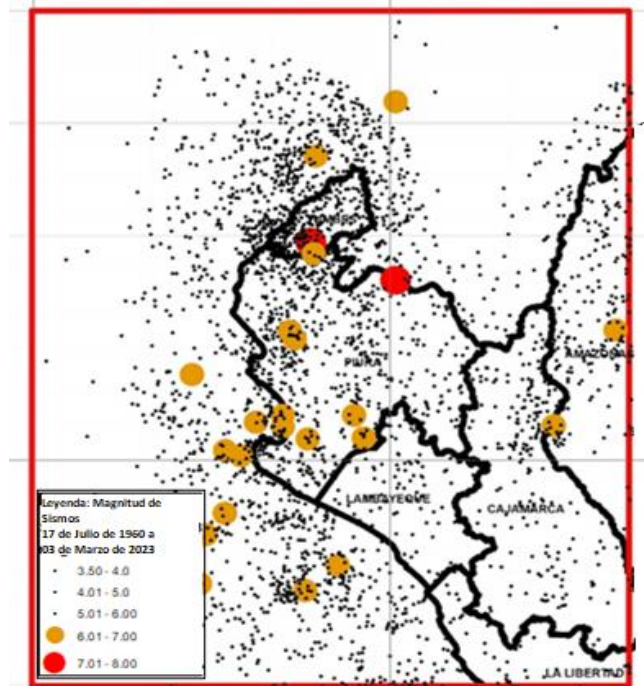
Fuente: Manual de evaluación de riesgo - CENEPRED

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

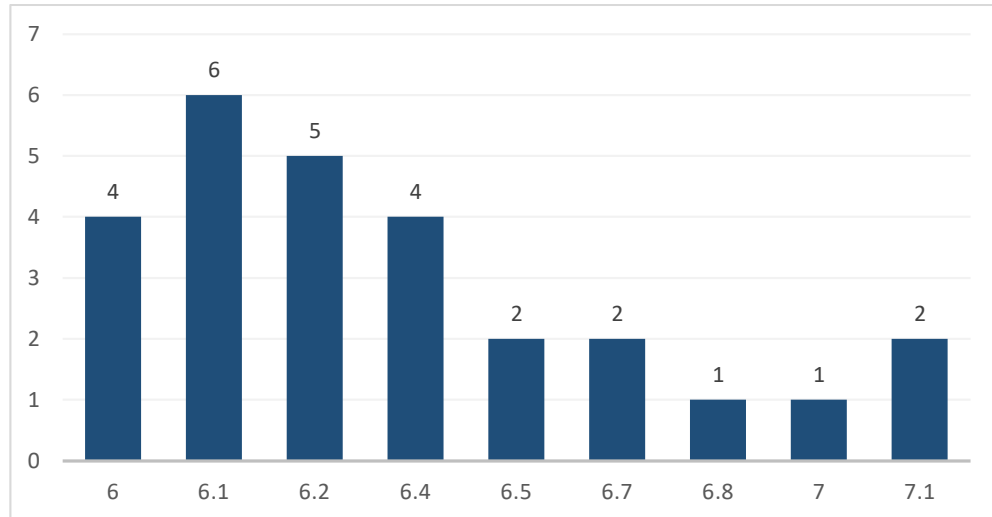
Partiendo de la anterior información se obtuvo el siguiente cuadro resumen:

Cuadro 11. 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

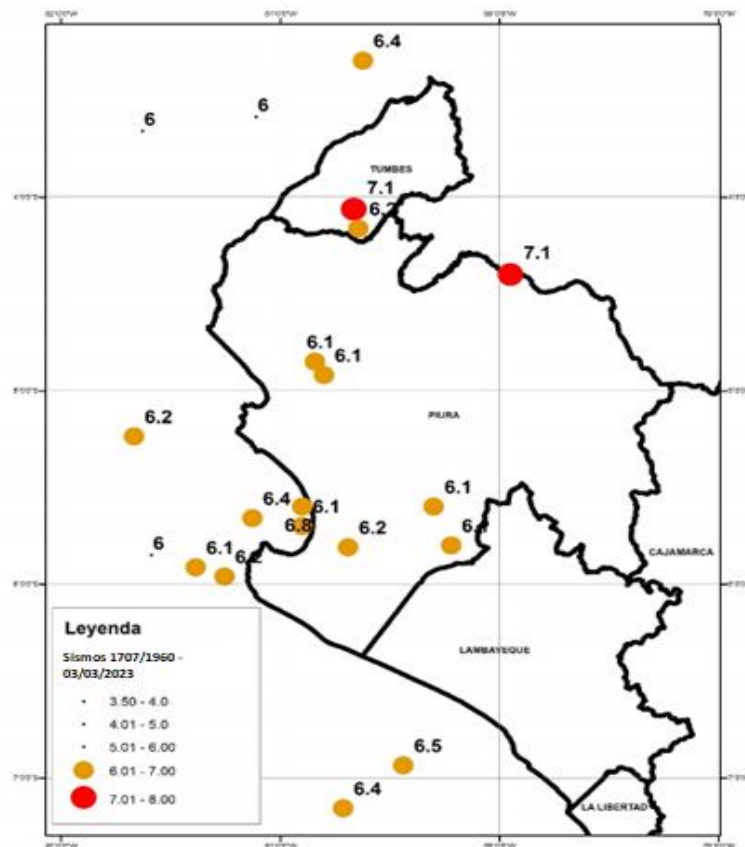
Fuente: Elaboración propia con datos del IGP

**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 12. Descriptores de la probabilidad de recurrencia**

PROBABILIDAD DE RECURRENCIA		RANGO PROBABILIDAD DE RECURRENCIA	DESCRIPCION
<b>DESCRIPTORES</b>	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 13. 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 14. 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 15. 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 sismo en el centro poblado Viviate, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

**Cuadro 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
MAGNITUD DE SISMO (Mw)	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 (Mw).

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 (Mw)

**Cuadro 17. Descriptores del factor desencadenante**

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	RANGO DE MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	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 18. Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud de sismo (Mw)**

MAGNITUD DE SISMO	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 19. Matriz de normalización del parámetro magnitud de sismo (Mw)**

MAGNITUD DE SISMO	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 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro magnitud de sismo (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: Tipos de suelo

**Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro tipos de suelo**

TIPO DE SUELO	Materiales antrópicos	Arcillas inorgánicas (CL)	Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad media	Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad baja	Grava mal graduada (GP)
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 mal graduada con limo (SP-SM) humedad media	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad baja	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Grava mal graduada (GP)	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 22. Matriz de normalización del parámetro tipos de suelo**

TIPO DE SUELO	Materiales antrópicos	Arcillas inorgánicas (CL)	Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad media	Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad baja	Grava mal graduada (GP)	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 mal graduada con limo (SP-SM) humedad media	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad baja	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Grava mal graduada (GP)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipos de suelo**

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración: Equipo Evaluador

**b) Parámetro: Geología**

**Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro geología**

GEOLOGÍA	Depósito aluvial reciente (Qh-al2)	Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	Depósitos coluviales (Qh-c)	Depósitos eólicos (Qh-e)	Formación Chira (Pe-chi)
Depósito aluvial reciente (Qh-al2)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos coluviales (Qh-c)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósitos eólicos (Qh-e)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Chira (Pe-chi)	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 25. Matriz de normalización del parámetro geología**

GEOLOGÍA	Depósito aluvial reciente (Qh-al2)	Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)	Depósitos coluviales (Qh-c)	Depósitos eólicos (Qh-e)	Formación Chira (Pe-chi)	Vector Priorización
Depósito aluvial 2 (Qh-al2)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósito aluvial 1 (Qh-al1)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Depósitos coluviales (Qh-c)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Depósitos eólicos (Qh-e)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Formación Chira (Pe-chi)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geología**

IC	0.061
RC	0.054

Elaboración: Equipo Evaluador

**c) Parámetro: Geomorfología**

**Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología**

GEOMORFOLOGÍA	Terraza aluvial 2	Terraza aluvial 1	Ladera	Abanico aluvial	Llanura costanera
Terraza aluvial 2	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
Terraza aluvial 1	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Ladera	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Abanico aluvial	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Llanura costanera	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.75	8.58	14.33	22.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 28. Matriz de normalización del parámetro geomorfología**

GEOMORFOLOGÍA	Terraza aluvial 2	Terraza aluvial 1	Ladera	Abanico aluvial	Llanura costanera	Vector Priorización
Terraza aluvial 2	0.533	0.632	0.466	0.419	0.364	0.483
Terraza aluvial 1	0.178	0.211	0.350	0.279	0.273	0.258
Ladera	0.133	0.070	0.117	0.209	0.182	0.142
Abanico aluvial	0.089	0.053	0.039	0.070	0.136	0.077
Llanura costanera	0.067	0.035	0.029	0.023	0.045	0.040

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geomorfología**

IC	0.059
RC	0.053

Elaboración: Equipo Evaluador

**d) Análisis de los parámetros del factor condicionante**

**Cuadro 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA
TIPO DE SUELO	1.00	3.00	5.00
GEOLOGÍA	0.33	1.00	3.00
GEOMORFOLOGÍA	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 31. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

PARÁMETRO	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 32. 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 identificado en base a la información recogida en campo a través de encuestas por el equipo evaluador, y que se muestra a continuación.

#### 3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del sector evaluado:

**Cuadro 33. Población expuesta**

N°	CENTRO POBLADO	TOTAL
01	Viviate	4072 (Aprox.)

Elaboración: Equipo Evaluador

#### 3.7.2 Vivienda

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

**Cuadro 34. Viviendas expuestas**

N°	CENTRO POBLADO VIVIATE	TOTAL
01	Centro Poblado Viviate	1130

Elaboración: Equipo Evaluador

#### 3.7.3 Educación

Se muestra a continuación las Instituciones educativas expuestas del Centro poblado evaluado.

**Cuadro 35. Instituciones educativas expuestas**

N°	CENTRO POBLADO VIVIATE	TOTAL
01	Instituciones Educativas	06

Elaboración: Equipo Evaluador

#### 3.7.4 Salud

Se muestra a continuación los Establecimientos de salud expuestos del Centro poblado evaluado.

**Cuadro 36. Establecimientos de salud expuestos**

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

Elaboración: Equipo Evaluador

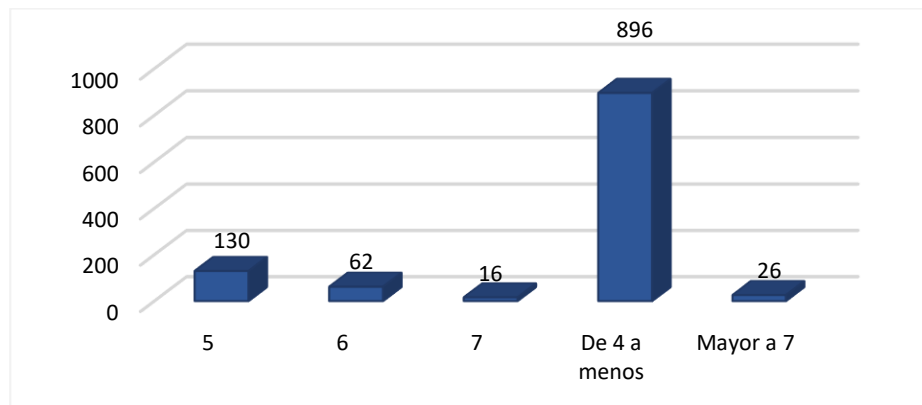
Asimismo, del trabajo de campo y encuestas se desprende la siguiente información:

**Cuadro 37. Número de Personas por Lote**

N°	N° DE PERSONAS POR LOTE	TOTAL
01	5	130
02	6	62
03	7	16
04	De 4 a menos	896
	Mayor a 7	26
	<b>Total</b>	<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 14. Número de personas por lote**



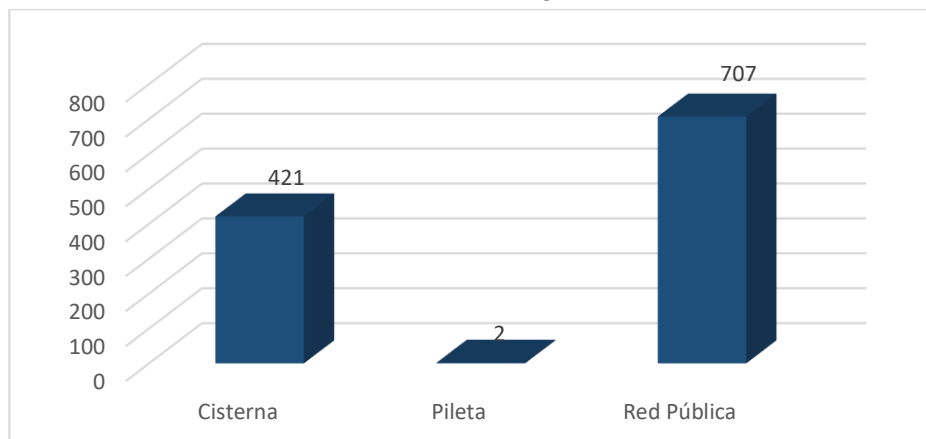
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 38. Acceso al agua potable**

N°	ACCESO AL AGUA POTABLE	TOTAL
01	Cisterna	421
02	Pileta	2
03	Red Pública	707
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 15. Acceso al agua potable**



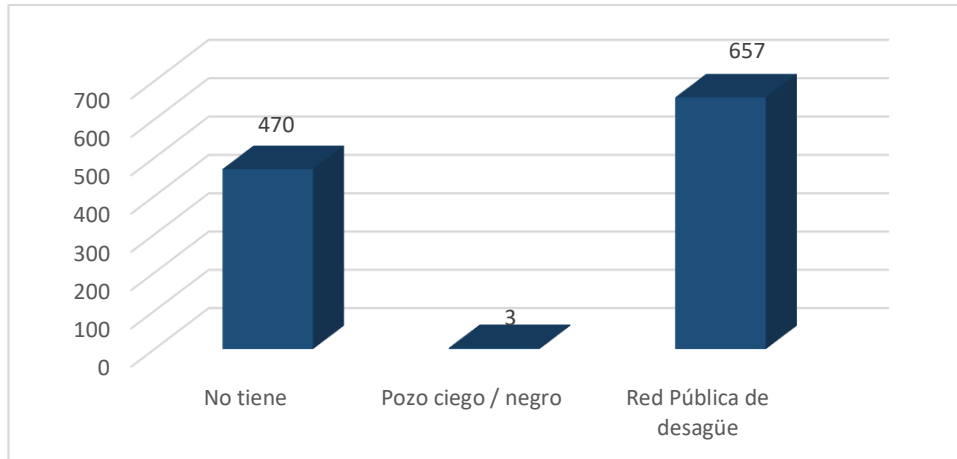
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 39. Acceso al alcantarillado**

N°	ACCESO AL ALCANTARILLADO	TOTAL
01	No tiene	470
02	Pozo ciego / negro	3
03	Red Pública de desagüe	657
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 16. Acceso al alcantarillado**



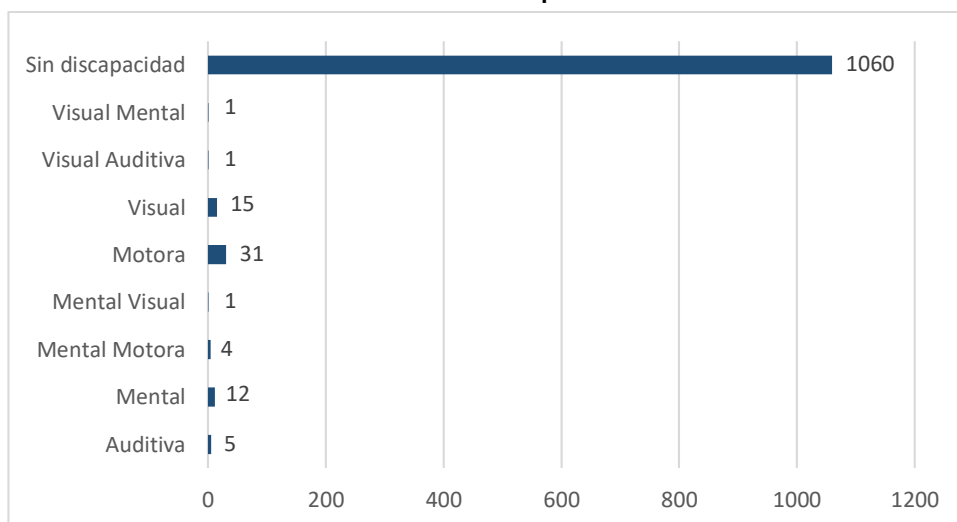
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 40. Discapacidad**

N°	DISCAPACIDAD	TOTAL
01	Auditiva	5
02	Mental	12
03	Mental Motora	4
04	Mental Visual	1
05	Motora	31
06	Visual	15
07	Visual Auditiva	1
08	Visual Mental	1
09	Sin discapacidad	1060
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 17. Discapacidad**



Elaboración: Equipo Evaluador

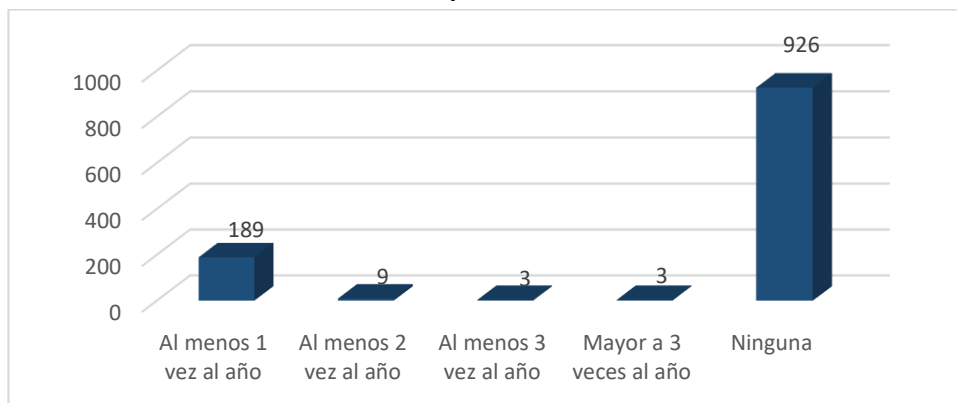


**Cuadro 41: Capacitaciones en GRD**

N°	CAPACITACIONES EN GRD	TOTAL
01	Al menos 1 vez al año	189
02	Al menos 2 vez al año	9
03	Al menos 3 vez al año	3
04	Mayor a 3 veces al año	3
05	Ninguna	926
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 18: Capacitaciones en GRD**



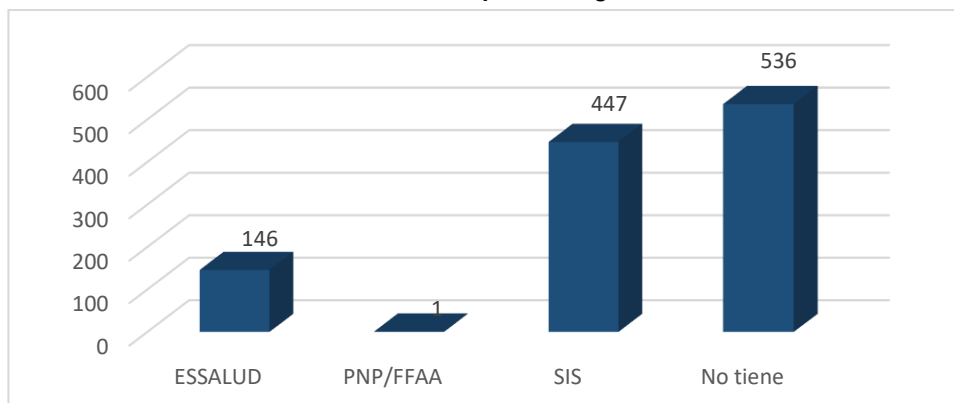
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 42. Tipos de seguro**

N°	TIPO DE SEGURO	TOTAL
01	ESSALUD	146
02	PNP/FFAA	1
03	SIS	447
04	No tiene	536
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 19. Tipos de seguro**



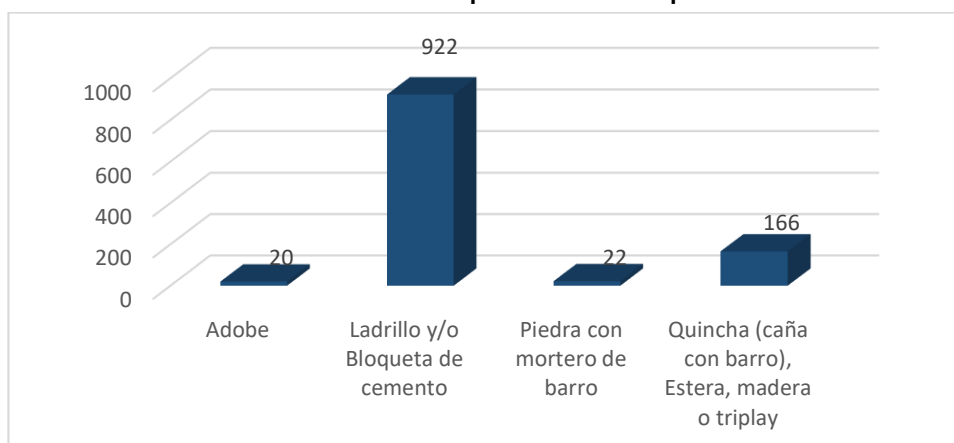
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 43. Material predominante en Pared**

N°	MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	TOTAL
01	Adobe	20
02	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	922
03	Piedra con mortero de barro	22
04	Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay	166
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 20. Material predominante en pared**



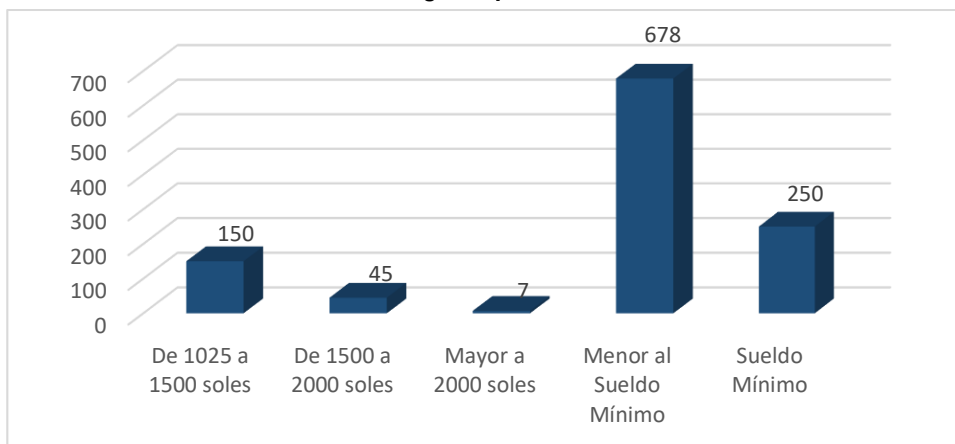
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 44. Ingreso promedio mensual**

N°	INGRESO PROMEDIO MENSUAL	TOTAL
01	De 1025 a 1500 soles	150
02	De 1500 a 2000 soles	45
03	Mayor a 2000 soles	7
04	Menor al Sueldo Mínimo	678
05	Sueldo Mínimo	250
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 21. Ingreso promedio mensual**



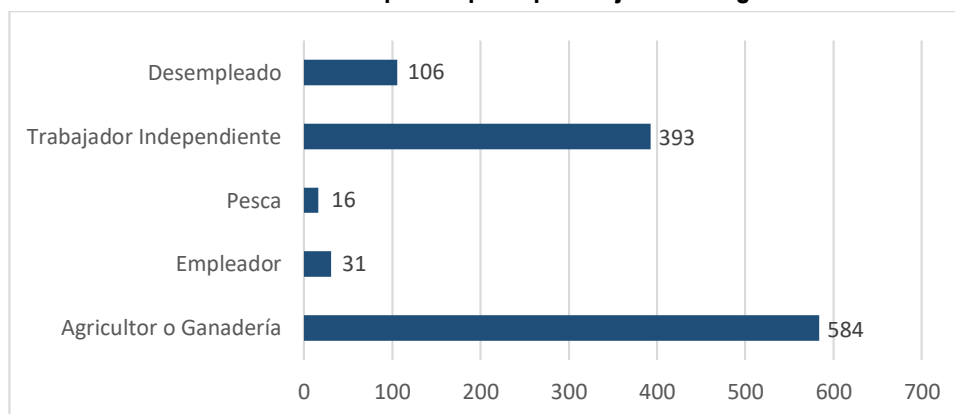
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 45. Ocupación principal del jefe del hogar**

N°	OCUPACIÓN PRINCIPAL DEL JEFE DEL HOGAR	TOTAL
01	Agricultor o Ganadería	584
02	Empleador	31
03	Pesca	16
04	Trabajador Independiente	393
05	Desempleado	106
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 22. Ocupación principal del jefe del hogar**



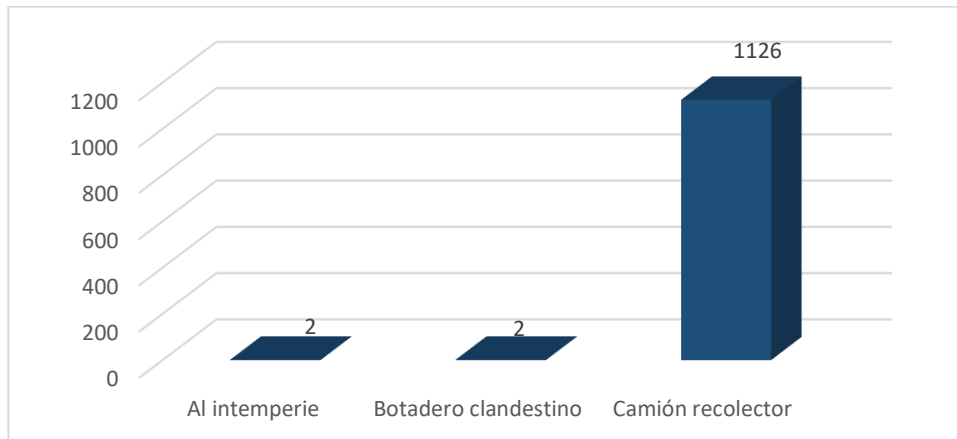
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 46. Disposición de residuos sólidos**

N°	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	TOTAL
01	Al intemperie	2
02	Botadero clandestino	2
03	Camión recolector	1126
<b>Total</b>		<b>1130</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 23. Disposición de residuos sólidos**



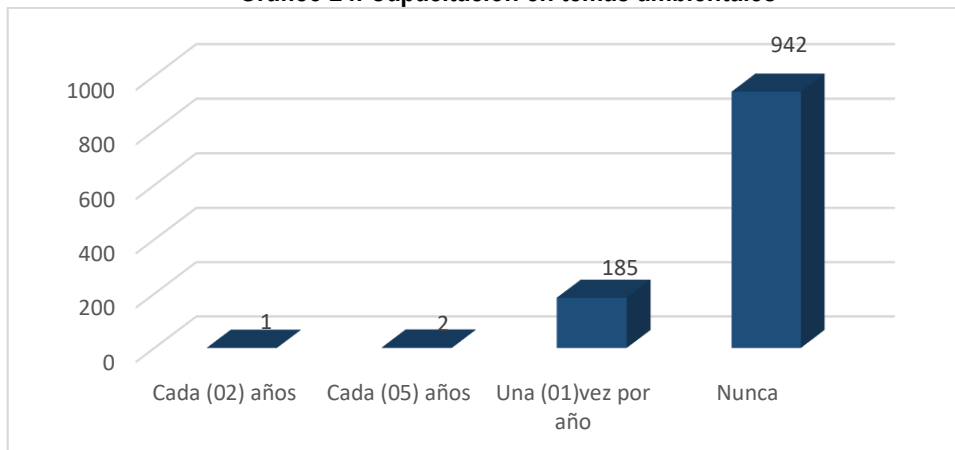
Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 47. Capacitación en temas ambientales**

N°	CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES	TOTAL
01	Cada (02) años	1
02	Cada (05) años	2
03	Una (01) vez por año	185
04	Nunca	942
<b>Total</b>		<b>1130</b>

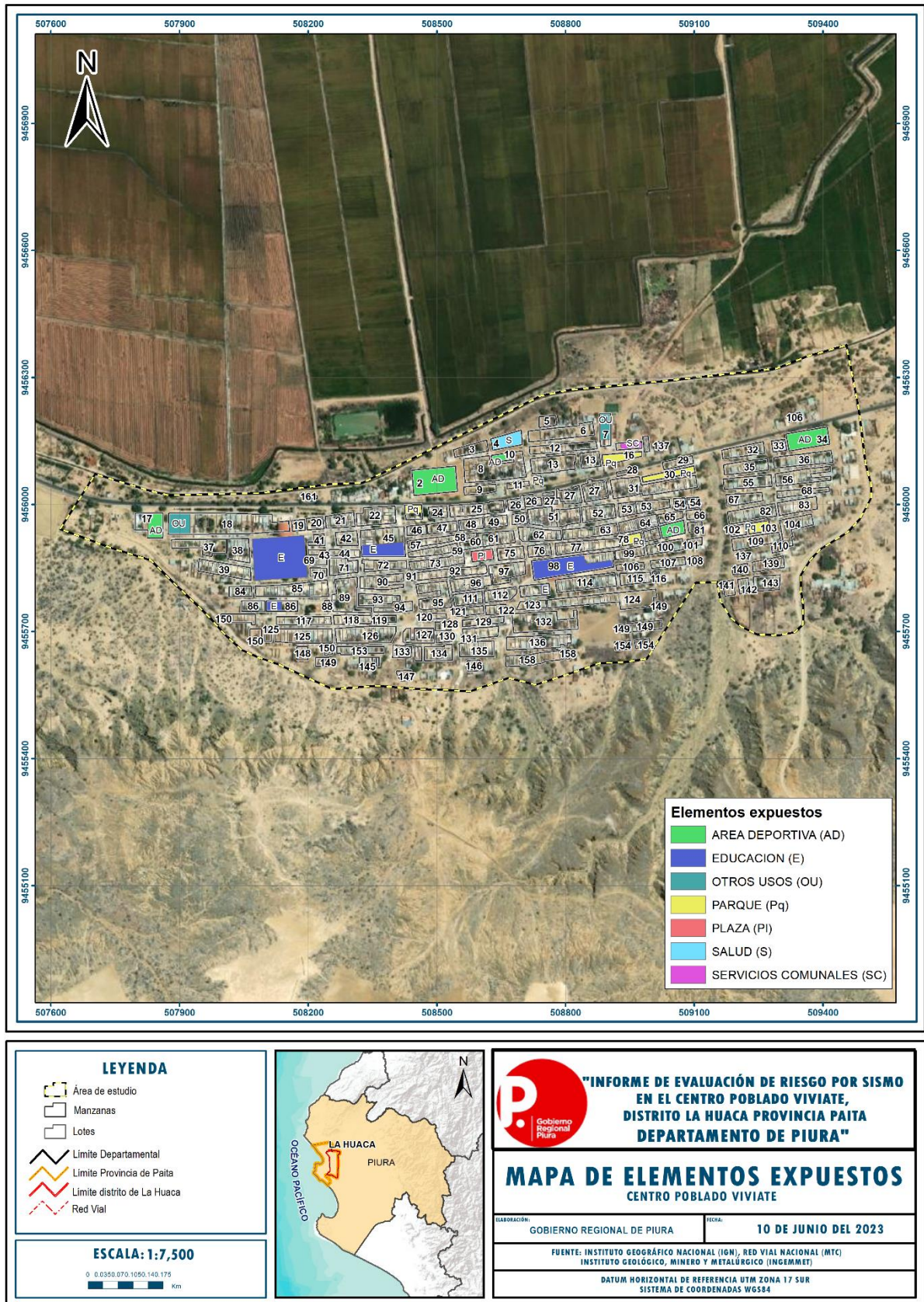
Elaboración: Equipo Evaluador

**Gráfico 24. Capacitación en temas ambientales**



Elaboración: Equipo Evaluador

Figura 7. Mapa de elementos expuestos del centro poblado Viviate



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 Viviate 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 humedad baja), con unidades geológicas de Deposito aluvial antiguo (Qr-al1), 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 de Viviate.

### 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 48. Niveles de peligro**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.261	$\leq P \leq$	0.487
ALTO	0.139	$\leq P <$	0.261
MEDIO	0.074	$\leq P <$	0.139
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 49. Estratificación del peligro**

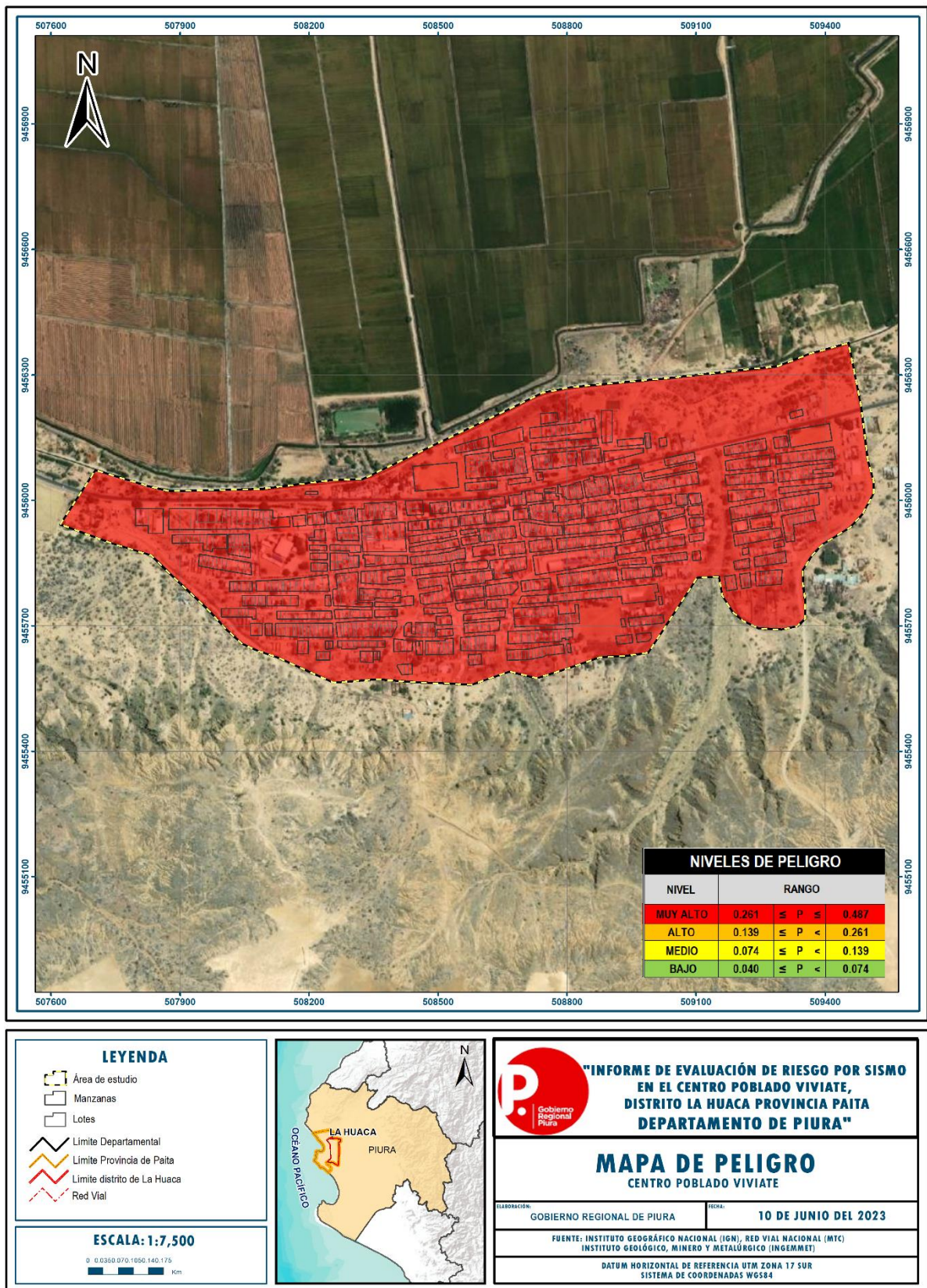
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: $M_w$ de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Material antrópico. Geológica: Depósito aluvial reciente (Qh-al2) Geomorfología: Terraza aluvial 2. Con probabilidad de recurrencia menor a 5 años.	$0.261 \leq P \leq 0.487$
Peligro Alto	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: $M_w$ de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arcillas inorgánicas (CL) Geológica: Depósito aluvial antiguo (Qh-al1) Geomorfología: Terraza aluvial 1 Con probabilidad de recurrencia de 5 a 10 años	$0.139 \leq P < 0.261$

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Medio	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad media Geológica: Depósitos coluviales (Qh-c) Geomorfología: Ladera Con probabilidad de recurrencia de 11 a 50 años	$0.074 \leq P < 0.139$
Peligro Bajo	En esta zona predomina: Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor) Tipo de Suelos: Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad baja y Grava mal graduada (GP). Geológica: Depósitos eólicos (Qh-e) y Formación Chira (Pe-chi) Geomorfología: Abanico aluvial 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 Viviate.



Elaboración: Equipo Evaluador

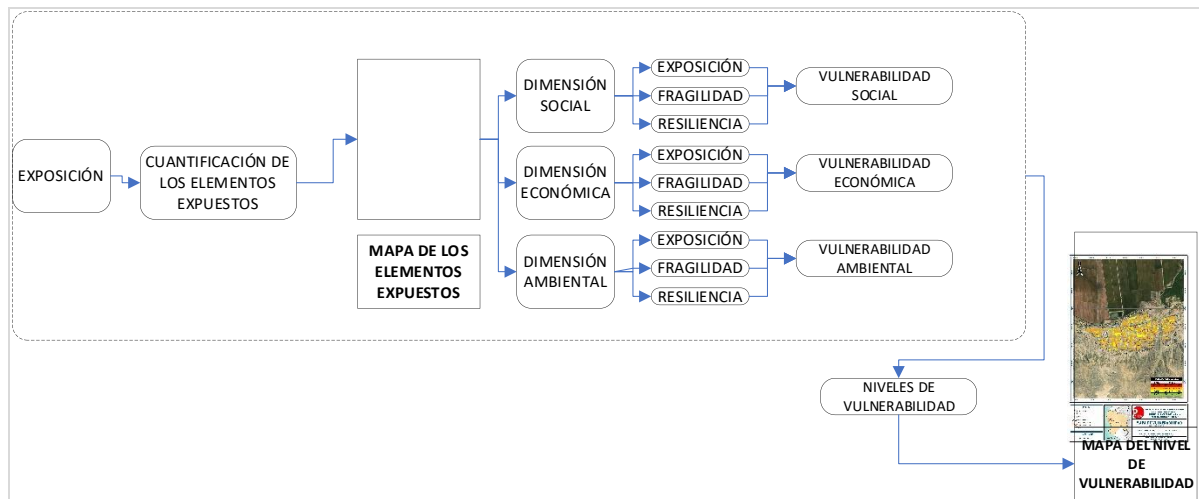


## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 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 Viviate, 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 50. 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"> <li>Número de personas por lote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo etario</li> <li>Acceso al agua potable</li> <li>Acceso a alcantarillado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discapacidad</li> <li>Capacitaciones en GRD</li> <li>Tipo de Seguro</li> </ul>

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 51. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote**

Numero 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 52. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote**

Numero 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 53. 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 54. 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 55. 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 56. 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 57. 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 58. 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 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso al agua potable**

<b>IC</b>	0.066
<b>RC</b>	0.059

Elaboración: Equipo Evaluador

**c) Parámetro: Acceso a alcantarillado**

**Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a alcantarillado**

ACCESO A ALCANTARILLADO	No tiene	Rio 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
Rio 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 61. Matriz de normalización del parámetro acceso a alcantarillado**

ACCESO A ALCANTARILLADO	No tiene	Rio 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
Rio 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 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso a alcantarillado**

<b>IC</b>	0.023
<b>RC</b>	0.020

Elaboración: Equipo Evaluador

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

##### a) Parámetro: Discapacidad

**Cuadro 63. 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 64. 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 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro discapacidad de desastres**

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: Equipo Evaluador

**b) Parámetro: Capacitaciones en GRD**

**Cuadro 66. 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 67. 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 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitaciones en GRD**

<b>IC</b>	0.012
<b>RC</b>	0.011

Elaboración: Equipo Evaluador

c) **Parámetro: Tipo de seguro**

**Cuadro 69. 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 70. 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 71. 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 72. 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 73. 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 74. 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 75. 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 76. 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 77. 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 78. 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 conservación**

**Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación**

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 80. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación**

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 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación**

IC	0.050
RC	0.045

Elaboración: Equipo Evaluador

**c) Parámetro: Tipo de construcción**

**Cuadro 82. 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 83. 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 84. 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 85. 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 86. 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 87. 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 88. 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 89. 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 90. 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 91. Parámetros de dimensión ambiental**

Dimensión Ambiental		
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 92. 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 93. Matriz de normalización 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	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 94. 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 95. Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos**

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Al intemperie	Lo quema o entierra	Botadero clandestino	Al reciclador	Camión recolector
Al 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 96. Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos**

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Al intemperie	Lo quema o entierra	Botadero clandestino	Al reciclador	Camión recolector	Vector Priorización
Al 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 97. 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 98. 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 99. 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 100. 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 101. 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 102. Estratificación de la Vulnerabilidad**

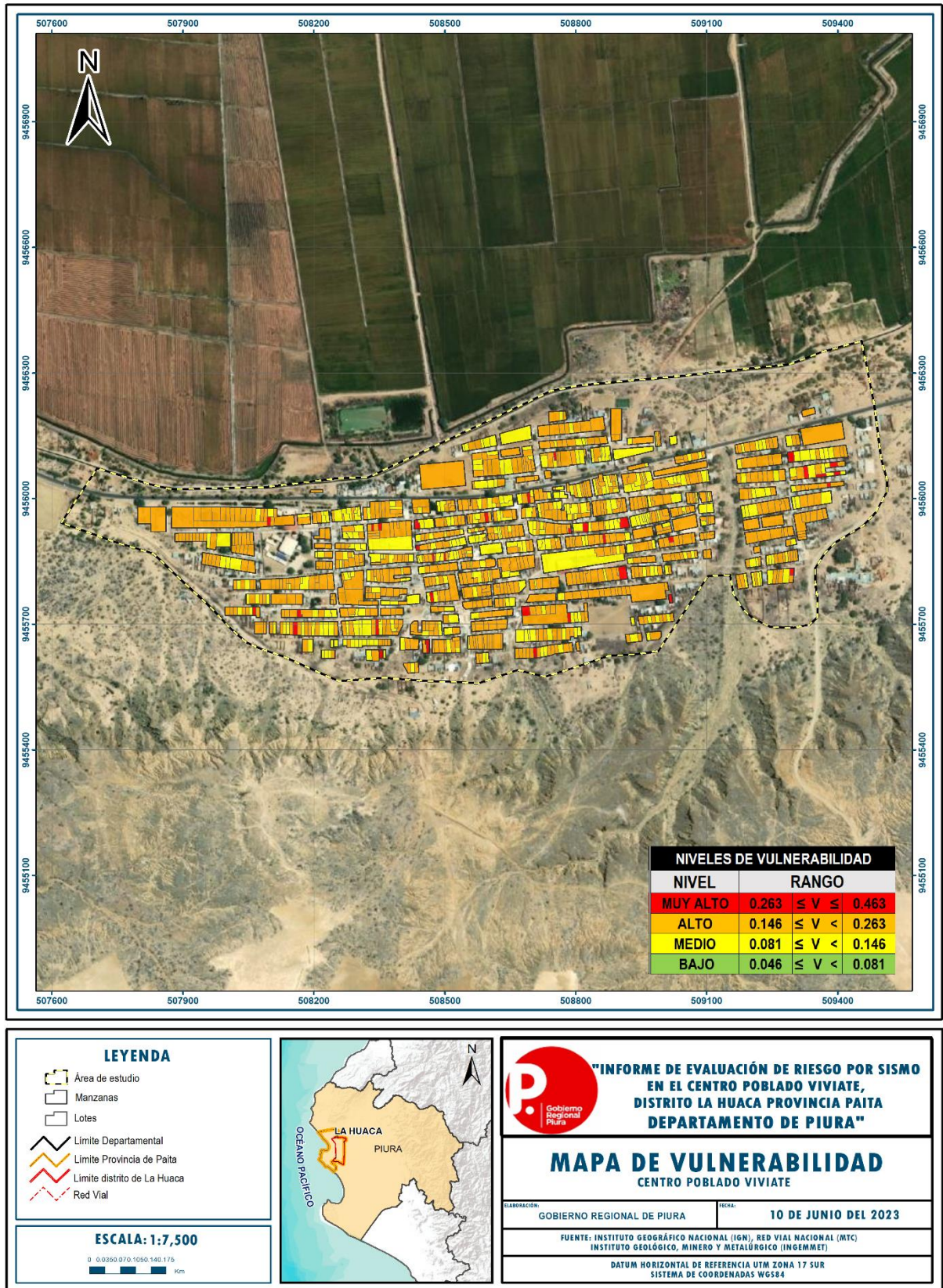
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Número de personas por lote: más de 7 personas, Grupo Etario: Menor a 5 / Mayor 65, Acceso al agua potable: Rio o acequia, Acceso a Alcantarillado: No tiene, Discapacidad: Discapacidad mental, Capacitaciones en GRD: Ninguna, Tipo de Seguro: 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.	$0.263 \leq V \leq 0.463$
Vulnerabilidad Alta	Número de personas por lote: 7 personas, Grupo Etario: de 5 a 14 años, Acceso al agua potable: Pozo, Acceso a Alcantarillado: 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	$0.146 \leq V < 0.263$
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 Viviate



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 de sismo y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los parámetros de los factores condicionantes (FC), y del factor desencadenante (FD).

**Cuadro 103. 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	0.483	0.260	0.503	0.633	0.444	0.463	0.800	0.503	0.200
	0.258		0.260		0.262			0.261	
	0.142		0.134		0.153			0.147	
	0.077		0.068		0.089			0.082	
	0.040		0.035		0.053			0.047	

Elaboración: Equipo Evaluador

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

**Cuadro 104. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación**

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARAMETRO DE EVALUACIÓN (PE)			
VALOR (VALOR FC*PESO FC) +(VALOR FD*PESO FD)	PESO	PROBABILIDAD DE RECURRENCIA		VALOR	PESO
		PP	Pdes		
0.471	0.50	1.000	0.503	0.503	0.50
0.261	0.50		0.260	0.260	0.50
0.144	0.50		0.134	0.134	0.50
0.079	0.50		0.068	0.068	0.50
0.044	0.50		0.035	0.035	0.50

Elaboración: Equipo Evaluador

**Paso 03.** Determinamos el valor del peligro.

**Cuadro 105. Cálculo del valor del peligro**

VALOR DE PELIGRO	
(VALOR S*PESO S+ (VALOR PE*PESO PE)	
	<b>0.487</b>
	<b>0.261</b>
	<b>0.139</b>
	<b>0.074</b>
	<b>0.040</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

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

**Cuadro 106. Rango y niveles de peligrosidad**

NIVEL	RANGO		
<b>MUY ALTO</b>	0.261	$\leq P \leq$	0.487
<b>ALTO</b>	0.139	$\leq P <$	0.261
<b>MEDIO</b>	0.074	$\leq P <$	0.139
<b>BAJO</b>	0.040	$\leq P <$	0.074

Elaboración: Equipo Evaluador

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

**Cuadro 107. Cálculo del valor de la exposición social**

EXPOSICION		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
USO DE LA EDIFICACION			
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 108. 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 109. Cálculo del valor de la resiliencia social**

DISCAPACIDAD		CAPACITACIONES EN GRD		TIPO DE SEGURO		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
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 110. 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 111. Cálculo del valor de la exposición económica**

EXPOSICIÓN		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
Ubicación de la vivienda respecto a la ubicación del 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 112. Cálculo del valor de la fragilidad económica**

FRAGILIDAD ECONÓMICA						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 113. 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 114. 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 115. Cálculo del valor de la exposición ambiental**

EXPOSICIÓN		Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental
Distancia a un foco de contaminación			
Ppar	Pdesc		
1	0.503	0.503	0.106
1	0.260	0.260	0.106
1	0.134	0.134	0.106
1	0.068	0.068	0.106
1	0.035	0.035	0.106

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 116. 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 117. 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 118. Cálculo del valor de la dimensión ambiental**

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

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 119. Cálculo del valor de la vulnerabilidad**

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.463
0.263
0.146
0.081
0.046

Elaboración: Equipo Evaluador

**Cuadro 120. 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 121. Cálculo del valor del riesgo**

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.487	0.463	0.225
0.261	0.263	0.068
0.139	0.146	0.020
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 por sismos del área de influencia del centro poblado Viviate del distrito de La Huaca, se detallan a continuación:

**Cuadro 122. Niveles del riesgo**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.068	$\leq R \leq$	0.225
ALTO	0.020	$\leq R <$	0.068
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Elaboración: Equipo Evaluador

### 5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro por sismos del área de influencia del centro poblado Viviate del distrito de La Huaca, se detallan a continuación:

**Cuadro 123. Matriz del riesgo**

<b>PMA</b>	0.487	0.040	0.071	0.128	0.225
<b>PA</b>	0.261	0.021	0.038	0.068	0.121
<b>PM</b>	0.139	0.011	0.020	0.037	0.065
<b>PB</b>	0.074	0.006	0.011	0.019	0.034
		0.081	0.146	0.263	0.463
		<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

### 5.2.3 Estratificación del riesgo

**Cuadro 124. 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.                      Geológica: Depósito aluvial reciente (Qh-al2)                      Geomorfología: 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: 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.</p>	$0.068 \leq R \leq 0.225$
Riesgo Alto	<p>En esta zona predomina:                      Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor)                      Tipo de Suelos: Arcillas inorgánicas (CL)                      Geológica: Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)                      Geomorfología: 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: 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</p>	$0.020 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	<p>En esta zona predomina:                      Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor)                      Tipo de Suelos: Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad media                      Geológica: Depósitos coluviales (Qh-c)                      Geomorfología: Ladera                      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</p>	$0.006 \leq R < 0.020$

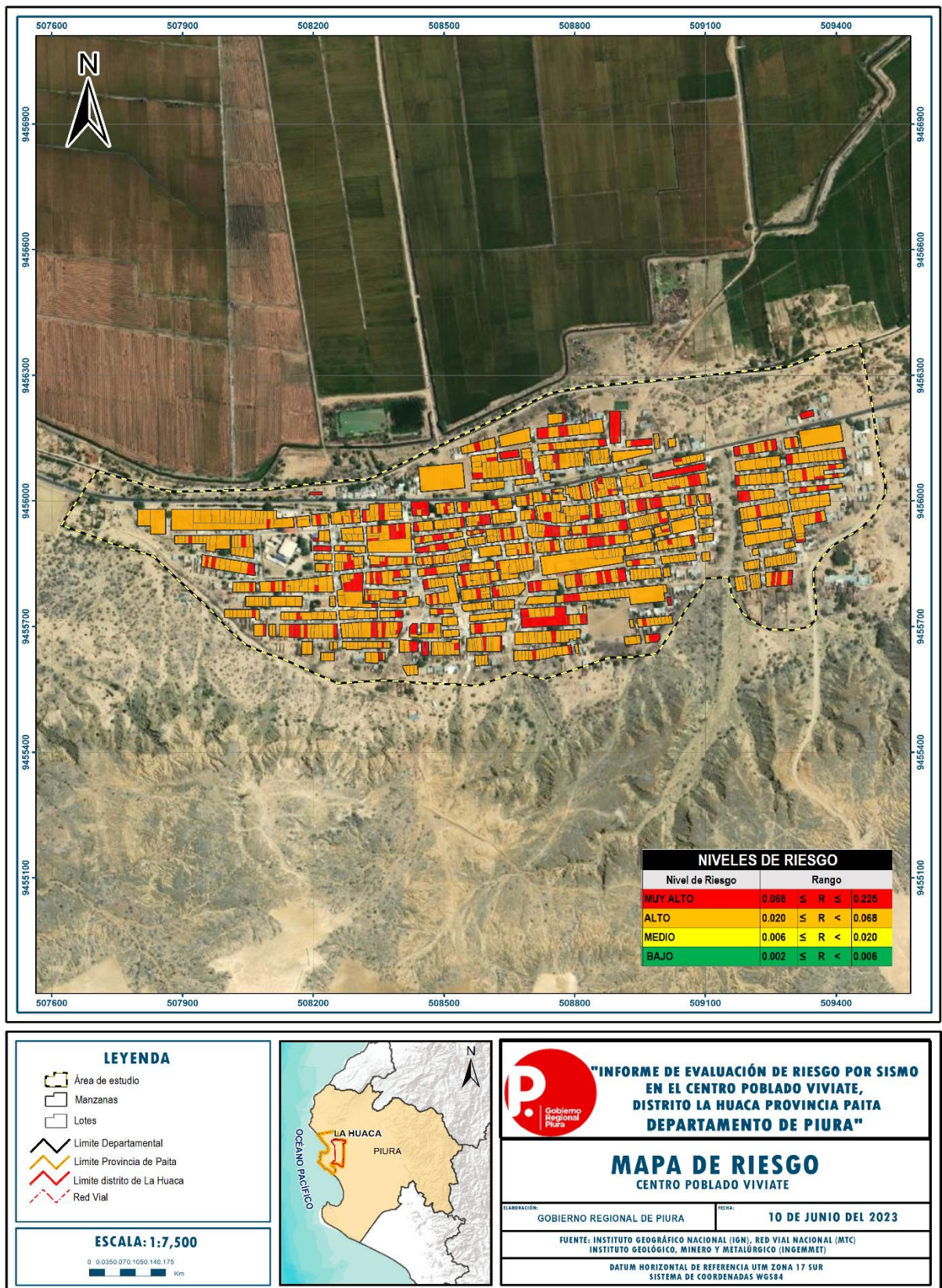


	<p>500.00, Ocupación principal del jefe del Hogar: Pesca. Distancia a un foco de contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 5 y menor igual a 100 metros, Disposición de Residuos Sólidos: Botadero clandestino, Capacitación en temas Ambientales: Cada 3 años.</p>	
<p>Riesgo Bajo</p>	<p>En esta zona predomina:                  Magnitud de Sismos: Mw de 6 – 7.9 (Sismo Mayor)                  Tipo de Suelos: Arena mal graduada con limo (SP-SM) humedad baja y Grava mal graduada (GP).                  Geológica: Depósitos eólicos (Qh-e) y Formación Chira (Pe-chi)                  Geomorfología: Abanico aluvial 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 - mayo 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>	<p><math>0.002 \leq R &lt; 0.006</math></p>

Elaboración: Equipo Evaluador

### 5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 10. Mapa de riesgo del centro poblado de Viviate



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 de Viviate del distrito de La Huaca, a consecuencia del impacto del peligro por sismo, basados en un escenario de sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del centro poblado de Viviate, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/ 30,022,272.04, de los cuales S/ 29,022,272.04 corresponde a los daños probables y S/ 1,000,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 125. Efectos probables del centro poblado de Viviate**

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
<b>Daños probables</b>			
922 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	S/ 21,016,745.64	S/ 21,016,745.64	
22 Viviendas construidas con piedra con mortero de barro.	S/ 665,591.04	S/ 665,591.04	
186 Viviendas construidas con material precario	S/ 7,069,935.36	S/ 7,069,935.36	
06 Instituciones Educativas	S/ 120,000.00	S/ 120,000.00	
01 Establecimientos de Salud	S/ 150,000.00	S/ 150,000.00	
<b>Pérdidas probables</b>			
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
<b>Total</b>	<b>S/ 30,022,272.04</b>	<b>S/ 29,022,272.04</b>	<b>S/ 1,000,000.00</b>

Elaboración: Equipo Evaluador

### 5.4 Zonificación de riesgos

La zonificación de riesgo, en el centro poblado de Viviate 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 1130 predios ubicados dentro del área de influencia del estudio, 227 se encuentran en Riesgo Muy Alto y 903 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.
- 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 con Planes de Prevención de Riesgos de Desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria, etc, cuyas acciones operativas descritas en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres del Distrito de La Huaca 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 asi 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 126. 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 127. 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 de 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 128. 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 129. 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 sismos en el centro poblado Viviate del distrito de La Huaca, es de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Cuadro 130. 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 131. 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 Media (364), Vulnerabilidad Alta (731) y Vulnerabilidad Muy Alta (35).
- De la evaluación efectuada, en el centro poblado Viviate se han identificado 227 lotes en Riesgo Muy Alto y 903 lotes en Riesgo Alto.
- Del análisis de riesgo se concluye que 811 personas en Riesgo Muy Alto y 3261 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 las probables pérdidas asciende a S/ 30,022,272.04 de Soles.

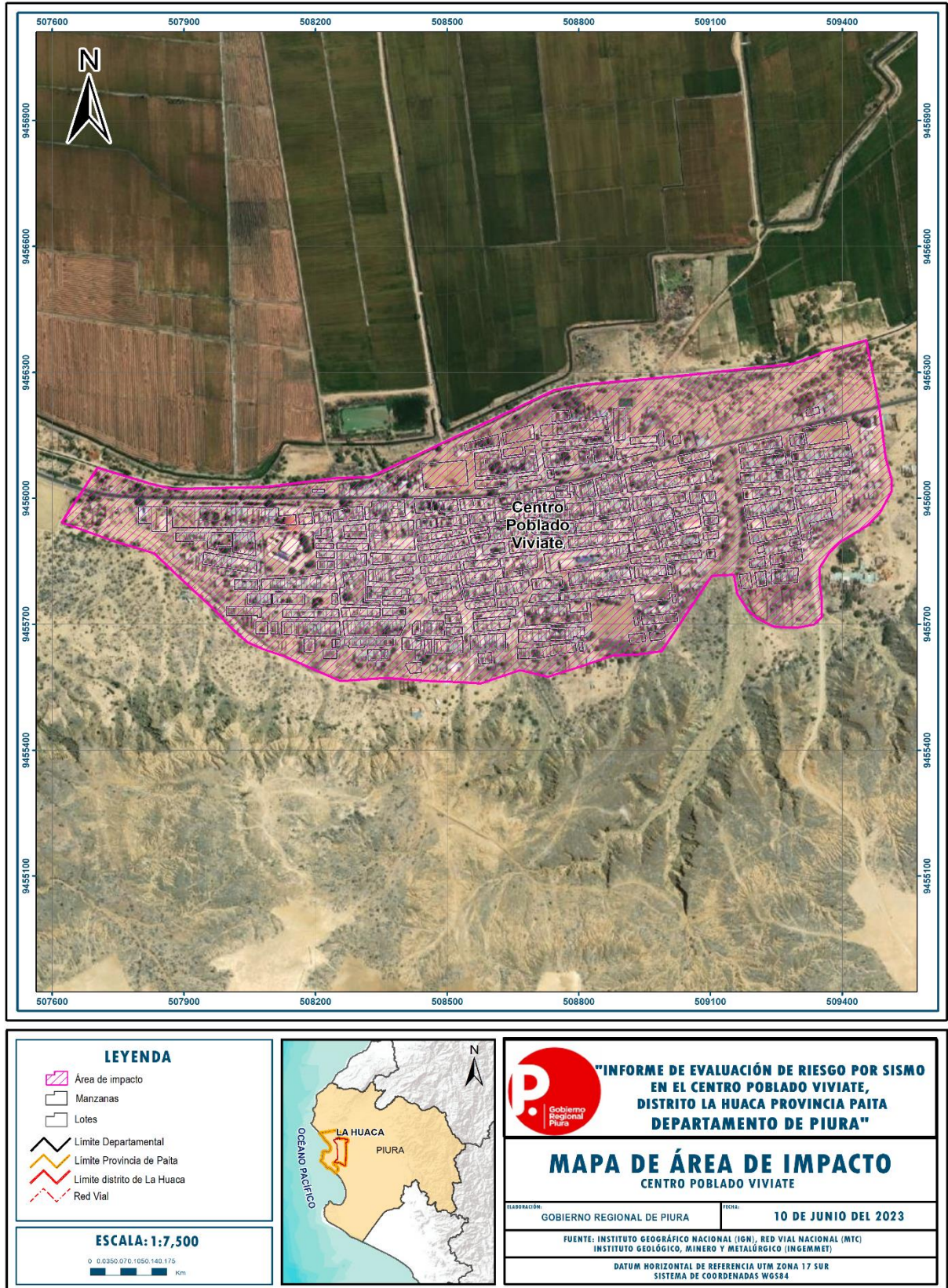
## BIBLIOGRAFÍA

- 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 : Población según sexo .....	13
Cuadro 2 : Población según grupos de edades .....	13
Cuadro 3: Material predominante en paredes.....	14
Cuadro 4: Material predominante en los pisos.....	15
Cuadro 5. Material predominante en los techos .....	16
Cuadro 6: Abastecimiento a los servicios de agua .....	17
Cuadro 7: Viviendas con servicios higiénicos .....	18
Cuadro 8. Tipo de alumbrado .....	18
Cuadro 9. Instituciones educativas en Viviate.....	19
Cuadro 10. Establecimiento de salud en Viviate.....	19
Cuadro 11. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1 .....	30
Cuadro 12. Descriptores de la probabilidad de recurrencia .....	32
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro probabilidad de recurrencia .....	32
Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro probabilidad de recurrencia .....	32
Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro probabilidad de recurrencia .....	32
Cuadro 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	33
Cuadro 17. Descriptores del factor desencadenante.....	33
Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud de sismo (Mw) .....	34
Cuadro 19. Matriz de normalización del parámetro magnitud de sismo (Mw) .....	34
Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro magnitud de sismo (Mw) .....	34
Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro tipos de suelo .....	35
Cuadro 22. Matriz de normalización del parámetro tipos de suelo .....	35
Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipos de suelo .....	35
Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro geología .....	36
Cuadro 25. Matriz de normalización del parámetro geología.....	36
Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geología .....	36
Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología .....	36
Cuadro 28. Matriz de normalización del parámetro geomorfología .....	37
Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geomorfología .....	37
Cuadro 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	37
Cuadro 31. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	37
Cuadro 32. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	37
Cuadro 33. Población expuesta .....	38
Cuadro 34. Viviendas expuestas .....	38
Cuadro 35. Instituciones educativas expuestas.....	38
Cuadro 36. Establecimientos de salud expuestos .....	38
Cuadro 37. Número de Personas por Lote .....	38
Cuadro 38. Acceso al agua potable.....	39
Cuadro 39. Acceso al alcantarillado .....	39
Cuadro 40. Discapacidad .....	40
Cuadro 41: Capacitaciones en GRD .....	41
Cuadro 42. Tipos de seguro.....	41
Cuadro 43. Material predominante en Pared .....	42
Cuadro 44. Ingreso promedio mensual .....	42
Cuadro 45. Ocupación principal del jefe del hogar .....	43
Cuadro 46. Disposición de residuos sólidos .....	43
Cuadro 47. Capacitación en temas ambientales .....	44
Cuadro 48. Niveles de peligro .....	46
Cuadro 49. Estratificación del peligro .....	46
Cuadro 50. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social .....	49
Cuadro 51. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote .....	50
Cuadro 52. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote .....	50
Cuadro 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro número de personas por lote .....	50
Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario .....	50

Cuadro 55. Matriz de normalización del parámetro grupo etario .....	51
Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario .....	51
Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al agua potable .....	51
Cuadro 58. Matriz de normalización del parámetro acceso al agua potable .....	51
Cuadro 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso al agua potable .....	52
Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a alcantarillado .....	52
Cuadro 61. Matriz de normalización del parámetro acceso a alcantarillado .....	52
Cuadro 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de acceso a alcantarillado .....	52
Cuadro 63. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad .....	53
Cuadro 64. Matriz de normalización del parámetro discapacidad .....	53
Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro discapacidad de desastres .....	53
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitaciones en GRD .....	54
Cuadro 67. Matriz de normalización del parámetro capacitaciones en GRD .....	54
Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitaciones en GRD .....	54
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro .....	55
Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro .....	55
Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de seguro .....	55
Cuadro 72. Parámetros de dimensión económica .....	56
Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro .....	56
Cuadro 74. Matriz de normalización del parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro .....	56
Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ubicación de la vivienda respecto al nivel de peligro .....	56
Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared .....	57
Cuadro 77. Matriz de normalización del parámetro material predominante en pared .....	57
Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante en pared .....	57
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conversación .....	58
Cuadro 80. Matriz de normalización del parámetro estado de conversación .....	58
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conversación .....	58
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de construcción .....	58
Cuadro 83. Matriz de normalización del parámetro tipo de construcción .....	59
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de construcción .....	59
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio mensual .....	59
Cuadro 86. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio mensual .....	60
Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de ingreso promedio mensual .....	60
Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal del jefe del hogar .....	60
Cuadro 89. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal del jefe del hogar .....	60
Cuadro 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de ocupación principal del jefe del hogar .....	60
Cuadro 91. Parámetros de dimensión ambiental .....	61
Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos .....	61
Cuadro 93. Matriz de normalización del parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos .....	61
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro distancia a un foco de contaminación por residuos sólidos .....	62
Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos .....	62
Cuadro 96. Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos .....	62
Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro disposición de residuos sólidos .....	62
Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas ambientales .....	63
Cuadro 99. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas ambientales .....	63
Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas ambientales .....	63
Cuadro 101. Niveles de vulnerabilidad .....	63
Cuadro 102. Estratificación de la Vulnerabilidad .....	64
Cuadro 103. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes .....	66
Cuadro 104. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación .....	66
Cuadro 105. Cálculo del valor del peligro .....	67
Cuadro 106. Rango y niveles de peligrosidad .....	67
Cuadro 107. Cálculo del valor de la exposición social .....	67
Cuadro 108. Cálculo del valor de la fragilidad social .....	67

Cuadro 109. Cálculo del valor de la resiliencia social.....	68
Cuadro 110. Cálculo del valor de la dimensión social.....	68
Cuadro 111. Cálculo del valor de la exposición económica.....	68
Cuadro 112. Cálculo del valor de la fragilidad económica.....	68
Cuadro 113. Cálculo del valor de la resiliencia económica.....	69
Cuadro 114. Cálculo del valor de la dimensión económica.....	69
Cuadro 115. Cálculo del valor de la exposición ambiental.....	69
Cuadro 116. Cálculo del valor de la fragilidad ambiental.....	69
Cuadro 117. Cálculo del valor de la resiliencia ambiental.....	70
Cuadro 118. Cálculo del valor de la dimensión ambiental.....	70
Cuadro 119. Cálculo del valor de la vulnerabilidad.....	70
Cuadro 120. Niveles de vulnerabilidad.....	70
Cuadro 121. Cálculo del valor del riesgo.....	71
Cuadro 122. Niveles del riesgo.....	71
Cuadro 123. Matriz del riesgo.....	71
Cuadro 124. Estratificación del riesgo.....	72
Cuadro 125. Efectos probables del centro poblado de Viviate.....	75
Cuadro 126. Valoración de consecuencias.....	77
Cuadro 127. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	77
Cuadro 128. Nivel de consecuencia y daños.....	77
Cuadro 129. Nivel de consecuencia y daños.....	78
Cuadro 130. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	78
Cuadro 131. Prioridad de intervención.....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población según sexo.....	13
Gráfico 2. Población según grupos de edades.....	14
Gráfico 3. Material predominante en paredes.....	15
Gráfico 4. Material predominante en los pisos.....	15
Gráfico 5. Material predominante en los techos.....	16
Gráfico 6. Abastecimiento de agua.....	17
Gráfico 7. Viviendas con servicios higiénicos.....	18
Gráfico 8. Tipo de alumbrado.....	19
Gráfico 9. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	27
Gráfico 10. Flujograma general del proceso de análisis de información.....	28
Gráfico 11. Identificación de peligros en el distrito de Viviate.....	28
Gráfico 12. Sismos: Liberación de energía.....	29
Gráfico 13. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1.....	31
Gráfico 14. Número de personas por lote.....	39
Gráfico 15. Acceso al agua potable.....	39
Gráfico 16. Acceso al alcantarillado.....	40
Gráfico 17. Discapacidad.....	40
Gráfico 18. Capacitaciones en GRD.....	41
Gráfico 19. Tipos de seguro.....	42
Gráfico 20. Material predominante en pared.....	42
Gráfico 21. Ingreso promedio mensual.....	43
Gráfico 22. Ocupación principal del jefe del hogar.....	43
Gráfico 23. Disposición de residuos sólidos.....	44
Gráfico 24. Capacitación en temas ambientales.....	44
Gráfico 25. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado Viviate .....	12
Figura 2. Mapa geológico del centro poblado Viviate.....	21
Figura 3. Mapa geomorfológico del centro poblado Viviate.....	23
Figura 4. Mapa de tipo de suelos del centro poblado Viviate.....	25
Figura 5. Clasificación según magnitud.....	30
Figura 6. Sismos mayores o iguales a M 6.0 y menores o iguales a M 7.1 .....	31
Figura 7. Mapa de elementos expuestos del centro poblado Viviate .....	45
Figura 8. Mapa de peligro del centro poblado Viviate.....	48
Figura 9. Mapa de vulnerabilidad del centro poblado Viviate.....	65
Figura 10. Mapa de riesgo del centro poblado de Viviate .....	74
Figura 11. Mapa de área de impacto por sismo.....	81