



EVAR Asociación de Viviendas Unidos La Grama

PUENTE PIEDRA 2022

**Municipalidad de
Puente Piedra**



Proyecto "Fortaleciendo la Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque inclusivo en los distritos de Comas, Puente Piedra y en la Mancomunidad Municipal de Lima Norte"
© Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES

INSTITUCIONES

Agencia de EE. UU. para el Desarrollo Internacional - USAID
Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES
Municipalidad Distrital de Puente Piedra - MDPP
Mancomunidad Municipal Lima Norte - MMLN

EQUIPO TÉCNICO

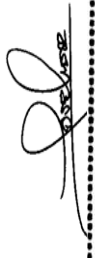
Ing. José Luis Quispe Vílchez
Evaluador de riesgos

Ing. Brenda Valencia Aguirre
Especialista SIG:

Bach. Leslie Herrera Franco
Asistente técnico

SUPERVISIÓN

Ing. David Martín Montero Cobeñas
Especialista en evaluación de riesgos


.....
Ing. José Luis Quispe Vílchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2019-CENEPREDES

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
1. CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. Objetivo general	7
1.2. Objetivos específicos	7
1.3. Finalidad	7
1.4. Justificación	7
1.5. Antecedentes	7
1.6. Marco normativo	14
2. CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	16
2.1. Ubicación geográfica	16
2.1.1. Límites	16
2.1.2. Área de estudio	16
2.2. Vías de acceso	18
2.3. Características sociales	19
2.3.1. Población	19
2.4. Características económicas	21
2.4.1. Principales Actividades	21
2.5. Características Físico – Ambientales	22
2.5.1. Características geológicas	22
2.5.2. Características geomorfológicas	25
2.5.3. Características geodinámicas	27
2.5.4. Características geofísicas	28
2.5.5. Características de Pendiente	31
2.5.6. Características del Tipo de Suelo	33
2.5.7. Hidrografía	35
2.6. Características Climatológicas	36
2.6.1. Clima	36
3. CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	40
3.1. Metodología para la determinación del peligro	41
3.2. Recopilación y análisis de información	43
3.3. Identificación del área de influencia	44
3.4. Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna: sismo	44
3.4.1. Parámetro de evaluación del peligro sísmico	44
3.4.2. Susceptibilidad del territorio	47
3.4.2.1. Factores condicionantes para el peligro por sismos	47
3.4.2.2. Factor desencadenante para el peligro por sismos	50
3.4.2.3. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad	51
3.4.3. Determinación del peligro	52
3.4.4. Estratificación del nivel de peligro por sismos	53
3.5. Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa: caída de rocas	54
3.5.1. Parámetros de evaluación del peligro por caída de rocas	54
3.5.2. Susceptibilidad del territorio	54
3.5.2.1. Factores condicionantes para el peligro por caída de rocas	54
3.5.2.2. Factor desencadenante para el peligro por caída de rocas	57
3.5.2.3. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad	58
3.5.3. Determinación del peligro	58



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

3.5.4	Estratificación del nivel de peligro por caída de rocas	59
3.6	Definición de escenarios	60
4	CAPITULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	63
4.1	Análisis de la vulnerabilidad ante caídas de rocas	63
4.2	Determinación de la vulnerabilidad ante caída de rocas	64
4.2.1	Análisis de la Dimensión Social	65
4.2.2	Análisis de la Dimensión Económica	70
4.2.3	Análisis de la Dimensión Ambiental	77
4.2.4	Nivel de vulnerabilidad ante caída de rocas	82
4.3	Determinación de la vulnerabilidad por sismos	84
4.3.1	Análisis de la Dimensión Social	85
4.3.2	Análisis de la Dimensión Económica	91
4.3.3	Análisis de la Dimensión Ambiental	97
4.3.4	Nivel de vulnerabilidad ante sismos	102
5	CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	106
5.1	Metodología para determinación de los niveles del riesgo	106
5.2	Cálculo del riesgo	106
5.3	Niveles de riesgo	107
5.4	Estratificación del nivel de riesgo	108
5.5	Matriz de riesgo	109
6	CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO	114
6.1	Medidas de Prevención y Reducción de Desastres	114
6.1.1	Medidas de prevención y reducción de desastres	114
6.1.2	Medidas no estructurales	114
6.2	Aceptabilidad o tolerancia de riesgos	115
6.2.1	Nivel de consecuencia	115
6.2.2	Nivel de frecuencia de ocurrencia	116
6.2.3	Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daño	116
6.2.4	Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	116
6.2.5	Prioridad de intervención	117
7	Conclusiones y recomendaciones	118
7.1	Conclusiones	118
8	Bibliografía	119


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

PRESENTACIÓN

La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, en sus artículos 14° y 16° de la Ley del SINAGERD, indica que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

Así mismo, el literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

En el ámbito de estudio del proyecto: “Fortaleciendo la Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque inclusivo en los distritos de Comas, Puente Piedra y Puente Piedra y en la Mancomunidad Municipal de Lima Norte”, se realiza el presente Informe de Evaluación de Riesgo por Sismo y Caída de Rocas en los Asentamientos Humanos Asociación de Viviendas Unidos La Grama, Pueblo Joven Laderas de Chillón Primera Explanada Mz P3, Pueblo Joven Laderas de Chillón Primera Explanada Mz O'2, Pueblo Joven Laderas de Chillón Primera Explanada Mz Ñ, del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, los cuáles por su ubicación y condiciones físicas naturales, presentan una alta susceptibilidad a la ocurrencia de peligros ante sismo y/o caídas de roca.

En este contexto se desarrolla el presente informe, tomando como base la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión (CENEPRED, 2015), el cual precisa los procedimientos y criterios de análisis de riesgo; determinación de los peligros en función a los parámetros de evaluación, factores condicionantes y desencadenantes; análisis de la vulnerabilidad en función a la fragilidad, resiliencia y exposición, cálculo del riesgo vinculados a la prevención, control, reducción de riesgos así también se determinan las medidas estructurales y no estructurales en las áreas geográficas objetos de evaluación.

Para la elaboración del presente informe se cuenta con la información de las Instituciones técnicas científicas, como son: el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres- CENEPRED, la Autoridad Nacional el Agua-ANA, Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas SERNANP, entre otros.

Así mismo, para la ejecución en campo, se realizaron coordinaciones con los dirigentes de los respectivos Asentamientos Humanos Asociación de Viviendas Unidos La Grama, Pueblo Joven Laderas de Chillón Primera Explanada Mz P3, Pueblo Joven Laderas de Chillón Primera Explanada Mz O'2, Pueblo Joven Laderas de Chillón Primera Explanada Mz Ñ, del distrito de Puente Piedra, para el recorrido en campo así como para el levantamiento de la información, insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo se contó con el acompañamiento técnico de los especialistas del Centro de Estudios y Prevención Desastres – PREDES.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de evaluación de riesgo por caída de rocas originado por sismicidad, permite analizar el impacto potencial en el ámbito de estudio: **Asociación de Vivienda Unidos La Grama, distrito de Puente Piedra, Provincia y Departamento de Lima**, en caso de presentarse un sismo de gran magnitud que pudiera, como efecto secundario, generar caída de rocas.

El Perú, debido a su ubicación geográfica, está expuesto a los efectos de los fenómenos naturales, que afectan su territorio permanentemente. Sobre el distrito de Puente Piedra y los antecedentes de emergencia que presenta, la Oficina de Defensa Civil de la municipalidad provincial de Lima, registraron daños en los sectores de Salud, Educación y Agricultura, registrados en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI son los que se muestra a continuación:

Según el Informe de Emergencia N° 140208- 23/06/2021 / Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres - SINPAD, el 23 de junio de 2021, a las 01:33:35 horas, se registró una réplica de magnitud 3.5, profundidad 45 Km, referencia (Mar) 13 km S de Chilca, Cañete, Lima, intensidad III Chilca, Latitud -12.63 y Longitud -76.75, el cual registró caída de piedras sobre la viviendas del distrito de Puente Piedra, situadas en una ladera de cerros, afectando viviendas de material precario.

En el primer capítulo se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros. Se determina el peligro y se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para definir los niveles de peligro, representándose gráficamente en un mapa.

El siguiente capítulo analiza la vulnerabilidad en su dimensión social, económica y ambiental con respecto a la exposición, fragilidad y resiliencia que presenta el área de estudio para mejorar la infraestructura, representándose en el mapa de vulnerabilidad.

En el penúltimo capítulo, se observa el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel de riesgo por caída de rocas determinándose en un mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el último capítulo, se evalúa el control del riesgo para identificar las medidas estructurales y no estructurales, y con ello, calcular la aceptabilidad o tolerancia del mismo.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar los niveles de riesgo de la Asociación de Vivienda Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, Provincia y Departamento de Lima

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el peligro, niveles de peligro y la elaboración del mapa del nivel de peligro.
- Analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad y la elaboración del mapa del nivel de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles de riesgo y la elaboración del mapa del nivel de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Plantear medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres de carácter estructural y no estructural.

1.3. FINALIDAD

Caracterizar el peligro, vulnerabilidad y riesgo ante la ocurrencia de caída de rocas y sismicidad en la Asociación de Vivienda Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima, asimismo establecer medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Identificar los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo originados por eventos sísmicos que afectan la Asociación de Vivienda Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima, y poder brindar medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo.

1.5. ANTECEDENTES

La historia sísmica del Perú ha mostrado que su borde occidental presenta un alto índice de ocurrencia de eventos sísmicos y que, de acuerdo a su magnitud, muchos de ellos han producido daños importantes en ciudades y localidades distribuidas cerca de la zona costera. La ocurrencia de efectos secundarios como asentamientos, licuación de suelos, derrumbes, caídas de roca y tsunamis propiciaron el incremento de pérdidas humanas y materiales en el área epicentral (Silgado, 1978; Dorbath et al, 1990; Tavera y Buforn, 2001).

El Perú es un país reconocido mundialmente como de alto potencial sísmico, y de ello es el resultado de nuestra geomorfología en la cual sobresalen cordilleras, quebradas, cañones, valles, lagunas, paisajes, etc. De acuerdo a la historia sísmica, se tiene referencia de la ocurrencia de más de 50 terremotos con magnitudes mayores a 7.0 Mw, produciendo en su mayoría efectos netamente locales. (ver Figura N° 1).

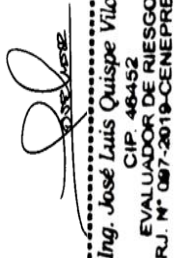
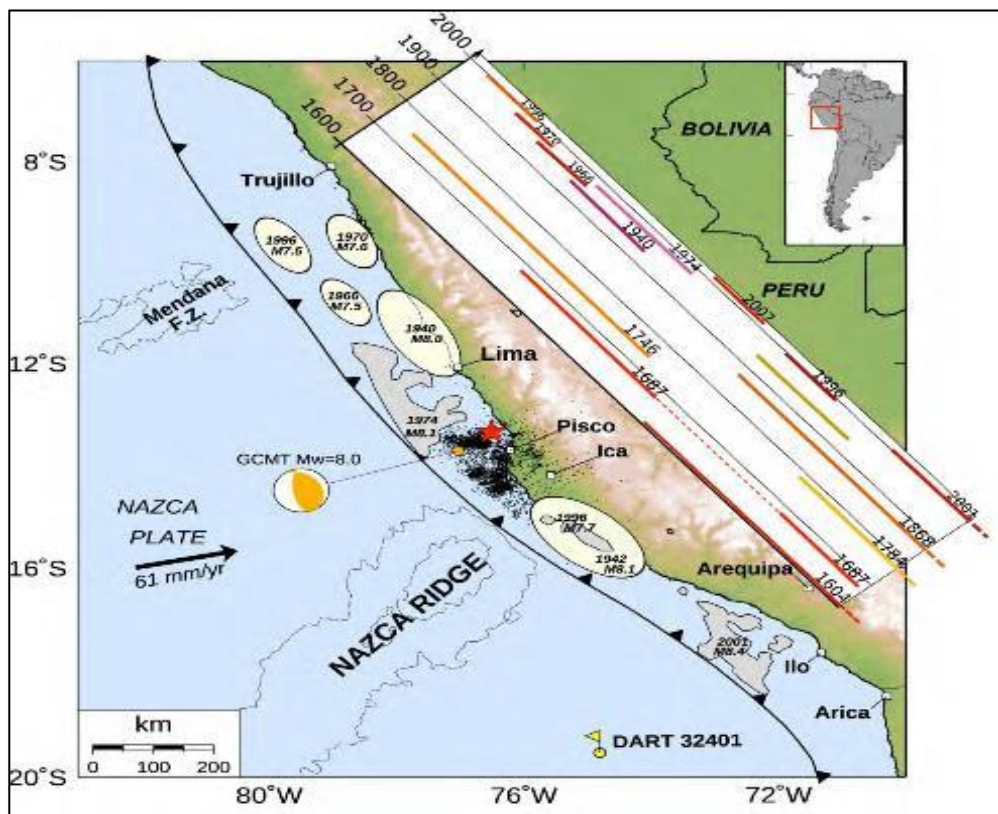

.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Gráfico N° 1. Eventos históricos a lo largo de la costa del Perú



Fuente: Sladen et al., 2010

Marco tectónico global

La Nueva Tectónica Global (Isacks et al., 1968) presenta un enfoque objetivo del movimiento de placas y la generación de sismos en la Tierra. Tal es así, que físicamente se comprenden las causas y la forma en que la energía se acumula en zonas muy restringidas de la Tierra y de qué manera ocurren los diferentes tipos de sismos. La explicación más ampliamente aceptada del origen del movimiento de las placas recae en el requerimiento de un equilibrio termo-mecánico de los materiales de la Tierra. La parte superior del manto está en contacto con la Corteza, que se encuentra a menor temperatura, mientras la parte inferior está en contacto con el núcleo externo, que se encuentra a mayor temperatura. Obviamente, un gradiente de temperatura debe existir dentro del manto. La variación de la densidad del manto con la temperatura produce la situación inestable de tener un material más denso (más frío) apoyándose sobre la cima de un material menos denso (más caliente). Eventualmente, el material más denso empieza a sumergirse bajo la acción de la gravedad y el material menos denso empieza a ascender. El material descendido gradualmente se calienta y se vuelve menos denso; eventualmente, se moverá lateralmente y empezará a ascender otra vez. Secuencialmente, el material enfriado empezará a sumergirse. Este proceso es conocido como convección. La corriente de convección semi fundida del manto, impone esfuerzos de corte en el fondo de las placas, desplazándolas lentamente en varias direcciones a través de la superficie de la Tierra. Tras la comprobación de que las placas oceánicas se generan en las dorsales y se consumen en las zonas de subducción, y la ubicación precisa de los sismos, se ha llegado a concluir que la superficie terrestre está formada por grandes placas y otras de menores dimensiones como puede apreciarse en la Figura N° 2 en la que se aprecian las principales placas tectónicas de la Tierra. Finalmente, se ha observado que la mayor actividad sísmo tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de estas placas y como producto de la interacción de éstas se generan eventos sísmicos de gran magnitud.

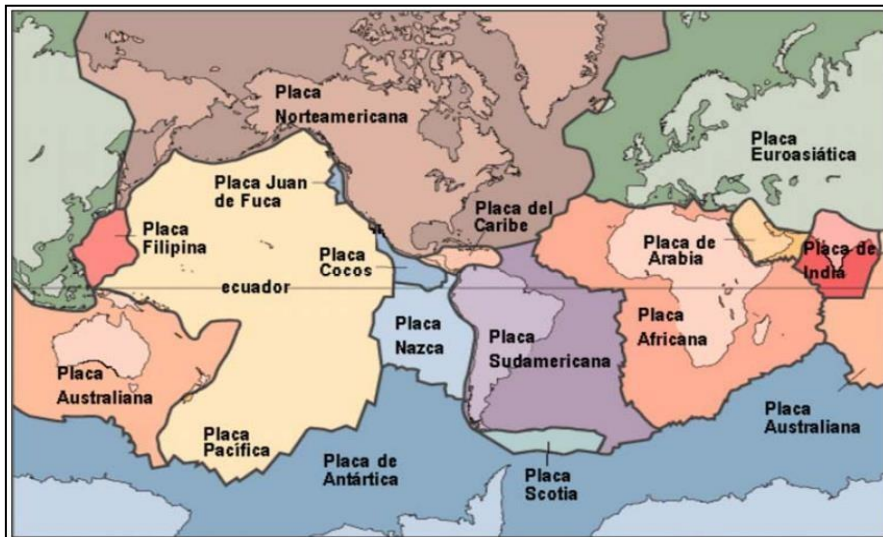
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Según los estudios realizados por Handschumacher en 1976, la placa de Nazca proviene de una placa más antigua que se encontraba en subducción y es conocida como Placa Farallón, producto de una división se dio origen a la placa de Cocos (la componente norte) y a la placa de Nazca (la componente sur). Se ha observado que la mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de estas placas. El frotamiento mutuo de estas placas es lo que produce los terremotos, por lo que la localización de éstos delimitará los bordes de las mismas. La margen continental occidental de Sudamérica, donde la Placa Oceánica de Nazca es subducida por debajo de la Placa Continental Sudamericana, es uno de los mayores bordes de placa en la tierra.

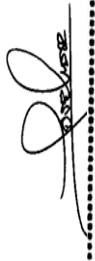
Los límites o bordes de las placas raramente coinciden con las márgenes continentales, pudiendo ser de tres tipos:

1. Según cordilleras axiales, donde las placas divergen una de otra y en donde se genera un nuevo suelo oceánico.
2. Según fallas de transformación a lo largo de las cuales las placas se deslizan una respecto a otra.
3. Según zonas de subducción, en donde las placas convergen y una de ellas se sumerge bajo el borde delantero de la suprayacente.

Gráfico N° 2. Principales placas tectónicas de la tierra



Fuente: Monroy, A, Bolaños, M, 2004.

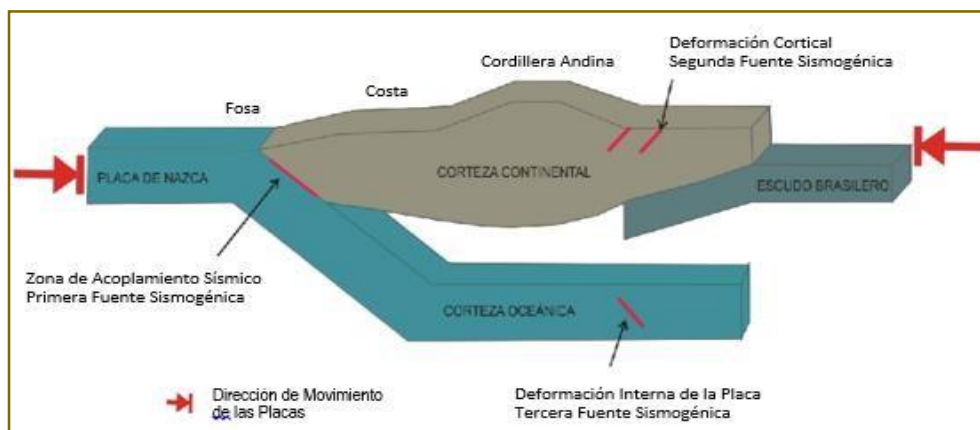

Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2019-CENEPRD-J

Fuentes sismogénicas en el Perú

Los sismos también conocidos como terremotos, son fenómenos que provocan sacudidas bruscas y pasajeras de la corteza terrestre que pueden tener de segundos hasta varios minutos de duración dependiendo de la magnitud del sismo. Estos fenómenos se producen por la reactivación de fallas geológicas, cuya ruptura en profundidad (foco ó hipocentro) generan la liberación de energía acumulada el cual se propagan en forma de ondas sísmicas los que dan lugar a grandes deformaciones y roturas del terreno, también viene a ser un detonante para generar fenómenos de remoción en masa, licuefacción de suelos, actividad volcánica y tsunamis, que en la mayoría de casos generan pérdidas humanas y económicas.

En ese contexto las fuentes sismogénicas permiten definir la existencia de al menos de cuatro tipos de eventos sísmicos: a) sismos intraplaca oceánica (fosa peruano-chilena), b) Sismos interplaca (el proceso de colisión entre las placas de Nazca y Sudamericana), c) Sismos corticales, durante este proceso, la corteza ha desarrollado la formación de importantes fracturas y/o fallas geológicas que muchas veces han alcanzado longitudes de decenas de kilómetros, y d) Sismos de profundidad intermedia y profunda, se producen como producto de la deformación interna de la placa oceánica que subduce por debajo del continente.

Gráfico N° 3. Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en el Perú



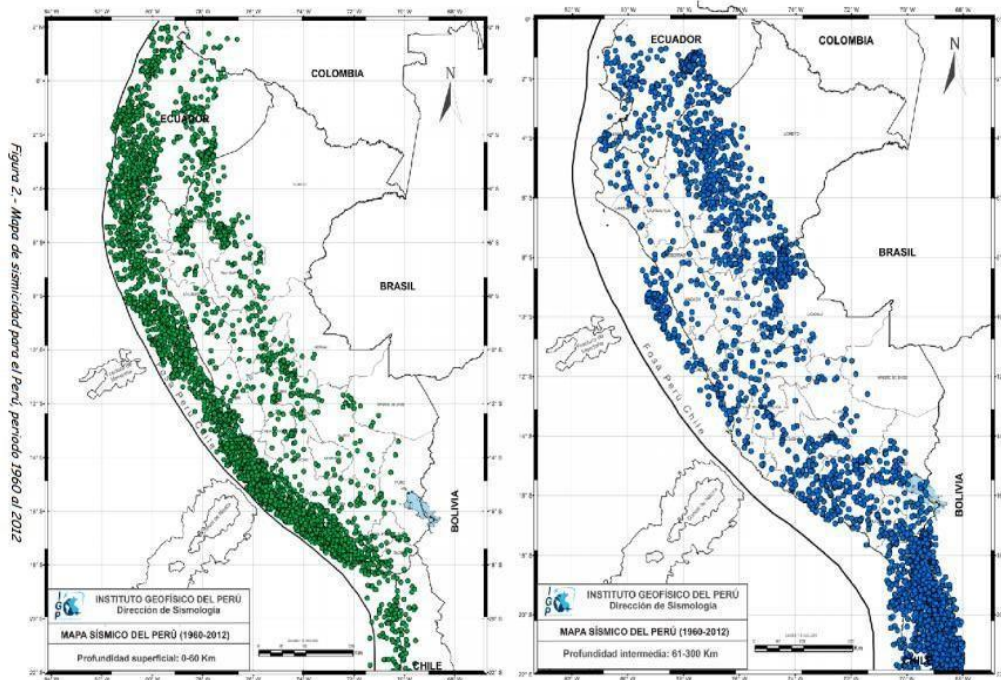
Fuente: IGP – Instituto Geofísico del Perú.

El Perú por su ubicación presenta dos tipos fuentes sismogénicas:

- Sismos interplaca, son los que están asociados directamente al contacto de dos placas, y Perú se ubica en una zona de margen continental activo (subducción) donde la placa oceánica se introduce por debajo de la placa continental, este proceso se comporta como una mega falla activa que llega a generar sismos con magnitudes superiores a 8° (Chile 1960 M9.5°, Indonesia 2004 M9.3°); los efectos sísmicos vienen a ser los tsunamis (Camaná-Arequipa 2001) fenómenos de remoción en masa (Yungay-Ancash 1970) y licuefacción de suelos (Pisco-Ica 2007).
- Sismos intraplaca o corticales, a diferencia de los sismos interplaca, estos se dan dentro de una placa tectónica (placa sudamericana) debido a la reactivación de fallas geológicas. Pueden provocar hasta sismos de 7.5°, el área de influencia no es extenso como los sismos interplaca, esta depende de la magnitud, la litología y la distancia al epicentro, pero al ser en su mayoría sismos superficiales generan grandes daños, deformaciones y roturas del terreno, al igual que movimientos en masa y licuefacción de suelos y/o asentamientos y actividad volcánica.

Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRE-
J

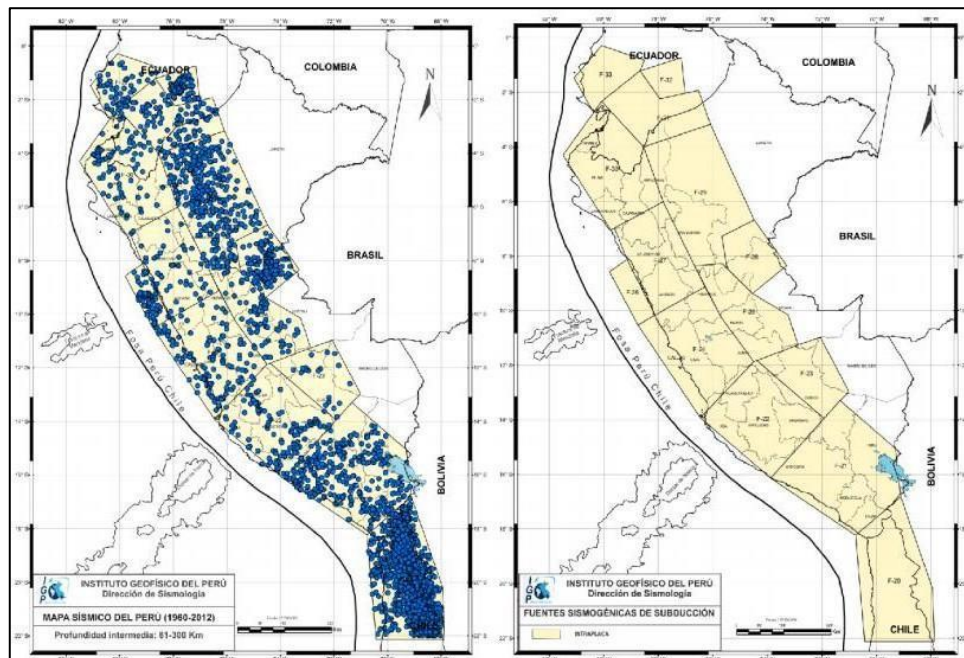
Mapa N° 1. Mapa de profundidad superficial e intermedia



Fuente: IGP – Instituto Geofísico del Perú

En el Perú la distribución de los sismos en función a la profundidad de sus focos, ha permitido configurar la geometría del proceso de subducción de la placa oceánica bajo la continental. Una característica importante de esta geometría es que cambia su forma al pasar de una subducción de tipo horizontal (región norte y centro) a una de tipo normal (región sur) a la altura de la latitud 14°S. Este cambio en el modo de la subducción es debido a que la placa oceánica soporta una contorsión (Deza, 1972; Grange et al, 1984; Rodríguez y Tavera, 1991; Cahill y Isacks, 1993; Tavera y Buform, 1998).

Mapa N° 2. Mapa de Fuentes Sismogénicas Continentales y de Subducción



Fuente: IGP.

Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

Lima tiene una larga historia de sismos. El más grande terremoto fue el de 1746 de 3 000 casas existentes en la ciudad, sólo quedaron 25 en pie. En el puerto del Callao, debido al tsunami ocurrido después del sismo, de un total de 4 000 personas sólo sobrevivieron 200. Otro terremoto importante ocurrió en 1940. de 8,2 grados Richter, causó 179 muertos y 3 500 heridos.

En el siguiente Cuadro se presentan los eventos sísmicos históricos más significativos los que de alguna forma han afectado la zona de estudio, donde se ha identificado magnitudes hasta 8.4 en el año de 1746 para el departamento de Lima.

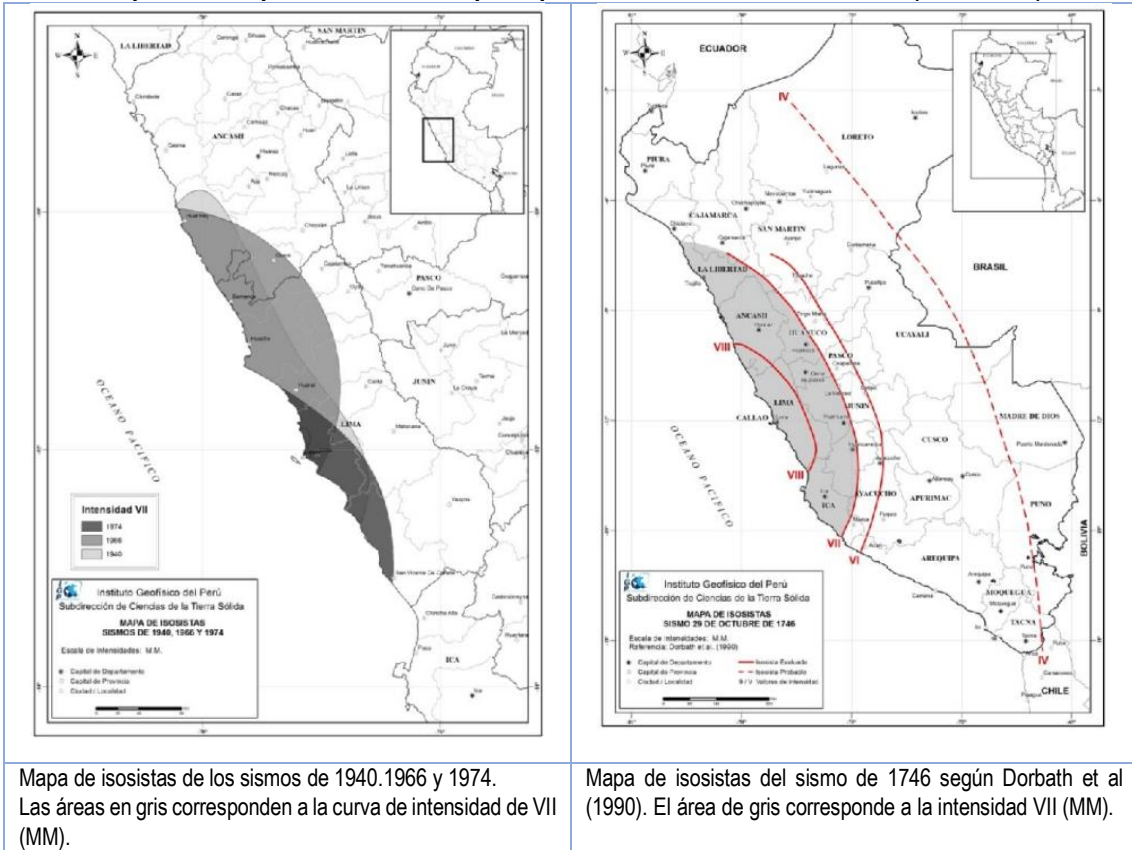
Cuadro N° 1. Eventos sísmicos más significativos para el departamento de Lima

Fecha aa/mm/dd	Prof. Km.	Mag. (Ms. mb. MI. Mw.)	Departamento	Fuente
1586/07/10	60	8.1	Lima	Silgado (1985) Dorbath et al.(1990)
1687/10/20	30	8.2	Lima	Silgado (1985) Dorbath et al.(1990)
1725/01/07	40	7.7	Lima	Silgado (1985)
1746/10/29	30	8.4	Lima	Silgado (1983) Dorbath et al.(1990) Beck y Nishenko (1990)
1897/09/20	70	7.7	Lima	Tavera et al. (2010d)
1904/03/04	60	7.0	Lima	Tavera et al. (2010d)
1940/05/24	50	8.2	Lima	Silgado (1978) Dorbath et al.(1990)
1948/05/28	55	6.7	Lima	Silgado (1977)
1951/01/31	50	5.5	Lima	Tavera et al. (2010d)
1952/08/03	30	5.7	Lima	Tavera et al. (2010d)
1966/10/17	38	7.5	Lima	Lomnitz y Cabre (1968) Silgado (1977) Beck y Nishenko (1990)
1974/01/05	98	6.6	Lima	Tavera et al. (2010d)
1974/10/03	13	7.5	Lima	IGP (1974) Herrera y Giullani (1975) Espinoza et al. (1977) Glesecke et al. (1980)
1991/04/29	60	5.7	Lima	Tavera et al. (2010d)
1993/04/18	107	6.3	Lima	Huánuco-P y Zamudio (1993)
1999/05/06	43	4.9	Lima	Tavera et al. (2010d)
2008/03/29	50	5.4	Lima	Tavera y Bernal (2008b)
2013/11/25	59	5.8	Lima	Tavera et al. (2013d)
2014/11/15	23	5.8	Lima	Tavera et al. (2014d)
2016/12/01	10	6.0	Lima	Tavera et al. (2016b)

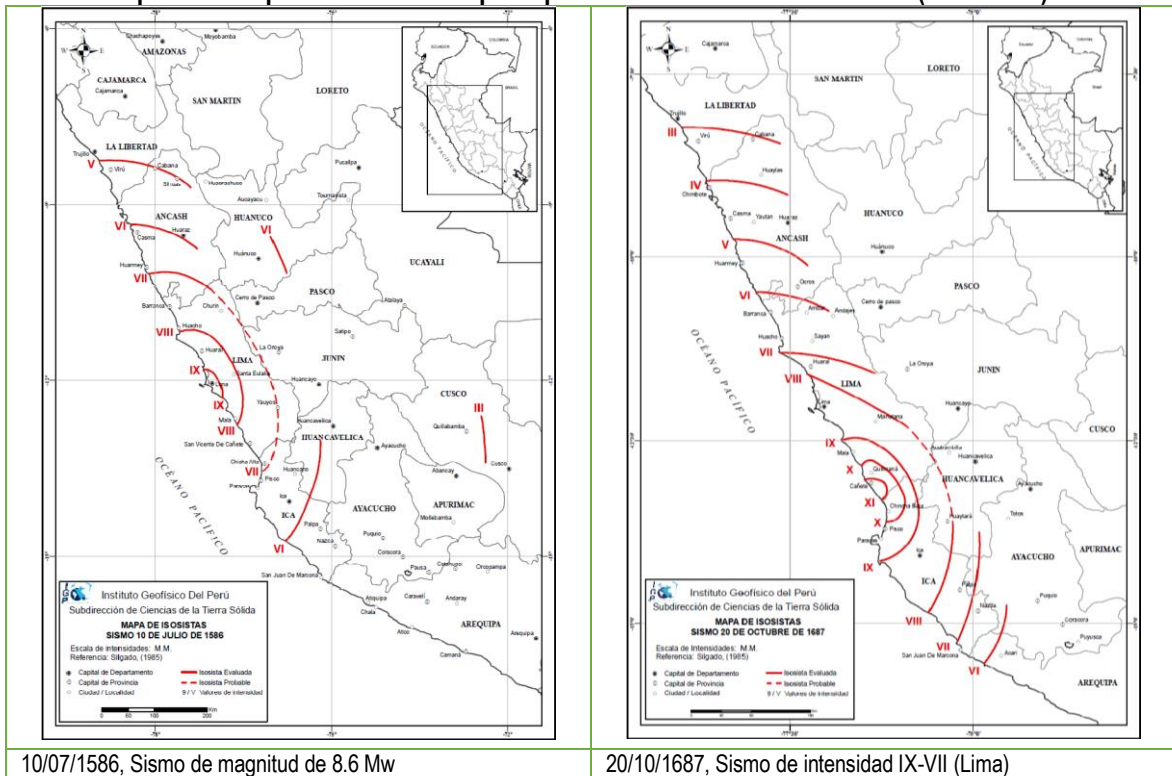
Fuente: Catálogo General de Isosistas para Sismos peruanos – IGP-2016.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Mapa N° 3. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima (1746-1990)

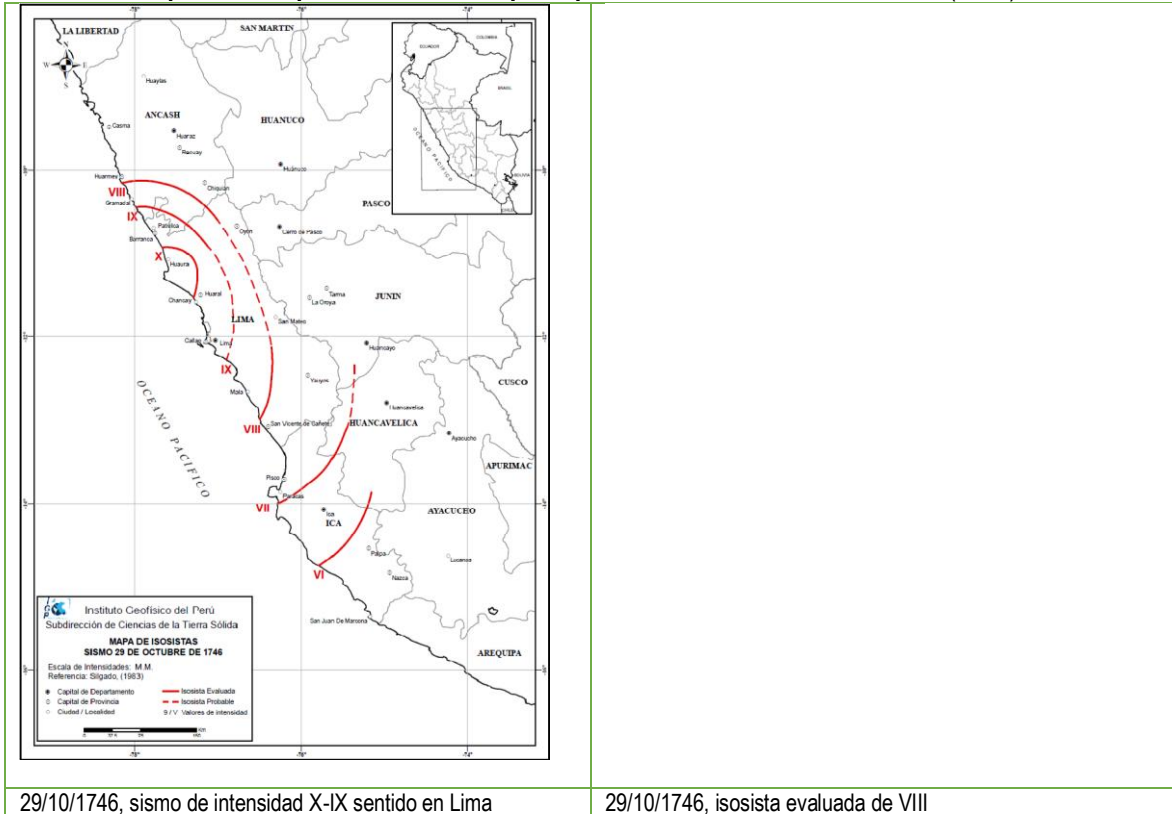


Mapa N° 4. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima (1586-1687)



Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

Mapa N° 5. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima (1746)



Según el Informe de Emergencia N° 140208- 23/06/2021 / Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres - SINPAD, el 23 de junio de 2021, a las 01:33:35 horas, se registró una réplica de magnitud 3.5, profundidad 45 Km, referencia (Mar) 13 km S de Chilca, Cañete, Lima, intensidad III Chilca, Latitud -12.63 y Longitud -76.75, el cual registró caída de piedras sobre la viviendas del distrito de Puente Piedra, situadas en una ladera de cerros, afectando viviendas de material precario.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo No 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Directoral N° 004-2019-EF/63.01, que aprueba Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, que aprueba Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Directiva 001-2019-MINEDU-/VMGI-PRONIED, Anexo 08: Ficha de revisión específica a la Evaluación de Riesgos de Desastres.
- Resolución Jefatural 080-2020 CENEPRED/J, establece la Guía para la evaluación de los Efectos Probables frente al impacto del Peligro Generado por Fenómenos Naturales.
- Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED- Dirección de Gestión de Procesos, 2014.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ubicación geográfica de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama, distrito de Puente Piedra, Provincia y Departamento de Lima, el cual se detalla a continuación:

Cuadro N° 2. Área de Estudio - del distrito de Puente Piedra

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre de Asentamiento Humano
LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	ASOCIACIÓN DE VIVIENDAS UNIDOS LA GRAMA

Fuente: Elaboración propia

2.1.1. LÍMITES

Los límites de la Asociación de Vivienda Unidos La Grama, distrito de Puente Piedra, Provincia y Departamento de Lima, el cual se detalla a continuación:

Norte	Asociación de Propietarios Cerro Primavera
Sur	Asociación de Pobladores Loma de Chahuani, Agrupación Familiar San Juan de Puente Piedra.
Este	Agrupación de Pobladores Valle Sagrado, Asociación de Vivienda Magisterial de Puente Piedra
Oeste	Asociación de Centro Poblado Rural San Juan Pampa La Coronela.

2.1.2. AREA DE ESTUDIO

- Los Asentamientos Humanos que comprenden el área de estudio tienen las siguientes coordenadas.

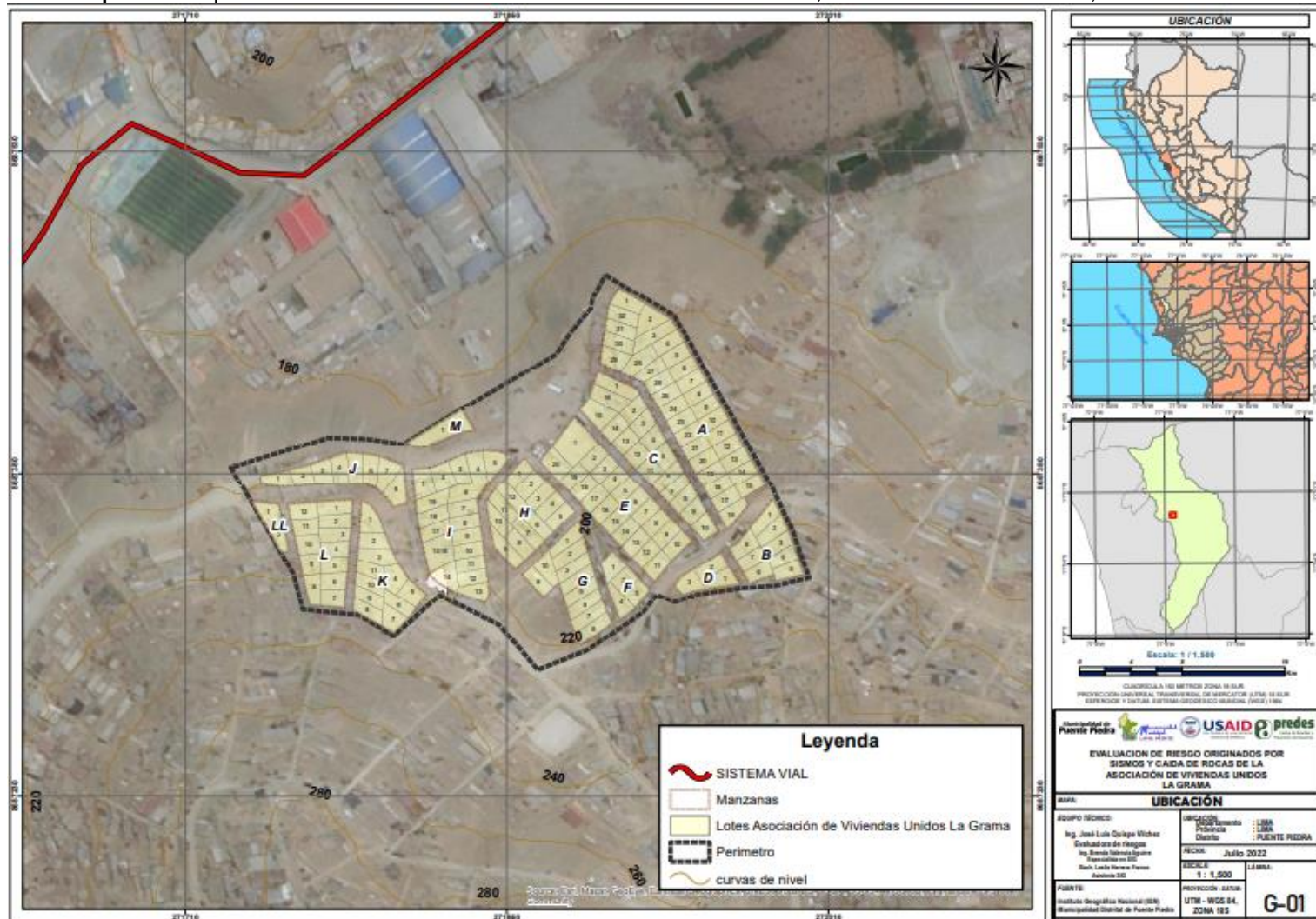
Cuadro N° 3. Coordenadas Geográficas del área de estudio

Asentamientos Humanos	Coordenadas geográficas	
	Latitud Sur	Longitud Oeste
ASOCIACIÓN DE VIVIENDAS UNIDOS LA GRAMA	11°51'55.48"S	77° 5'37.69"O

Fuente: Elaboración propia


Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Mapa N° 6. Mapa de Ubicación de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, Provincia de Lima



Fuente: Elaboración propia

Ing. José Luis Quijpe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 067-2019-CENEPRD-J

2.2. VÍAS DE ACCESO

Para el acceso de la Asociación de Vivienda, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, se da por medio de la carretera Panamericana Norte en vías afirmadas hasta el paradero del Grifo El Norteño, a través de la avenida San Juan (asfaltada), para luego continuar en vías afirmadas de las Calles de Las Torres del Valle hasta el Sector, continuando por carretera de trocha carrozable.

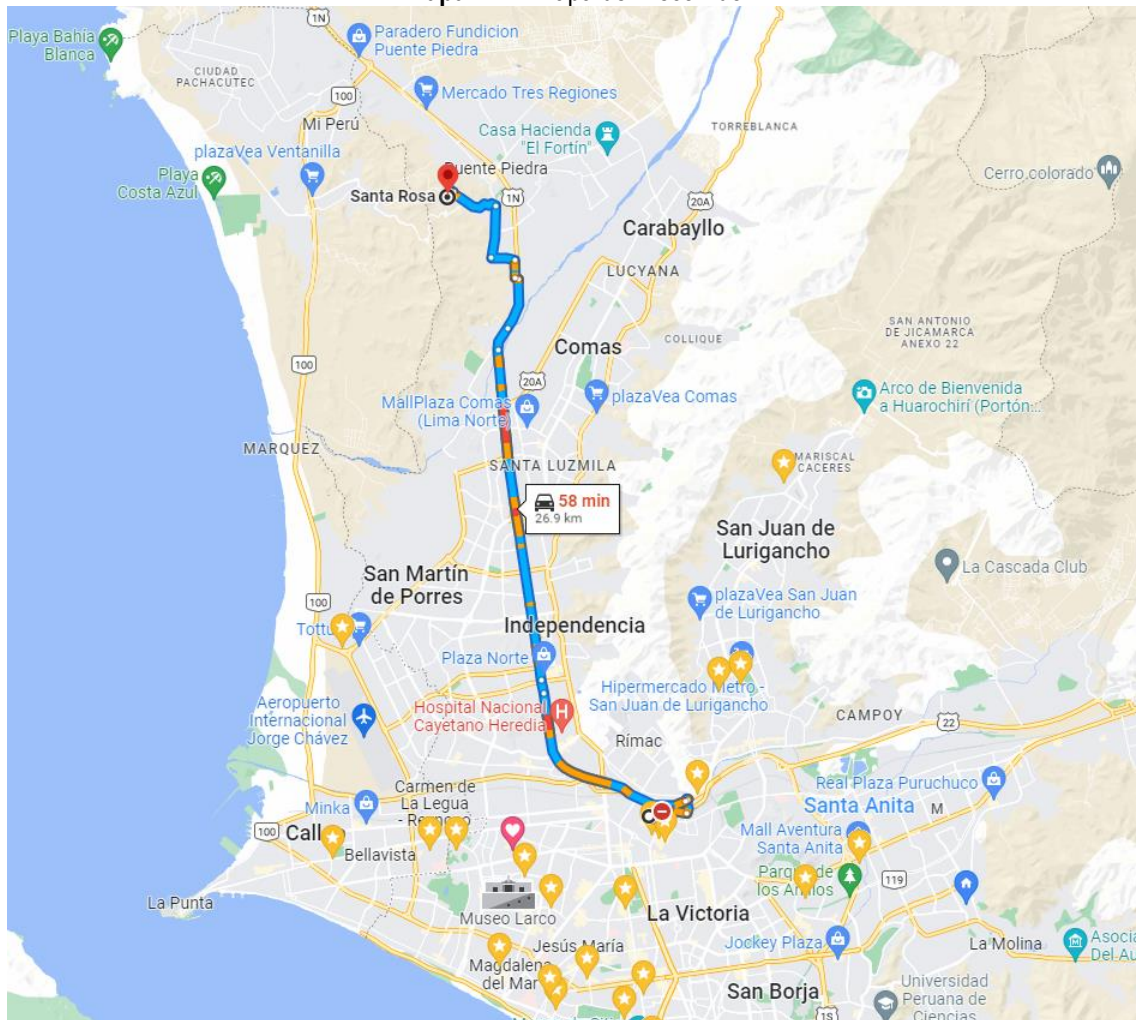
2.2.1. Duración de tiempo de viaje:

Cuadro N° 4. Tiempos estimados de viaje

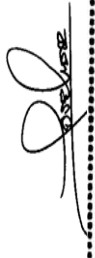
Ruta	Distancia	Carretera	Tiempo estimado de viaje en auto (aprox.)
Centro de Lima - Puente Piedra	26.9 Km.	Asfaltada	58 min.

Fuente: Elaboración propia

Mapa N° 7. Mapa del Recorrido



Fuente: Google Maps.


Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. Población

La Población en la Asociación de Vivienda Unidos La Grama es de 400 personas, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, INEI; en viviendas particulares, se tiene un total de 105 lotes.

Población Urbana y Rural por Distritos

La distribución de la población por área urbana y rural está asociada a los patrones de asentamiento y dispersión de la población departamental, vinculado a la evolución de sus actividades socio-económicas y políticos. La tendencia del distrito de Puente Piedra de la provincia y departamento de Lima, según los resultados del XI Censo Nacional de Población, al año 2017, la población censada del departamento es 329 675 habitantes, teniendo como variación intercensal 96 073 con respecto al Censo Nacional del año 2007.

El incremento de la población medido por la Tasa de Crecimiento Promedio anual, refiere que la población ha presentado un crecimiento promedio anual para el periodo 2007 – 2017 de 1,0%, lo cual confirma la tendencia decreciente observada en los últimos censos realizados en el país. El incremento de la población urbana en el departamento de Lima es de 1,040,194 habitantes.

Cuadro 5. Población urbana y rural del departamento de Lima

	Departamento de Lima
	Cifras Absolutas
Año 2007	8 445 211
Año 2017	9 485 405

Fuente: INEI - Censos Nacionales de XI Población y VI 2017

Tasa de Crecimiento Promedio Anual, según provincia y distrito

Al observar el comportamiento de la población censada a nivel provincial de los Censos 2007 y 2017, se observa un gran incremento en el distrito de Puente Piedra, con un aumento en el volumen de su población de 96 073 habitantes, creciendo a un ritmo promedio anual de 3.5%.

Cuadro 6. Tasa de crecimiento poblacional del distrito de Puente Piedra

Distrito	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	7 605 742	100,0	8 574 974	100,0	969 232	12,7	1,2
Pachacámac	68 441	0,9	110 071	1,3	41 630	60,8	4,9
Pucúsaca	10 633	0,1	14 891	0,2	4 258	40,0	3,4
Puente Piedra	233 602	3,1	329 675	3,8	96 073	41,1	3,5
Punta Hermosa	5 762	0,1	15 874	0,2	10 112	175,5	10,7
Punta Negra	5 284	0,1	7 074	0,1	1 790	33,9	3,0
Rímac	176 169	2,3	174 785	2,0	-1 384	-0,8	-0,1
San Bartolo	5 812	0,1	7 482	0,1	1 670	28,7	2,6

Fuente: INEI - Censos Nacionales de XI Población y VI Vivienda 2007 y 2017

Estimación de la población futura en la Asociación de Vivienda Unidos La Grama. Según la Norma de Población Actual del INEI, el sector pertenece a una población rural debido a que tiene más de 2000 habitantes, para lo cual se ha utilizado el Método Aritmético que menciona Zenteno, R. B., &


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Acevedo, G. C. (1966). Como referencia se ha considerado la población actual censada del año 2017 elaborado por el INEI y la tasa de crecimiento del distrito, 3.5%.

Para un periodo de 5 años

$$Pf5 = Pa + r(\text{Año}(f) - \text{Año}(a))$$

$$Pf5 = 473 + 3.5(2022 - 2017)$$

$$Pf5 = 490.50 \cong 491 \text{ habitantes}$$

Donde:

- Pf: Población futura
- Pa: Población actual
- r: Tasa de crecimiento
- t: periodo de tiempo

Con el resultado, se estima que en el año 2022 la población de la Asociación de Vivienda Unidos La Grama será de 491 habitantes.

Esperanza de Vida

Según Zolezzi, A. (2017), la esperanza de vida al nacimiento es un indicador de la longitud de la vida. Se trata de la edad más probable que podría alcanzar una persona que nace en un momento dado y en determinada población. La esperanza de vida al nacer, como todas las esperanzas, es en esencia, una probabilidad, es el indicador demográfico que establece el número promedio de años que espera vivir un recién nacido, si las condiciones de mortalidad existentes a la fecha de su nacimiento, persisten durante toda la vida. De esta forma, la esperanza de vida al nacer refleja el nivel de bienestar general de que disfruta la población. Se observa, el distrito de Puente Piedra, se obtuvo ganancias importantes en años de vida, si consideramos que en 2017 fue de 2677 habitantes.

Cuadro 7. Esperanza de vida en el distrito Puente Piedra

PROVINCIAS Y DISTRITOS	NACIMIENTOS			MATRIMONIOS	DIVORCIOS	DEFUNCIONES		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES			TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	123803	63237	60566	23923	1617	27713	14834	12879
PROVINCIA LIMA	114473	58515	55958	22999	1589	26406	14063	12343
LIMA	31558	16106	15452	1543	189	3482	1857	1625
ANCON	243	130	113	99	-	45	21	24
ATE	5042	2612	2430	861	25	725	427	298
BARRANCO	244	126	118	496	82	82	42	40
BREÑA	314	151	163	868	102	580	295	285
CARABAYLLO	941	471	470	376	-	176	101	75
CHACLACAYO	440	228	212	103	5	239	130	109
CHORRILLOS	2259	1148	1111	1108	54	422	198	224
CIENEGUILLA	104	55	49	58	2	20	11	9
COMAS	6124	3131	2993	1110	...	1135	584	551
EL AGUSTINO	4051	2157	1894	504	18	1231	726	505
INDEPENDENCIA	1166	552	614	754	10	310	158	152
JESUS MARIA	9909	5071	4838	479	72	4429	2454	1975
LA MOLINA	416	220	196	485	...	187	86	101
LA VICTORIA	3026	1573	1453	720	52	2905	1687	1218
LINCE	358	176	182	342	111	213	109	104
LOS OLIVOS	1544	789	755	672	...	373	195	178
LURIGANCHO (CHOSICA)	1469	743	726	305	10	273	145	128
LURIN	706	337	369	160	-	107	69	38
MAGDALENA DEL MAR	437	223	214	335	82	155	62	93
MIRAFLORES	6518	3339	3179	439	202	968	497	471
PACHACAMAC	451	202	249	232	4	53	30	23
PUCUSANA	108	42	66	13	-	15	10	5
PUEBLO LIBRE	3170	2681	2489	406	60	407	198	209
PUENTE PIEDRA	2677	1391	1286	334	11	258	148	110
PUNTA HERMOSA	26	11	15	19	-	10	6	4
PUNTA NEGRA	6	3	3	41	-	5	5	-
RIMAC	1570	812	758	710	55	427	215	212

Fuente: INEI - Censos Nacionales de XI Población y VI

Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

2.4.1. Principales Actividades

La población en edad de trabajar (PEA) era de 148,879 habitantes, de los cuales el 50.3% eran mujeres y el 49.7% eran varones. En su mayoría, la PEA en Puente Piedra se encuentra ocupada (59.4%). Luego siguen la población inactiva (34.8%) y los(as) desocupados(as), que son el 5.7%. Estas cifras esconden las brechas de género en cada categoría, ya que las mujeres representan solo el 37.2% de la PEA ocupada, y en el caso de inactividad son la gran mayoría (73.1%). También los jóvenes constituyen el grupo más excluido del mercado de trabajo, en vista de que los más altos índices de PEA desocupada e inactiva se encuentran en los grupos etarios entre los 14 y 24 años de edad en ambos sexos, pero con mayor incidencia en las mujeres (Municipalidad Distrital de Puente Piedra, 2011).

Cuadro 8. Principales actividades económicas por unidades económicas

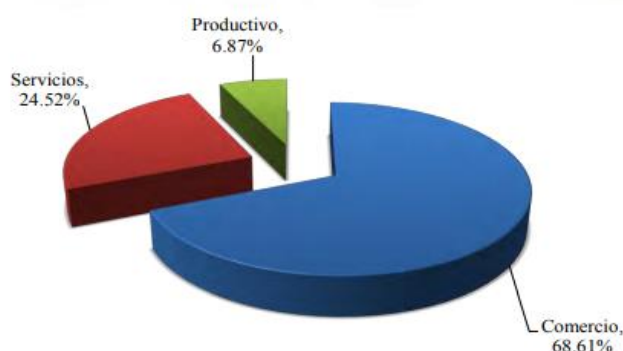
Sector	2010 (%)	Unidades Económicas	2006	%	2010	%
Productivo	6.9	Ganadería	66	1.2	68	0.8
		Agricultura	180	3.1	168	2.0
		Otras micro y pequeñas industrias	302	5.3	335	4.0
		Total	548	9.6	571	6.9
Comercio	68.6	Bodegas en general	3,737	65.2	5,672	68.2
		Mercados	31	0.5	34	0.4
		Total	3,768	65.8	5,706	68.6
Servicios	24.5	Centros recreativos	62	1.1	63	0.8
		Mototaxis	27	0.5	32	0.4
		Otros servicios	1,324	23.1	1,944	23.4
		Total	1,413	24.7	2,039	24.5
Total	100.0		5,729	100.0%	8,316	100.0

Fuente:

Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010

Las actividades se orientan a la ganadería lechera, la producción de lácteos, pero también existe una gran cantidad de micro y pequeñas empresas; (b) zona centro, la cual se enfoca en el comercio y servicios; y (c) zona sur, que cuenta con centros recreativos y turísticos.

Gráfico 4. Principales actividades económicas



Fuente: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTALES

2.5.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Con respecto a la parte geológica se han identificado las unidades como referencia con lo publicado por los boletines regionales y/o locales del INGEMMET. Estas se manifiestan en los estratos oscilaciones de un ambiente continental inestable, donde las oscilaciones han sido variables y el relieve deposicional algo irregular.

- **Depósitos aluviales- fluviales**

Los materiales son similares a los conglomerados, arenas, arcillas, pero con espesores que pueden sobrepasar los 10.0 m., teniendo una estratificación lenticular y en algunos lugares laminados. Están constituyendo el relleno de los actuales cauces, por donde discurren las corrientes fluviales. Son conglomerados y arenas que decrecen en tamaño, desde las partes altas hasta la desembocadura donde el predominio es de arenas y limos. Los depósitos aluviales forman gran parte del casco urbano principal de las ciudades. (INGEMMET, 2018).

Corresponden áreas tanto montañosas o costeras, se compone predominantemente de clastos redondeados, alargados y sobre todo imbricados en una matriz que puede ser arenosa o arcillosa según las condiciones hidrológicas y climáticas de su sedimentación. Es un tipo de erosión que da lugar a otros menores coluviales. (INGEMMET, 2018)

- **Depósito eólico**

Están constituidos por acumulaciones de arena acarreadas por el viento y que, en grandes extensiones del área de estudio, cubren a los tablazos, y a secuencias terciarias y/o más antiguas. La dirección de acarreo, es la dirección del viento, de Sur Oeste a Nor Este acumulándose en los flancos occidentales de las estribaciones. (INGEMMET, 2018).

- **Formación Ancón**

Consiste de una potente secuencia de brechas piroclásticas, intercaladas con derrames andesíticos, aglomerados y esporádicas intercalaciones sedimentarias y la parte superior de derrames andesíticos porfiríticos. Esta unidad corresponde a un cuerpo lenticular de dimensión regional incrementado su grosor de Sur a Norte. Así los afloramientos al Norte de Ventanilla aumentan progresivamente de espesor, hasta alcanzar dimensiones considerables en los alrededores de las playas Santa Rosa y Ancón. (CISMID, 2014)

- **Formación Puente Inga**

Predominan las rocas sedimentarias, caracterizada por presentar horizontes lenticulares de lutitas tobáceas, blandas, muy fosilíferas, finamente estratificadas, fácilmente fisibles en láminas delgadas, suaves al tacto y pigmentadas por oxidaciones limoníticas, que se intercalan con derrames volcánicos.

El grosor es variable notándose un cambio lateral de facies como aumento de grosor a medida que se avanza de Sur a Norte. Así en Puente Inga, las Jutitas tobáceas tienen de 30 a 40 m de grosor y se encuentran confinada~ entre dos brechas volcánicas; mientras que en la señal Alturas Vela se observan tres niveles tobáceos similares en litología a los estratos de Puente Inga, alternándose con horizontes volcánicos y sedimentos limolíticos algo fisibles y areniscas feldespáticas finas con espesor de más o menos 260 ms. (INGEMMET, 2018)


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENE/PRED-J

- **Grupo Puente Piedra - Formación Ventanilla**
Corresponde a una secuencia volcánica que aflora en el Cerro Chillón hasta los alrededores de la ciudad de Ventanilla llegando hasta el Cerro La Milla (al Norte de Lima). Descansa concordantemente sobre la Formación Puente Inga y hacia el sureste de Ventanilla, subyace en aparente discordancia erosional a la Formación Cerro Blanco.

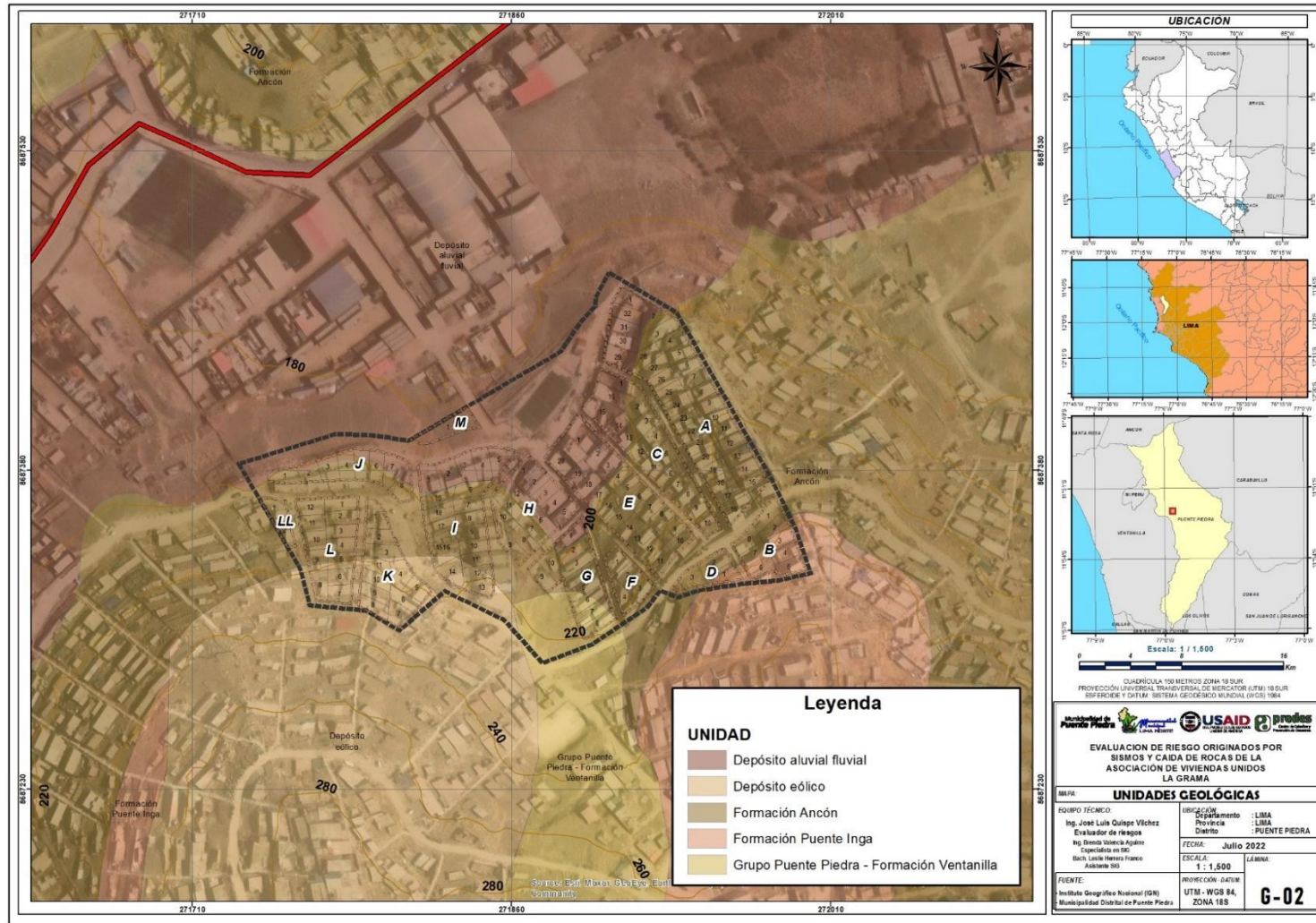
Cuadro N° 9. Unidades Geológicas


UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	SÍMBOLO	SUPERFICIE (Ha.)	Porcentaje (%)
Formación Ancón	JsKi-a	0.9910	62.78
Deposito aluvial fluvial	Q-alfi	0.3700	23.43
Deposito eólico	Q-eo	0.1431	9.06
Formación Puente Inga	JsKi-pi	0.0476	3.02
Grupo Puente Piedra Formación Ventanilla	JsKi-ve	0.0269	1.70
TOTAL		1.5786	100.00


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Fuente: Elaboración propia

Mapa N° 8. Mapa Geológico de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima




 Ing. José Luis Quijpe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 067-2019-CENEPRD-J

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Las unidades fisiográficas corresponden a las formas de relieve identificadas en la zona de trabajo, estas independientes de las condiciones locales existentes.

- **Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria**

Su origen está relacionado con procesos tectónicos asociados a la Fallas y a la acción conjunta de periodos de denudación y meteorización asociados a factores litológicos locales Geodinamicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en los márgenes de los ríos y quebradas permanentes o secas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones pluviales.

En el área se presenta como una elevación del terreno entre 400 y 500 metros sobre su nivel de base local, que presenta una cima redondeada y amplia limitadas por laderas largas (500 – 1000 m) a extremadamente largas (> 2500 m) de forma convexa a recta y pendiente que varían de abruptas (16° - 20°) a escarpadas (31° - 45°)

- **Colina y lomada en roca volcánica**

Está compuesta por rocas volcánicas reducidos por procesos denudativos, se caracteriza por presentar laderas disectadas y de pendiente moderada a baja.

La morfología más características está representada por superficies planas y onduladas que forman altiplanos volcánicos amplios con frentes escarpados abruptos. Los movimientos en masa asociados son derrumbes, deslizamientos, caídas de rocas y erosión de laderas.

- **Llanura o planicie aluvial**

“Son los antiguos lechos fluviales, que han quedado en alturas superiores al lecho actual, constituyendo terrazas no inundables durante eventos lluviosos normales. Por la topografía llana y fertilidad de los suelos y la cercanía de la fuente hídrica del río en estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas”. “Geodinamicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos”

- **Mantos de arena**

Geoforma conformada de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a semiplanos de la planicie costera, dentro de los mantos de arena se puede encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento, también es posible encontrar acumulaciones de arena en laderas de montaña, las cuales sirvieron de trampas que favorecieron la acumulación de arena.

- **Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial**


Asociada a depósitos dejados por flujos de detritos y de lodos de tipo excepcional, de pendiente suave, menor a 5°. Compuesto por fragmentos rocosos heterométricos (bloques bolos y detritos) en matriz limo arenoso arcilloso, depositado en forma de cono en la confluencia entre quebradas. Sobre estos depósitos se asienta el área urbana.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

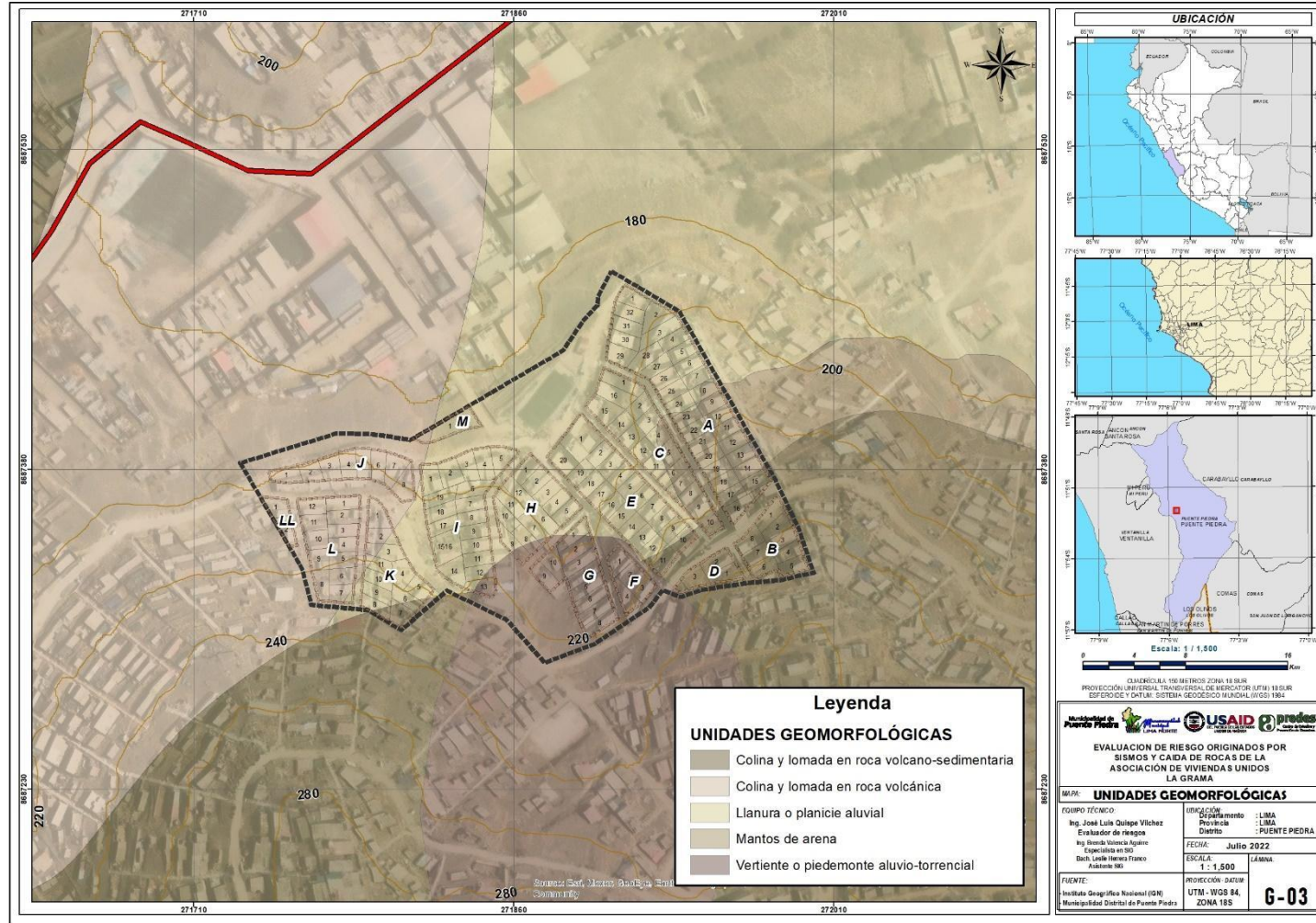
Cuadro N° 10. Unidades Geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	SÍMBOLO	SUPERFICIE (Ha.)	Porcentaje (%)
Llanura o planicie aluvial	Pl – al	0.8428	53.38
Colina y lomada en roca volcánica	RCL-rv	0.2438	15.44
Mantos de arena	M-a	0.1694	10.73
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	RCL-rvs	0.1689	10.70
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	P-at	0.1537	9.74
TOTAL		1.5786	100.00

Fuente: Elaboración propia


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Mapa N° 9. Mapa Geomorfológico de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima



Fuente: Elaboración propia

Ing. José Luis Quispe Vilchiz
CIP: 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 007-2019-CENEPREL-J

2.5.3. CARACTERÍSTICAS GEODINÁMICAS

ZONIFICACIÓN SÍSMICA GEOTÉCNICA

Para este estudio, la Zonificación Sísmica – Geotécnica se realiza en función de las características mecánicas y dinámicas de los suelos que conforman el terreno de cimentación del área de estudio y de las consideraciones dadas por la Norma E-030 Diseño Sismorresistente. En tal sentido se establece 5 zonas de las cuáles el estudio considera únicamente dos de ellas cuyas características son:

Zona I

Esta zona incluye a las gravas de compacidad media a densa y a las formaciones rocosas con diferentes grados de fracturación en caso estas se encuentren habitadas, estos materiales se registran en gran parte del área de estudio. También se incluye en esta zona a las arenas de compacidad densa y a los limos y arcillas de consistencia dura que se encuentran de manera focalizada en el área de estudio. El tipo de suelo de cimentación descrito en esta zona presenta las mejores características geotécnicas para la cimentación de edificaciones convencionales. La capacidad de carga admisible en esta zona varía entre 2.0 y 4.0 kg/cm² si se desplanta sobre la grava, y mayor a 5.0 kg/cm² si se desplanta sobre la roca ligeramente alterada o sana. En el caso que se desplante sobre las arenas, limos o arcillas se recomienda considerar valores cercanos a los 2.0 kg/cm². Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y bajo ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos. 5.3.2.

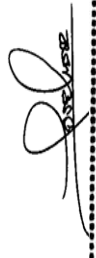
Zona II

Esta zona se encuentra en mayor medida en el sector central del área de estudio e incluye predominantemente a las arenas de compacidad media y a los limos y arcillas de consistencia media, también se incluye en esta zona a algunas gravas que se encuentran de manera localizada en algunos sectores; y rodeadas por las arenas y los finos dentro de esta zona. Por debajo de las arenas y los finos se encuentran las gravas. Los tipos de material descritos en esta zona presentan características geotécnicas favorables para la cimentación de edificaciones convencionales. La capacidad de carga admisible en esta zona varía entre 1.0 y 2.0 kg/cm² si se desplanta sobre la arena, y entre 0.7 y 1.0 kg/cm² si se desplanta sobre los limos o arcillas. Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y bajo ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos.

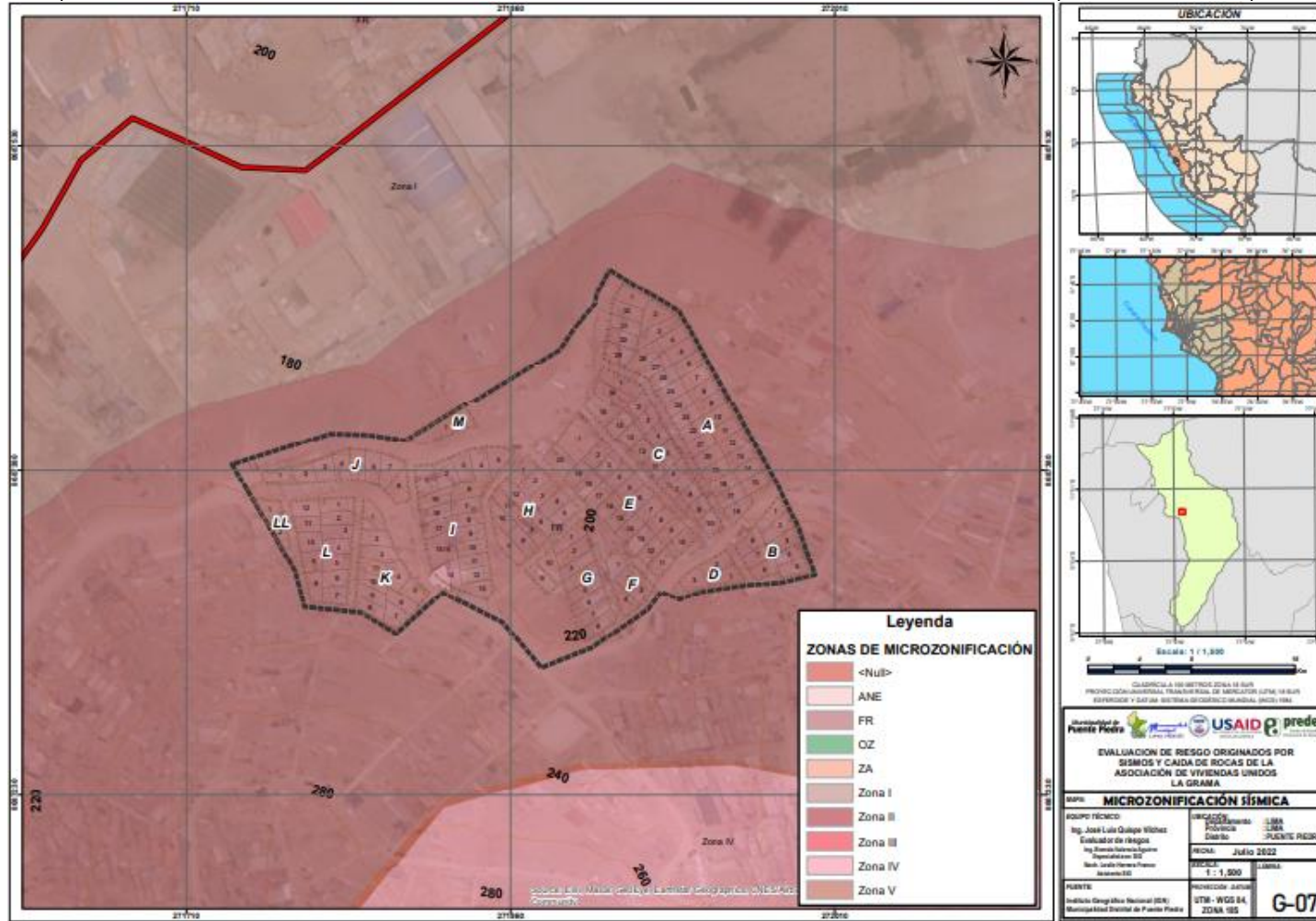
Mapa de Microzonificación Sísmica

El estudio de microzonificación sísmica busca investigar los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuefacción de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. El estudio es multidisciplinario y suministra información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales. En el estudio se analiza las características geológicas y los peligros geológicos, se evalúa el peligro sísmico para estimar estadísticamente la aceleración máxima horizontal (PGA) en roca y suelo. Las características geotécnicas y dinámicas del suelo, son plasmadas en los mapas de Microzonificación Geotécnica y de Isoperiodos respectivamente.


Mediante la superposición de los mapas de Peligros Geológicos, Microzonificación Geotécnica e Isoperiodos se obtiene el Mapa de Microzonificación Sísmica, el cual constituye en un gran instrumento para la planificación y desarrollo urbano, a su vez para la reconstrucción después de un desastre sísmico, es decir en la gestión prospectiva y correctiva del riesgo.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

Mapa N° 10. Mapa de Microzonificación Sísmica de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima



Fuente: Elaboración propia



 Ing. José Luis Quijpe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 067-2019-CENEPRED-J

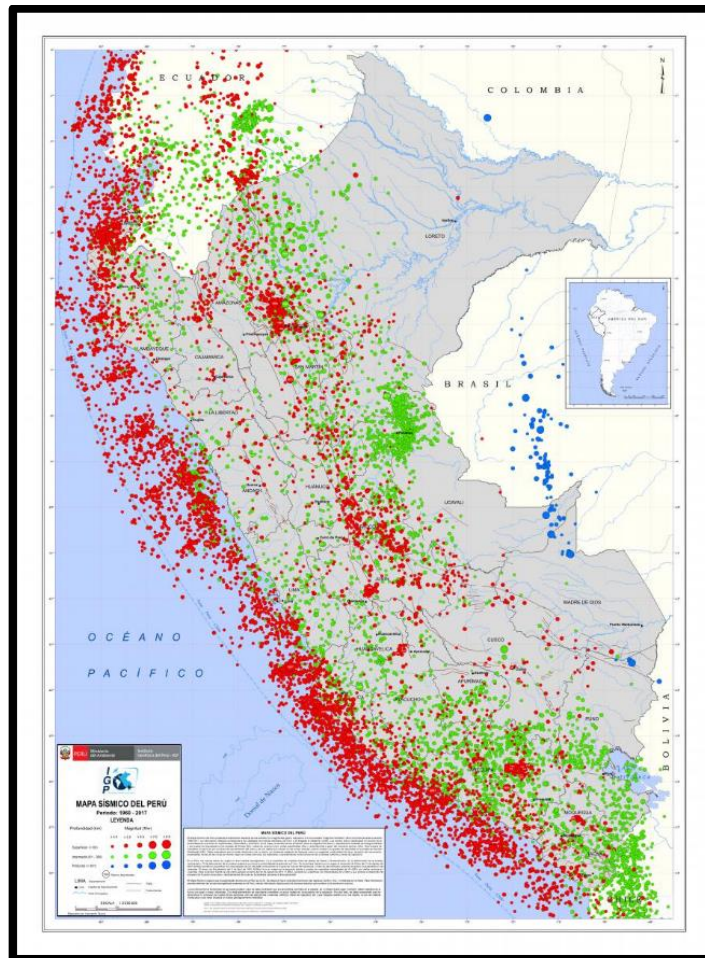
2.5.4. CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS

Dirigida al estudio de la geodinámica interna, mediante la aplicación de técnicas y metodologías orientadas a conocer el comportamiento dinámico del suelo y/o sus propiedades físicas. El registro de esta información y su interpretación, permite conocer el periodo natural de vibración del suelo y el factor de amplificación, parámetros que definen su comportamiento dinámico ante la ocurrencia de eventos sísmicos.

- **MAPA DE SISMICIDAD**

El Mapa de Sismicidad del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a 4.0 en la escala "magnitud momento" (Mw) ocurridos durante el periodo 1960-2017. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (2002). Los sismos fueron clasificados en función de la profundidad de sus focos en superficiales, intermedios y profundos. En el mapa, el tamaño de los símbolos indica la magnitud del sismo y representa la cantidad de energía liberada y que puede ser expresada en las escalas de Richter (ML), ondas de volumen (mb), ondas superficiales (Ms) y recientemente a partir del momento sísmico (Mw). Debe entenderse que el poder destructivo de un sismo y/o terremoto depende de factores como su magnitud, profundidad del foco, duración del movimiento, propiedades físicas de las rocas por donde viajan las ondas sísmicas, los materiales y características constructivas de las viviendas, edificios y obras de ingeniería.

Mapa N° 11. Mapa de Sismicidad del Perú



Fuente: IGP.

.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

- **MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA**

Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de los sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

- **MAPA DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA**

El estudio de microzonificación sísmica del distrito de Puente Piedra realizado por CISMID en el año de 2014, se desarrolló de manera multidisciplinaria y suministra información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales. En el estudio se analiza las características geológicas y los peligros geológicos, se evalúa el peligro sísmico para estimar estadísticamente la aceleración máxima horizontal (PGA) en roca y suelo. Las características geotécnicas y dinámicas del suelo, son plasmadas en los mapas de Microzonificación Geotécnica y de Isoperíodos respectivamente. Mediante la superposición de los mapas de Peligros Geológicos, Microzonificación Geotécnica e Isoperíodos se obtiene el Mapa de Microzonificación Sísmica, el cual constituye en un gran instrumento para la planificación y desarrollo urbano, a su vez para la reconstrucción después de un desastre sísmico, es decir en la gestión prospectiva y correctiva del riesgo.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

2.5.5. CARÁCTERÍSTICAS DE PENDIENTE

● PENDIENTE

Es la representación cartográfica de los diferentes accidentes geográficos que presenta los suelos del territorio, es un declive del terreno y la inclinación, respecto al terreno horizontal, de una vertiente que influye en la formación de los suelos y condiciona el proceso erosivo, cuyas unidades representan a los rangos de pendientes, están simbolizadas a través de diferentes colores; así el color verde oscuro simboliza la pendiente llana o casi a nivel; el color verde claro simboliza la pendiente ligeramente inclinada; el color amarillo simboliza la pendiente ligeramente inclinada a moderadamente inclinada; el color anaranjado simboliza la pendiente moderadamente empinada y el color rojo simboliza la pendiente empinada. Carmenate-Fernández, J. A., & Riverón-Zaldívar, A. B. (2018)

Para su obtención, se tomó como base la distribución de rangos topográficamente, presenta niveles de altitudes muy bajos. Se relacionó con las curvas que se encuentran cada 5 metros (curvas primarias y secundarias) para diferenciar los ángulos de inclinación del relieve, donde se denota que el área de estudio se encuentra en terrenos ligeramente inclinados.

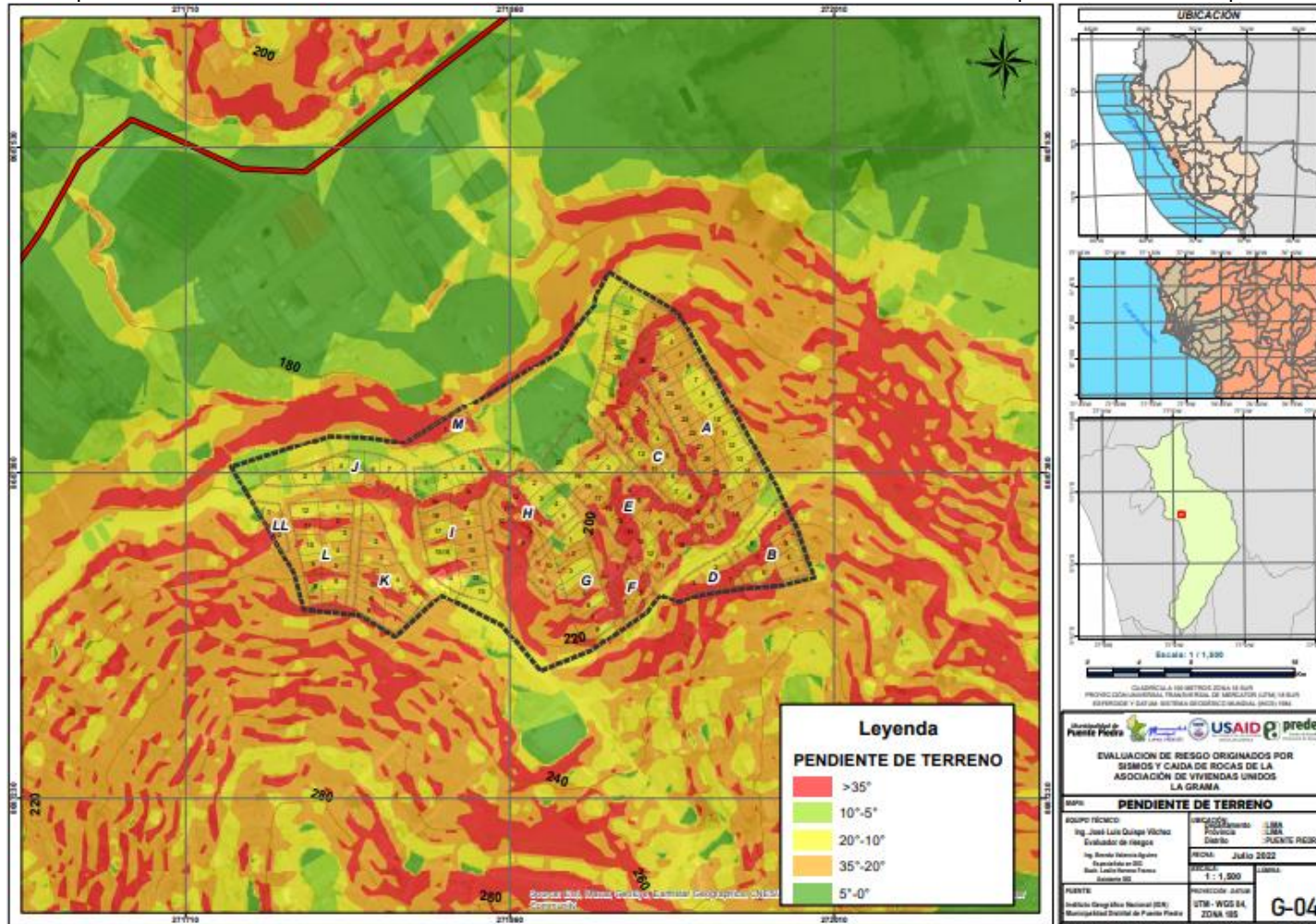
Cuadro N° 11. Pendientes del terreno


DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Planos o casi a nivel	0° - 5°	0.0417	2.64
Ligeramente inclinada/pendiente baja	5° - 10°	0.0646	4.09
Moderadamente inclinada	10° - 20°	0.3979	25.21
Fuertemente inclinada	20°-35°	0.7120	45.10
Muy fuerte inclinación	>35°	0.3624	22.96
Total		1.5786	100.00

Fuente: Elaboración propia


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Mapa N° 12. Mapa de Pendiente de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima





 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 007-2019-CENEPRD-J

Fuente: Elaboración propia

2.5.6. CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE SUELO

Dentro de la clasificación de los suelos para el área de estudio, se identificaron 04 unidades de suelos como: Fluvisol, Arenosol, Solonchaks, Yermosol, dentro de esta clasificación también se identifica el nombre común de los suelos, así como asociaciones de suelos.

▪ Grava

Son rocas sedimentarias detríticas producto de la división natural o artificial de otras rocas y minerales, sus fragmentos miden entre 2 y 64 milímetros de diámetro y su composición química es variada, constituida principalmente por rocas ricas en cuarzo y cuarcita, asimismo, por clastos de caliza, basalto, granito y dolomita. El color suele ser oscuro y característica dureza (6 en la escala de Mohs) se obtiene de formas diferentes.

▪ Limo

Compuesto por sedimentos de rocas preexistentes, ricas en nutrientes, lo forman partículas de arcilla, lodo y arena que han sido transportadas por la lluvia, corrientes de agua natural o el viento; existen grandes depósitos de limo en el lecho de los ríos, zonas inundadas, glaciares o masas móviles de hielo.

Es un sedimento no cohesivo, color depende de la composición de los granos, también de las manchas del agua subterránea. Puede observarse limo blanco, crema, anaranjado, rojo, verde, púrpura e inclusive negro. El tamaño de sus partículas varía, son más grandes que las partículas de arcilla (0,0039 mm).

▪ Arcilla

Compuesta por silicatos de aluminio hidratados o feldespatos, provenientes de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias descompuestas por la meteorización o alteración hidrotermal, el color puede encontrarse roja, cobriza o café, según la intervención de otros componentes.

Las rocas son de superficie lisa y sus partículas son muy pequeñas (0,002 mm), observables sólo con la ayuda del microscopio. Por sus características físicas, es considerada un coloide, un sistema de partículas sólidas y muy finas que pueden pegarse, su tendencia es la de agregar o formar coágulos o fluido pastoso, que sirve para pegar, asimismo, no es filtrable.

▪ Arena

Formado por partículas de roca y minerales duros, cada partícula es visible a simple vista por tener un tamaño grande y relativamente estable, estas partículas de arena aumentan con la aireación del suelo, y así, mejora el drenaje en suelos estrechos y crea cualidades de apoyo al crecimiento de la planta, o inclinación.

El tamaño de partícula de la arena del curso varía de 2 a 4.75 mm, la arena media varía de 0.425 a 2 mm y la arena fina varía de 0.075 a 0.425 mm.

▪ Relleno Sanitario

Son suelos con desechos sólidos, los cuales se esparcen y compactan, los cuales son cubiertos con material de arcilla o hule polietileno con ciertas características específicas para este uso, sobre todo para lograr tener un adecuado manejo de los olores y gases que se generan después de cubrir dichos residuos.

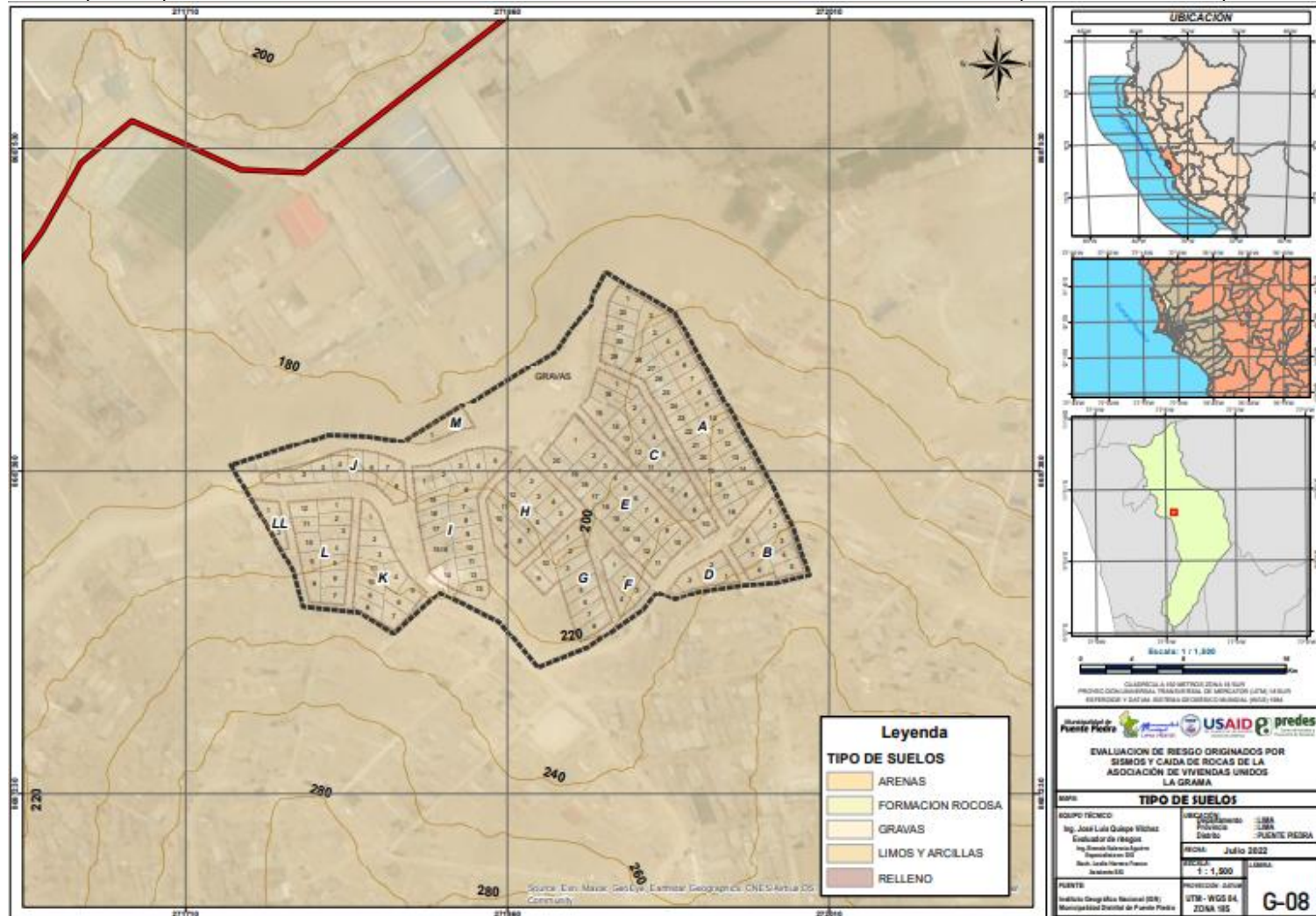
▪ Formación Rocosa

Formado por rocas de múltiples tamaños, por su condición tiende a no retener agua, siendo indicado como bueno para soportar construcciones y nada recomendado para cultivo de alimentos.

Por su estructura, los suelos tienen una vinculación con una forma física determinada, su fisonomía es conocida como litosoles o leptosoles..


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Mapa N° 13. Mapa de Tipo de Suelo de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima



Fuente: Elaboración propia

Ing. José Luis Quirope Vilchez
CIP. 464452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENE/PRED-J

2.5.7. HIDROGRAFÍA

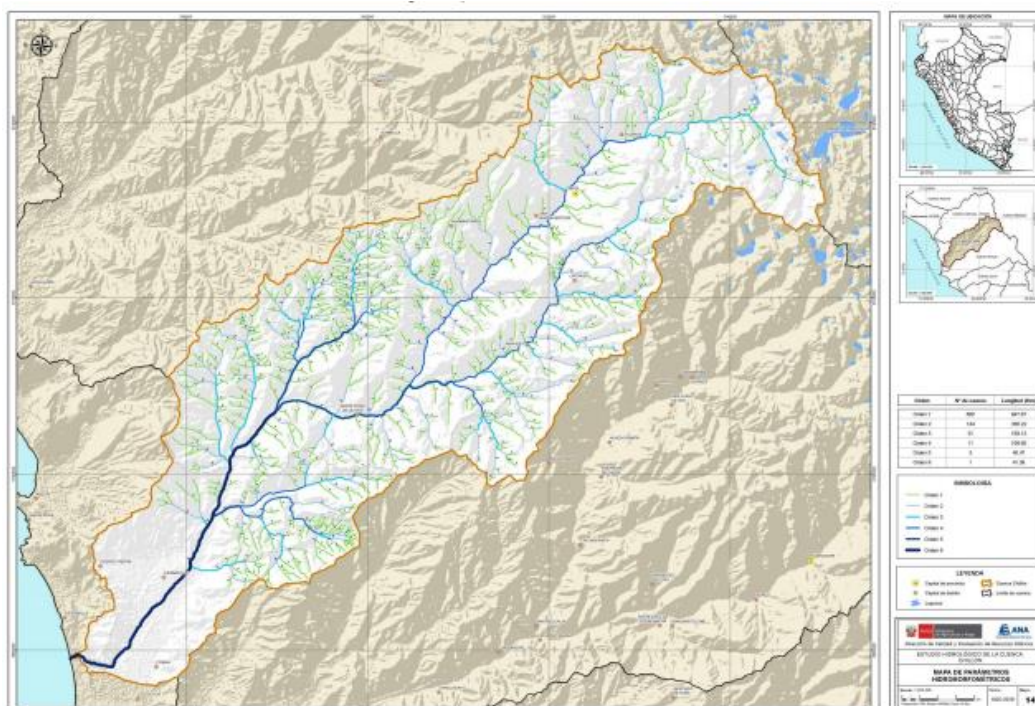
Conformada por pequeñas quebradas, la cuenca principal es la cuenca del río Chillón cuenta con un área de drenaje de 2,444 Km², de los cuales 1,040 Km² es de la cuenca húmeda, lo que representa el 42% del área sensible al escurrimiento superficial. Tiene una pendiente de 2% donde se encuentra la zona agrícola más importante, con una hoya hidrográfica alargada de fondo profundo quebrado y pendientes fuertes, presenta una fisiografía escarpada en partes abruptas, estrecha y limitada por cadenas de cerros que en dirección agua abaja muestra un descenso sostenido de las cumbres.

La Unidad Hidrográfica del río Chillón, hidrográficamente se encuentra ubicada en la vertiente del pacifico, en la parte central del territorio peruano, siendo sus límites hidrográficos como sigue:

- Norte: Unidades Hidrográficas 137557 y Chancay Huaral
- Sur: Unidades Hidrográficas 137555 y Rímac
- Este: Unidad Hidrográfica del Mantaro
- Oeste: Océano Pacifico

La Intercuenca de Carabaylo es la que limita con la Asociación de Vivienda Unidos La Grama, la cual está ubicada en la parte baja de la cuenca, corresponde a la provincia de Lima, distritos de Carabaylo, Comas, Puente Piedra, Puente Piedra, San Martín de Porres y Ventanilla, en su mayoría urbanizado.

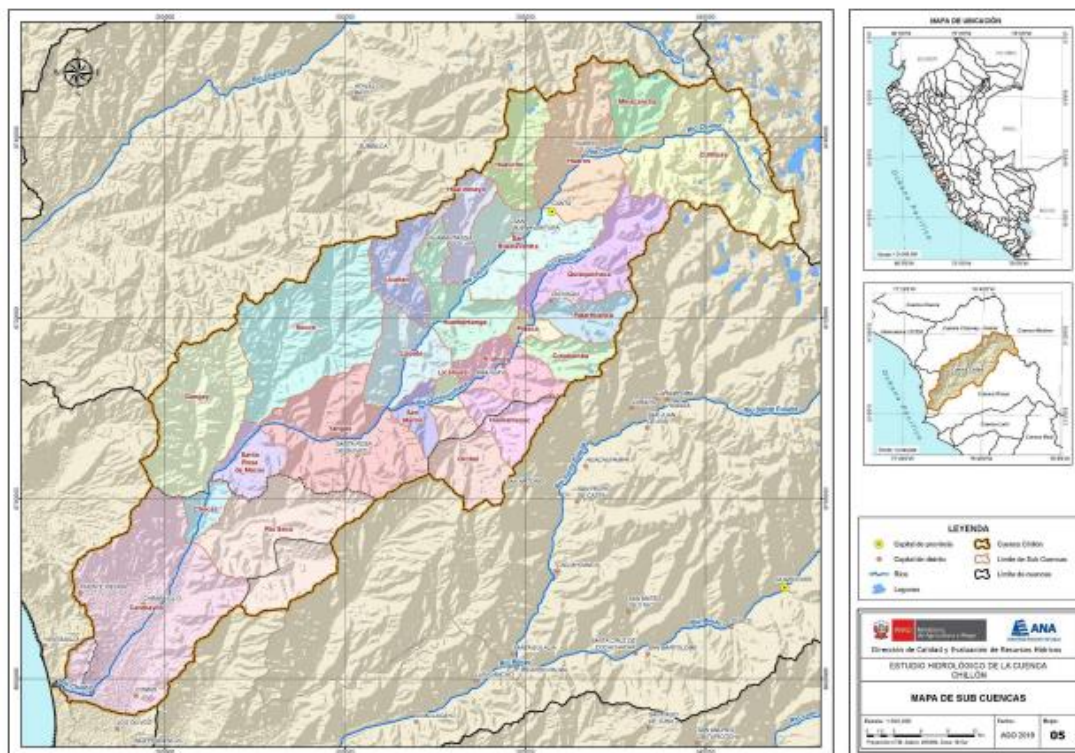
Mapa 14. Mapa de Hidrografía de la cuenca



Fuente: Elaboración propia

.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N.º 097-2019-CENEPRD-J

Mapa 15: Subcuencas a nivel del Río Chillón



Fuente: Elaboración propia

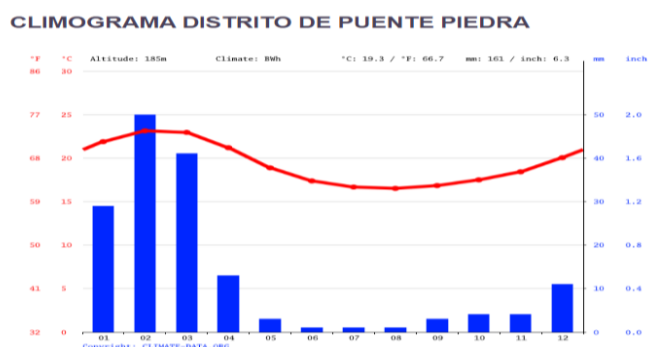
2.6. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

2.6.1. CLIMA

El clima de la costa Norte del Perú se caracteriza por ser básicamente del tipo semidesértico y cálido. En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el ámbito urbano, el clima de distrito de Puente Piedra es "desertico", exactamente, no hay precipitaciones durante el año, la temperatura media anual es de 19.3 °C y la precipitación es de 161 mm al año.

En el Perú destacan principalmente los siguientes tipos de clima (Fuente SENAMHI - <http://www.senamhi.gob.pe/?p=0240>). Se da una breve descripción de los climas existentes en el ámbito de intervención, según el método de clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, se puede distinguir los tipos climáticos siguientes:

Gráfico 5: Climograma del distrito de Puente Piedra



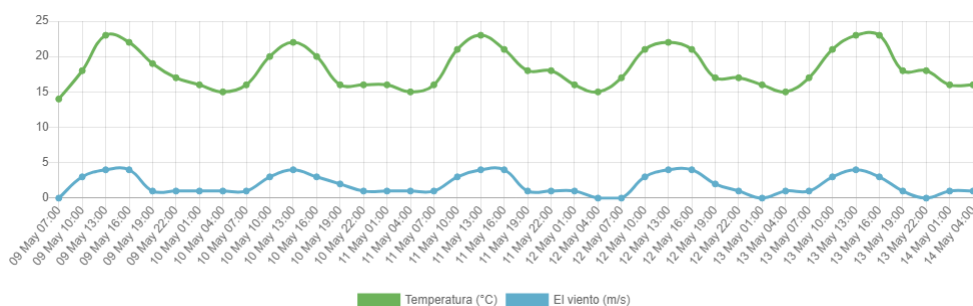
Ing. José Luis Quispe Vilchez
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ
CIP 48452

Fuente: SENAMHI

- **Temperatura**

La temporada calurosa dura 3.4 meses, del 21 de diciembre al 22 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 23°C. El día más caluroso del año es el 25 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 14 °C. promedio de 24 °C y máxima de 29 °C.

Gráfico 6. Temperatura anual del distrito Puente Piedra



Fuente: <https://es.climate-data.org/B>

La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

Gráfico 7. Temperatura promedio por hora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	21.9	23.1	23	21.2	18.9	17.4	16.7	16.5	16.8	17.5	18.4	20.1
Temperatura min. (°C)	19.5	20.8	20.6	18.8	16.7	15.4	14.6	14.3	14.6	15.2	16	17.7
Temperatura máx. (°C)	25.3	28.4	28.3	24.6	22	20.3	19.6	19.6	20.1	20.9	21.9	23.5
Precipitación (mm)	29	50	41	13	3	1	1	1	3	4	4	11
Humedad(%)	82%	81%	81%	82%	83%	84%	83%	82%	81%	81%	81%	82%
Días lluviosos (días)	6	9	8	3	1	0	0	0	1	1	1	2
Horas de sol (horas)	8.5	7.7	8.6	9.0	9.2	9.1	9.3	9.5	9.9	10.2	10.2	9.6

Fuente: <https://es.climate-data.org/B>

Hay una diferencia de 49 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. La variación en la temperatura anual está alrededor de 6.6 °C.

La humedad relativa más baja del año es en octubre (80.54 %). El mes con mayor humedad es junio (84.00 %). La menor cantidad de días lluviosos se espera en julio (0.10 días), mientras que los días más lluviosos se miden en febrero (11.63 días).

- **Horas de sol**

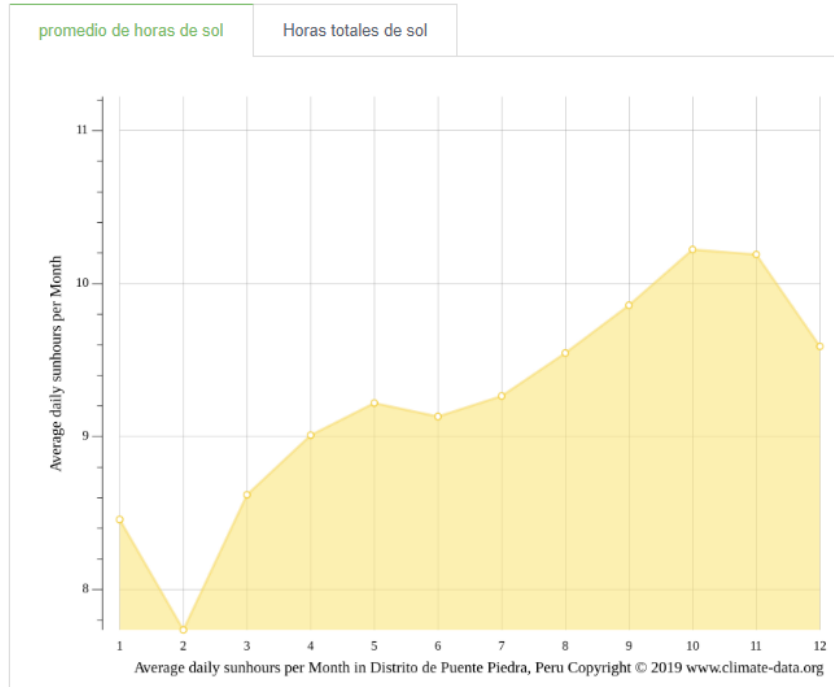
En Distrito de Puente Piedra, el mes con más horas de sol diarias es octubre con una media de 10.22 horas de sol. En total hay 316.92 horas de sol a lo largo de octubre.

El mes con menos horas diarias de sol en Distrito de Puente Piedra es enero con un promedio de 9.59 horas de sol al día. En total hay 297.29 horas de sol en enero.

Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2019-CENEPRE-1

En Distrito de Puente Piedra se cuentan alrededor de 3374.87 horas de sol durante todo el año. En promedio, hay 110.85 horas de sol al mes.

Gráfico 8. Horas de Sol



Fuente: <https://es.climate-data.org/B>


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2019-CENEPRD-J

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

- **Identificación de peligros naturales en la zona de trabajo y vías de acceso**

El mapa de peligro es desarrollado mediante la definición de la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente dañino la cual afectaría a los elementos que caracterizan a un territorio; basándonos en un análisis Multicriterio donde se evalúa los parámetros que intervienen al fenómeno, a su vez relacionado con el factor desencadenante. En tal sentido mediante la metodología de Saaty que CENEPRED plantea, permite evaluar alternativas considerando varios criterios, realizando comparaciones entre pares mediante la construcción de matrices para establecer prioridades entre ellos.

De igual manera las condiciones geológicas, geodinámicas y las condiciones climáticas adversas con respecto al del Cinturón de Fuego, hacen de esta zona muy susceptible a la ocurrencia de eventos de geodinámica interna como son los sismos, trayendo como consecuencia, un deslizamiento rocoso.

Cuadro 12: Antecedentes históricos de peligros

Identificación de Peligros en la Asociación de Vivienda Unidos La Grama, Distrito de Puente Piedra, Provincia de Lima, Lima		
Evento	Existe	No existe
Geodinámica externa		
Deslizamiento	x	
Flujo de Detritos	x	
Caída de roca	X	
Geodinámica interna		
Sismicidad	X	
Antrópicos		
Incendio Urbano	X	
Biológicos		
Virus del Zancudo	x	

Fuente: SINPAD y SIGRID

El análisis que se obtiene mediante la plataforma del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), nos proporciona información referente al área de estudio en la cual se logra diferenciar que dicho ámbito es susceptible a caídas de rocas, mostrándose la Asociación de Vivienda en un escenario de peligro Alto.



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligro del fenómeno de sismo y de caídas de rocas, se utilizó la metodología descrita en el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales versión 02, del CENEPRED, el cual sirvió, para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

Los parámetros que se consideró son los siguientes:

- Movimientos Sísmicos, son aquellos que caracterizan al sismo y son frecuentemente mencionados en los boletines sísmicos, que emiten las entidades sismológicas (magnitud, intensidad, aceleración sísmica, profundidad).
- Rupturas de Placas, para el presente estudio, estaremos analizando los siguientes intervalos (0-25; 25-50; 50-100; 100-200; 200-500)
- Geología, esta referido a la composición, estructura, dinámica y a los procesos que repercuten en su superficie y, por tanto, en el medio ambiente
- Geomorfología. Esta referido al tipo de material presente en el lugar y a su proceso que le dio origen.
- Pendiente. La pendiente es una característica importante del terreno. Para el caso del fenómeno de sismo, si la pendiente es alta podría generar efectos secundarios tales como deslizamiento de tierra y caída de rocas. Para facilitar el trabajo, se esquematizó un gráfico que sintetiza los parámetros intervinientes en la determinación del peligro por sismo

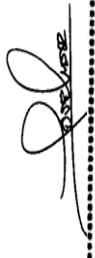
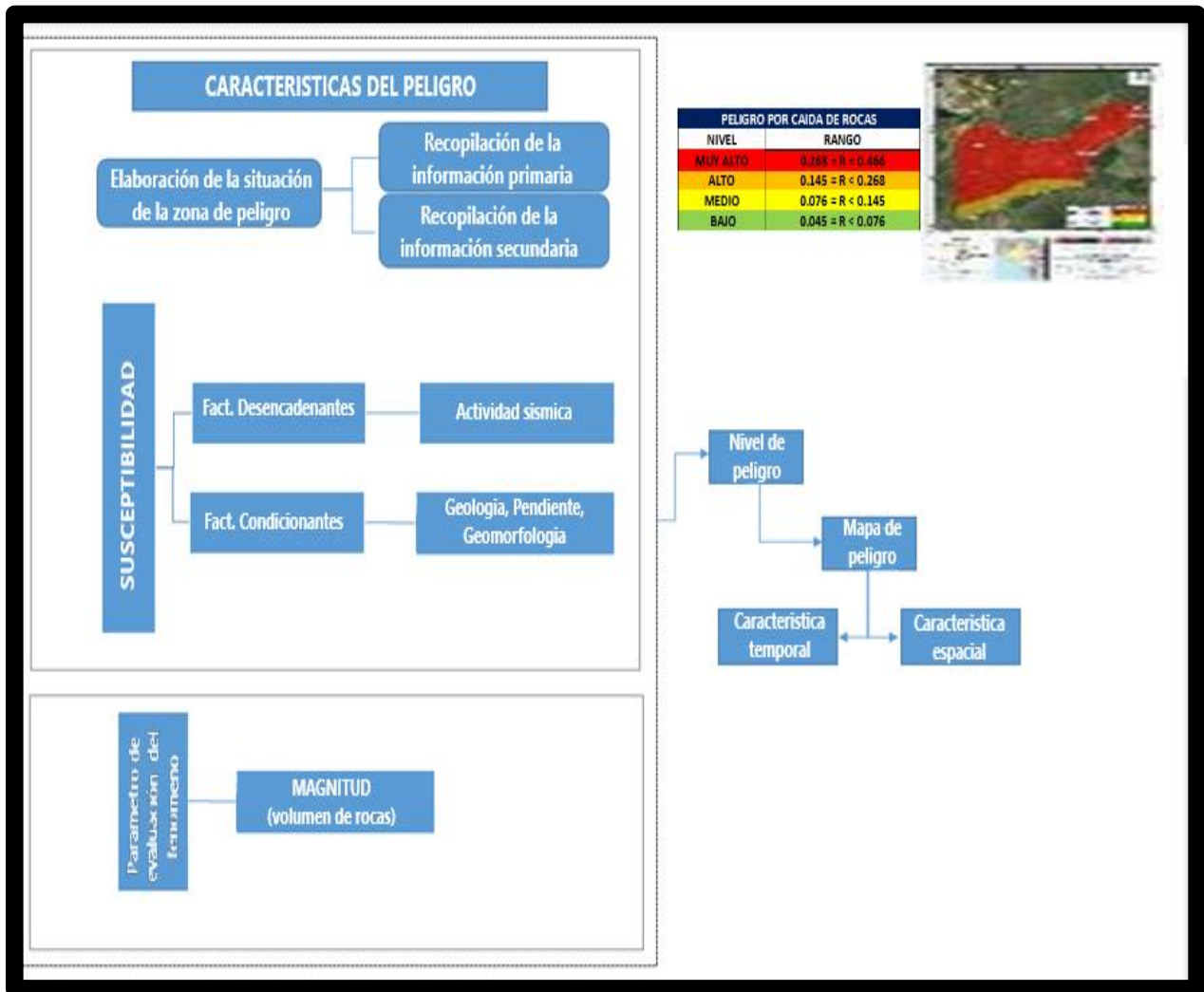

.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Gráfico N° 9. Determinación de peligros por Caídas de rocas



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – CENEPRED.

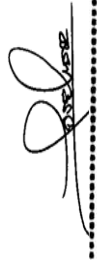
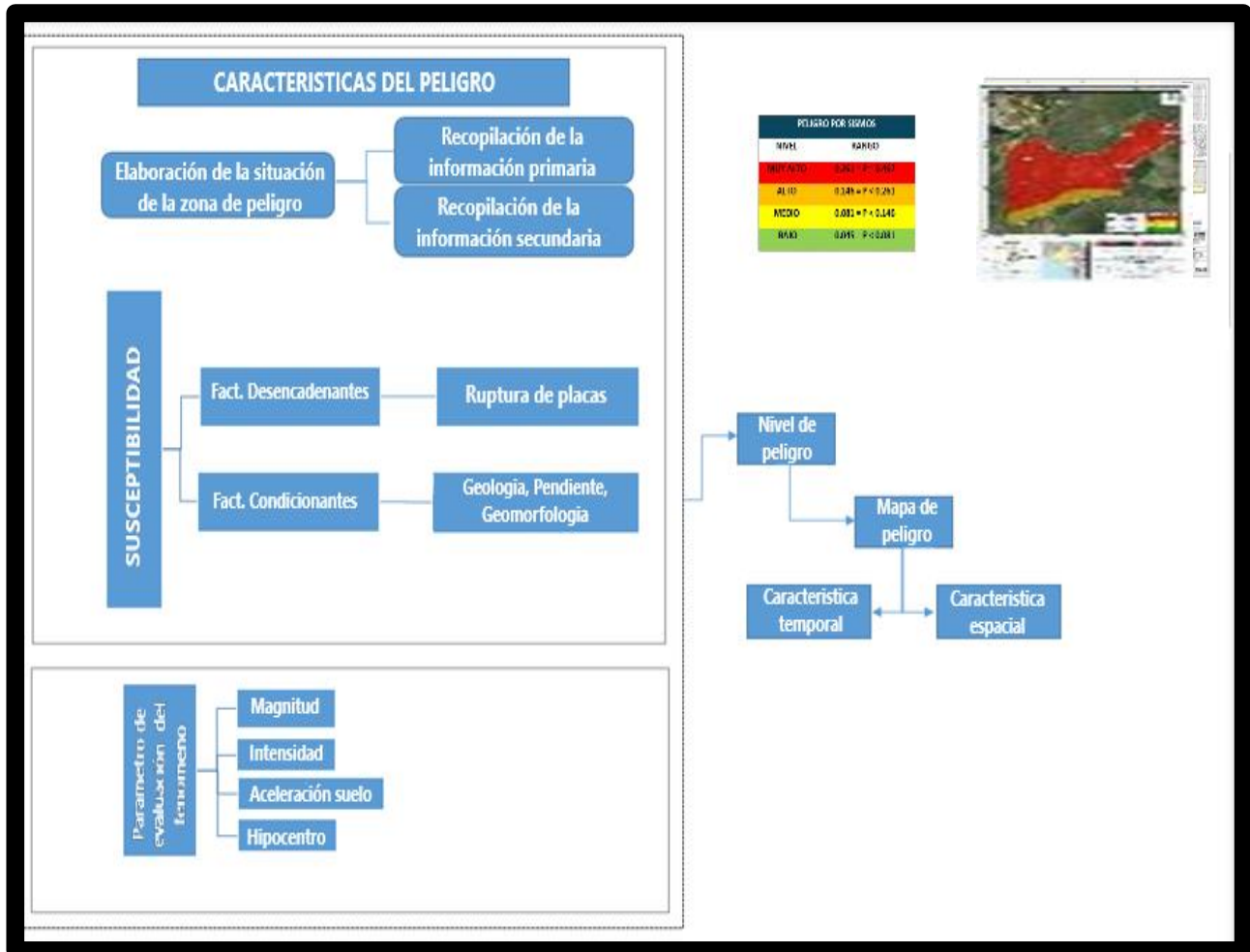

 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 097-2019-CENEPRED-J

Gráfico N° 10. Determinación de peligros por Sismos



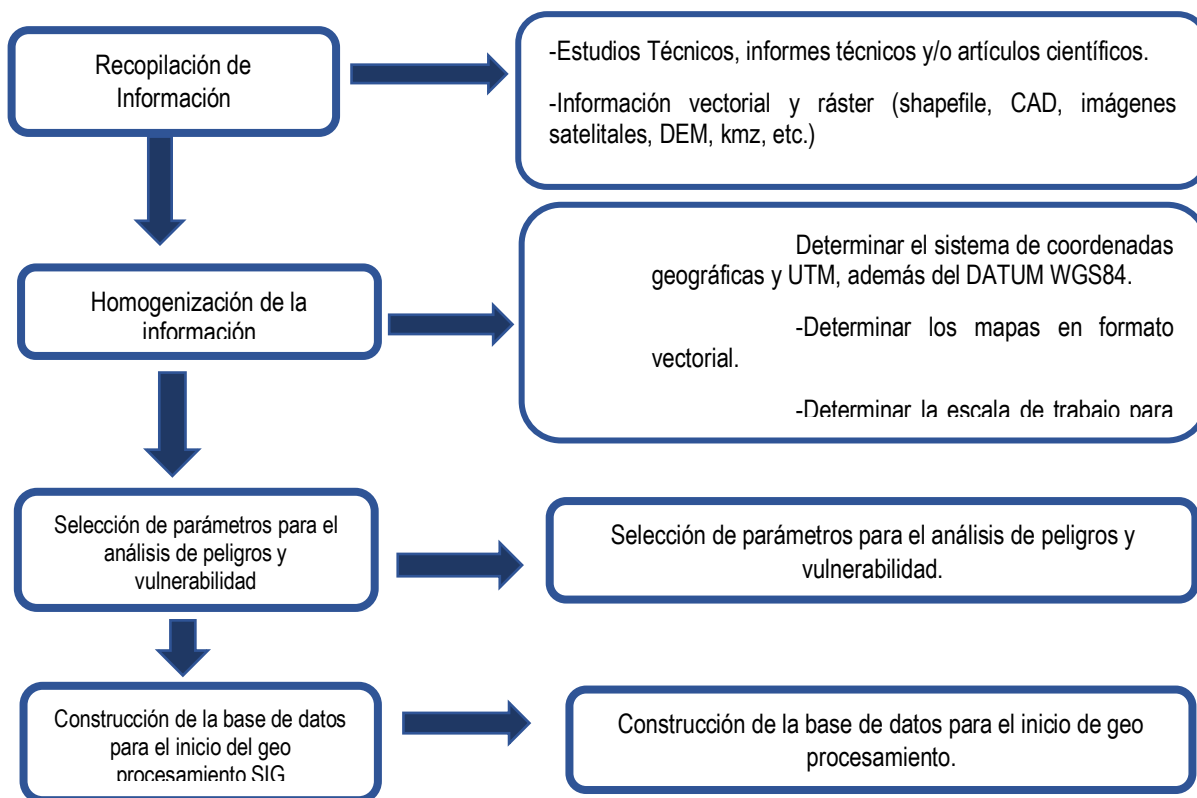
Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – CENEPRED.

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La recopilación y el análisis de la información es de carácter geográfico para ello se revisó todo el material bibliográfico, para ello se consultó través de las diferentes plataformas de base de datos de libre tales como: SIGRID de CENEPRED, GEOCATMIN- INGEMMET, SENAMHI, GEOYACTA – COFOPRI y la PCM entre otras páginas referente al área de influencia, y registros digitales (información vectorial, ráster y/o satelital) que se encuentren disponibles en el internet. Está información tiene como propósito mostrar las características la pendiente, geología y la geomorfología en ese rango para caracterizar los elementos expuestos del área de influencia desde el punto de vista de la información semicualitativo.

Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 097-2019-CENEPRED-J

Gráfico 11. Flujograma general del proceso de análisis de información



3.3. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Se puede considerar como aquella zona que puede sufrir cambios generados como producto de la perturbación de un inadecuado medio de vida de la población ubicada en zonas de peligro en el Asentamiento humano Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima.

Esta información, es obtenida del registro de sismos históricos e instrumentales, que permite delimitar en forma precisa la ubicación de las fuentes sismogénicas y la estimación de la frecuencia de ocurrencia de los últimos sismos.

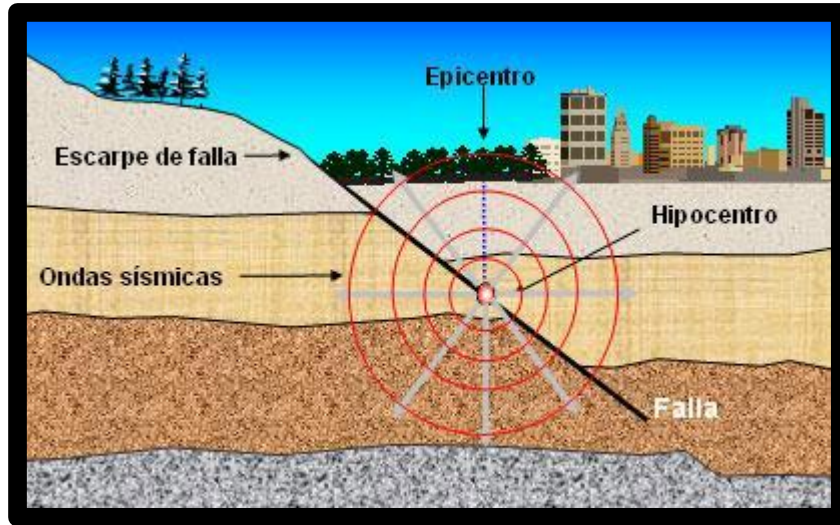
3.4 PELIGRO GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINAMICA INTERNA: SISMO

3.4.1 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO

Para los parámetros de evaluación del peligro por sismos se ha considerado un escenario crítico de ocurrencia de un sismo con una magnitud de 8.0 a 9.0 Mw. E intensidad.


Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPREL

Gráfico N° 12: Sismo originado por movimiento de placas geológicas



Fuente: Parámetros de evaluación: http://www.lis.ucr.ac.cr/clase_index/tv/articulos/imagenes/pub16fig1.jpg

Cuadro N°13: Ponderación de los descriptores de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Magnitud	0.466
Intensidad	0.277
Aceleración del suelo	0.161
Hipocentro	0.096

Fuente: Elaboración propia

a. **MAGNITUD**

La escala de magnitud de momento sísmico (M_w) es una escala logarítmica muy utilizada para medir la cantidad de energía liberada por un sismo introducida en 1979.

Cuadro N°14: Ponderación del parámetro Magnitud

MAGNITUD	RANGO MAGNITUD DE SISMO	DESCRIPCION
M1	MAYOR A 9.0	GRANDES TERREMOTOS
M2	8.0 A 9.0	SISMO MAYOR
M3	7.0 A 8.0	PUEDEN CAUSAR DAÑOS MENORES EN LA LOCALIDAD
M4	6 A 7.0	SENTIDO POR MUCHA GENTE
M5	MENOR A 6.00	NO ES SENTIDO EN GENERAL, PERO ES REGISTRADO EN SISMO

Fuente: Elaboración propia con información (CENEPRED, 2015).

Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

b. INTENSIDAD SÍSMICA

Es una medida de los efectos producidos por un sismo en personas, estructuras y terreno en un lugar particular. Los valores de intensidad se denotan con números romanos en la escala de intensidades de Mercalli modificada (Wood y Neumann, 1931) que clasifica los efectos sísmicos con doce niveles ascendentes en la severidad del sacudimiento. La intensidad no sólo depende de la fuerza del sismo (magnitud) sino que también de la distancia epicentral, la geología local, la naturaleza del terreno y el tipo de construcciones del lugar (IGP, 2012).

Cuadro N° 15: Ponderación de Intensidad sísmica

INTENSIDAD		RANGO DE INTENSIDAD DE SISMO	DESCRIPCION
DESCRIPTORES	INT1	XI y XII.	Dstrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire
	INT2	VIII, IX y X.	Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado
	INT3	VI, VII	Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.
	INT4	III, IV y V.	Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean
	INT5	I y II.	Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.

Fuente: Elaboración propia con información (CENEPRED, 2015).

c. ACELERACIÓN MÁXIMA DEL SUELO

Es la medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Es un valor utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo por sismos. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración sísmica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia. Los valores de aceleración están expresados en unidades de gals (m/s^2).

Cuadro N° 16: Ponderación del parámetro aceleración máxima del suelo

ACELERACIÓN		RANGO DE ACELERACIÓN DEL SUELO
DESCRIPTORES	AMS	$PGA \geq 0.45 \text{ g}$
	AMS	$0.35 \text{ g} \leq PGA < 0.45 \text{ g}$
	AMS	$0.25 \text{ g} \leq PGA < 0.35 \text{ g}$
	AMS	$0.10 \text{ g} \leq PGA < 0.25 \text{ g}$


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

AMS	PGA < 0.10g
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia con información (CENEPRED, 2015).

d. PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL

Define al punto en el interior de la tierra, en el cual se inicia la liberación de energía causada por la ruptura y generación de un sismo, este punto indica la ubicación de la fuente sísmica. (Glosario de términos IGP, 2021).

Cuadro N° 17: Ponderación del parámetro profundidad hipocentral.

HIPOCENTRO		RANGO DE LA PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL
DESCRIPTORES	DH1	Menores de 10 km
	DH2	De 11 a 35 km
	DH3	De 35 a 64 km
	DH4	De 64 a 120 km
	DH5	Mayores a 120 km

Fuente: Adaptado de (CENEPRED, 2015)

Cuadro N° 18: Ponderación de los parámetros de evaluación para peligro sísmico

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN								VALOR
MAGNITUD DE MOMENTO	0.466	INTENSIDAD SÍSMICA	0.277	ACELERACIÓN SÍSMICA	0.161	PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL	0.096	
8.0 a 9.0 Mw (Sismo mayor, con daños en los edificios)	0.262	VIII, IX y X. (Mercalli Modificada)	0.262	0.35 a 0.45 gal	0.268	11 – 35km	0.260	0.263

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad del territorio materia de estudio, se basa en los factores condicionantes y desencadenantes, para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro por sismos, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

Cuadro N° 19: Ponderación de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Geología	0.539
Pendiente	0.297
Geomorfología	0.164

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.1 Factores condicionantes para el peligro por Sismos

Los factores condicionantes son parámetros propios del ámbito de estudio, el cual contribuye de manera favorable o desfavorable al desarrollo del fenómeno de origen natural, así como su distribución espacial. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

A. Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro 20. Matriz de Comparación de Pares

UNIDADES GEOLOGICAS	Formación geológica Ancon	Deposito aluvial - fluvial	Deposito eolico	Formación geologica Puente Inga	Grupo Piedra Formacion Ventanilla	Pte. -
Formación geológica Ancon	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00	
Deposito aluvial - fluvial	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00	
Deposito eolico	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00	
Formación geologica Puente Inga	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00	
Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00	
SUMA	1.89	4.92	7.70	13.50	21.00	
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.07	0.05	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21. Matriz de Normalización

UNIDADES GEOLOGICAS	Formación geológica Ancon	Deposito aluvial - fluvial	Deposito eolico	Formación geologica Puente Inga	Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	Vector Priorización
Formación geológica Ancon	0.528	0.610	0.519	0.444	0.333	0.487
Deposito aluvial - fluvial	0.176	0.203	0.260	0.296	0.286	0.244
Deposito eolico	0.132	0.102	0.130	0.148	0.238	0.150
Formación geologica Puente Inga	0.088	0.051	0.065	0.074	0.095	0.075
Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	0.075	0.034	0.026	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de unidades geológicas menor a 0.1.

Cuadro 22. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.035
RC=	0.031

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

B. Parámetro: Pendiente de terreno

Cuadro 23. Matriz de Comparación de Pares

PENDIENTE DE TERRENO	>35°	20° -35°	10° - 20°	5° - 10°	0°-5°
>35°	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
20° -35°	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
10° - 20°	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
5° - 10°	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
0°-5°	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	4.95	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Matriz de Normalización

PENDIENTE DE TERRENO	>35°	20° -35°	10° - 20°	5° - 10°	0°-5°	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
>35°	0.519	0.606	0.511	0.400	0.389	0.485
20° -35°	0.173	0.202	0.255	0.320	0.278	0.246
10° - 20°	0.130	0.101	0.128	0.160	0.167	0.137
5° - 10°	0.104	0.051	0.064	0.080	0.111	0.082
0°-5°	0.074	0.040	0.043	0.040	0.056	0.051

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendiente de terreno menor a 0.1.

Cuadro 25. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.025
RC=	0.023

Fuente: Elaboración propia

C. Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 26. Matriz de Comparación de Pares

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Llanura o planicie Aluvial	Colina y lomada en roca volcánica	Mantos de arena	Colina y lomada en roca volcánico-sedimentaria	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial
Llanura o planicie Aluvial	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Colina y lomada en roca volcánica	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Mantos de arena	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Colina y lomada en roca volcánico-sedimentaria	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.83	12.50	18.00

1/SUMA	0.52	0.21	0.11	0.08	0.06
--------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Matriz de Normalización

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Llanura o planicie Aluvial	Colina y lomada en roca volcanica	Mantos de arena	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	Vertiente o piedemont e aluvio-torrencial	VECTOR DE PRIORIZACION
Llanura o planicie Aluvial	0.519	0.627	0.453	0.400	0.389	0.478
Colina y lomada en roca volcanica	0.173	0.209	0.340	0.320	0.278	0.264
Mantos de arena	0.130	0.070	0.113	0.160	0.167	0.128
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	0.104	0.052	0.057	0.080	0.111	0.081
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.074	0.042	0.038	0.040	0.056	0.050

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de unidades geomorfológicas menor a 0.1.

Cuadro 28. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.035
RC=	0.032

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2 Factor Desencadenante para el peligro por Sismos

El factor desencadenante es aquel cuya exposición origina u ocasiona de manera desfavorable al desarrollo del fenómeno de origen natural, así como su distribución espacial. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos para la magnitud son los siguientes:

Cuadro 29. Matriz de Comparación de Pares

MAGNITUD	MAYOR a 8.5	7.5 a 8.5	7.0 a 7.5	6 a 7.0	MENOR a 6.00
MAYOR a 8.5	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
7.5 a 8.5	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
7.0 a 7.5	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
6 a 7.0	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
MENOR a 6.00	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

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 097-2019-CENEPRD-J

Cuadro 30. Matriz de Normalización de Pares

MAGNITUD	MAYOR a 8.5	7.5 a 8.5	7.0 a 7.5	6 a 7.0	MENOR a 6.00	VECTOR DE PRIORIZACION
MAYOR a 8.5	0.533	0.632	0.466	0.419	0.364	0.483
7.5 a 8.5	0.178	0.211	0.350	0.279	0.273	0.258
7.0 a 7.5	0.133	0.070	0.117	0.209	0.182	0.142
6 a 7.0	0.089	0.053	0.039	0.070	0.136	0.077
MENOR a 6.00	0.067	0.035	0.029	0.023	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro magnitud menor a 0.1.

IC=	0.059
RC=	0.053

Cuadro 31. Matriz Índice y relación de consistencia

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.3 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N° 32: Ponderación de los factores de susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES						F. DESENC.	
GEOLOGÍA	0.539	Pendiente	0.297	GEOMORFOLOGÍA	0.164	INTERACCIÓN	1
Formación geológica Ancon	0.487	>35°	0.485	Llanura o planicie Aluvial	0.478	Ruptura de placas (100-200km)	0.258
Deposito aluvial - fluvial	0.244	25°-35	0.246	Colina y lomada en roca volcanica	0.264		
Deposito eolico	0.150	15°-25°	0.137	Mantos de arena	0.128		
Formación geologica Puente Inga	0.075	5°-15°	0.082	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	0.081		
Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	0.044	0°-5°	0.051	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.050		

Elaboración: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

3.4.3 DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

VALOR DEL PELIGRO POR SISMOS

Cuadro N°33: Valores del nivel de peligro por sismos

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO		VALORES DEL PELIGRO POR SISMOS
0.263	0.4	0.383	0.6	0.335
		0.252		0.257
		0.194		0.222
		0.159		0.200
		0.142		0.190

Fuente: Elaboración propia

NIVEL DEL PELIGRO POR SISMOS

Cuadro N° 34: Nivel de peligro por sismos

PELIGRO POR SISMOS	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.257 \leq P \leq 0.335$
ALTO	$0.222 \leq P < 0.257$
MEDIO	$0.200 \leq P < 0.222$
BAJO	$0.190 \leq P < 0.200$

Fuente: Elaboración propia



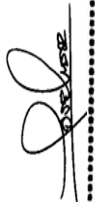
 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

3.4.4 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO POR SISMOS

Cuadro 35. Matriz de Peligro por Sismicidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 g \leq PGA < 0.45g$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; formación Ancón y Deposito aluvial - fluvial, para zonas de pendiente > 35° Moderadamente empinada a empinada, geomorfología asentada sobre Llanura o planicie Aluvial con Colina y lomada en roca volcanica	$0.257 \leq P \leq 0.335$
PELIGRO ALTO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 g \leq PGA < 0.45g$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; deposito eólico, para zona de pendiente 25° - 15° Fuertemente inclinada, geomorfología asentada sobre Mantos de arena.	$0.222 \leq P < 0.257$
PELIGRO MEDIO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 g \leq PGA < 0.45g$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; formación Puente Inga, para zona de pendiente 15° - 10° Ligeramente inclinada, geomorfología asentada en Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria.	$0.200 \leq P < 0.222$
PELIGRO BAJO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 g \leq PGA < 0.45g$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; Grupo Pte. Piedra - Formación Ventanilla, para zona de pendiente 10°-5° Plano o casi a nivel, geomorfología asentada en vertiente o piedemonte aluvio – torrencial.	$0.190 \leq P < 0.200$

Fuente: Elaboración propia



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

3.5 PELIGRO GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINAMICA EXTERNA: CAIDA DE ROCAS

3.5.1 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

De acuerdo con los antecedentes históricos, se ha considerado un escenario de ocurrencia de un sismo menor de magnitud de > 4.5 Mw como activador de la caída de rocas.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Volumen de las rocas De 2 a 3 m3	0.145

Cuadro N° 36: Ponderación de los parámetros de evaluación

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad del territorio materia de estudio, se basa en los factores condicionantes y desencadenantes, para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro por sismos, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

Cuadro N°37: Ponderación de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Pendiente	0.539
Geología	0.297
Geomorfología	0.164

Fuente: Elaboración propia

3.5.2.1 FACTORES CONDICIONANTES PARA EL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

A. Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro 38. Matriz de Comparación de Pares

UNIDADES GEOLOGICAS	Deposito aluvial - fluvial	Deposito eolico	Formación geológica Ancon	Formación geologica Puente Inga	Grupo Piedra Formacion Ventanilla	Pte. -
Deposito aluvial - fluvial	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00	
Deposito eolico	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00	
Formación geológica Ancon	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00	
Formación geologica Puente Inga	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00	
Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00	
SUMA	1.89	4.78	8.75	13.50	19.00	
1/SUMA	0.53	0.21	0.11	0.07	0.05	

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDE-J

Cuadro 39. Matriz de Normalización

UNIDADES GEOLOGICAS	Deposito aluvial - fluvial	Deposito eolico	Formación geológica Ancon	Formación geologica Puente Inga	Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	Deposito eolico	Formación geológica Ancon
Deposito aluvial - fluvial	0.528	0.627	0.457	0.444	0.368	0.485	
Deposito eolico	0.176	0.209	0.343	0.296	0.263	0.257	
Formación geológica Ancon	0.132	0.070	0.114	0.148	0.211	0.135	
Formación geologica Puente Inga	0.088	0.052	0.057	0.074	0.105	0.075	
Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	0.075	0.042	0.029	0.037	0.053	0.047	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de unidades geológicas menor a 0.1.

Cuadro 40. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.040
RC=	0.036

Fuente: Elaboración propia

B. Parámetro: Pendiente de terreno

Cuadro 41. Matriz de Comparación de Pares

PENDIENTE DE TERRENO	>35°	20° -35°	10° - 20°	5° - 10°	0°-5°
>35°	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
20° -35°	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
10° - 20°	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
5° - 10°	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
0°-5°	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	4.95	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42. Matriz de Normalización

PENDIENTE DE TERRENO	>35°	20° -35°	10° - 20°	5° - 10°	0°-5°	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
>35°	0.519	0.606	0.511	0.400	0.389	0.485
20° -35°	0.173	0.202	0.255	0.320	0.278	0.246
10° - 20°	0.130	0.101	0.128	0.160	0.167	0.137
5° - 10°	0.104	0.051	0.064	0.080	0.111	0.082
0°-5°	0.074	0.040	0.043	0.040	0.056	0.051

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendiente de terreno menor a 0.1.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 43. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.025
RC=	0.023

Fuente: Elaboración propia

C. Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 44. Matriz de Comparación de Pares

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Mantos de arena	Colina y lomada en roca volcanica	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	Llanura o planicie Aluvial
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Mantos de arena	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
Colina y lomada en roca volcanica	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Llanura o planicie Aluvial	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.84	4.95	8.83	13.50	18.00
1/SUMA	0.54	0.20	0.11	0.07	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45. Matriz de Normalización

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Mantos de arena	Colina y lomada en roca volcanica	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	Llanura o planicie Aluvial	VECTOR DE PRIORIZACION
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.543	0.606	0.566	0.444	0.389	0.510
Mantos de arena	0.181	0.202	0.226	0.296	0.278	0.237
Colina y lomada en roca volcanica	0.109	0.101	0.113	0.148	0.167	0.128
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	0.090	0.051	0.057	0.074	0.111	0.077
Llanura o planicie Aluvial	0.078	0.040	0.038	0.037	0.056	0.050

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de unidades geomorfológicas menor a 0.1.

IC=	0.026
RC=	0.023

Cuadro 46. Matriz Índice y relación de consistencia

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

3.5.2.2. FACTOR DESENCADENANTE PARA EL PELIGRO POR CAÍDAS DE ROCAS

A. Parámetro: Momento Sísmico

Cuadro 47. Matriz de Comparación de Pares

DESCRITORES	Mayor a 5.5	4.9 a 5.4	4.3 a 4.8	3.5 a 4.2	Menor a 3.4
Mayor a 5.5	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
4.9 a 5.4	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
4.3 a 4.8	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 a 4.2	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Menor a 3.4	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48. Matriz de Normalización

DESCRITORES	Mayor a 5.5	4.9 a 5.4	4.3 a 4.8	3.5 a 4.2	Menor a 3.4	Vector Priorizacion
Mayor a 5.5	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	0.476
4.9 a 5.4	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	0.287
4.3 a 4.8	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	0.138
3.5 a 4.2	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	0.061
Menor a 3.4	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de momento sísmico menor a 0.1.

IC=	0.034
RC=	0.030

Cuadro 49. Matriz Índice y relación de consistencia

Fuente: Elaboración propia



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

3.5.2.3. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N°50: Ponderación de los factores de susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES						F. DESENC.	
Pendiente	0.539	GEOLÓGÍA	0.297	GEOMORFOLOGÍA	0.164	INTERACCIÓN	1
>35°	0.485	Deposito aluvial - fluvial	0.485	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.510	Momento Sísmico De 8.0 a 9.0 Mw	0.138
25°-35	0.246	Deposito eolico	0.257	Mantos de arena	0.237		
15°-25°	0.137	Formación geológica Ancon	0.135	Colina y lomada en roca volcanica	0.128		
5°-15°	0.082	Formación geologica Puente Inga	0.075	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	0.077		
0°-5°	0.051	Grupo Pte. Piedra - Formacion Ventanilla	0.047	Llanura o planicie Aluvial	0.050		

Elaboración: Elaboración propia

3.5.3 DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

VALOR DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro N°51: Valores del nivel de peligro por caída de rocas

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	VALORES DEL PELIGRO POR CAÍDA DE ROCAS
0.147	0.4	0.348	0.268
		0.203	0.181
		0.136	0.141
		0.103	0.121
		0.085	0.110
		0.6	

Fuente: Elaboración propia

NIVEL DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro N°52: Nivel de peligro por caída de rocas

PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.181 ≤ R ≤ 0.268
ALTO	0.141 ≤ R < 0.181
MEDIO	0.121 ≤ R < 0.141
BAJO	0.110 ≤ R < 0.121

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

3.5.4 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro 53. Matriz de Peligro por Caída de Roca

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen de 2 a 3 m ³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes muy fuertes >35°, en unidades de Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y Mantos de arena, donde aflora Deposito aluvial – fluvial y Deposito eólico.	0.181 ≤ P ≤ 0.268
PELIGRO ALTO	Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen de 2 a 3 m ³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes fuertes de 20°-35°, en unidades de Colina y lomada en roca volcanica, donde aflora la formación Ancón.	0.141 ≤ P < 0.181
PELIGRO MEDIO	Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen de 1 a 2 m ³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes moderadas de 10°-20°, en unidades de Colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria; donde aflora la formación Puente Inga	0.121 ≤ P < 0.141
PELIGRO BAJO	Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la mínima probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen menor a 1 m ³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes suaves <10°, en unidades de Llanura o planicie Aluvial; donde aflora Grupo Puente Piedra - formación Ventanilla	0.110 ≤ P < 0.121

Fuente: Elaboración propia

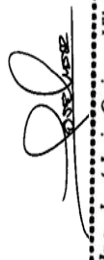
3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

A. Sismos

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por sismos en el Asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama, en base al estudio de pronóstico elaborado por el Instituto Geofísico del Perú. En el cual, se estima que podría ocurrir un sismo de magnitud 8.8 a 9.0 Mw, una intensidad de VIII, IX y X, una aceleración máxima entre 0.35 y 0.45 g y un Hipocentro de 11 a 30 Km que conllevaría una ruptura de placas de 100 a 200 Km.

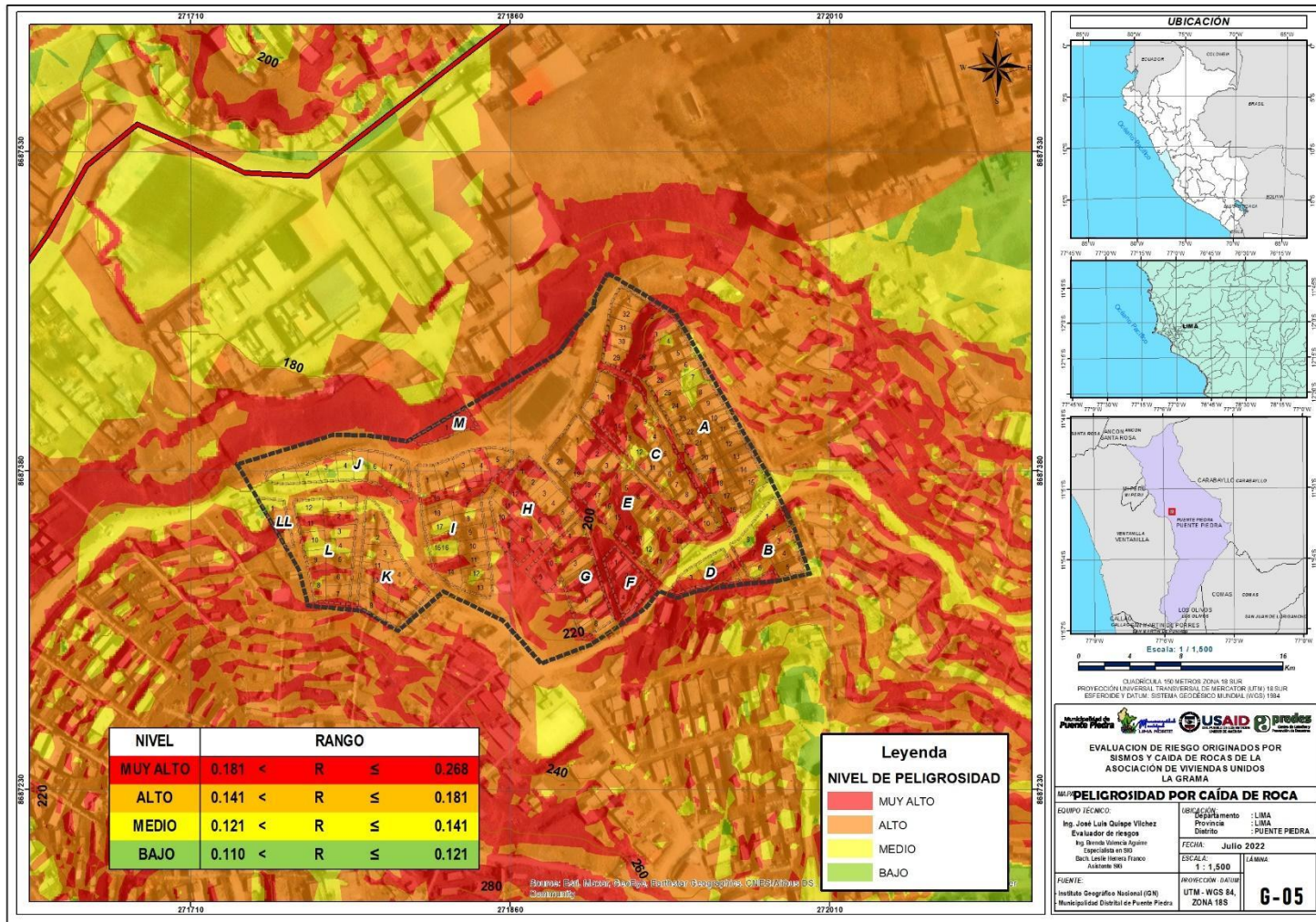
B. Caída de rocas

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por caída de rocas en el Asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama, un deslizamiento de caída de rocas cuya magnitud de volumen de rocas se encuentra entre 2 a 3 m³ provocado por un sismo mayor de 8.0 a 9.0 Mw.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENE/PRED-J

MAPA DE PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Mapa N°16. Mapa de Peligro por Caída de Rocas de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima

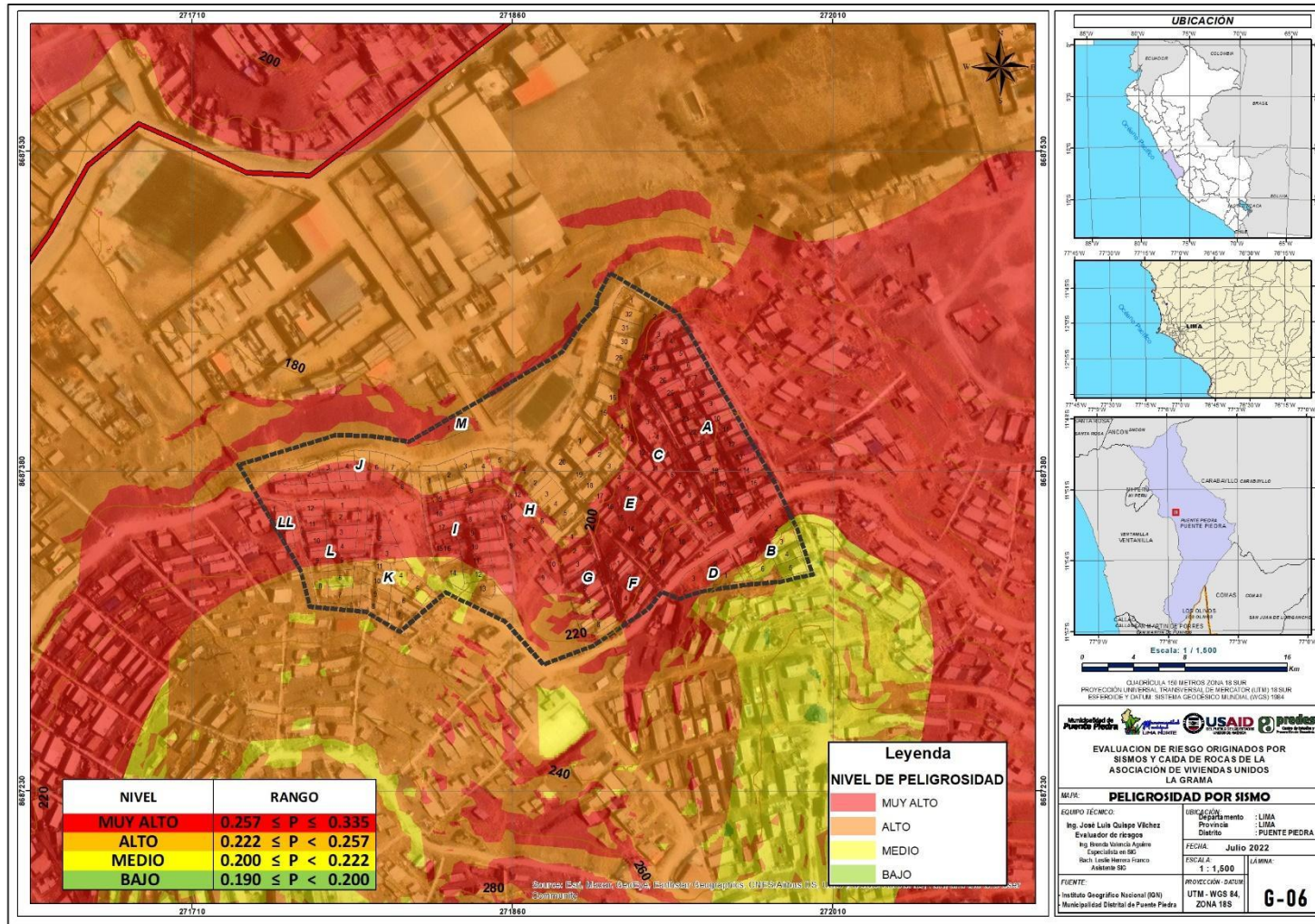



Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Fuente: Elaboración propia

MAPA DE PELIGRO SISMICO

Mapa N° 17. Mapa de Peligro Sísmico de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima



Ing. José Luis Quiispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 067-2019-CENE-PRED-J

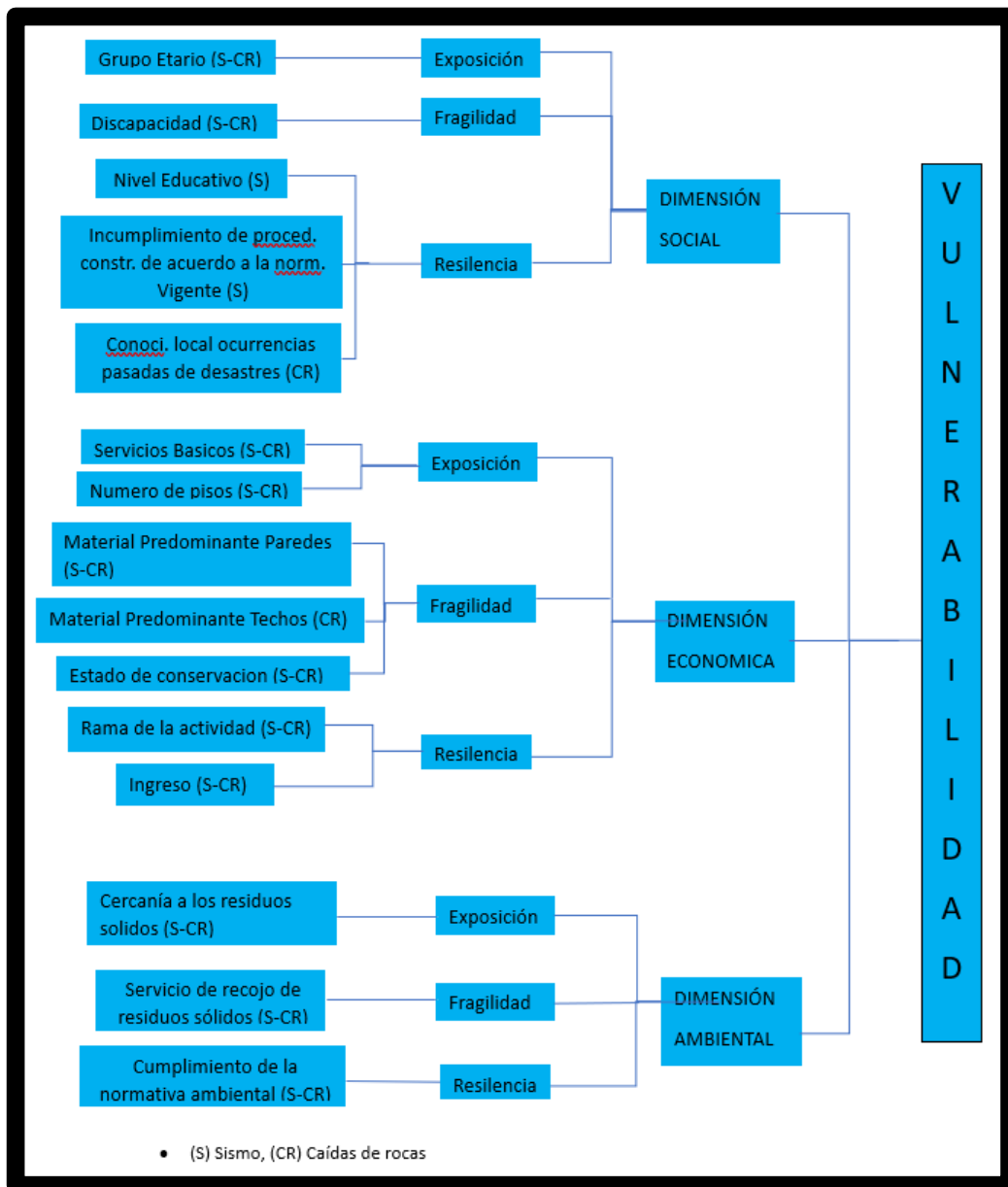
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4.1 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTE CAIDAS DE ROCAS

Para realizar el análisis de los niveles de vulnerabilidad del Asentamiento Humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, se ha considerado la metodología presente en el Manual para Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales establecido por el CENEPRED, según el esquema gráfico siguiente:

Gráfico N° 13; Flujograma general del análisis de la vulnerabilidad de Caídas de rocas y de Sismos del área de influencia en el asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.

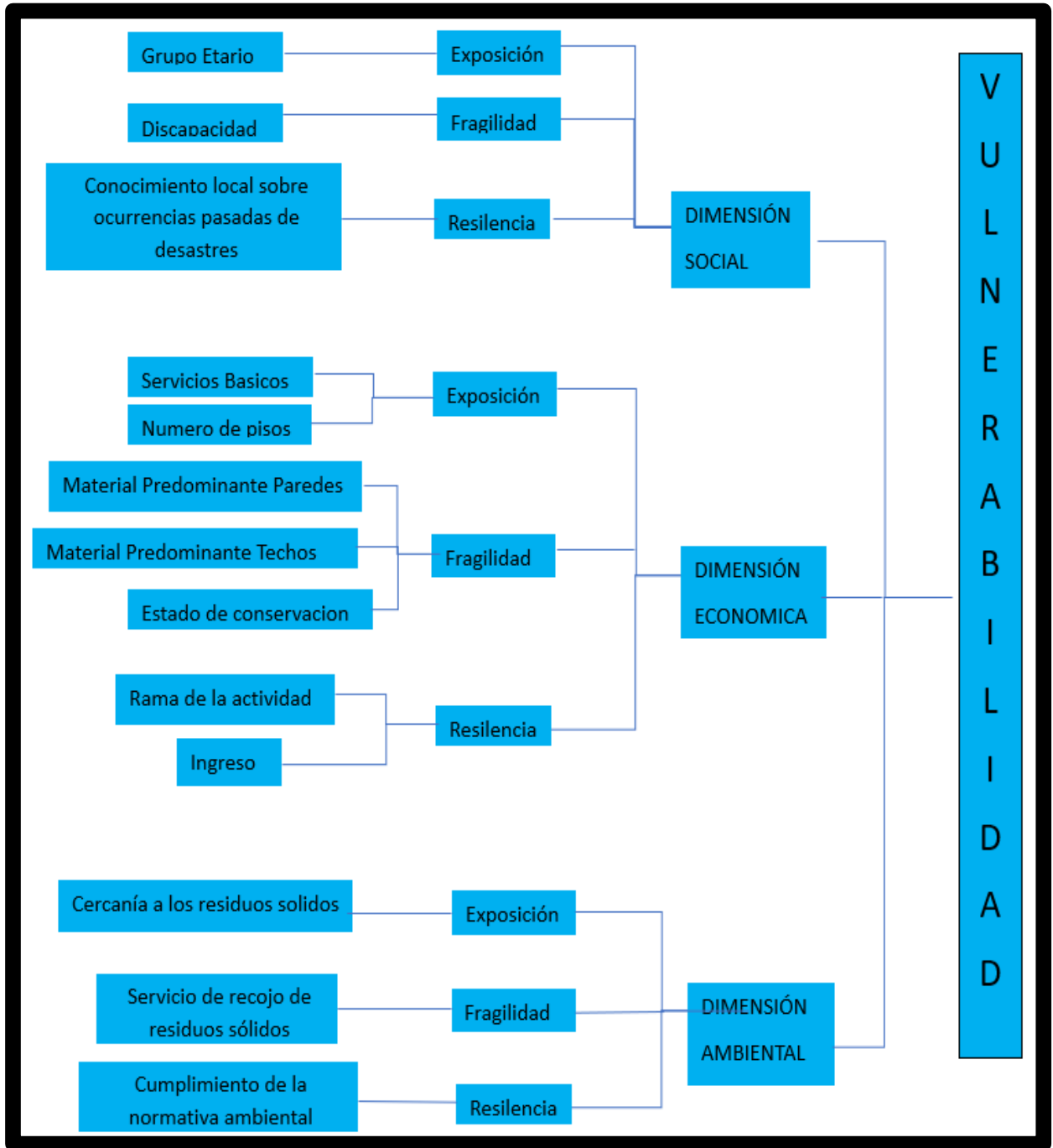


Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Fuente: Elaboración propia.

4.2. DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD ANTE CAIDAS DE ROCAS

Gráfico N° 14; Flujo de vulnerabilidad ante Caídas de rocas



Fuente: Elaboración propia.

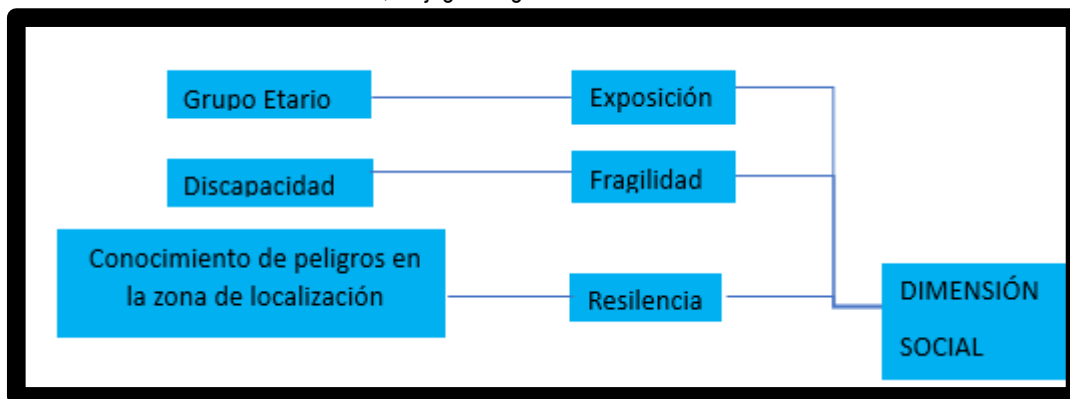
.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

4.2.1 DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social, considera características de la vivienda (dan una idea aproximada de las condiciones sociales de la población). Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Exposición, fragilidad y resiliencia.

A continuación, se presenta el flujograma de análisis de la dimensión social del área de influencia del asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.

Gráfico N° 15; Flujograma general del análisis de la dimensión social.



Fuente: Elaboración propia.

1. ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición social son:

- ✓ Grupo Etario

A. GRUPO ETARIO

Cuadro 54. Matriz de Comparación de pares

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 18 a 29 años	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
De 30 a 44 años	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55. Matriz de Normalización

Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRE-DJ

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	VECTOR DE PRIORIZACION
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
De 18 a 29 años	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
De 30 a 44 años	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de grupo de edades del grupo etario menor a 0.1

Cuadro 56. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.018
RC=	0.017

Fuente: Elaboración propia

2. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad social son:

- ✓ Discapacidad

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 3x3 el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 4% (RC < 0.04), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados. Los parámetros ponderados para la exposición social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.

A. DISCAPACIDAD

Cuadro 57. Matriz de Comparación de pares



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

DISCAPACIDAD	Entender, relacionarse	Ver	Mover	Hablar	No tiene
Entender, relacionarse	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Ver	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Mover	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Hablar	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58. Matriz de Normalización

DISCAPACIDAD	Entender, relacionarse	Ver	Mover	Hablar	No tiene	VECTOR DE PRIORIZACION
Entender, relacionarse	0.460	0.511	0.444	0.400	0.350	0.433
Ver	0.230	0.255	0.296	0.320	0.300	0.280
Mover	0.153	0.128	0.148	0.160	0.200	0.158
Hablar	0.092	0.064	0.074	0.080	0.100	0.082
No tiene	0.066	0.043	0.037	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Discapacidades menor a 0.1

Cuadro 59. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.012
RC=	0.011

Fuente: Elaboración propia

3. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia Social son:

- ✓ Conocimiento de peligros en la zona de localización.

A continuación, la matriz de comparación de pares para establecer la ponderación asociada a los niveles de resiliencia social.

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3. Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 3x3 el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados. Los parámetros ponderados para la Resiliencia social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.

A. CONOCIMIENTO DE PELIGROS EN LA ZONA DE LOCALIZACION

Cuadro 60. Matriz de Comparación de pares

CONOCIMIENTO DE PELIGROS EN LA ZONA DE LOCALIZACION	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un conocimiento básico de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Existe un conocimiento intermedio de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un conocimiento avanzado sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un conocimiento integral sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Existe un conocimiento básico de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.50	1.00	3.00	3.00	4.00
Existe un conocimiento intermedio de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Existe un conocimiento avanzado sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Existe un conocimiento integral sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.92	8.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.11	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

Cuadro 61. Matriz de Normalización

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un conocimiento básico de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Existe un conocimiento intermedio de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un conocimiento avanzado sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un conocimiento integral sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector Priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.472	0.511	0.453	0.435	0.375	0.449
Existe un conocimiento básico de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.236	0.255	0.340	0.261	0.250	0.268
Existe un conocimiento intermedio de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.118	0.085	0.113	0.174	0.188	0.136
Existe un conocimiento avanzado sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.094	0.085	0.057	0.087	0.125	0.090
Existe un conocimiento integral sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.079	0.064	0.038	0.043	0.063	0.057

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento de peligros en la zona de localización menor a 0.1

IC=	0.027
RC=	0.024

Cuadro 62. Matriz Índice y relación de consistencia



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de la vivienda (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población). Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Exposición, fragilidad y resiliencia.

A continuación, se presenta el flujograma de análisis de la dimensión económica del área de influencia del asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama..

Gráfico N° 16: Flujograma general del análisis de la Dimensión Económica.



Fuente: Elaboración propia.

1. ANALISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONOMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la Exposición Económica son:

A. TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Cuadro 63. Matriz de Comparación de pares

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Pilón de Uso público	Pozo	Cisterna	red pública fuera de la vivienda	red pública dentro de la vivienda
Pilón de Uso público	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Pozo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Cisterna	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
red pública fuera de la vivienda	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
red pública dentro de la vivienda	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 64. Matriz de Normalización

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Pilón de Uso público	Pozo	Cisterna	red pública fuera de la vivienda	red pública dentro de la vivienda	VECTOR DE PRIORIZACION
Pilón de Uso público	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Pozo	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Cisterna	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
red pública fuera de la vivienda	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
red pública dentro de la vivienda	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de abastecimiento de agua menor a 0.1.

IC=	0.025
RC=	0.022

Cuadro 65. Matriz Índice y relación de consistencia

Fuente: Elaboración propia

B. NÚMERO DE PISOS

Cuadro 66. Matriz de Comparación de pares

NUMERO DE PISOS	terreno baldío/ agrícola	1 pisos	2 pisos	3 a 4 pisos	5 a más
terreno baldío/ agrícola	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
1 pisos	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2 pisos	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
3 a 4 pisos	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
5 a más	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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Matriz de Normalización

NUMERO DE PISOS	terreno baldío/ agrícola	1 pisos	2 pisos	3 a 4 pisos	5 a más	Vector Priorizacion
terreno baldío/ agrícola	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
1 pisos	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
2 pisos	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
3 a 4 pisos	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
5 a más	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro número de pisos menor a 0.1.

Cuadro 68. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.017
RC=	0.015

Fuente: Elaboración propia

2. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad Económica son:

A. MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES

Cuadro 69. Matriz de Comparación de pares

Material de construcción (paredes)	Otro material (madera, estera, piedra con barro)	Quincha	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento
Otro material (madera, estera, piedra con barro)	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Quincha	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Adobe o tapia	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70. Matriz de Normalización

Material de construcción (paredes)	Otro material (madera, estera, piedra con barro)	Quincha	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento	VECTOR DE PRIORIZACION
Otro material (madera, estera, piedra con barro)	0.478	0.511	0.516	0.400	0.350	0.451
Quincha	0.239	0.255	0.258	0.320	0.300	0.274
Adobe o tapia	0.119	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
Piedra o sillar con cal o cemento	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDE-J

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante de construcción de las paredes menor a 0.1.

Cuadro 71. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.017
RC=	0.015

Fuente: Elaboración propia

B. MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO

Cuadro 72. Matriz de Comparación

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO	Caña	Torta de barro	Plancha de calamina o tejas	Madera	Concreto armado
Caña	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Torta de barro	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Plancha de calamina o tejas	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Madera	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Concreto armado	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.92	7.70	12.50	22.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73. Matriz de Normalización

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO	Caña	Torta de barro	Plancha de calamina o tejas	Madera	Concreto armado	Vector Priorización
Caña	0.482	0.511	0.519	0.400	0.364	0.455
Torta de barro	0.241	0.255	0.260	0.320	0.273	0.270
Plancha de calamina o tejas	0.120	0.128	0.130	0.160	0.227	0.153
Madera	0.096	0.064	0.065	0.080	0.091	0.079
Concreto armado	0.060	0.043	0.026	0.040	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante de techo menor a 0.1.

Cuadro 74. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.019
RC=	0.017

Fuente: Elaboración propia

C. ESTADO DE CONSERVACIÓN


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 75. Matriz de Comparación de pares

Estado de conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Muy Bueno	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.33	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76. Matriz de Normalización

Estado de conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	VECTOR DE PRIORIZACION
Muy Malo	0.486	0.511	0.516	0.450	0.333	0.459
Malo	0.243	0.255	0.258	0.300	0.286	0.268
Regular	0.121	0.128	0.129	0.150	0.190	0.144
Bueno	0.081	0.064	0.065	0.075	0.143	0.085
Muy Bueno	0.069	0.043	0.032	0.025	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación menor a 0.1.

Cuadro 77 Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.029
RC=	0.026

Fuente: Elaboración propia

3. ANALISIS DE LA RESILIENCIA ECONOMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia Económica son:

A. RAMA DE LA ACTIVIDAD


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 78. Matriz de Comparación de pares

RAMA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	Actividad Comercial	Actividad económica de Servicios	Actividad económica - Otros	Actividad Extractiva(Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	Actividades del Estado del Gobierno
Actividad Comercial	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Actividad económica de Servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Actividad económica - Otros	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Actividad Extractiva(Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Actividades del Estado del Gobierno	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79. Matriz de Normalización

RAMA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	Actividad Comercial	Actividad económica de Servicios	Actividad económica - Otros	Actividad Extractiva(Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	Actividades del Estado del Gobierno	VECTOR PRIORIZACION
Actividad Comercial	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Actividad económica de Servicios	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Actividad económica - Otros	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
Actividad Extractiva(Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
Actividades del Estado del Gobierno	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante de rama de la actividad económica menor a 0.1.

Cuadro 80. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.025
RC=	0.022

Fuente: Elaboración propia

B. INGRESOS

Cuadro 81. Matriz de Comparación de pares

INGRESO PER CAPITA	Estrato bajo	Estrato medio bajo	Estrato medio	Estrato medio alto	Estrato alto
--------------------	--------------	--------------------	---------------	--------------------	--------------

Estrato bajo	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Estrato medio bajo	0.33	1.00	4.00	5.00	6.00
Estrato medio	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Estrato medio alto	0.17	0.20	0.33	1.00	4.00
Estrato alto	0.14	0.17	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.84	4.62	10.53	15.25	23.00
1/SUMA	0.54	0.22	0.09	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 82. Matriz de Normalización

INGRESO PER CAPITA	Estrato bajo	Estrato medio bajo	Estrato medio	Estrato medio alto	Estrato alto	Vector Priorización
Estrato bajo	0.543	0.650	0.475	0.393	0.304	0.473
Estrato medio bajo	0.181	0.217	0.380	0.328	0.261	0.273
Estrato medio	0.109	0.054	0.095	0.197	0.217	0.134
Estrato medio alto	0.090	0.043	0.032	0.066	0.174	0.081
Estrato alto	0.078	0.036	0.019	0.016	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso per capita menor a 0.1.

Cuadro 83. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.017
RC=	0.015

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 ANALISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

El análisis de la dimensión Ambiental considera características del contexto y del medio ambiente que rodea la zona (dan una idea aproximada de las condiciones Ambientales en la que se encuentra la población).

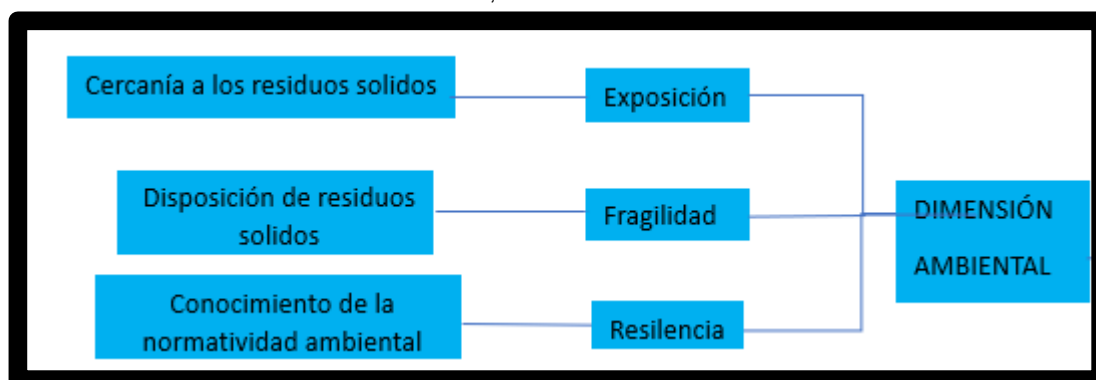
Los parámetros considerados para el análisis de la Dimensión Ambiental son:


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

- ✓ Cercanía a los residuos solidos
- ✓ Servicio de recojo de residuos solidos
- ✓ Cumplimiento de la normativa ambiental

A continuación, se presenta el flujograma de análisis de la dimensión Ambiental del área de influencia del asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.

Gráfico N° 17; Dimensión Ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

1. ANALISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Exposición Ambiental son:

A. CERCANÍA A LOS RESIDUOS SOLIDOS

Cuadro 84. Matriz de Comparación de pares

CERCANIA A LOS RESIDUOS SOLIDOS	Menos de 20 m.	De 20 a 50 m.	De 50 a 100 m.	De 100 a 200 m	Mayor a 200 m.
Menos de 20 m.	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
De 20 a 50 m.	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 50 a 100 m.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 100 a 200 m	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Mayor a 200 m.	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.13	3.92	6.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Matriz de Normalización

CERCANIA A LOS RESIDUOS SOLIDOS	Menos de 20 m.	De 20 a 50 m.	De 50 a 100 m.	De 100 a 200 m	Mayor a 200 m.	Vector Priorizacion
Menos de 20 m.	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
De 20 a 50 m.	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
De 50 a 100 m.	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
De 100 a 200 m	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076

Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDJ

Mayor a 200 m.	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
----------------	-------	-------	-------	-------	-------	--------------

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cercanía a los residuos sólidos menor a 0.1.

Cuadro 86. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.012
RC=	0.010

Fuente: Elaboración propia

2. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad Ambiental son:

A. DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

Cuadro 87. Matriz de Comparación de pares

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Botadero temporal	Contenedor fijo o móvil	Relleno sanitario no registrado ni autorizado	Relleno sanitario en otra localidad	Relleno sanitario registrado y autorizado
Botadero temporal	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Contenedor fijo o móvil	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Relleno sanitario no registrado ni autorizado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Relleno sanitario en otra localidad	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Relleno sanitario registrado y autorizado	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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Matriz de Normalización

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Botadero temporal	Contenedor fijo o móvil	Relleno sanitario no registrado o ni autorizado	Relleno sanitario en otra localidad	Relleno sanitario registrado o y autorizado	Vector Priorización
Botadero temporal	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Contenedor fijo o móvil	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Relleno sanitario no registrado ni autorizado	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Relleno sanitario en otra localidad	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Relleno sanitario registrado y autorizado	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro disposición de residuos sólidos menor a 0.1.

Cuadro 89. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.012
RC=	0.010

Fuente: Elaboración propia

3. ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia Ambiental son:

A. CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Cuadro 90. Matriz de Comparación de pares

CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliendo la mayoritariamente.	Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.
Las autoridades y población desconocen la existencia de	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

normatividad en tema de conservación ambiental					
Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 91. Matriz de Normalización

CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	Vector Priorización


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante de construcción de las paredes menor a 0.1.

Cuadro 92. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.016
RC=	0.015

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 NIVEL DE VULNERABILIDAD ANTE CAIDAS DE ROCAS.

Cuadro N° 93; NIVELES DE VULNERABILIDAD ANTE CAIDAS DE ROCAS

NIVELES DE VULNERABILIDAD		
MUY ALTA	0.266	$\leq V \leq 7$
ALTA	0.151	$\leq V < 6$
MEDIA	0.086	$\leq V < 1$
BAJA	0.050	$\leq V < 6$

Fuente: Elaboración propia.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 94; ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE CAIDAS DE ROCAS

ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD SINTESIS		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	El grupo etario es menor de 05 años y mayor a 65 años, el abastecimiento de agua es pilón de uso público o pozo; Población con discapacidad: Mental o intelectual y visual, actividad comercial, con ingresos percapita de estrato bajo, el material predominante de techo es caña o torta de barro, el material predominante de construcción de paredes es estera, cartón o quincha. Configuración de elevación de las edificaciones de 1 piso y terreno baldío/ agrícola. Estado de conservación de la edificación: muy mala a mala. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante botaderos o contenedores fijos o móviles; la generación de residuos sólidos es menor a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS químicos, radiactivos y/o bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos es menor a 1 km.	$0.266 \leq V \leq 0.447$
VULNERABILIDAD ALTA	El grupo etario de 06 a 11 años y de 60 a 64 años, el abastecimiento de agua es mediante cisterna; Población con discapacidad: Para usar brazos y piernas. Dedicado actividad económica - Otros con ingresos percapita de estrato medio bajo, el material predominante de techo es planta de calamina o tejas, el material predominante de construcción de paredes es madera. Configuración de elevación de las edificaciones: 2 pisos. Estado de conservación de la edificación: regular. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario no registrado ni autorizado; la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.3 kg/día a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos está en el rango de 1 km - 3km.	$0.151 \leq V < 0.266$
VULNERABILIDAD MEDIA	El grupo etario es de 12 a 17 años y de 45 a 59 años, el abastecimiento de agua es con red pública fuera de la vivienda; Población con discapacidad: Para oír y/o Para Hablar, con actividad Extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera) , ingresos percapita de nivel medio, el material predominante de techo es madera, el material predominante de construcción de paredes es adobe. Configuración de elevación de las edificaciones: 3 pisos. Estado de conservación de la edificación: Bueno. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario en otra localidad, la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.2 kg/día a 0.3 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS de desechos comunes, la cercanía a residuos sólidos está en rango de 3 km a 5 km.	$0.086 \leq V < 0.151$
VULNERABILIDAD BAJA	El grupo etario es de 18 a 29 años y de 30 a 44 años, el abastecimiento de agua es mediante una red pública dentro de la vivienda; Población con discapacidad: No tiene, con -Actividades del Estado del Gobierno y un nivel de ingresos percapita de nivel medio alto y alto, el material predominante de techo es concreto armado, el material predominante de construcción de paredes es ladrillo. Configuración de elevación de las edificaciones: 4 - 5 pisos. Estado de conservación de la edificación: Muy bueno. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario registrado y autorizado; la generación de residuos sólidos es menor a 0.2 kg/día, no genera residuos sólidos en las fuentes, la cercanía a residuos sólidos es mayor 5 km.	$0.050 \leq V < 0.086$

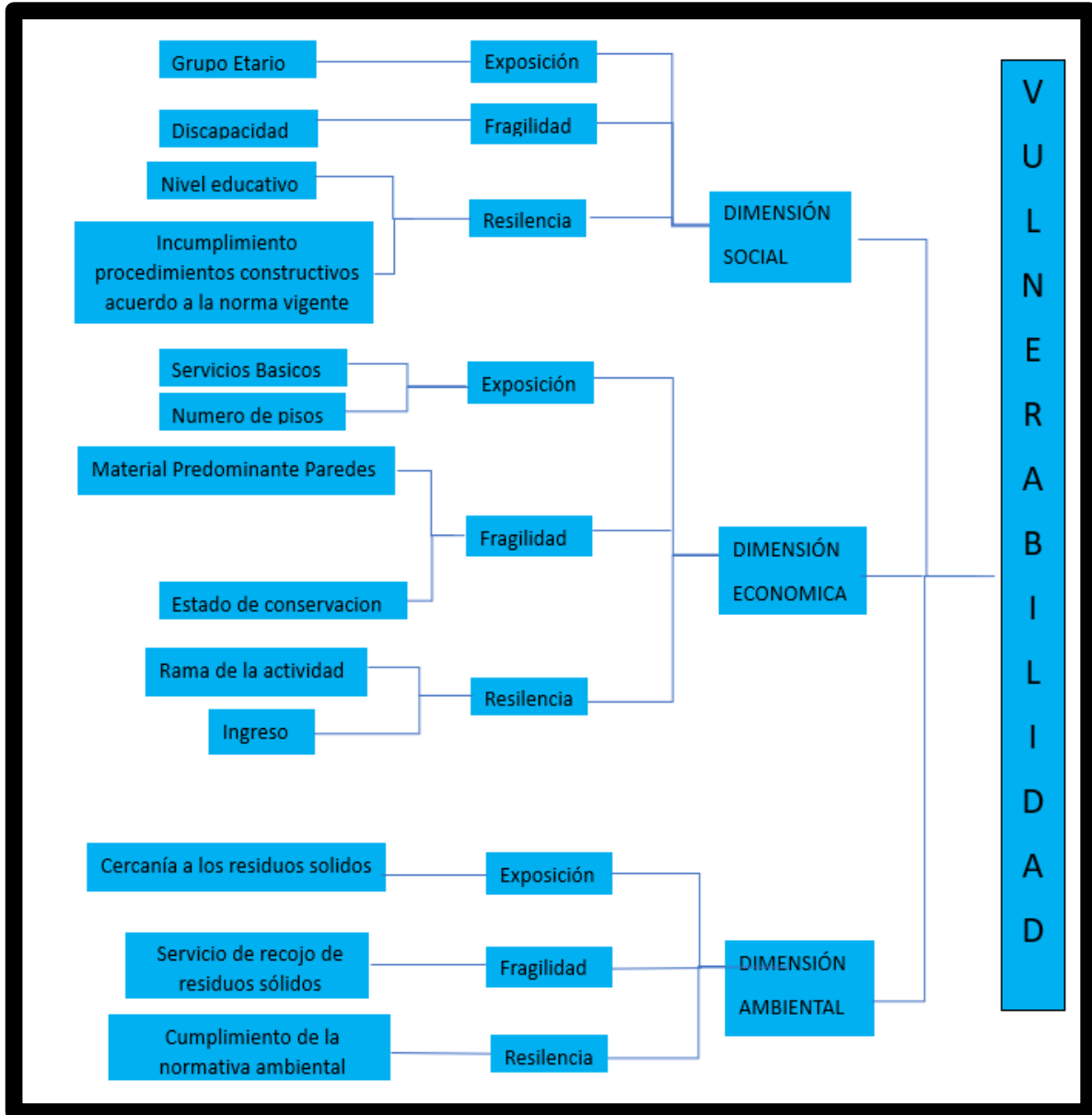
Fuente: Elaboración propia.



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

4.3. DETERMINACION DE VULNERABILIDAD POR SISMOS

Gráfico N° 18; Flujoograma de vulnerabilidad de Sismos



Fuente: Elaboración propia.

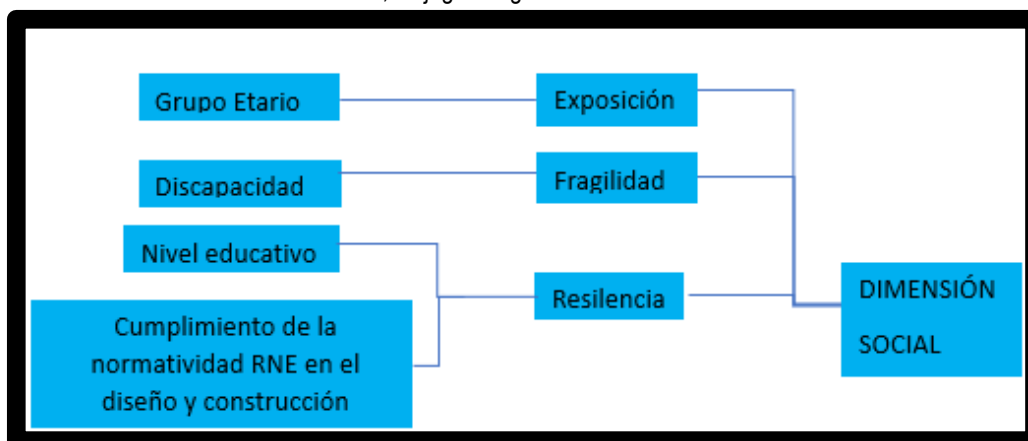
.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

4.3.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social, considera características de la vivienda (dan una idea aproximada de las condiciones sociales de la población). Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Exposición, fragilidad y resiliencia.

A continuación, se presenta el flujograma de análisis de la dimensión social del área de influencia del asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.

Gráfico N° 19; Flujograma general del análisis de la dimensión social.



Fuente: Elaboración propia.

1. ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición social son:

- ✓ Grupo Etario

A. GRUPO ETARIO

Cuadro 95. Matriz de Comparación

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 18 a 29 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
De 30 a 44 años	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	4.03	7.75	11.33	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 96. Matriz de Normalización

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	VECTOR DE PRIORIZACION
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.472	0.496	0.516	0.441	0.316	0.448
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.236	0.248	0.258	0.265	0.263	0.254
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.118	0.124	0.129	0.176	0.211	0.152
De 18 a 29 años	0.094	0.083	0.065	0.088	0.158	0.098
De 30 a 44 años	0.079	0.050	0.032	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de grupo de edades del grupo etario menor a 0.1

Cuadro 97. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.032
RC=	0.029

Fuente: Elaboración propia

2. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad social son:

- ✓ Discapacidad

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 3x3 el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados. Los parámetros ponderados para la exposición social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

A. DISCAPACIDAD

Cuadro 98. Matriz de Comparación

Discapacidad	Entender, relacionarse	Ver	Mover	Hablar	No tiene
Entender, relacionarse	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Ver	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Mover	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Hablar	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 99. Matriz de Normalización

Discapacidad	Entender, relacionarse	Ver	Mover	Hablar	No tiene	VECTOR DE PRIORIZACION
Entender, relacionarse	0.478	0.511	0.516	0.400	0.350	0.451
Ver	0.239	0.255	0.258	0.320	0.300	0.274
Mover	0.119	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
Hablar	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
No tiene	0.068	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de discapacidades menor a 0.1

Cuadro 100. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.017
RC=	0.015

Fuente: Elaboración propia

3. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia Social son:

- ✓ Nivel educativo
- ✓ Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción

A continuación, la matriz de comparación de pares para establecer la ponderación asociada a los niveles de resiliencia social.

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3. Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 3x3 el

resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados. Los parámetros ponderados para la Resiliencia social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.

A. NIVEL EDUCATIVO.

Cuadro 101. Matriz de Comparación

NIVEL EDUCATIVO	SIN NIVEL	INCIAL-PRIMARIA,-BASICA ESPEC.	SECUNDARIA	SUP. NO UNIV COMPLETA, SUP.NO UNIV.INCOMPLETA	SUPERIOR UNIVERSITARIA COMPLETA, SUP. UNIVERSITARIA INCOMPLETA, MAESTRIA
SIN NIVEL	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
INCIAL-PRIMARIA,-BASICA ESPEC.	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
SECUNDARIA	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
SUP. NO UNIV COMPLETA, SUP.NO UNIV.INCOMPLETA	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
SUPERIOR UNIVERSITARIA COMPLETA, SUP. UNIVERSITARIA INCOMPLETA, MAESTRIA	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.20	3.95	6.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 102. Matriz de Normalización

NIVEL EDUCATIVO	SIN NIVEL	INCIAL-PRIMARIA,-BASICA ESPEC.	SECUNDARIA	SUP. NO UNIV COMPLETA, SUP.NO UNIV.INCOMPLETA	SUPERIOR UNIVERSITARIA COMPLETA, SUP. UNIVERSITARIA INCOMPLETA, MAESTRIA	VECTOR DE PRIORIZACION
SIN NIVEL	0.455	0.506	0.444	0.400	0.333	0.428
INCIAL-PRIMARIA,-BASICA ESPEC.	0.227	0.253	0.296	0.320	0.278	0.275
SECUNDARIA	0.152	0.127	0.148	0.160	0.222	0.162


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

SUP. NO UNIV COMPLETA, SUP.NO UNIV.INCOMPLET A	0.091	0.063	0.074	0.080	0.111	0.084
SUPERIOR UNIVERSITARIA COMPLETA, SUP. UNIVERSITARIA INCOMPLETA, MAESTRIA	0.076	0.051	0.037	0.040	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de nivel educativo menor a 0.1

Cuadro 103. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.018
RC=	0.016

Fuente: Elaboración propia

B. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

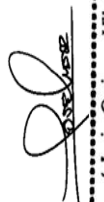
Cuadro 104. Matriz de Comparación

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	Construcción sin normatividad técnica	Construcción con normatividad de 1963	Construcción con normatividad de 1997	Construcción con normatividad de 2003	Construcción con normatividad de 2016
Construcción sin normatividad técnica	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Construcción con normatividad de 1963	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Construcción con normatividad de 1997	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Construcción con normatividad de 2003	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Construcción con normatividad de 2016	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.89	4.75	8.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 105. Matriz de Normalización

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	Construcción sin normatividad técnica	Construcción con normatividad de 1963	Construcción con normatividad de 1997	Construcción con normatividad de 2003	Construcción con normatividad de 2016	VECTOR DE PRIORIZACION
Construcción sin normatividad técnica	0.528	0.632	0.457	0.444	0.350	0.482
Construcción con normatividad de 1963	0.176	0.211	0.343	0.296	0.300	0.265


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Construcción con normatividad de 1997	0.132	0.070	0.114	0.148	0.200	0.133
Construcción con normatividad de 2003	0.088	0.053	0.057	0.074	0.100	0.074
Construcción con normatividad de 2016	0.075	0.035	0.029	0.037	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción menor a 0.1

Cuadro 106. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.039
RC=	0.035

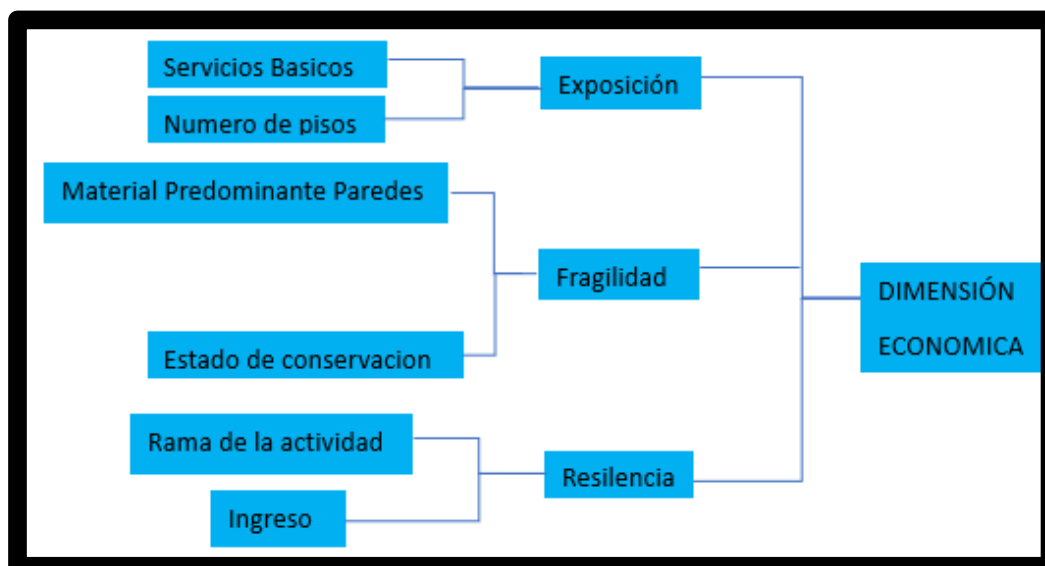
Fuente: Elaboración propia

4.3.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de la vivienda (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población). Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Exposición, fragilidad y resiliencia.

A continuación, se presenta el flujograma de análisis de la dimensión económica del área de influencia del asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.


Gráfico N° 20: Flujograma general del análisis de la Dimensión Económica.



1. ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONOMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la Exposición Económica son:

A. TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 107. Matriz de Comparación

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Pilón de Uso público	Pozo	Cisterna	red pública fuera de la vivienda	red pública dentro de la vivienda
Pilón de Uso público	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Pozo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Cisterna	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
red pública fuera de la vivienda	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
red pública dentro de la vivienda	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	10.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 108. Matriz de Normalización

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Pilón de Uso público	Pozo	Cisterna	red pública fuera de la vivienda	red pública dentro de la vivienda	Vector Priorización
Pilón de Uso público	0.449	0.496	0.439	0.381	0.389	0.431
Pozo	0.225	0.248	0.293	0.286	0.278	0.266
Cisterna	0.150	0.124	0.146	0.190	0.167	0.155
red pública fuera de la vivienda	0.112	0.083	0.073	0.095	0.111	0.095
red pública dentro de la vivienda	0.064	0.050	0.049	0.048	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de abastecimiento de agua menor a 0.1.

Cuadro 109. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.009
RC=	0.008

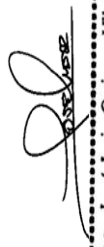
Fuente: Elaboración propia

B. NÚMERO DE PISOS

Cuadro 110. Matriz de Comparación

NUMERO DE PISOS	5 a más	3 a 4 pisos	2 pisos	1 pisos	terreno baldío/ agrícola
5 a más	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
3 a 4 pisos	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2 pisos	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
1 pisos	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
terreno baldío/ agrícola	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

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

Cuadro 111. Matriz de Normalización

NUMERO DE PISOS	5 a más	3 a 4 pisos	2 pisos	1 pisos	terreno baldío/ agrícola	Vector Priorizacion
5 a más	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
3 a 4 pisos	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
2 pisos	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
1 pisos	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
terreno baldío/ agrícola	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro número de pisos menor a 0.1.

Cuadro 112. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.012
RC=	0.011

Fuente: Elaboración propia

2. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad Económica son:

D. MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES

Cuadro 113. Matriz de Comparación

Material de construcción (paredes)	Otro material (madera, estera, piedra con barro)	Quincha	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento
Otro material (madera, estera, piedra con barro)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Quincha	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Adobe o tapia	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque 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

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 114. Matriz de Normalización

Material de construcción (paredes)	Otro material (madera, estera, piedra con barro)	Quincha	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Otro material (madera, estera, piedra con barro)	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Quincha	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Adobe o tapia	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Piedra o sillar con cal o cemento	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Ladrillo o bloque de cemento	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante de construcción de las paredes menor a 0.1.

Cuadro 115. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.012
RC=	0.010

Fuente: Elaboración propia

C. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Cuadro 116. Matriz de Comparación

Estado de conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Muy Bueno	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
Estado de conservación	2.09	3.92	7.75	12.33	21.00
Muy Malo	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

Cuadro 117. Matriz de Normalización

Estado de conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy Malo	0.478	0.511	0.516	0.405	0.333	0.449
Malo	0.239	0.255	0.258	0.324	0.286	0.272
Regular	0.119	0.128	0.129	0.162	0.190	0.146
Bueno	0.096	0.064	0.065	0.081	0.143	0.090
Muy Bueno	0.068	0.043	0.032	0.027	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación menor a 0.1.

Cuadro 118. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.028
RC=	0.025

Fuente: Elaboración propia

3. ANALISIS DE LA RESILIENCIA ECONOMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia Económica son:

A. RAMA DE LA ACTIVIDAD

Cuadro 119. Matriz de Comparación

RAMA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	Actividad Comercial	Actividad económica de Servicios	Actividad económica - Otros	Actividad Extractiva(Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	Actividades del Estado del Gobierno
Actividad Comercial	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Actividad económica de Servicios	0.50	1.00	2.00	5.00	5.00
Actividad económica - Otros	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Actividad Extractiva(Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Actividades del Estado del Gobierno	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.90	6.75	14.33	20.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 120. Matriz de Normalización



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

RAMA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	Actividad Comercial	Actividad económica de Servicios	Actividad económica - Otros	Actividad Extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	Actividades del Estado del Gobierno	Vector Priorización
Actividad Comercial	0.467	0.513	0.444	0.419	0.350	0.439
Actividad económica de Servicios	0.233	0.256	0.296	0.349	0.250	0.277
Actividad económica - Otros	0.156	0.128	0.148	0.140	0.200	0.154
Actividad Extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera)	0.078	0.051	0.074	0.070	0.150	0.085
Actividades del Estado del Gobierno	0.067	0.051	0.037	0.023	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro rama de la actividad económica menor a 0.1.

Cuadro 121. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.034
RC=	0.031

Fuente: Elaboración propia

B. INGRESO PER CAPITA

Cuadro 122. Matriz de Comparación

INGRESO PER CAPITA	Estrato bajo	Estrato medio bajo	Estrato medio	Estrato medio alto	Estrato alto
Estrato bajo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Estrato medio bajo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Estrato medio	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Estrato medio alto	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Estrato alto	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 123. Matriz de Normalización


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

INGRESO PER CAPITA	Estrato bajo	Estrato medio bajo	Estrato medio	Estrato medio alto	Estrato alto	Vector Priorizacion
Estrato bajo	0.478	0.511	0.516	0.400	0.350	0.451
Estrato medio bajo	0.239	0.255	0.258	0.320	0.300	0.274
Estrato medio	0.119	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
Estrato medio alto	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
Estrato alto	0.068	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso per capita menor a 0.1.

Cuadro 124. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.017
RC=	0.015

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. ANALISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

El análisis de la dimensión Ambiental considera características del contexto y del medio ambiente que rodea la zona (dan una idea aproximada de las condiciones Ambientales en la que se encuentra la población).

Los parámetros considerados para el análisis de la Dimensión Ambiental son:

- ✓ Cercanía a los residuos solidos
- ✓ Disposición de residuos solidos
- ✓ Cumplimiento de la normativa ambiental

A continuación, se presenta el flujograma de análisis de la dimensión Ambiental del área de influencia del asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J



Fuente: Elaboración propia.

1. ANALISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Exposición Ambiental son:

A. CERCANÍA A LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Cuadro 125. Matriz de Comparación

Cercanía a los residuos sólidos	Menos de 20 m.	De 20 a 50 m.	De 50 a 100 m.	De 100 a 200 m	Mayor a 200 m.
Menos de 20 m.	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
De 20 a 50 m.	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 50 a 100 m.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 100 a 200 m	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Mayor a 200 m.	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.13	3.92	6.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 126. Matriz de Normalización

Cercanía a los residuos sólidos	Menos de 20 m.	De 20 a 50 m.	De 50 a 100 m.	De 100 a 200 m	Mayor a 200 m.	Vector Priorización
Menos de 20 m.	0.471	0.511	0.444	0.444	0.381	0.450
De 20 a 50 m.	0.235	0.255	0.296	0.296	0.286	0.274
De 50 a 100 m.	0.157	0.128	0.148	0.148	0.190	0.154
De 100 a 200 m	0.078	0.064	0.074	0.074	0.095	0.077
Mayor a 200 m.	0.059	0.043	0.037	0.037	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cercanía de residuos sólidos menor a 0.1.

Cuadro 127. Matriz Índice y relación de consistencia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDJ

IC=	0.008
RC=	0.007

Fuente: Elaboración propia

2. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad Ambiental son:

A. SERVICIO DE RECOJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Cuadro 128. Matriz de Comparación del parámetro material predominante de construcción de las paredes

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Botadero temporal	Contenedor fijo o móvil	Relleno sanitario no registrado ni autorizado	Relleno sanitario en otra localidad	Relleno sanitario registrado y autorizado
Botadero temporal	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Contenedor fijo o móvil	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Relleno sanitario no registrado ni autorizado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Relleno sanitario en otra localidad	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Relleno sanitario registrado y autorizado	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.33	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 129. Matriz de Normalización

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Botadero temporal	Contenedor fijo o móvil	Relleno sanitario no registrado ni autorizado	Relleno sanitario en otra localidad	Relleno sanitario registrado y autorizado	Vector Priorización
Botadero temporal	0.486	0.511	0.516	0.450	0.333	0.459
Contenedor fijo o móvil	0.243	0.255	0.258	0.300	0.286	0.268
Relleno sanitario no registrado ni autorizado	0.121	0.128	0.129	0.150	0.190	0.144
Relleno sanitario en otra localidad	0.081	0.064	0.065	0.075	0.143	0.085
Relleno sanitario registrado y autorizado	0.069	0.043	0.032	0.025	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro disposición de residuos sólidos menor a 0.1.

Cuadro 130. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.029
RC=	0.026

Fuente: Elaboración propia

3. ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia Ambiental son:

A. CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL

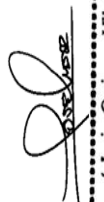
Cuadro 131. Matriz de Comparación

Conocimiento de la normatividad ambiental	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliendo la mayoritariamente.	Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpléndola mayoritariamente.	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.95	7.75	13.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 132. Matriz de Normalización

Conocimiento de la normatividad ambiental	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad	Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpléndola	Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola	Vector Priorización
Conocimiento de la normatividad ambiental	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad	Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpléndola	Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola	Vector Priorización


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

	dad en tema de conservación ambiental	ción ambiental y no la cumplen.	ente	mayoritariamente.	ndola y cumpliéndola totalmente.	
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	0.486	0.506	0.516	0.450	0.350	0.462
Las autoridades y población conocen la Normatividad en conservación ambiental y no la cumplen.	0.243	0.253	0.258	0.300	0.250	0.261
Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	0.121	0.127	0.129	0.150	0.200	0.145
Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.081	0.063	0.065	0.075	0.150	0.087
Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.069	0.051	0.032	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento de la normatividad ambiental menor a 0.1.

Cuadro 133. Matriz Índice y relación de consistencia

IC=	0.031
RC=	0.028

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. NIVEL DE VULNERABILIDAD ANTE SISMOS.

Cuadro N° 134; NIVELES DE VULNERABILIDAD ANTE SISMOS

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
MUY ALTA	0.263	$\leq V \leq$	0.444
ALTA	0.153	$\leq V <$	0.263
MEDIA	0.090	$\leq V <$	0.153
BAJA	0.050	$\leq V <$	0.090

Fuente: Elaboración propia.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 135; ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE SISMOS

ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD SINTESIS		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	El grupo etario es menor de 05 años y mayor a 65 años, el abastecimiento de agua es pilón de uso público o pozo; Población con discapacidad: Mental o intelectual y visual. Educación: Sin nivel, Inicial-Primaria, Básica Especial, el material predominante de construcción de paredes es estera, cartón o quincha, la edificación se autoconstruyo sin planos ni asesoramiento profesional o autoconstrucción con regularización de plano y asesoramiento profesional posterior a la construcción. Configuración de elevación de las edificaciones de 4 a 5 pisos. Estado de Conservación de muy malo a malo. La construcción se realizó sin normatividad o con normatividad de 1963; La disposición de residuos sólidos se realiza mediante botaderos o contenedores fijos o móviles; la generación de residuos sólidos es menor a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS químicos, radiactivos y/o bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos es menor a 1 km.	$0.263 \leq V \leq 0.444$
VULNERABILIDAD ALTA	El grupo etario de 06 a 11 años y de 60 a 64 años, el abastecimiento de agua es mediante cisterna; Población con discapacidad: Para usar brazos y piernas. Educación: secundaria, el material predominante de construcción de paredes es madera, la construcción de la edificación se realizó con planos sin asesoramiento profesional ni licencia. Configuración de elevación de las edificaciones: 3 pisos. La construcción de la edificación se realizó con normatividad del año 1997. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario no registrado ni autorizado; la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.3 kg/día a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos está en el rango de 1 km - 3km.	$0.153 \leq V < 0.263$
VULNERABILIDAD MEDIA	El grupo etario es de 12 a 17 años y de 45 a 59 años, el abastecimiento de agua es con red pública fuera de la vivienda; Población con discapacidad: Para oír y/o Para Hablar. Educación: Superior No Universitaria completa, Superior no Universitaria incompleta, el material predominante de construcción de paredes es adobe, la construcción de la edificación se realizó con planos, asesoramiento profesional sin licencia. Configuración de elevación de las edificaciones: 2 pisos. La construcción de la edificación se realizó con normatividad del año 2003. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario en otra localidad, la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.2 kg/día a 0.3 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS de desechos comunes, la cercanía a residuos sólidos está en rango de 3 km a 5 km.	$0.090 \leq V < 0.153$
VULNERABILIDAD BAJA	El grupo etario es de 18 a 29 años y de 30 a 44 años, el abastecimiento de agua es mediante una red pública dentro de la vivienda. Educación: Superior universitaria completa, superior universitaria incompleta, maestría. El estado de conservación es muy bueno, el material predominante de construcción de paredes es ladrillo. Configuración de elevación de las edificaciones: de 1 piso o terreno baldío/ agrícola, la construcción de la edificación se realizó con licencia. La construcción de la edificación se realizó con normatividad del año 2016. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario registrado y autorizado; la generación de residuos sólidos es menor a 0.2 kg/día, no genera residuos sólidos en las fuentes, la cercanía a residuos sólidos es mayor 5 km.	$0.050 \leq V < 0.090$

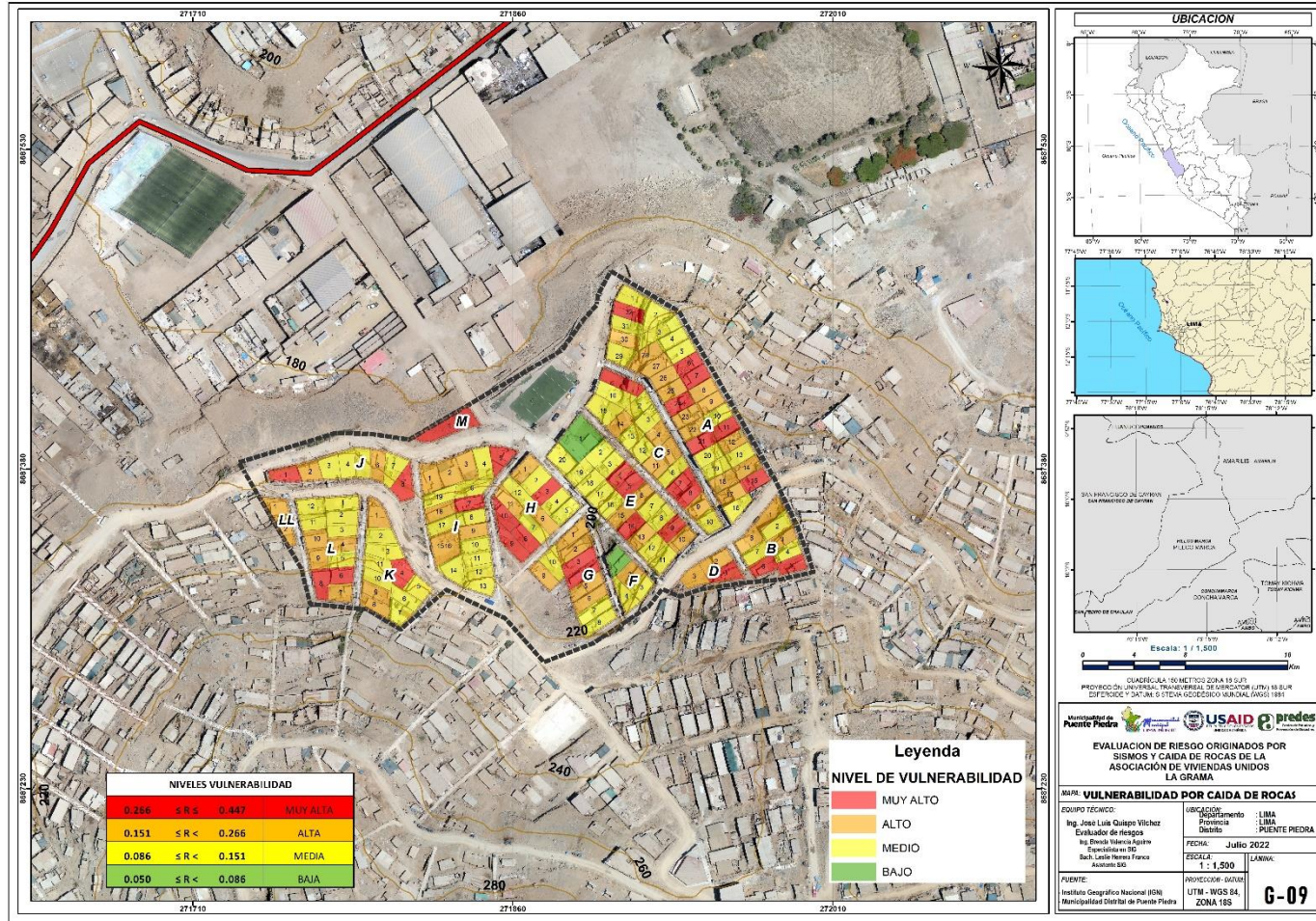
Fuente: Elaboración propia



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREDEJ

4.3.5. MAPA DE VULNERABILIDAD

Mapa 18: Mapa de Vulnerabilidad ante caídas de rocas

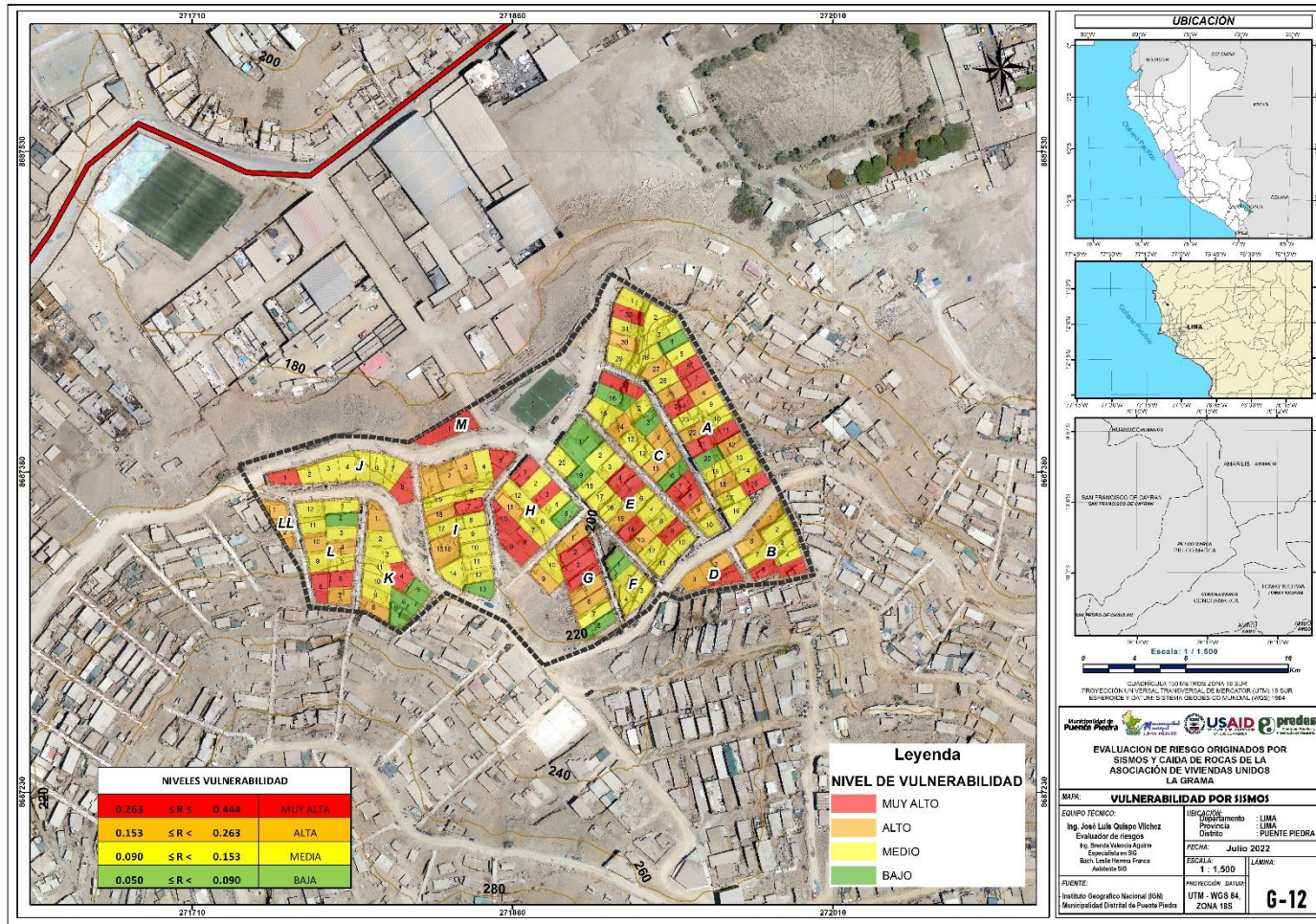


Fuente: Elaboración propia

Ing. José Luis Quirope Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENE-PRED-J

4.3.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Mapa 19: Mapa de Vulnerabilidad ante sismos



Fuente: Elaboración propia

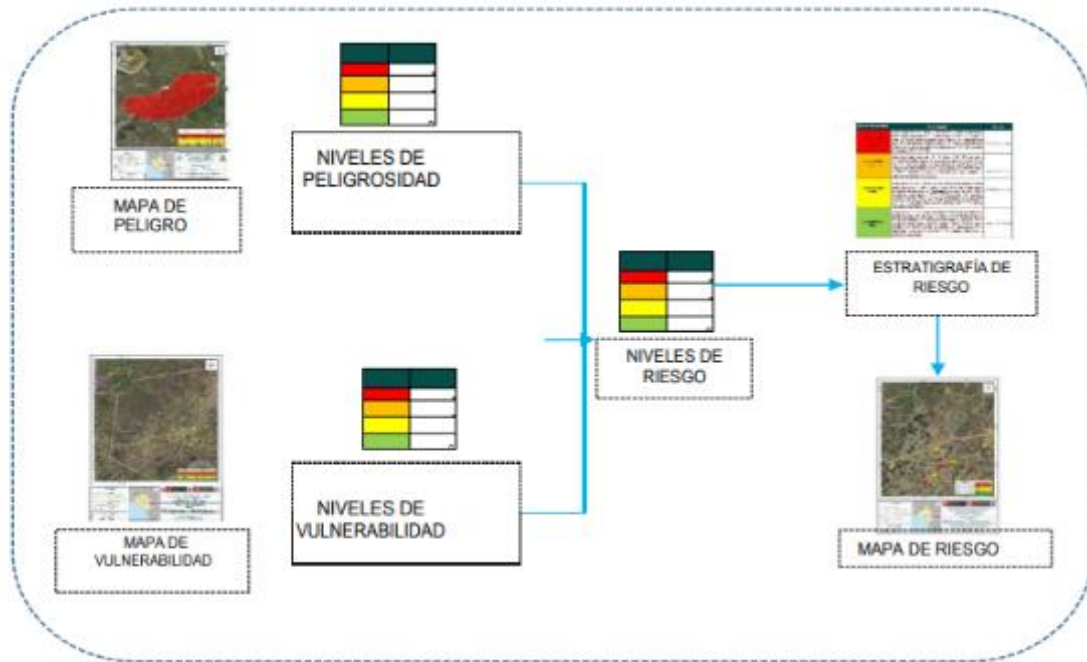
Ing. José Luis Quijpe Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 067-2019-CENEPREDEJ

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 22. Metodología para determinar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

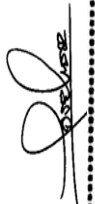
5.2. CÁLCULO DEL RIESGO

Los cálculos realizados para la obtención del valor de riesgo se detallan a continuación:

Cuadro 136. Cálculo del riesgo por Caída de Roca

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P×V=R)
0.268	0.447	0.119
0.181	0.266	0.048
0.141	0.151	0.021
0.121	0.086	0.010
0.110	0.050	0.006

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

Cuadro 137. Cálculo del riesgo por Sismicidad

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (PxV=R)
0.335	0.444	0.149
0.257	0.263	0.067
0.222	0.153	0.034
0.200	0.090	0.018
0.190	0.050	0.010

Fuente: Elaboración propia

5.3. NIVELES DEL RIESGO

Se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 138. Niveles del riesgo por Caída de Roca

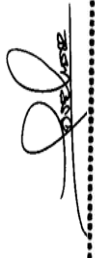
NIVELES DEL RIESGO	VALOR
MUY ALTO	$0.048 \leq R \leq 0.119$
ALTO	$0.021 \leq R \leq 0.048$
MEDIO	$0.010 \leq R \leq 0.021$
BAJO	$0.006 \leq R \leq 0.010$

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 139. Niveles del riesgo por Sismicidad

NIVELES DEL RIESGO	VALOR
MUY ALTO	$0.067 \leq R \leq 0.149$
ALTO	$0.034 \leq R \leq 0.067$
MEDIO	$0.018 \leq R \leq 0.034$
BAJO	$0.010 \leq R \leq 0.018$

Fuente: Elaboración propia



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

5.4. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE RIESGO

La matriz de riesgos originado por caída de roca en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro 140 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO POR CAÍDA DE ROCA

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	RANGO
Muy Alta	<p>Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen de 2 a 3 m³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes muy fuertes >35°, en geomorfología Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y Mantos de arena, donde geológicamente Deposito aluvial-fluvial y deposito eólico.</p> <p>El grupo etario es menor de 05 años y mayor a 65 años, el abastecimiento de agua es pilón de uso público o pozo; Población con discapacidad: Mental o intelectual y visual, actividad comercial, con ingresos percapita de estrato bajo, el material predominante de techo es caña o torta de barro, el material predominante de construcción de paredes es estera, cartón o quincha. Configuración de elevación de las edificaciones de 1 piso y terreno baldío/ agrícola. Estado de conservación de la edificación: muy mala a mala. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante botaderos o contenedores fijos o móviles; la generación de residuos sólidos es menor a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS químicos, radiactivos y/o bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos es menor a 1 km.</p>	$0.048 \leq R \leq 0.119$
Alta	<p>Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen de 2 a 3 m³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes fuertes de 20°-35°, en geomorfología de Colinas y lomadas en roca volcánica, donde aflora la Formación Ancón.</p> <p>El grupo etario de 06 a 11 años y de 60 a 64 años, el abastecimiento de agua es mediante cisterna; Población con discapacidad: Para usar brazos y piernas. Dedicado actividad económica - Otros con ingresos percapita de estrato medio bajo, el material predominante de techo es planta de calamina o tejas, el material predominante de construcción de paredes es madera. Configuración de elevación de las edificaciones: 2 pisos. Estado de conservación de la edificación: regular. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario no registrado ni autorizado; la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.3 kg/día a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos está en el rango de 1 km - 3km.</p>	$0.021 \leq R \leq 0.048$
Media	<p>Descendado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen de 1 a 2 m³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes moderadas de 10°-20°, en geomorfología de Colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria; donde aflora la Formación Puente Inga.</p> <p>El grupo etario es de 12 a 17 años y de 45 a 59 años, el abastecimiento de agua es con red pública fuera de la vivienda; Población con discapacidad: Para oír y/o Para Hablar, con actividad Extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera y minera) , ingresos percapita de nivel medio, el material predominante de techo es madera, el material predominante de construcción de paredes es adobe. Configuración de elevación</p>	$0.010 \leq R \leq 0.021$


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	RANGO
	de las edificaciones: 3 pisos. Estado de conservación de la edificación: Bueno. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario en otra localidad, la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.2 kg/día a 0.3 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS de desechos comunes, la cercanía a residuos sólidos está en rango de 3 km a 5 km.	
Baja	<p>Descadenado por un movimiento sísmico de magnitud mayor a 7.0 Mw, con la mínima probabilidad de originar el desprendimiento de rocas con un volumen menor a 1 m³ aproximadamente. Con condiciones locales de: pendientes suaves <10°, en geomorfología Llanura o planicie Aluvial; donde aflora la Formación Pamplona Grupo Puente Piedra - Formación Ventanilla.</p> <p>El grupo etario es de 18 a 29 años y de 30 a 44 años, el abastecimiento de agua es mediante una red pública dentro de la vivienda; Población con discapacidad: No tiene, con - Actividades del Estado del Gobierno y un nivel de ingresos percapita de nivel medio alto y alto, el material predominante de techo es concreto armado, el material predominante de construcción de paredes es ladrillo. Configuración de elevación de las edificaciones: 4 - 5 pisos. Estado de conservación de la edificación: Muy bueno. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario registrado y autorizado; la generación de residuos sólidos es menor a 0.2 kg/día, no genera residuos sólidos en las fuentes, la cercanía a residuos sólidos es mayor 5 km.</p>	$0.006 \leq R \leq 0.010$

Fuente: Elaboración propia



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

La matriz de riesgos originado por sismicidad en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro 141. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO POR SISMICIDAD

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	RANGO
Muy Alta	<p>Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 \text{ g} \leq \text{PGA} < 0.45\text{g}$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; Formación geológica Ancón y Deposito aluvial - fluvial, para zonas de pendiente $> 35^\circ$ Moderadamente empinada a empinada, geomorfología asentada sobre Llanura o planicie Aluvial y Colina y lomada en roca volcánica.</p> <p>El grupo etario es menor de 05 años y mayor a 65 años, el abastecimiento de agua es pilón de uso público o pozo; Población con discapacidad: Mental o intelectual y visual. Educación: Sin nivel, Inicial-Primaria, Básica Especial, el material predominante de construcción de paredes es estera, cartón o quincha, la edificación se autoconstruyo sin planos ni asesoramiento profesional o autoconstrucción con regularización de plano y asesoramiento profesional posterior a la construcción. Configuración de elevación de las edificaciones de 4 a 5 pisos. Estado de Conservación de muy malo a malo. La construcción se realizó sin normatividad o con normatividad de 1963; La disposición de residuos sólidos se realiza mediante botaderos o contenedores fijos o móviles; la generación de residuos sólidos es menor a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS químicos, radiactivos y/o bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos es menor a 1 km.</p>	$0.067 \leq R \leq 0.149$
Alta	<p>Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 \text{ g} \leq \text{PGA} < 0.45\text{g}$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; geología Deposito eólico, para zona de pendiente $25^\circ - 15^\circ$ Fuertemente inclinada, geomorfología asentada sobre Mantos de arena.</p> <p>El grupo etario de 06 a 11 años y de 60 a 64 años, el abastecimiento de agua es mediante cisterna; Población con discapacidad: Para usar brazos y piernas. Educación: secundaria, el material predominante de construcción de paredes es madera, la construcción de la edificación se realizó con planos sin asesoramiento profesional ni licencia. Configuración de elevación de las edificaciones: 2 pisos. La construcción de la edificación se realizó con normatividad del año 1997. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario no registrado ni autorizado; la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.3 kg/día a 0.4 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS bioinfecciosos, la cercanía a residuos sólidos está en el rango de 1 km - 3km.</p>	$0.034 \leq R \leq 0.067$
Media	<p>Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 \text{ g} \leq \text{PGA} < 0.45\text{g}$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; formación geológica Formación geológica Puente Inga, para zona de pendiente $15^\circ - 10^\circ$ Ligeramente inclinada, geomorfología asentada en</p>	$0.018 \leq R \leq 0.034$



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

	<p>Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria.</p> <p>El grupo etario es de 12 a 17 años y de 45 a 59 años, el abastecimiento de agua es con red pública fuera de la vivienda; Población con discapacidad: Para oír y/o Para Hablar. Educación: Superior No Universitaria completa, Superior no Universitaria incompleta, el material predominante de construcción de paredes es adobe, la construcción de la edificación se realizó con planos, asesoramiento profesional sin licencia. Configuración de elevación de las edificaciones: 3 pisos. La construcción de la edificación se realizó con normatividad del año 2003. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario en otra localidad, la generación de residuos sólidos está en el rango de 0.2 kg/día a 0.3 kg/día, genera residuos en la fuente de RRSS de desechos comunes, la cercanía a residuos sólidos está en rango de 3 km a 5 km.</p>	
Baja	<p>Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud (8.0 A 9.0 Mw), de Intensidad VIII, IX y X en escala de Mercalli Modificada, con una aceleración máxima del suelo de $0.35 g \leq PGA < 0.45g$, producido con una profundidad hipocentral de 11-35 km; Grupo Pte. Piedra - Formación Ventanilla, para zona de pendiente 10°-5° Plano o casi a nivel, geomorfología asentada en terraza vertiente o piedemonte aluvio – torrencial.</p> <p>El grupo etario es de 18 a 29 años y de 30 a 44 años, el abastecimiento de agua es mediante una red pública dentro de la vivienda. Educación: Superior universitaria completa, superior universitaria incompleta, maestría. El estado de conservación es muy bueno, el material predominante de construcción de paredes es ladrillo. Configuración de elevación de las edificaciones: 4 - 5 pisos, la construcción de la edificación se realizó con licencia. La construcción de la edificación se realizó con normatividad del año 2016. La disposición de residuos sólidos se realiza mediante relleno sanitario registrado y autorizado; la generación de residuos sólidos es menor a 0.2 kg/día, no genera residuos sólidos en las fuentes, la cercanía a residuos sólidos es mayor 5 km.</p>	$0.010 \leq R \leq 0.018$

Fuente: Elaboración propia

5.5. MATRIZ DE RIESGO

Cuadro 142. Matriz de niveles del Riesgo por caída de roca

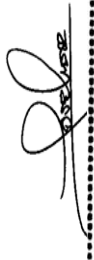
PMA	0.268	0.023	0.040	0.071	0.119
PA	0.181	0.016	0.027	0.048	0.081
PM	0.141	0.012	0.021	0.037	0.063
PB	0.121	0.010	0.018	0.032	0.054
		0.086	0.151	0.266	0.447
		VB	VM	VA	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 143 Matriz de niveles del Riesgo por sismicidad

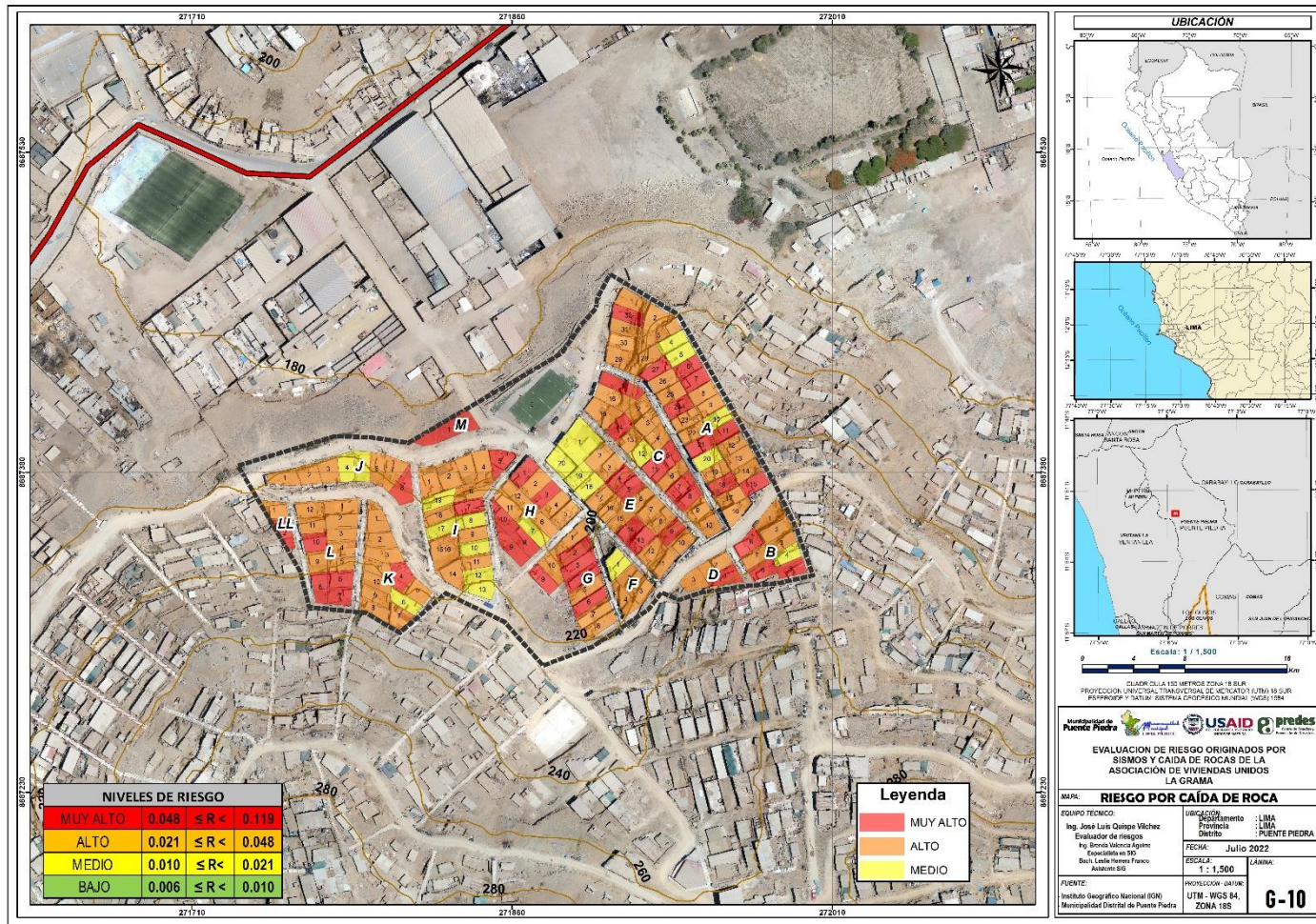
PMA	0.335	0.030	0.051	0.088	0.149
PA	0.257	0.023	0.039	0.067	0.114
PM	0.222	0.020	0.034	0.058	0.098
PB	0.200	0.018	0.031	0.053	0.089
		0.090	0.153	0.263	0.444
		VB	VM	VA	

Fuente: Elaboración propia


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRE-1

MAPA DE RIESGO

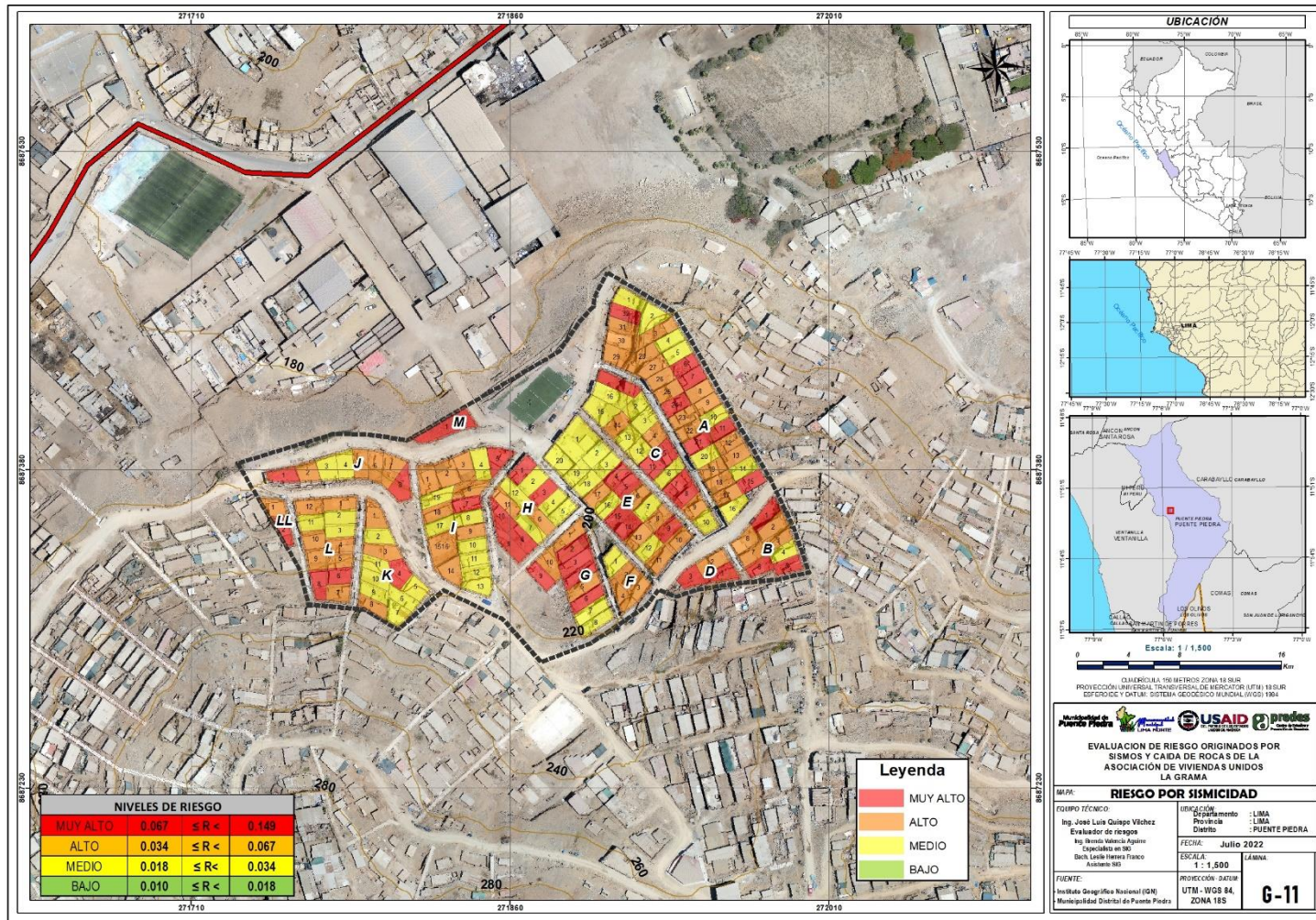
Mapa 20: Mapa de Riesgo por Caída de roca




Fuente: Elaboración propia

Ing. José Luis Quirope Vilchez
CIP. 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 067-2019-CENE-PRED-J

Mapa 21: Mapa de Riesgo por Sismo




 Ing. José Luis Quirope Vilchez
 CIP. 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 067-2019-CENEPRD-J

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES

6.1.1. Medidas Estructurales

- Las construcciones de refuerzo a las viviendas deben realizarse con concreto estructural (Concreto armado y acero de refuerzo). Considerar los requisitos mínimos establecidos en la normativa E050 referida a de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación de edificaciones, además de la. E-020 “Norma Técnica de Cargas”, E-030 “Norma Técnica de Diseño Sismo Resistente”, E-06 “Norma Técnica de Concreto Armado”.
- Implementar programas de mantenimiento de calles y vías a fin de evitar colapsos, debiendo coordinarlo con la Municipalidad correspondiente.
- Considerar el uso de suelo reforzado en muros de contención, además, construir gaviones en forma prismática rectangular, rellena de materiales como piedra o tierra, y cuenten con enrejado metálico de alambre, la malla que se utilice en los gaviones debe ser producidas bajo conformidad del Reglamento de Productos de Construcción – CPR 305/2011, con marca de CE con ETA-09/0414.
- Los lugares de tierra y/o roca en zanjas donde se esté trabajando, deben ser correctamente aseguradas, mediante procedimientos de trabajo específicos, taludes o sistemas de entibación normalizados acordes a cada caso.
- Las acumulaciones de tierras, materiales, escombros y vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones, o establecer enmallados para evitar caídas o desplome del terreno.
- Para proteger las viviendas de madera y aumentar su capacidad resistente es necesario la colocación de malla electro soldada (alambre de 1 mm de grosor espaciado cada 2 cm) clavado sobre la pared.
- Construcción de zócalos en la parte baja de los muros a fin de proteger la base de la Asociación de Vivienda Unidos La Grama que estará en contacto con el material deslizante.
- Trabajos de relleno y compactación del terreno que se realizaron con anterioridad o, según el caso, simultáneamente a la extracción de la entibación, deben aplicar el criterio técnico de la NORMA TÉCNICA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES 2018, el cual establece que las excavaciones verticales de más de 1,50 m de profundidad, medidas a partir del nivel de terreno natural en el momento de iniciar la excavación, requeridas para alcanzar los niveles del proyecto (zanjas, sótanos y cimentaciones) no deben permanecer sin sostenimiento; por lo cual, los trabajos específicos de taludes o sistemas de entibación se debe determinar en la ejecución de obras de acuerdo al Profesional Responsable del Diseño del Sostenimiento (PRS) basado en la Norma Técnica mencionada.

6.1.2. Medidas No Estructurales

- Realizar campañas de capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres para la población beneficiaria en la Asociación de Vivienda Unidos La Grama.
- Organizar programas y proyectos de Gestión de Riesgo, que comprende simulacros y formación de brigadas ante la ocurrencia del riesgo, a cargo del gobierno local correspondiente y el sistema educativo.
- Generar un plan de Mitigación de los impactos ambientales negativos, a cargo del gobierno local correspondiente.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 48452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

- Generar un plan de capacitación en gestión de riesgo de desastres de la Asociación de Vivienda a cargo del gobierno local correspondiente y/o grupos de interés que pueden servir de efecto multiplicador para que toda la población se involucre en los riesgos que están comprendidos la Asociación.
- Se recomienda dentro de los Comités de la Asociación de Vivienda, la creación de un Comité de Emergencias Permanente y tendrá la responsabilidad de la planificación, organización y dirección de los recursos humanos, materiales y económicos, así como de las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas en la mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de emergencia y desastre.

6.2. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS

6.2.1. Nivel de Consecuencias

Cuadro N° 144: Matriz de consecuencias 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: CENEPRED

Cuadro N° 145: Nivel de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles.
1	Bajo	Las consecuencias debido al fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Según el reporte de las últimas emergencias en el SINPAD, el gobierno local requirió el apoyo de Provias Nacional y la Municipalidad de Puente Piedra, para realizar la movilización y atención de maquinarias hacia la zona afectada por caída de rocas, por ello se concluye que el nivel de consecuencia es **ALTO**.


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

6.2.2. Nivel de Frecuencias De Ocurrencias

Cuadro N° 146: Nivel de frecuencias de ocurrencias

VALOR	NIVELES	Descripción
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

De acuerdo a los reportes del SINPAD, el peligro de caída de rocas y sismos presentan con frecuencia en el distrito de Puente Piedra, por lo consiguiente, se concluye que la frecuencia de ocurrencia es **ALTO**.

6.2.3. Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daño.

Cuadro N° 147: Nivel de medidas cualitativas de consecuencias y daño

VALOR	NIVELES	Descripción
4	Muy Alto	Muerte de personas, enorme pérdida y bienes y financieros.
3	Alto	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.
1	Bajo	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED

Conforme a los reportes del SINPAD, el fenómeno de caída de roca y sismos ha generado obstrucción de vías, destrucción de viviendas, etc. Por lo que se concluye que el nivel de consecuencias y daño es **ALTO**.

6.2.4. Aceptabilidad Y/O Tolerancia Del Riesgo



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 148: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo originado caída de roca y sismos En la Asociación de Vivienda, presenta riesgo inaceptable y Riesgo tolerable.

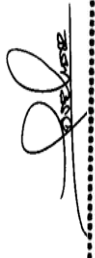
6.2.5. Prioridad de intervención

Cuadro N° 149: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisibile	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se concluye que el nivel del riesgo es 3 (inaceptable) en consecuencia el nivel de priorización es II por lo tanto es aconsejable reducir o compartir el daño, si es posible; también es viable combinar estas medidas para evitar el daño.

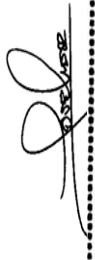


 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPRED-J

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- El área de trabajo es la Asociación de Vivienda Unidos La Grama, por lo que el trabajo del EVAR se realizó en todo el Sector, encontrándose zonas propensas a caídas de rocas y sismos, primordialmente por ubicarse en las laderas del cerro.
- Esta localidad se asienta en pendientes empinadas, con una superficie relativamente ondulada, el suelo es principalmente derivado de grava.
- La determinación del peligro por caída de roca y sismos fue principalmente inducida por el parámetro de evaluación intensidad del movimiento sísmico de la magnitud del mismo, esta se obtuvo mediante una multiplicación simple en la Matriz de Satty, se identificó el nivel de peligro por Caída de rocas es Alto (111 viviendas) y Medio (46 viviendas) principalmente por el nivel de pendiente mayor a 20°; asimismo, el nivel de peligro por Sismos es Medio para todas las viviendas de la Asociación de Vivienda Unidos La Grama.
- Para determinar el nivel de vulnerabilidad se analizó la exposición, fragilidad y resiliencia, y su nivel de Vulnerabilidad resultó Medio (138 viviendas) y Bajo (19 viviendas) para el sector en mención, condicionado con los materiales de construcción de las viviendas.
- El nivel de riesgo que presenta la Asociación de Vivienda Unidos La Grama, es de Alto (138 viviendas) y Medio (19 viviendas) para dicho Sector, principalmente por la falta de Conocimiento de los Peligros inminentes en la localidad.
- Asimismo, se establece que el sistema necesitará de infraestructuras para reducir los factores de riesgo ante caída de roca y sismos debido a que los peligros que afectan la zona en donde se proyectan y la profundidad a la que se encontrará el Sector y las obras de contención que tendrá, en las viviendas que se verían afectados por los riesgos inminentes.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 087-2019-CENEPRD-J

8. 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.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2019-CENEPRED-J

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1. Eventos sísmicos más significativos para el departamento de Lima	12
Cuadro N° 2. Área de Estudio - del distrito de Puente Piedra	16
Cuadro N° 3. Coordenadas Geográficas del área de estudio	16
Cuadro N° 4. Tiempos estimados de viaje	18
Cuadro N° 5. Población urbana y rural del departamento de Lima	19
Cuadro N° 6. Tasa de crecimiento poblacional del distrito de Puente Piedra	19
Cuadro N° 7. Esperanza de vida en el distrito Puente Piedra	20
Cuadro N° 8. Principales actividades económicas por unidades económicas	21
Cuadro N° 9. Unidades Geológicas	23
Cuadro N° 10. Unidades Geomorfológicas	26
Cuadro N° 11. Pendientes del terreno	32
Cuadro N° 12. Antecedentes históricos de peligros	40
Cuadro N° 13. Ponderación de los descriptores de los parámetros de evaluación	45
Cuadro N° 14. Ponderación del parámetro Magnitud	45
Cuadro N° 15. Ponderación de Intensidad sísmica	46
Cuadro N° 16. Ponderación del parámetro aceleración máxima del suelo	46
Cuadro N° 17. Ponderación del parámetro profundidad hipocentral.	47
Cuadro N° 18. Ponderación de los parámetros de evaluación para peligro sísmico	47
Cuadro N° 19. Ponderación de los factores condicionantes	47
Cuadro N° 20. Matriz de Comparación de pares de unidades geológicas	48
Cuadro N° 21. Matriz de Normalización de pares de unidades geológicas	48
Cuadro N° 22. Matriz índice y relación de consistencia de unidades geológicas	48
Cuadro N° 23. Matriz de Comparación de Pares pendiente del terreno	49
Cuadro N° 24. Matriz de Normalización de pendiente del terreno	49
Cuadro N° 25. Matriz índice y relación de consistencia de pendiente del terreno	49
Cuadro N° 26. Matriz de Comparación de pares de unidades geomorfológicas	49
Cuadro N° 27. Matriz de Normalización de unidades geomorfológicas	50
Cuadro N° 28. Matriz índice y relación de consistencia de unidades geomorfológicas	50
Cuadro N° 29. Matriz de Comparación de pares de Magnitud	50
Cuadro N° 30. Matriz de Normalización de Magnitud	51
Cuadro N° 31. Matriz índice y relación de consistencia de Magnitud	51
Cuadro N° 32. Ponderación de los factores de susceptibilidad	51
Cuadro N° 33. Valores del nivel de peligro por sismos	52
Cuadro N° 34. Nivel de peligro por sismos	52
Cuadro N° 35. Matriz de peligro por sismicidad	53
Cuadro N° 36. Ponderación de los parámetros de evaluación	54
Cuadro N° 37. Ponderación de los factores condicionantes	54
Cuadro N° 38. Matriz de Comparación de pares de unidades geológicas	54
Cuadro N° 39. Matriz de Normalización de pares de unidades geológicas	55
Cuadro N° 40. Matriz índice y relación de consistencia de unidades geológicas	55
Cuadro N° 41. Matriz de Comparación de Pares pendiente del terreno	55
Cuadro N° 42. Matriz de Normalización de pendiente del terreno	55
Cuadro N° 43. Matriz índice y relación de consistencia de pendiente del terreno	56
Cuadro N° 44. Matriz de Comparación de pares de unidades geomorfológicas	56
Cuadro N° 45. Matriz de Normalización de unidades geomorfológicas	56
Cuadro N° 46. Matriz índice y relación de consistencia de unidades geomorfológicas	56
Cuadro N° 47. Matriz de Comparación de Pares momento sísmico	57
Cuadro N° 48. Matriz de Normalización momento sísmico	57
Cuadro N° 49. Matriz índice y relación de consistencia de momento sísmico	57
Cuadro N° 50. Ponderación de los factores de susceptibilidad	58
Cuadro N° 51. Valores del nivel de peligro por caída de rocas	58
Cuadro N° 52. Nivel de peligro por caída de rocas	59
Cuadro N° 53. Matriz de peligro por caída de rocas	59
Cuadro N° 54. Matriz de Comparación de pares grupo etario	65
Cuadro N° 55. Matriz de Normalización grupo etario	66
Cuadro N° 56. Matriz índice y relación de consistencia grupo etario	66



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 48452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

Cuadro N° 57. Matriz de Comparación de pares discapacidad	67
Cuadro N° 58. Matriz de Normalización discapacidad	67
Cuadro N° 59. Matriz índice y relación de consistencia discapacidad	67
Cuadro N° 60. Matriz de Comparación de pares peligros en la zona de localización	68
Cuadro N° 61. Matriz de Normalización peligros en la zona de localización	69
Cuadro N° 62. Matriz índice y relación de consistencia peligros en la zona de localización	69
Cuadro N° 63. Matriz de Comparación de pares tipo de abastecimiento de agua	70
Cuadro N° 64. Matriz de Normalización tipo de abastecimiento de agua	71
Cuadro N° 65. Matriz índice y relación de consistencia tipo de abastecimiento de agua	71
Cuadro N° 66. Matriz de Comparación de pares número de pisos	71
Cuadro N° 67. Matriz de Normalización número de pisos	71
Cuadro N° 68. Matriz índice y relación de consistencia número de pisos	72
Cuadro N° 69. Matriz de Comparación de pares material predominante de paredes	72
Cuadro N° 70. Matriz de Normalización material predominante de paredes	72
Cuadro N° 71. Matriz índice y relación de consistencia material predominante de paredes	73
Cuadro N° 72. Matriz de Comparación de pares material predominante de techo	73
Cuadro N° 73. Matriz de Normalización material predominante de techo	73
Cuadro N° 74. Matriz índice y relación de consistencia material predominante de techo	73
Cuadro N° 75. Matriz de Comparación de pares estado de conservación	74
Cuadro N° 76. Matriz de Normalización estado de conservación	74
Cuadro N° 77. Matriz índice y relación de consistencia estado de conservación	74
Cuadro N° 78. Matriz de Comparación de pares rama de la actividad	75
Cuadro N° 79. Matriz de Normalización rama de la actividad	75
Cuadro N° 80. Matriz índice y relación de consistencia rama de la actividad	75
Cuadro N° 81. Matriz de Comparación de pares ingresos	76
Cuadro N° 82. Matriz de Normalización ingresos	76
Cuadro N° 83. Matriz índice y relación de consistencia ingresos	76
Cuadro N° 84. Matriz de Comparación de pares cercanía a los residuos sólidos	77
Cuadro N° 85. Matriz de Normalización cercanía a los residuos sólidos	78
Cuadro N° 86. Matriz índice y relación de consistencia cercanía a los residuos sólidos	78
Cuadro N° 87. Matriz de Comparación de pares disposición de residuos sólidos	78
Cuadro N° 88. Matriz de Normalización disposición de residuos sólidos	79
Cuadro N° 89. Matriz índice y relación de consistencia disposición de residuos sólidos	79
Cuadro N° 90. Matriz de Comparación de pares conocimiento de la normatividad ambiental	80
Cuadro N° 91. Matriz de Normalización conocimiento de la normatividad ambiental	81
Cuadro N° 92. Matriz índice y relación de consistencia conocimiento de la normatividad ambiental	81
Cuadro N° 93. Niveles de vulnerabilidad ante caídas de rocas	82
Cuadro N° 94. Estratificación de la vulnerabilidad ante caídas de rocas	82
Cuadro N° 95. Matriz de Comparación de pares grupo etario	85
Cuadro N° 96. Matriz de Normalización grupo etario	86
Cuadro N° 97. Matriz índice y relación de consistencia grupo etario	86
Cuadro N° 98. Matriz de Comparación de pares discapacidad	87
Cuadro N° 99. Matriz de Normalización discapacidad	87
Cuadro N° 100. Matriz índice y relación de consistencia discapacidad	87
Cuadro N° 101. Matriz de Comparación de pares nivel educativo	88
Cuadro N° 102. Matriz de Normalización nivel educativo	89
Cuadro N° 103. Matriz índice y relación de consistencia nivel educativo	89
Cuadro N° 104. Matriz de Comparación de pares cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción	90
Cuadro N° 105. Matriz de Normalización cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción	90
Cuadro N° 106. Matriz índice y relación de consistencia cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción	90
Cuadro N° 107. Matriz de Comparación de pares tipo de abastecimiento de agua	91
Cuadro N° 108. Matriz de Normalización tipo de abastecimiento de agua	92
Cuadro N° 109. Matriz índice y relación de consistencia de abastecimiento de agua	92
Cuadro N° 110. Matriz de Comparación de pares número de pisos	92
Cuadro N° 111. Matriz de Normalización número de pisos	93
Cuadro N° 112. Matriz índice y relación de consistencia número de pisos	93
Cuadro N° 113. Matriz de Comparación de pares material predominante paredes	93
Cuadro N° 114. Matriz de Normalización material predominante paredes	94
Cuadro N° 115. Matriz índice y relación de consistencia material predominante paredes	94



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

Cuadro N° 116. Matriz de Comparación de pares estado de conservación	94
Cuadro N° 117. Matriz de Normalización estado de conservación	95
Cuadro N° 118. Matriz índice y relación de consistencia estado de conservación	95
Cuadro N° 119. Matriz de Comparación de pares rama de la actividad	95
Cuadro N° 120. Matriz de Normalización rama de la actividad	96
Cuadro N° 121. Matriz índice y relación de consistencia rama de la actividad	96
Cuadro N° 122. Matriz de Comparación de pares ingreso percapita	96
Cuadro N° 123. Matriz de Normalización ingreso percapita	97
Cuadro N° 124 Matriz índice y relación de consistencia ingreso percapita	97
Cuadro N° 125. Matriz de Comparación de pares cercanía a los residuos sólidos	98
Cuadro N° 126. Matriz de Normalización cercanía a los residuos sólidos	98
Cuadro N° 127. Matriz índice y relación de consistencia cercanía a los residuos sólidos	99
Cuadro N° 128. Matriz de Comparación de pares servicio de recojo de residuos sólidos	99
Cuadro N° 129. Matriz de Normalización servicio de recojo de residuos sólidos	99
Cuadro N° 130. Matriz índice y relación de servicio de recojo de residuos sólidos	100
Cuadro N° 131. Matriz de Comparación de pares conocimiento de la normatividad ambiental	100
Cuadro N° 132. Matriz de Normalización conocimiento de la normatividad ambiental	101
Cuadro N° 133. Matriz índice y relación de consistencia conocimiento de la normatividad ambiental	101
Cuadro N° 134. Niveles de vulnerabilidad ante sismos	102
Cuadro N° 135. Estratificación de la vulnerabilidad ante sismos	102
Cuadro N° 136 Calculo del riesgo por caídas de rocas	106
Cuadro N° 137. Cálculo del riesgo por sismicidad	107
Cuadro N° 138 Niveles del riesgo por caídas de rocas	107
Cuadro N° 139. Niveles del riesgo por sismicidad	107
Cuadro N° 140. Estratificación del riesgo por caídas de rocas	108
Cuadro N° 141. Estratificación del riesgo por sismicidad	110
Cuadro N° 142. Matriz de niveles del riesgo por caídas de rocas	110
Cuadro N° 143 Matriz de niveles del riesgo por sismicidad	110
Cuadro N° 144. Matriz de consecuencias y daños	115
Cuadro N° 145 Nivel de consecuencias	115
Cuadro N° 146. Nivel de frecuencias de ocurrencias	116
Cuadro N° 147. Nivel de medidas cualitativas de consecuencias y daño	116
Cuadro N° 148. Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	116
Cuadro N° 149 Prioridad de intervención	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Eventos históricos a lo largo de la costa del Perú	08
Gráfico 2: Principales placas tectónicas de la tierra	09
Gráfico 3. Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en el Perú	10
Gráfico 4. Principales actividades económicas	21
Gráfico 5. Climograma del distrito de Puente Piedra	37
Gráfico 6. Temperatura anual del distrito de Puente Piedra	38
Gráfico 7. Temperatura promedio por hora	38
Gráfico 8. Horas del sol	39
Gráfico 9. Determinación de peligros por caídas de rocas	42
Gráfico 10: Determinación de peligros por sismos	43
Gráfico 11. Flujograma general del proceso de análisis de información	44
Gráfico 12. Sismo originado por movimiento de placas geológicas	45
Gráfico 13. Flujograma general del análisis de la vulnerabilidad de Caídas de rocas y de Sismos del área de influencia en el asentamiento humano Asociación de Vivienda Unidos La Grama.	63
Gráfico 14: Flujograma de la vulnerabilidad de Caídas de rocas	64
Gráfico 15. Flujograma general del análisis de la dimensión social	65
Gráfico 16. Flujograma general del análisis de la dimensión económica	70
Gráfico 17. Flujograma general del análisis de la dimensión ambiental	77
Gráfico 18. Flujograma de la vulnerabilidad de sismos	84
Gráfico 19. Flujograma general del análisis de la dimensión social	85



 Ing. José Luis Quispe Vilchez
 CIP 46452
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 087-2019-CENEPREL-J

Gráfico 20. Flujograma general del análisis de la dimensión económica	91
Gráfico 21. Flujograma general del análisis de la dimensión ambiental	98
Gráfico 22. Metodología para determinar los niveles de riesgo	106

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1. Mapa de profundidad superficial e intermedia	11
Mapa N° 2. Mapa de Fuentes Sismogénicas Continentales y de Subducción	11
Mapa N° 3. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima (1746-1990)	13
Mapa N° 4. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima (1586-1687)	13
Mapa N° 5. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima (1746)	14
Mapa N° 6. Mapa de Ubicación de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama, del distrito de Puente Piedra, Provincia de Lima	17
Mapa N° 7. Mapa del recorrido	18
Mapa N° 8. Mapa Geológico de la Asociación de viviendas unidos La Grama	24
Mapa N° 9. Mapa Geomorfológico de la Asociación de viviendas unidos La Grama	25
Mapa N° 10. Mapa de Microzonificación sísmica de la Asociación de viviendas unidos La Grama	29
Mapa N° 11. Mapa de Sismicidad del Perú	30
Mapa N° 12. Mapa de Pendiente de la Asociación de viviendas unidos La Grama	33
Mapa N° 13. Mapa de Tipo de Suelos de la Asociación de viviendas unidos La Grama	35
Mapa N° 14. Mapa de Hidrografía de la cuenca	36
Mapa N° 15. Mapa de Subcuenca a nivel del Rio Chillón	37
Mapa N° 16. Mapa de Peligro por caída de rocas de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama	61
Mapa N° 17. Mapa de Peligro sísmico de la Asociación de Viviendas Unidos La Grama	62
Mapa N° 18. Mapa de Vulnerabilidad ante caídas de rocas	104
Mapa N° 19. Mapa de Vulnerabilidad ante sismos	105
Mapa N° 20. Mapa de riesgo por caídas de rocas	112
Mapa N° 21. Mapa de riesgo por sismo	113


.....
Ing. José Luis Quispe Vilchez
CIP 46452
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2019-CENEPRD-J