



Evaluación del riesgo de desastres

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL AA. HH. KENJI FUJIMORI DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO



Diciembre 2024


Ing. Carlos Sánchez S.A.
Evaluador de Riesgos
C.P. N° 10444


Ing. Tania Noriega
Evaluadora de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1


Ing. Carl Erber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos
R.L. N° 10.703 - CENEPIED/1
C.P. N° 10444



ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO

DR. CIRO RONALD CASTILLO ROJO SALAS - GOBERNADOR REGIONAL.

GERENCIA REGIONAL DE DEFENSA NACIONAL, DEFENSA CIVIL Y SEGURIDAD CIUDADANA

GRAL PNP JORGE LUIS CAYAS MEDINA – GERENTE REGIONAL DE DEFENSA NACIONAL, DEFENSA CIVIL Y SEGURIDAD CIUDADANA.

GRAL PNP JOSÉ CARLOS MÉNDEZ LENGUA - JEFE DE LA OFICINA DE DEFENSA NACIONAL Y DEFENSA CIVIL.

ING. JESÚS JAVIER ÁLVAREZ OLIVARES - RESPONSABLE DE ACTIVIDAD.

EQUIPO CONSULTOR

ING. KENDRA SALLWA KUSI CORDERO MÁRQUEZ

ING. TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO

ING. ERIBER WASHINGTON ENCISO NAVARRO

Dr. Ciró Ronald Castillo Rojo Salas
GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO

Ing. Tania Mirtha Ríos Araujo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPROD/S

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro
Evaluador de Riesgos - R.L. N° 14.709 - CENEPROD/S
C.I.P. N° 19444



ÍNDICE

PRESENTACION	10
INTRODUCCION	11
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.3. FINALIDAD	12
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.5. ANTECEDENTES.....	13
1.6. MARCO NORMATIVO	14
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	15
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	15
2.1.1. Límites	15
2.2. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO	17
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	19
2.3.1. Población.....	19
2.3.1.1. Grupo etario.....	20
2.3.2. Vivienda	21
2.3.3. Servicios básicos	24
2.3.4. Salud	25
2.3.4.1. Ocupación principal del jefe de hogar.....	25
2.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	26
2.4.1. Pendientes.....	26
2.4.2. Características geológicas	28
2.4.3. Características geomorfológicas.....	30
2.4.4. Geodinámica interna.	32
2.4.4.1. Zonas de máximo acoplamiento sísmico.....	32
2.4.4.2. Asperezas sísmicas	33
2.4.4.3. Mapa de sismicidad.....	34
2.4.4.4. Energía liberada.....	35
2.4.4.5. Factor Desencadenante.....	36
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	38
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	38
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	39
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	39
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	40
3.5. PELIGRO POR SISMO	40



3.5.1.	Parámetros del peligro.....	40
3.5.2.	Ponderación de los parámetros de peligro.....	40
3.5.2.1.	Parámetros de evaluación.....	40
3.5.2.2.	Susceptibilidad del territorio	41
3.5.2.2.1.	Análisis del factor desencadenante.....	42
3.5.2.2.2.	Análisis de los factores condicionantes.....	42
3.5.3.	Definición del escenario.....	46
3.5.4.	Niveles de peligro.....	46
3.5.5.	Estratificación del nivel de peligro.....	46
3.5.6.	Mapa de peligro.....	48
3.6.	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	49
3.7.	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	50
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		51
4.1.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	51
4.2.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	52
4.2.1.	Análisis de la Exposición en la dimensión social.....	52
4.2.2.	Análisis de la Fragilidad en la dimensión social de la Vulnerabilidad.....	53
4.2.3.	Análisis de la Resiliencia en la dimensión social de la Vulnerabilidad.....	57
4.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	60
4.3.1.	Análisis de la Exposición en la dimensión económica de la Vulnerabilidad	61
4.3.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la Vulnerabilidad.....	62
4.3.3.	Análisis de la Resiliencia en la dimensión económica de la Vulnerabilidad.....	66
4.4.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	67
4.4.1.	Análisis de la Exposición en la dimensión ambiental	68
4.4.2.	Análisis de la Fragilidad en la dimensión ambiental.....	69
4.4.3.	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental.....	72
4.5.	NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	73
4.6.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	73
4.7.	MAPA DE VULNERABILIDAD.....	78
5.1.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	82
5.2.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	82
5.2.1.	Niveles del riesgo	82
5.2.2.	Matriz del riesgo.....	83
5.2.3.	Estratificación del riesgo.....	83
5.2.4.	Mapa de riesgo	86
5.2.5.	Cálculo de posibles pérdidas	91



5.2.6.	Zonificación del riesgo.....	92
5.3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	92
5.3.1.	De orden estructural	93
5.3.2.	De orden no estructural	93
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		95
6.1.	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD	95
6.1.1.	Valoración de consecuencias	95
6.1.2.	Valoración de frecuencia de ocurrencia.....	95
6.1.3.	Matriz de consecuencia y daños	95
6.1.4.	Medidas cualitativas de consecuencia y daños.....	96
6.1.5.	Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	96
6.1.6.	Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	96
6.1.7.	Prioridad de Intervención	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		97
7.1.	CONCLUSIONES	97
7.2.	RECOMENDACIONES	98
BIBLIOGRAFÍA.....		100
ANEXO.....		101

ING. CARLOS SANCHEZ S.A. CONSULTOR GENERAL
EVALUADOR DE RIESGO - CENEPIED/JI
C.R.N° 19444

Ing. Tania Motta P. S. A. S. A.
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/JI

Ing. Carl Edwin W. Enciso Navarro
EVALUADOR DE RIESGO - R.L. N° 04201 - CENEPIED/JI
C.R.N° 19444



LISTA DE CUADROS

- Cuadro N°1. Población Total
- Cuadro N°2. Población Total según sexo.
- Cuadro N°3. Población según grupo etario
- Cuadro N°4. Población según discapacidad
- Cuadro N°5. Manzanas y lotes
- Cuadro N°6. Tipo de Materiales Predominantes en Paredes
- Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos
- Cuadro N 8. Tipo de Abastecimiento de Agua
- Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos
- Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado
- Cuadro N°11. Ocupación Principal del AA.HH. Kenji Fujimori.
- Cuadro N°12. Clasificación de pendientes.
- Cuadro N°13. Variables del peligro por sismo
- Cuadro N°14. Parámetro de evaluación
- Cuadro N°15. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Magnitud del sismo
- Cuadro N°16. Matriz de normalización del parámetro de evaluación Magnitud del sismo
- Cuadro N°17. Matriz de análisis de susceptibilidad
- Cuadro N°18. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (energía liberada).
- Cuadro N°19. Matriz de normalización del factor desencadenante
- Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del factor condicionante pendiente
- Cuadro N°21. Matriz de normalización del factor condicionante pendiente
- Cuadro N°22. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geológicas
- Cuadro N°23. Matriz de normalización de pares del factor condicionante unidades geológicas
- Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas
- Cuadro N°25. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geomorfológicas
- Cuadro N°26. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes
- Cuadro N°27. Matriz de normalización de los factores condicionantes
- Cuadro N°28. Niveles de peligro
- Cuadro N°29. Estratificación del peligro
- Cuadro N°30. Elementos expuestos en la Dimensión Social

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. Nº 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. Nº 097 - 2017 - CENEPIED/1

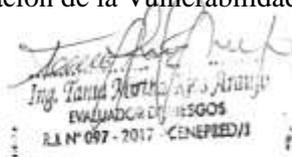
Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. Nº 097 - 2017 - CENEPIED/1



- Cuadro N°31. Elementos expuestos en la Dimensión Económica
- Cuadro N°32. Elementos expuestos en la Dimensión Ambiental
- Cuadro N°33. Parámetros de la Dimensión Social
- Cuadro N°34. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote
- Cuadro N°35. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote.
- Cuadro N°36. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario
- Cuadro N°37. Matriz de normalización del parámetro grupo etario
- Cuadro N°38. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio de agua
- Cuadro N°39. Matriz de normalización del parámetro acceso al servicio de agua
- Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio higiénico (alcantarillado)
- Cuadro N°41. Matriz de normalización del parámetro acceso al servicio higiénico (alcantarillado)
- Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado.
- Cuadro N° 43. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado.
- Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo.
- Cuadro N°45. Matriz de normalización del parámetro nivel educativo.
- Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud.
- Cuadro N°47. Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro de salud.
- Cuadro N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en gestión de riesgos de desastres.
- Cuadro N°49. Matriz de normalización del parámetro capacitación en gestión de riesgos de desastres.
- Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.
- Cuadro N° 51. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo.
- Cuadro N° 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor de resiliencia de la dimensión social.
- Cuadro N° 53. Matriz de normalización del parámetro del factor de resiliencia de la dimensión social.
- Cuadro N° 54. Parámetros de la dimensión económica.
- Cuadro N° 55. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión económica.
- Cuadro N° 56. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión económica.
- Cuadro N°57. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro.



- Cuadro N°58. Matriz de normalización del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro
- Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes
- Cuadro N°60. Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes
- Cuadro N°61. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos
- Cuadro N°62. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos
- Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del parámetro niveles de edificación
- Cuadro N°64. Matriz de normalización del parámetro niveles de edificación
- Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación
- Cuadro N°66. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación
- Cuadro N°67. Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción
- Cuadro N°68. Matriz de normalización del parámetro antigüedad de la construcción
- Cuadro N° 69. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica
- Cuadro N° 70. Matriz de Normalización de los parámetros de la fragilidad económica
- Cuadro N°71. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio
- Cuadro N°72. Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio
- Cuadro N°73. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia
- Cuadro N°74. Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia
- Cuadro N°75. parámetros de la dimensión ambiental
- Cuadro N° 76. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión ambiental
- Cuadro N° 77. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión ambiental
- Cuadro N°78. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a una fuente contaminante
- Cuadro N°79. Matriz de normalización del parámetro cercanía a una fuente contaminante
- Cuadro N° 80. Matriz de comparación de pares de los parámetros servicio de disposición de residuos sólidos
- Cuadro N° 81. Matriz de normalización de los parámetros servicio de disposición de residuos sólidos
- Cuadro N°82. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas verdes
- Cuadro N°83. Matriz de normalización del parámetro áreas verdes.
- Cuadro N°84. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental
- Cuadro N°85. Matriz de normalización del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental
- Cuadro N°86. Niveles de Vulnerabilidad
- Cuadro N°87. Estratificación de la Vulnerabilidad





Cuadro N°88. Niveles de Riesgo

Cuadro N°89. Matriz de Riesgo

Cuadro N°90. Estratificación de riesgo por sismo en el Asentamiento Humano Kenji Fujimori.

Cuadro N.º 91. Efectos probables por sismo en el área de estudio

Cuadro N°92. Zonificación del riesgo por sismo del área de estudio

Cuadro N°93. Valoración de consecuencias

Cuadro N°94. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Cuadro N°95. Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N°96. Medidas cualitativas de consecuencia y daños

Cuadro N°97. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N°98. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N°99. Prioridad de Intervención

Ing. Tania Ríos
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEVI

Ing. Civil Eiber W. Escobar
Evaluador de Riesgo R.A. N° 097 - CENEPRIDEVI
C.I.P. N° 10000



LISTA DE MAPAS

- Mapa N°1. Ubicación del área de estudio.
- Mapa N°2. Mapa de vías de acceso al área de estudio.
- Mapa N°3. Mapa de unidades geológicas.
- Mapa N°4. Mapa de unidades geomorfológicas.
- Mapa N°5. Mapa de pendientes.
- Mapa N°6. Mapa de factor desencadenante.
- Mapa N°7. Mapa de Peligro por sismo.
- Mapa N°8. Mapa de elementos expuestos.
- Mapa N°9. Mapa de vulnerabilidad general
- Mapa N°09-1: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 1
- Mapa N°09-2: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 2
- Mapa N°09-3: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 3
- Mapa N°10. Mapa de riesgos general
- Mapa N°10-1: Mapa de riesgos del área de estudio 1
- Mapa N°10-2: Mapa de riesgos del área de estudio 2
- Mapa N°10-3: Mapa de riesgos del área de estudio 3

LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. Kenji Fujimori.
- Figura N°2. Características de la población según sexo
- Figura N°3. Población según grupo etario.
- Figura N°4. Características de la población según discapacidad
- Figura N°05. Tipo de Material Predominante de las paredes
- Figura N°06. Tipo de Material Predominante en Techos
- Figura N°7. Ocupación Principal del AA.HH. Kenji Fujimori.
- Figura N°8. Distribución de ZMAS en el borde occidental del Perú.
- Figura N°9. Distribución espaciales de las principales asperezas en el borde occidental del país.
- Figura N°10. Mapa de sismicidad del Perú.
- Figura N°11. Metodología para determinar el nivel de peligro
- Figura N°12. Flujograma general del proceso de análisis de información
- Figura N°13. Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad
- Figura N°14. Metodología para determinar el nivel del riesgo



PRESENTACION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el impacto potencial por sismo en el área de influencia, tal es así que producto de este fenómeno se podrían generar impactos en la zona urbana debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física relacionados con el factor de exposición a estos fenómenos naturales del ser humano y sus medios de vida.

El Gobierno Regional del Callao, realiza la contratación de un equipo de trabajo multidisciplinario, para la elaboración del presente Informe de Evaluación del Riesgo, el cual constituye un procedimiento técnico que permitirá identificar los peligros que ocurran en las inmediaciones del AA.HH. Kenji Fujimori, analizar la vulnerabilidad y determinar los niveles de riesgos ante la ocurrencia de peligros de origen natural; así como la identificación de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

En este contexto, se realizó un análisis del registro de los diferentes peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Siendo el de mayor importancia en la zona de estudio el peligro por sismo.

El territorio peruano está ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una zona caracterizada por su actividad sísmica y volcánica recurrente debido a la subducción de la Placa de Nazca (placa oceánica) bajo la Placa Sudamericana (placa continental). Este proceso, conocido como convergencia de placas, da lugar a sismos de diversas magnitudes y profundidades. Los de mayor magnitud e intensidad son los que representan un riesgo potencial para la seguridad física de las poblaciones y la infraestructura existente."

El equipo evaluador llevó a cabo las visitas de campo al asentamiento humano Kenji Fujimori en octubre de 2024, con el objetivo de recopilar información y obtener imágenes aéreas mediante el uso de drones. A partir de la información procesada, se elaboró el mapa de pendientes. Además, se utilizó información proporcionada por entidades técnico-científicas para desarrollar los mapas de geología y geomorfología. Estos elementos han sido esenciales para la elaboración del presente Estudio de Evaluación del Riesgo.

En el presente estudio se aplica la metodología del "Manual para la evaluación del riesgo originado por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al peligro, en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia. Así como, la determinación y zonificación de los niveles de riesgos y finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Ciro Eder W. Enciso Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



INTRODUCCION

La Gerencia Regional de Defensa Nacional y Seguridad Ciudadana del Gobierno Regional del Callao, en su afán de implementar dentro de la gestión de procesos relacionados con la gestión de riesgos de desastres, viene elaborando estudios y ejecutando obras que hacen posible traducir esa misión, los mismos que permitirán mejorar su condición de vida. Como señala la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, nuestro país está expuesto de manera permanente a fenómenos de origen natural que pueden desencadenar desastres, situación, que añadida al proceso de crecimiento informal y desordenado de la población y a la falta de planificación de infraestructura urbana, ponen en riesgo y afectan la seguridad y la vida de la población, la infraestructura del desarrollo, el patrimonio, el ambiente y por ende al Gobierno Regional del Callao.

En base al escenario de riesgo por sismo en la región central del Perú que fue elaborado por Instituto Geofísico del Perú en el año 2020; indican que, en el departamento de Lima, podría ocurrir un sismo de magnitud igual o mayor a 8.5 Mw. Considerando las características de este sismo probable, se ha elaborado el presente Informe de Evaluación de riesgos, a fin de identificar las posibles áreas a ser afectadas ante la ocurrencia de un sismo.

En este documento, se desarrolla la Evaluación del Riesgo, ante la ocurrencia del escenario sísmico en mención; el cual comprende la determinación del peligro y el área de influencia en función a sus factores condicionantes para la definición de sus niveles, representados en el mapa de peligro. Además, comprende el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos (viviendas) en sus dimensiones social, económica y ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y mapa respectivo.

A continuación, se describe el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite determinar el nivel de riesgo asociado a la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud en el asentamiento humano Kenji Fujimori. Asimismo, se presenta el mapa de riesgo, resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, se realiza una evaluación del control del riesgo, con el objetivo de determinar la aceptabilidad o tolerancia al riesgo.

Los resultados del presente informe son de importancia para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a reducir el nivel de riesgo.

Ing. CMI Carlos E.A. Castro Mirazo
Evaluador de Riesgo - RUM 14.2019 - CENEPRED
C.I.P. N° 14244

Ing. Tania Herrera
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 14.2019 - CENEPRED
C.I.P. N° 14244



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por sismo en el AA.HH. Kenji Fujimori, Provincia constitucional del Callao.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización física, social, económica y ambiental de la zona de estudio.
- Identificar y establecer los niveles de peligro existente en la zona de estudio y elaborar el mapa de peligros respectivo.
- Analizar y establecer los niveles de vulnerabilidad que presenta la zona de estudio y elaborar el mapa de vulnerabilidad respectivo.
- Analizar y establecer los niveles de riesgo que presenta la zona de estudio y elaborar el mapa de riesgo respectivo.
- Formular medidas estructurales y no estructurales identificadas como parte de este estudio orientadas a la reducción del riesgo de desastre por sismo en la zona de estudio.

1.3. FINALIDAD

Elaborar un documento técnico para que la población involucrada y las autoridades locales en marco a lo estipulado según la normativa vigente, toma las decisiones adecuadas para la prevención y reducción de riesgos de desastres.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El conocimiento limitado sobre los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas es una de las principales causas de desastres. Por ello, es necesario caracterizar los peligros naturales a los que están expuestos tanto la población como la infraestructura pública, así como estimar los niveles de riesgo asociados. Esta información técnica es clave para contribuir eficazmente a la gestión del riesgo de desastres.

El área de estudio se encuentra al lado derecho de la Av. Néstor Gambetta dirección sur a norte, presenta pendientes pronunciadas en la parte alta, lo que subraya la importancia de este estudio.

Además, el área de estudio se ubica en el departamento de Lima, considerado como una de las zonas sísmicas de mayor actividad y se encuentra contigua al Océano Pacífico, debido a ello, es necesario conocer los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos sísmicos.

ING. CARLOS S.A. CARRERA MORALES
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

ING. CARLOS S.A. CARRERA MORALES
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

ING. CARLOS S.A. CARRERA MORALES
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



1.5. ANTECEDENTES

El impacto producido por los sismos en el mundo deja en evidencia la necesidad de generar conocimientos respecto al comportamiento dinámico de estos en nuestras costas.

En tal sentido el anticiparse a un escenario de peligro permite: proponer medidas de mitigación, desarrollar planes de respuesta efectivos y manejar adecuadamente potenciales emergencias, disminuyendo el riesgo para las personas, viviendas, colegios, hospitales y estructuras portuarias.

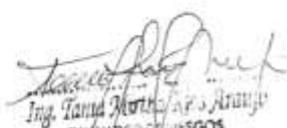
Definiendo y conociendo los escenarios de peligro, se puede comprender el riesgo y atenuar el potencial impacto de estos fenómenos naturales. Se debe considerar que los sismos son eventos poco recurrentes, sin embargo, cuando ocurren pueden ser altamente destructivos.

Lima Metropolitana y el Callao muestran un índice alto de pérdidas asociadas a sismos en el periodo reciente, como lo muestran los registros históricos desde el siglo XVI (IGP, 2005). Debido a la cercanía de las costas del Perú a la zona de subducción, es decir a causa de la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana.

Lima y el Callao han soportado a lo largo de su historia eventos naturales desastrosos como terremotos y tsunamis, tales como los ocurridos en los años 1586 (olas de 3.6 m), 1604 (olas de 2.8 m), 1687 (olas de 4 m), 1746 (olas de 7 m) y en 1966 (olas de 3.2 metros), que causaron pánico y destrucción de viviendas e infraestructura, especialmente en zonas donde las condiciones geológicas son menos favorables y donde viven las poblaciones más pobres y por ende más vulnerables.



Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1



Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1



Ing. Civil Erber W. Escobar Novillo
EVALUADOR DE RIESGOS - R.L. N° 042019 - CENEPRO/1
C.I.P. N° 10044



1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- D.S. 020-2015-VIVIENDA, que modifica el art. 10° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N°112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 de julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la implementación del Proceso de reconstrucción.

Ing. Ciro Sánchez S.A. Codero Mórquez
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2016 - CENEPRED/J
C.I.P. N° 19444

Ing. Tania Huerta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

Ing. Ciro Eber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2016 - CENEPRED/J
C.I.P. N° 19444



CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La provincia constitucional del Callao es una provincia de régimen especial ubicada en la costa central del Perú. Limita al norte y este con la provincia de Lima, y al sur y oeste con el océano Pacífico. Es una de las provincias más pequeñas del país y, a su vez, la más densamente poblada del Perú. Su extensión es de 146,72 km², que no incluyen los 18 km² correspondientes a las islas San Lorenzo, El Frontón, Cavinzas y las islas Palomino, todas próximas a su litoral.

El AA.HH. Kenji Fujimori está ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, tiene una superficie aproximada de 0.11 Km².

El centro del AA.HH. Kenji Fujimori, tiene como coordenadas UTM referenciales en la zona 18 S (268426.00 E, 8683732.00 S).

2.1.1. Límites

El AA.HH. Kenji Fujimori tiene como límites geográficos:

Por el Norte : AA.HH. Susana Higuchi.
Por el Sur : Vía de acceso a Cantera Birrak.
Por el Este : Cantera Romana.
Por el Oeste : AA.HH. Angamos.

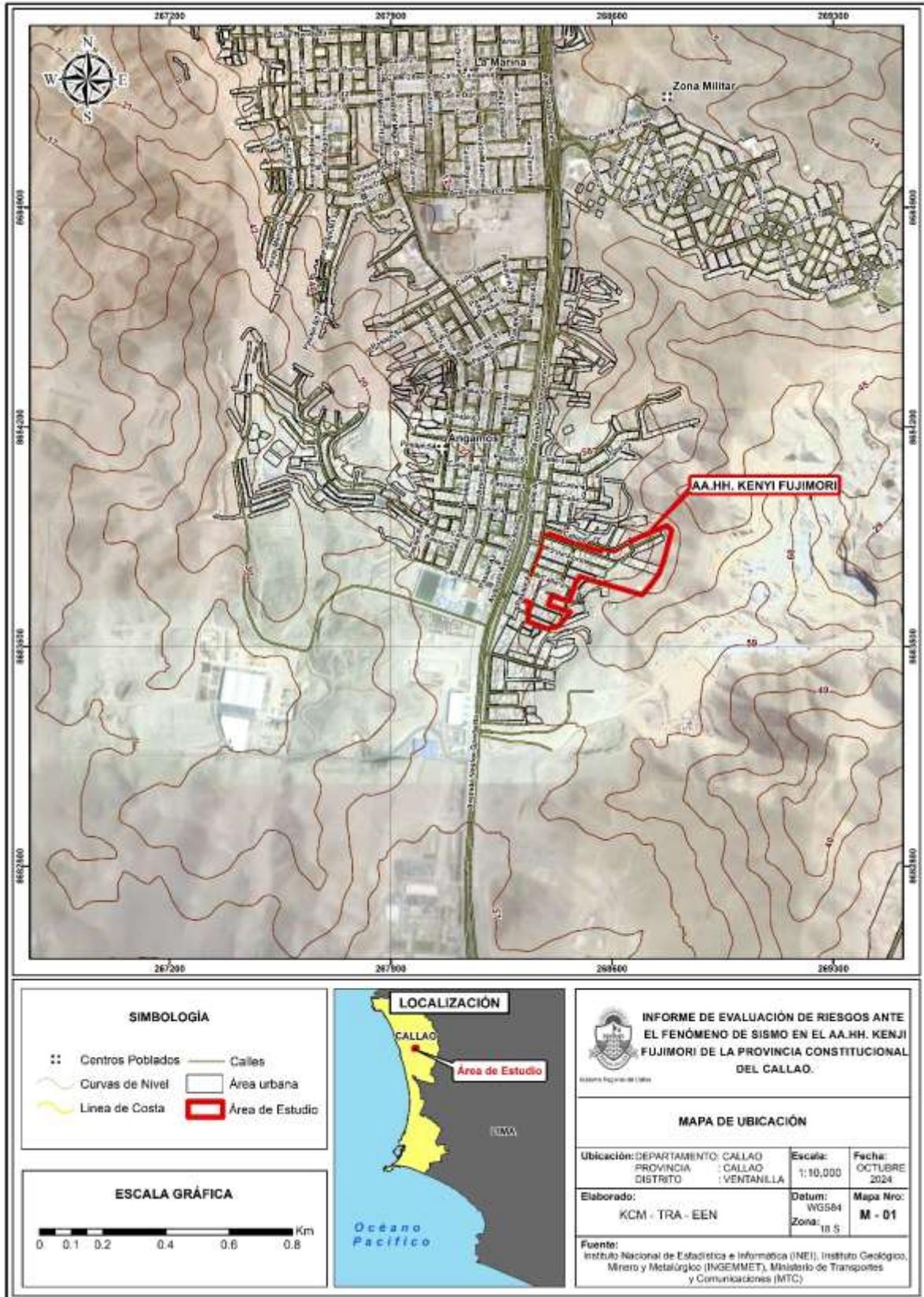
ING. CIVIL SANDY S.A. CARRERA MÉRITO
EVALUADOR DE RIESGO
C.I.P. N° 10000

ING. TANIA MONTAÑA S.A. CARRERA MÉRITO
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/JI

ING. CIVIL EIDER W. ESCOBAR NAJARA
EVALUADOR DE RIESGO - R.U.M. N° 10.2019 - CENEPRIDE/JI
C.I.P. N° 10000



Mapa N°1. Ubicación del área de estudio.



Fuente: elaboración propia.

Ing. David...

Ing. Tania...
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

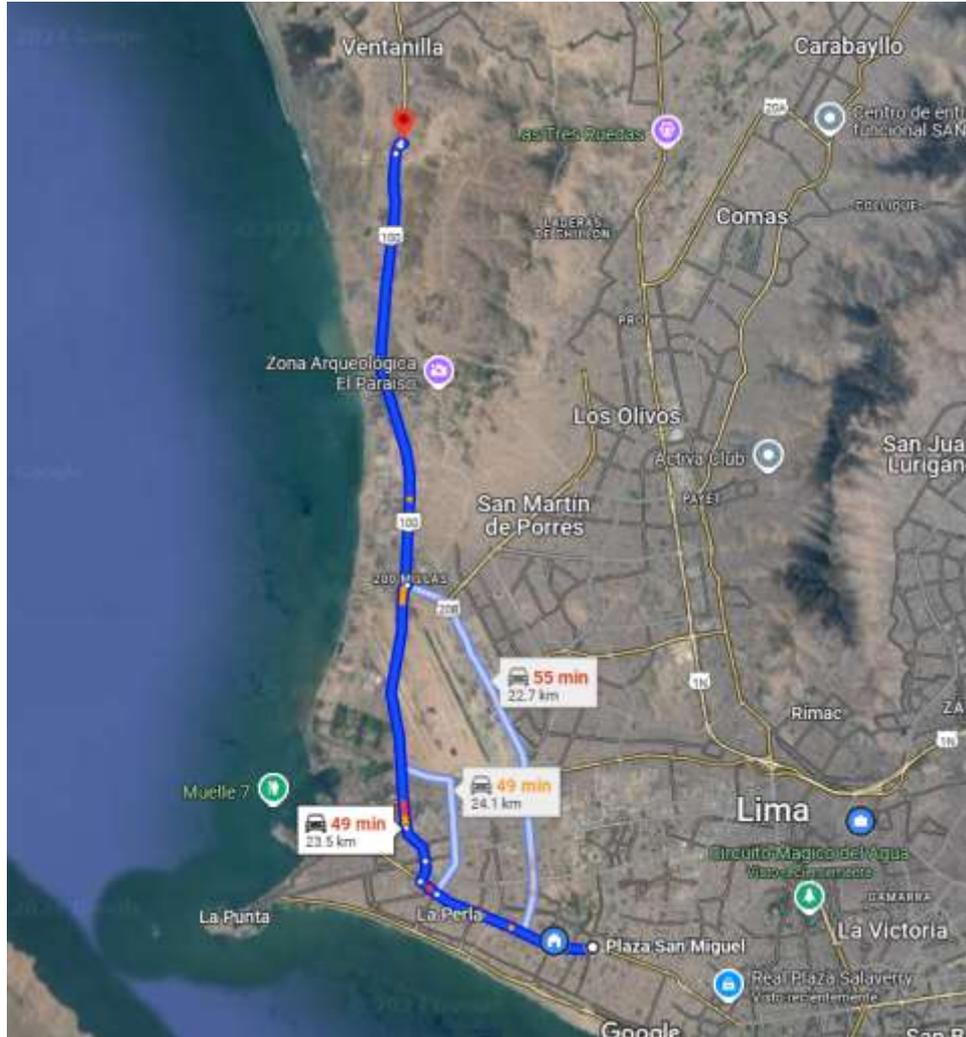
Ing. CMI Eribel W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 194.2015 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 19444



2.2. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

Desde el distrito de San Miguel, iniciando en Av. La Marina, para luego recorrer la Av. Néstor Gambetta, pasando la Refinería Pampilla y cruzando la vía hacia por la zona derecha rumbo al norte, se ubica el AA.HH. Kenji Fujimori con un recorrido aproximado de 23.5 Km.

Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. Kenji Fujimori



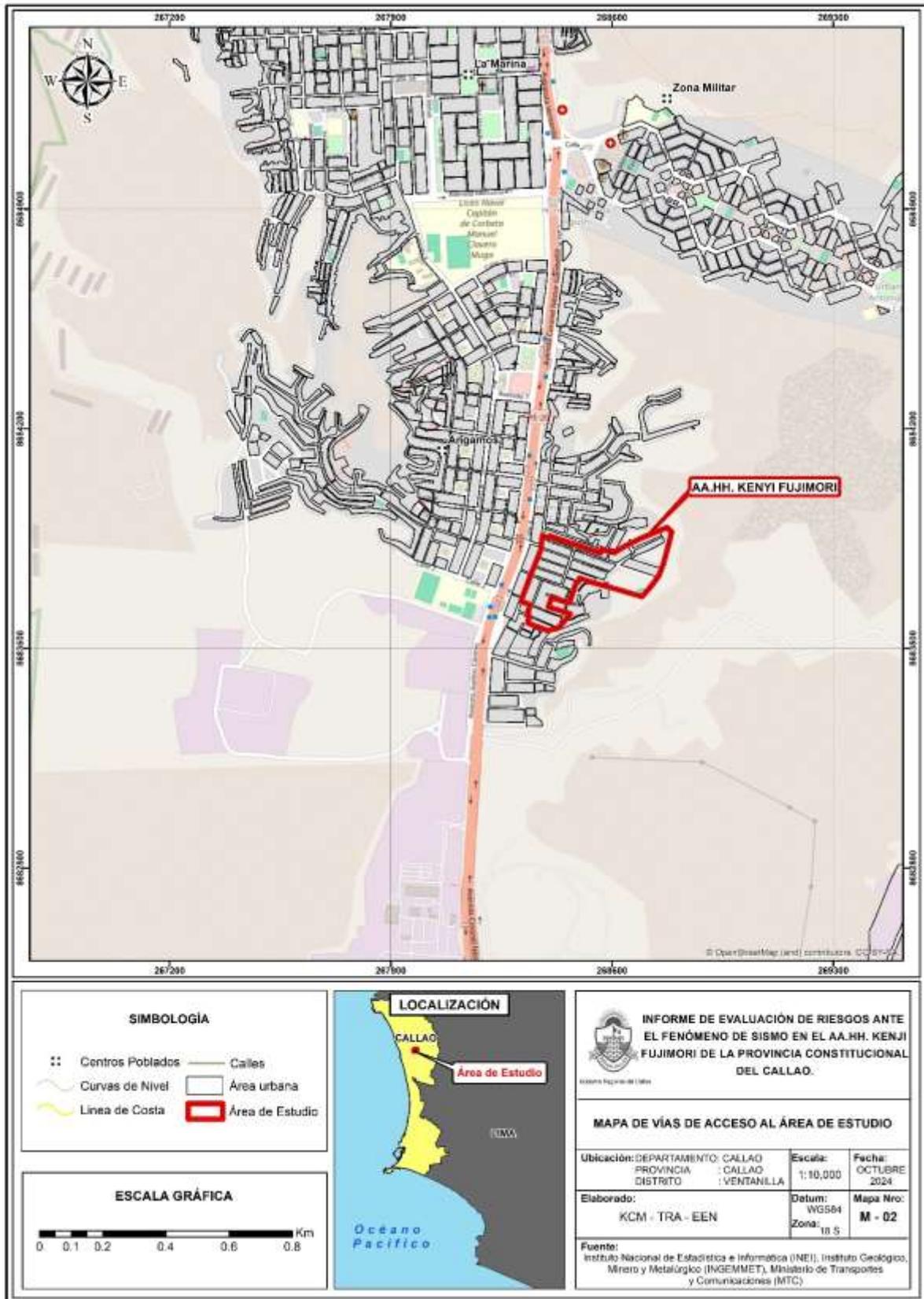
Fuente: Google Maps.

Ing. Tania Morúa Araya
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEDES

Ing. Carl Eder W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 0203 - CENEPEDES
C.P. N° 10044



Mapa N°2. Mapa de vías de acceso al área de estudio.



Fuente: elaboración propia.

Ing. Tania Morúa / P. A. Aránguez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2018 - CENEPRED/3
C.R. N° 10044



2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.3.1. Población

El equipo técnico ha realizado el levantamiento de información en campo en el Asentamiento Humano Kenji Fujimori obteniendo una población de 2,902 personas aproximadamente, distribuidas en 414 lotes usados como viviendas pertenecientes a 16 Manzanas, existen 16 terrenos sin construir y 1 área de juegos recreativos para niños con una capilla.

Cuadro N° 1. Población por Manzana en el A.H. Kenji Fujimori

Nombre de Asentamiento Humano	Nombre de MANZANAS	Cantidad de LOTES	Población por Manzana
KENJI FUJIMORI	A	15	98
	B	20	114
	C	24	138
	D	32	150
	E	30	137
	F	43	290
	G	36	234
	H	23	135
	I	13	146
	J	6	28
	K	35	189
	L	30	350
	M	30	283
	N	30	191
	O	32	213
	P	31	206
	Área de juegos	1	
TOTAL	17	431	2902

Fuente: Información de campo

De la población obtenida se tiene que la mayor cantidad corresponde a las mujeres con el 53,75% y los hombres representan el 46,25% de la población total, esta información se obtuvo del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 - INEI.

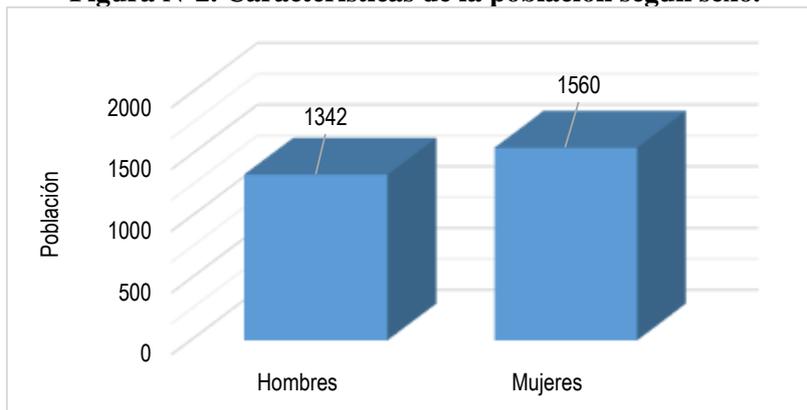
Cuadro N° 1. Población Total según sexo

SEXO	POBLACIÓN TOTAL	%
Hombre	1342	46,25
Mujeres	1560	53,75
TOTAL	2902	100.00

Fuente: Información de campo. INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.



Figura N°2. Características de la población según sexo.



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

2.3.1.1. Grupo etario

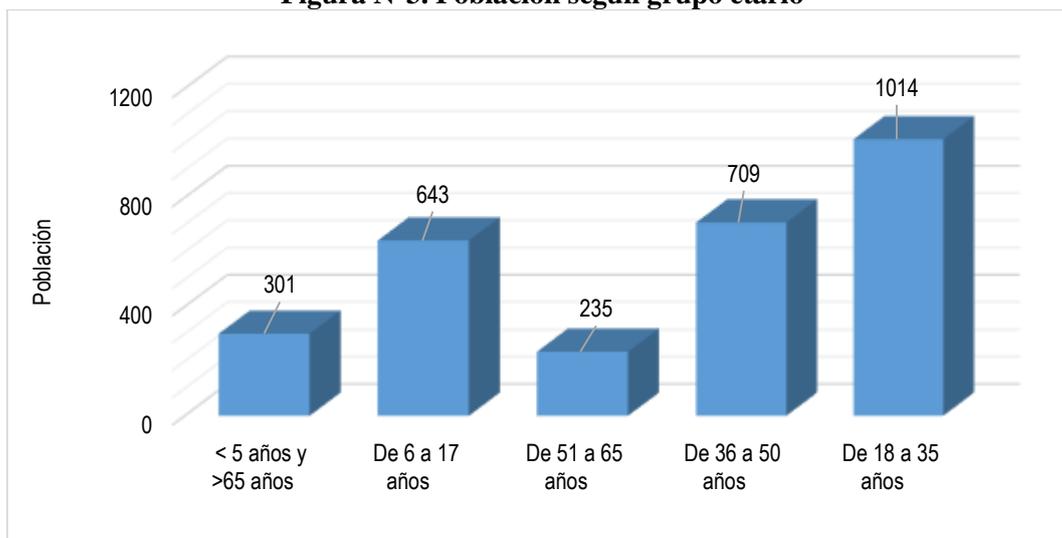
Se ha tomado información de la población que habita las viviendas teniendo un total de 2902 habitantes de acuerdo a la información levantada en campo se identificó que el mayor porcentaje de población está entre los 18 a 35 años con el 34,94% y el menor porcentaje es el grupo etario < 5 años y > 65 años con 10,37% de la población total.

Cuadro N°3. Población según grupo etario

GRUPO ETARIO	POBLACIÓN TOTAL	%
< 5 año y > 65 años	301	10,37
De 6 a 17 años	643	22,16
De 51 a 65 años	235	8,10
De 36 a 50 años	709	24,43
De 18 a 35 años	1014	34,94
TOTAL	2902	100.0

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Figura N°3. Población según grupo etario



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

[Signature]
 Ing. Civil Edwin E. Castro Alvarado
 Evaluador de Grupo - RUP 04.2017 - CENEPREDI
 C.P. N° 1084

[Signature]
 Ing. Tania Patricia de la Cruz
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.U. N° 097 - 2017 - CENEPREDI

[Signature]
 Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
 Evaluador de Grupo - RUP 04.2017 - CENEPREDI
 C.P. N° 1084



2.3.1.2. Nivel educativo

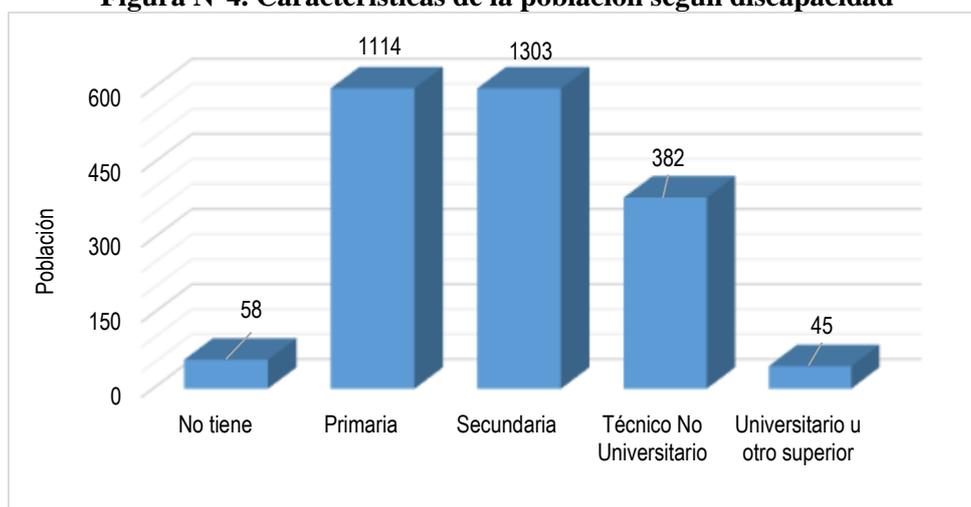
En el área de estudio se ha identificado que los pobladores tienen la mayor cantidad de estudios secundarios que corresponden al 45,80%, seguido de estudios primarios con el 38,80%, los pobladores con estudios técnicos no universitarios son el 13,10%, y los que tienen estudios superiores o universitarios pertenecen al 0,30 de la población total, sin embargo, se tiene el 2% que no tienen ningún nivel educativo debido a que pertenece a la población de menor edad que aún no asisten a la escuela. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

Cuadro N°4. Nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	NÚMERO DE PERSONAS	%
No tiene	58	2,00
Primaria	1114	38,80
Secundaria	1303	45,80
Técnico No Universitario	382	13,10
Universitario u otro superior	45	0,30
TOTAL	2902	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Figura N°4. Características de la población según discapacidad



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

En el área de estudio no se ha identificado instituciones educativas para el nivel de primaria inicial, primaria y secundaria. La población educativa acude a los centros educativos cercanos al área de estudio.

2.3.2. Vivienda

Se realizó la encuesta a nivel de lote, de los cuales se detallan que en el A.H. Kenji Fujimori cuenta con un total de 430 lotes para uso de viviendas y 1 parque deportivo de acuerdo al levantamiento de información que se ha realizado en campo.

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de lotes por manzana:



Cuadro N° 05. Manzanas y lotes con usos respectivos

Nombre de MANZANAS	Cantidad de LOTES	Uso
A	15	12 viviendas
		3 terrenos sin construir
B	20	18 viviendas
		2 terrenos sin construir
C	24	24 viviendas
D	32	30 viviendas
		2 terrenos sin construir
E	30	28 viviendas
		2 terrenos sin construir
F	43	41 viviendas
		2 terrenos sin construir
G	36	34 viviendas
		2 terrenos sin construir
H	23	22 viviendas
		1 terreno sin construir
I	13	13 viviendas
J	6	6 viviendas
K	35	33 viviendas
		2 terrenos sin construir
L	30	30 viviendas
M	30	30 viviendas
N	30	30 viviendas
O	32	32 viviendas
P	31	31 viviendas
Área de juegos	1	recreativo
17	431	414 viviendas, 16 terrenos sin construir y 1 lote de uso recreativo

Fuente: INEI - Censos

Para la elaboración del presente estudio se evaluarán todas las edificaciones que puedan ser afectadas por un probable sismo.

a) Tipo de Material Predominante de las Paredes:

El área de estudio tiene un 414 viviendas y 1 lote con área de juegos de acuerdo al levantamiento de información que se ha realizado en campo. Así mismo, se verificó que 399 viviendas tienen el tipo de material constructivo predominante de ladrillo, 11 viviendas con material de madera o triplay y 4 viviendas de adobe. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

Cuadro N° 4. Tipo de Materiales Predominantes en Paredes

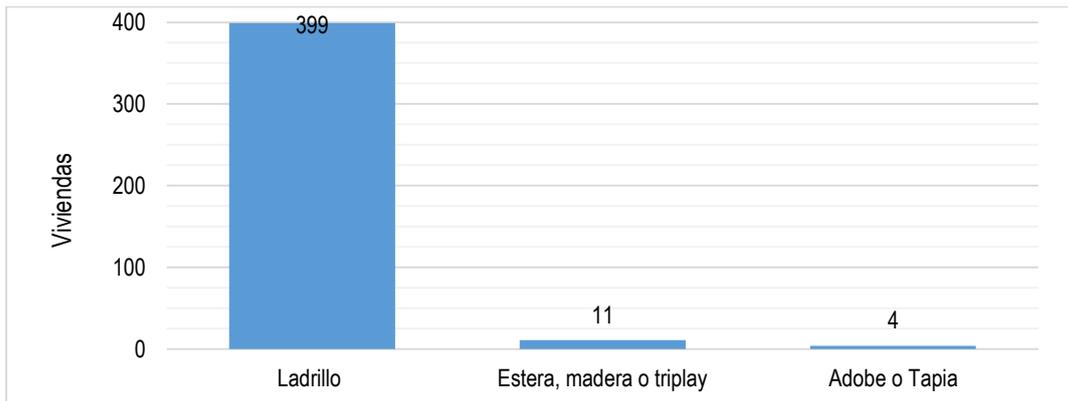
Tipo de material predominante de paredes	viviendas	%
Ladrillo	399	96,38
Estera, madera o triplay	11	2,66
Adobe o Tapia	4	0,96
Total, de viviendas	414	100,00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017





Figura N°05. Tipo de Material Predominante de las paredes



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

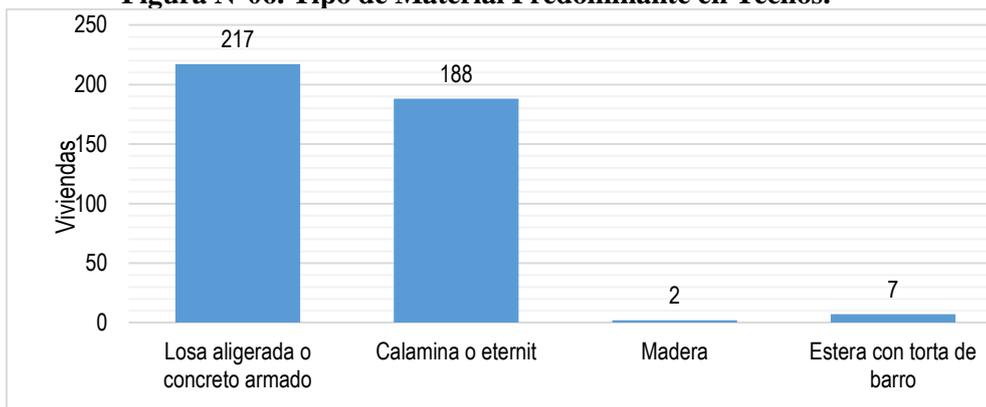
b) Tipo de Material Predominante en los Techos

Con respecto al tipo de material constructivo predominante en los techos, se constató en campo que 217 edificaciones tienen material predominante de losa aligerada o concreto armado, 188 presentan techos de calamina o eternit, 2 con techo de madera y 7 tienen techo de estera con torta de barro. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos.

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	%
Losa aligerada o concreto armado	217	52,42
Calamina o eternit	188	45,41
Madera	2	0,48
Estera con torta de barro	7	1,69
Total, de Viviendas	414	100,00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

**Figura N°06. Tipo de Material Predominante en Techos.**

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

2.3.3. Servicios básicos

El área de estudio tiene un total de 414 viviendas que se constataron a través del levantamiento de información en campo y tienen acceso al servicio de red pública de agua, desagüe y energía eléctrica. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017). Se ha verificado que el A.H. Kenji Fujimori presenta alumbrado público, pistas y veredas.

Cuadro N° 8. Tipo de Abastecimiento de Agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	%
Conectado a la Red pública de agua	414	100
Total	414	100

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Conectado a la Red pública de desagüe	414	100
Total	414	100

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Red Pública, conexión domiciliaria	414	100
Total	414	100

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

Ing. Ciro Eder W. Enciso Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI



2.3.4. Salud

En el Asentamiento Humano Kenji Fujimori no se encuentra ningún servicio de salud, los pobladores acuden a los centros de salud más cercanos al área de estudio.

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.4.1 Aspectos económicos

Se ha realizado la recopilación de información levantada en campo, encontrando que las actividades económicas son de forma local con comercios menores como bodegas u otro similar.

2.3.4.1. Ocupación principal del jefe de hogar

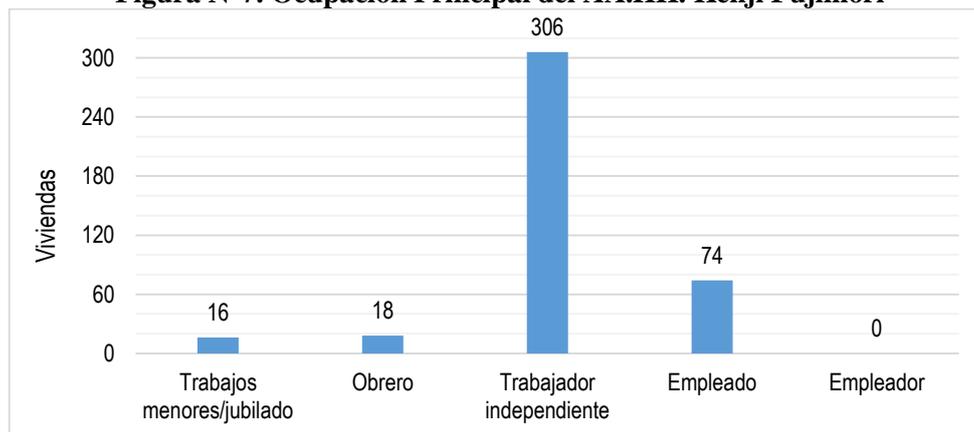
De acuerdo con la encuesta realizada por vulnerabilidad, en el AA.HH. Kenji Fujimori, se ha tomado la información de los habitantes de las 414 viviendas, teniendo el 73,92% como ocupación de trabajador independiente, los que realizan trabajos menores son el 3,86%, los obreros constituyen el 4,35% y los empleados son el 17,87% del total al área de estudio. Cabe resaltar que esta representación es de los jefes de familia por cada lote habitado o el que tiene mayores ingresos.

Cuadro N°11. Ocupación Principal del jefe de hogar - AA.HH. Kenji Fujimori

Ocupación de jefe de hogar	Cantidad	%
Trabajos menores/jubilado	16	3,86
Obrero	18	4,35
Trabajador independiente	306	73,92
Empleado	74	17,87
Empleador	0	0,00
Total	414	100,00

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°7. Ocupación Principal del AA.HH. Kenji Fujimori



Ing. CNI Sandra S.A. Cariani
Evaluadora de Riesgo - RUP EN DIS. CENEPREDI
C.P.N. 1988

Ing. Tania Muthu
EVALUADORA DE RIESGOS
R.U. N° 097 - 2017 - CENEPREDI

Ing. CNI Eiber W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgo - RUP EN DIS. CENEPREDI
C.P.N. 1988



2.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación, se describirán las principales características físicas del área de estudio que se emplearán para determinar el mapa de peligro, referidas a los factores condicionantes y desencadenante:

2.4.1. Pendientes

La pendiente es una forma de medir el grado de inclinación del terreno. A mayor inclinación mayor valor de pendiente, la pendiente influye de manera directa con el nivel de peligro de la zona en estudio, ya que mientras el terreno presente pendientes muy pronunciadas, el nivel de peligro será mayor, por lo tanto, se incrementa el nivel de riesgo ante un evento sísmico de gran magnitud.

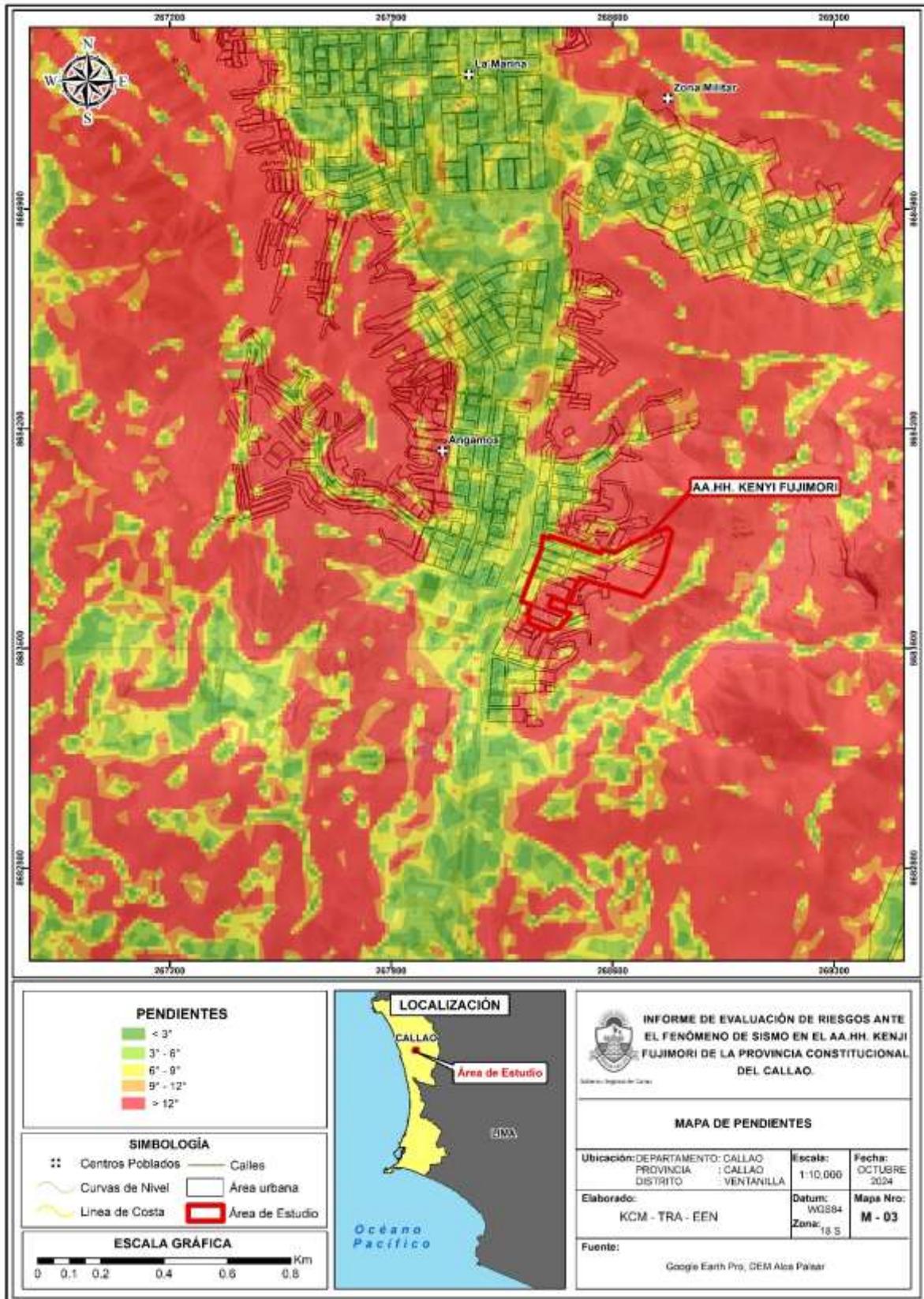
Cuadro N°12. Clasificación de pendientes.

Pendiente	Descripción
$<3^\circ$	Muy llano
$3^\circ - 6^\circ$	Llano
$6^\circ - 9^\circ$	Regular
$9^\circ - 12^\circ$	Alto
$>12^\circ$	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia.



Mapa N° 3. Mapa de pendientes



Fuente: Elaboración propia.

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Carl Eder W. Escobedo Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 14278 - CENEPIED/1



2.4.2. Características geológicas

Para llevar a cabo un estudio de evaluación de riesgos, es fundamental conocer el entorno de la zona analizada en relación con el peligro. Por ello, es necesario identificar los factores condicionantes que más influyen en el riesgo por sismo. En este sentido, el equipo de evaluación de riesgos ha determinado que las características geológicas son determinantes en la susceptibilidad del terreno.

Para la descripción de las unidades geológicas, se ha tomado como referencia el boletín N° 43 de INGEMMET (Oscar Palacios, Julio Caldas, Churchill Vela, 1992), junto con los cuadrángulos que corresponden a la zona de estudio (cuadrángulo de Chancay, hoja 24i), donde se ubica el AAHH Kenji Fujimori, en la Provincia Constitucional del Callao. Además, se ha complementado esta información técnica con visitas al campo y un reconocimiento del entorno.

Unidades geológicas

a) Depósito Marino (Q-m)

Los depósitos marinos se distribuyen a lo largo de toda la costa del Callao. En la zona de estudio del AA.HH. Kenji Fujimori, esta unidad se identifica claramente en la parte oeste del asentamiento humano, como se detalla en el mapa de factores condicionantes.

Se trata de depósitos litorales del océano pacífico, caracterizados por materiales clásticos, llevados al mar como carga de los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas de deriva.

b) Depósitos eólicos (Qh-e)

Los depósitos eólicos son acumulaciones de arena que se forman por la acción del viento en ambientes áridos y costeros. La erosión eólica es el proceso por el cual el viento levanta y mueve las partículas del suelo. Este proceso puede dar lugar a la formación de depósitos de arena en forma de dunas y ripples.

c) Depósito aluvial (Qpl-al)

Están constituidos por materiales acarreados por el Río Chillón que baja de la parte alta de la región andina cortando a las rocas terciarias, mesozoicas y batolito costanero, tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho de los abanicos aluviales.

Este depósito corresponde a los depósitos más antiguos que pertenecen al pleistoceno.

d) Formación Cerro Blanco

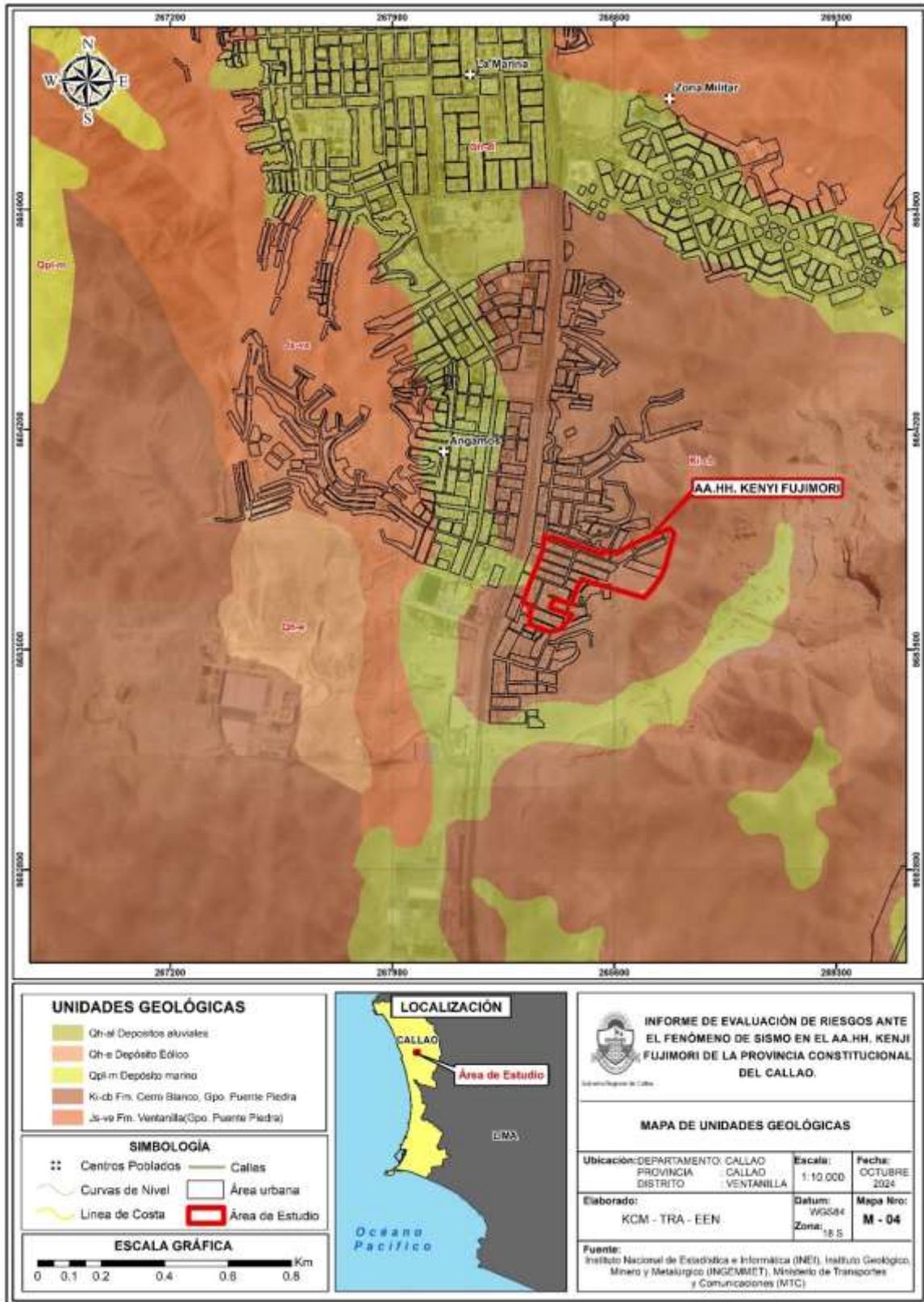
Se encuentra expuesta en el extremo suroeste del cuadrángulo de Chancay, los afloramientos más meridionales se observan en los cerros La Regla y Oquendo, donde se extienden hasta la Refinería La Pampilla y proximidades de Ventanilla, abarcando una franja comprendida entre la línea litoral y la alineación de los cerros Cucaracha, Blanco, Huacho y El Perro.

e) Formación Ventanilla

Se trata de una serie volcano-sedimentaria que aflora en el Cerro Chillón hasta los alrededores de Ventanilla, llegando hasta el Cerro La Milla, esta unidad descansa sobre la Formación Puente Inga y hacia el sureste de Ventanilla, subyace a la Formación Cerro Blanco, esta unidad predomina en las zonas altas y hacia el este de la zona de estudio.



Mapa N° 4. Mapa de unidades geológicas.



Fuente: INGEMMET, adaptado de la zona de estudio – octubre 2024.

Ing. [Name]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Carl Erber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



2.4.3. Características geomorfológicas

Es la rama de la geografía que estudia las formas de la superficie terrestre y los procesos que las modelan. Se enfoca en entender cómo se han formado y evolucionado las estructuras geológicas, como montañas, valles, ríos y costas, a través de factores como la erosión, la sedimentación, la tectónica de placas y la actividad glacial, entre otros

Para la zona de estudio, se utilizó la información disponible en INGEMMET y se complementó con las visitas de campo, es así que se determinan las siguientes unidades geomorfológicas.

a) Mantos de arena (M-a)

Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a semiplano de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento.

También es posible encontrar acumulaciones de arena en laderas de montañas, las cuales sirvieron de trampas que favorecieron la acumulación de la arena.

b) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Se forma por la acumulación de sedimentos arrastrados por corrientes de agua estacionales o excepcionales. Se localiza al pie de las colinas y cerros, en la zona de estudio podemos verificar que se extienden en la zona este.

c) Colina y lomada en roca volcánica sedimentaria (RCL-rvs)

Estas geoformas se caracterizan por ser elevaciones del terreno de menor altura que una montaña, con laderas disectadas y de pendiente moderada a baja.

En la zona de estudio se ubican en la zona este, correspondiente a la parte alta y se puede verificar que existen afloramientos rocosos volcánicos y sedimentarios.

d) Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rvs)

AL igual que la geoforma anterior, se caracterizan por ser elevaciones del terreno de menor altura que una montaña, en la zona de estudio se ubican en la zona este, correspondiente a la parte alta y se puede verificar que existen afloramientos rocosos volcánicos.

e) Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)

Esta unidad geomorfológica se caracteriza por superficies planas y ligeramente inclinadas, situadas por encima de los cauces y de las llanuras de inundación.

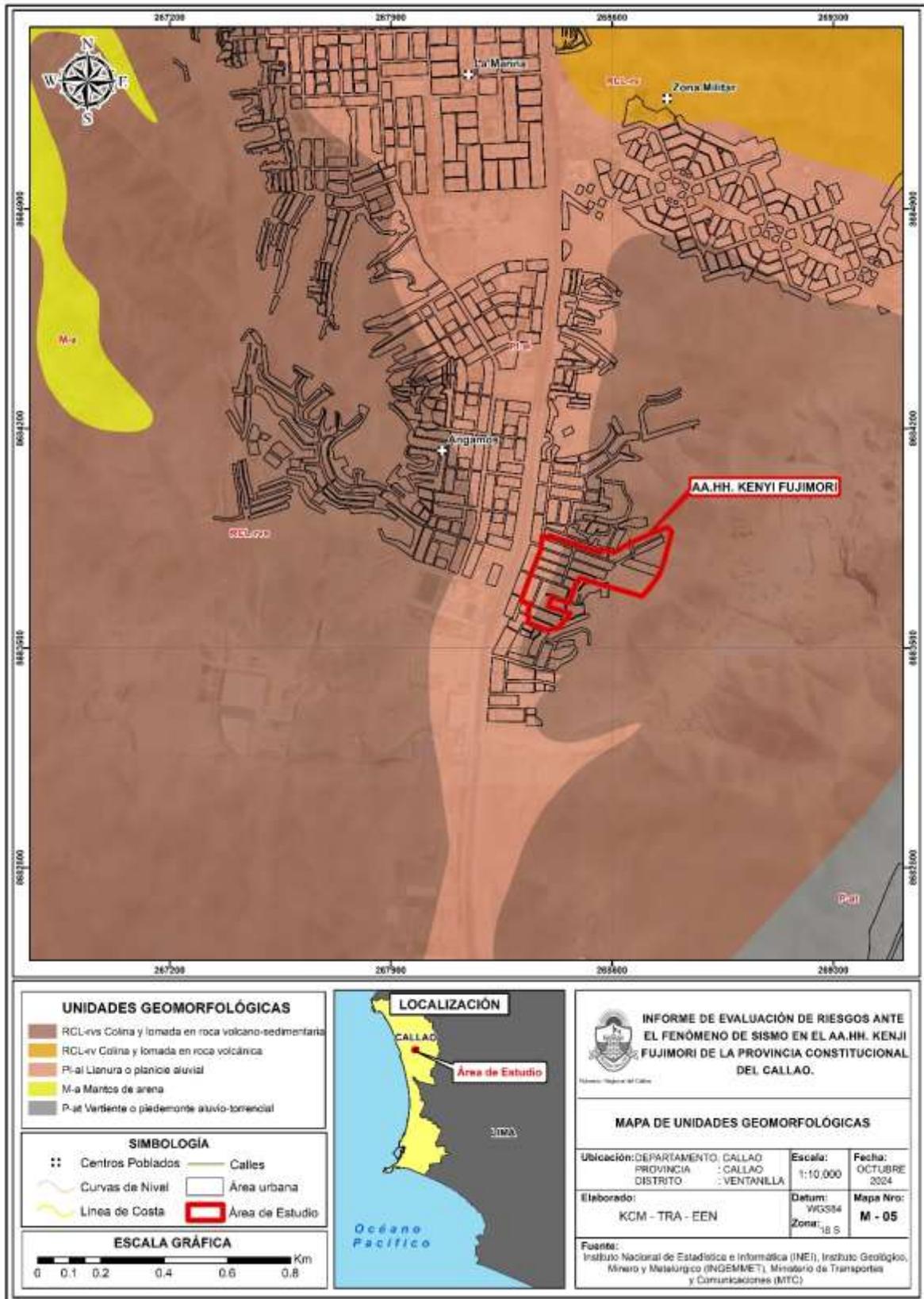
Presenta un área extensa y está limitada por otras unidades geomorfológicas de mayor elevación. Se asocia a zonas de depósitos aluviales y está compuesta por materiales que varían desde limos y arenas hasta bolones.

Ing. Tania Rivera
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

Ing. CMI Eiber W. Escobar Alvarado
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.705 - CENEPIED/S
C.R. N° 10444



Mapa N° 5. Mapa de unidades geomorfológicas.



Fuente: INGEMMET, adaptado de la zona de estudio – octubre 2024.

Ing. Tania Motta / S. A. S.
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. Civil Eder W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.L. N° 14.203 - CENEPIED/J
C.P. N° 10444



2.4.4. Geodinámica interna.

2.4.4.1. Zonas de máximo acoplamiento sísmico.

Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS son capaces de monitorear y registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre tomando como referencia un punto estático. Para el pronóstico de sismos, debe entenderse que dentro de una zona de subducción como la que se desarrolla en el borde occidental del Perú, la placa Sudamericana avanza continuamente sobre la de Nazca a una velocidad que depende del estado de los esfuerzos regionales actuantes, la misma que sería fácilmente monitoreada y conocida usando datos provenientes de equipos GPS (Tavera, 2020). En este escenario, si las superficies de contacto entre estas dos placas fueran completamente lisas, los desplazamientos se realizarían a una velocidad constante y generando probablemente sismos de magnitud menor, y sin riesgo para las poblaciones cercanas. Pero en realidad, sobre las superficies de contacto de ambas placas existen las asperezas que evitan que las placas se desplacen, siendo estas áreas las responsables de la deformación que se produce en el borde occidental de la placa Sudamericana con el consecuente retroceso y levantamiento de la corteza (Tavera, 2020).

En la región central A-1, existen dos ZMAS que en conjunto forman un área cuyo eje mayor tiene una longitud de 350 km paralelo a la zona costera. Esta área ZMAS estaría acumulando deformación desde el año 1746, fecha en que ocurrió, quizás el sismo de mayor magnitud en el territorio peruano (Chlieh et al., 2011).

Región Central (B-2): Se identifica la presencia de una ZMAS que abarca el área comprendida entre la localidad de Huacho (Lima) por norte hasta Pisco (Ica) por el Sur, sobre una longitud de aproximadamente 450 km (Área: 460x150 km²), estando el área de mayor tamaño en el extremo norte de la ZMAS. En esta zona, se podría producir un sismo de magnitud importante y probablemente sea el repetitivo del que ocurrió en el año 1746 (Mw 8.8).

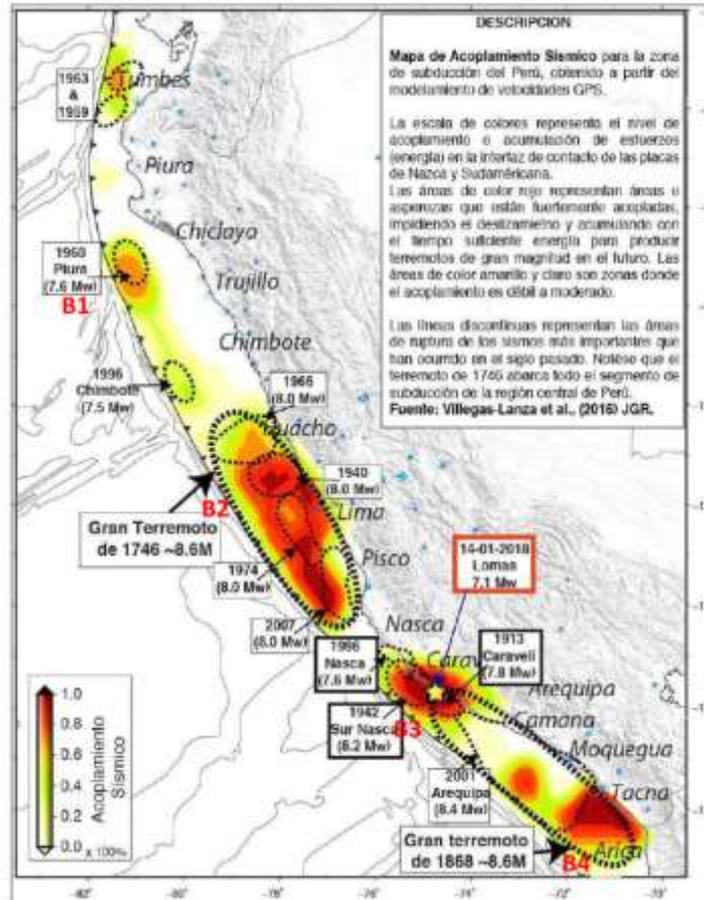
Villegas-Lanza et al. (2016) realizan un estudio integral para todo el borde costero del Perú utilizando datos GPS recolectados hasta el año 2015. Los resultados obtenidos por estos autores permiten tener una visión global de los vectores de velocidad de deformación cortical, siendo estos mayores en las zonas costeras de las regiones centro y sur del Perú con una orientación próxima a E-O, lo cual indica que la acumulación de esfuerzos es mayor que las áreas circundantes (Tavera, 2020).

Ing. Tania Muthuvaran Arinji
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

Ing. Tania Muthuvaran Arinji
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

Figura N° 8. Distribución de ZMAS en el borde occidental del Perú.

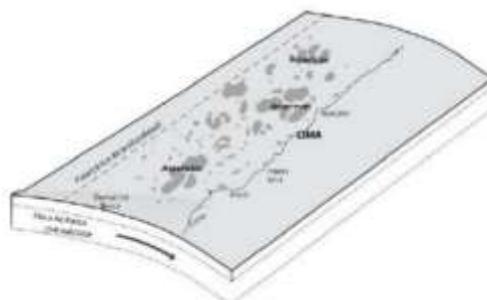


Fuente: Villegas-Lanza et. al (2016)

2.4.4.2. Asperidades sísmicas

En zonas de subducción, la superficie de contacto entre dos placas no se encuentra en un estado uniforme de distribución de esfuerzos y deformación acumulada, sino que existe una continua liberación de energía en forma de sismos sobre algunas áreas, dejando otras con mayor acumulación de deformación llamadas asperidades. El tamaño de la asperidad o asperidades definen la magnitud del sismo y las dimensiones del área total de la ruptura (Tavera, 2020).

Gráfico N.º 12. Esquema que muestra la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana

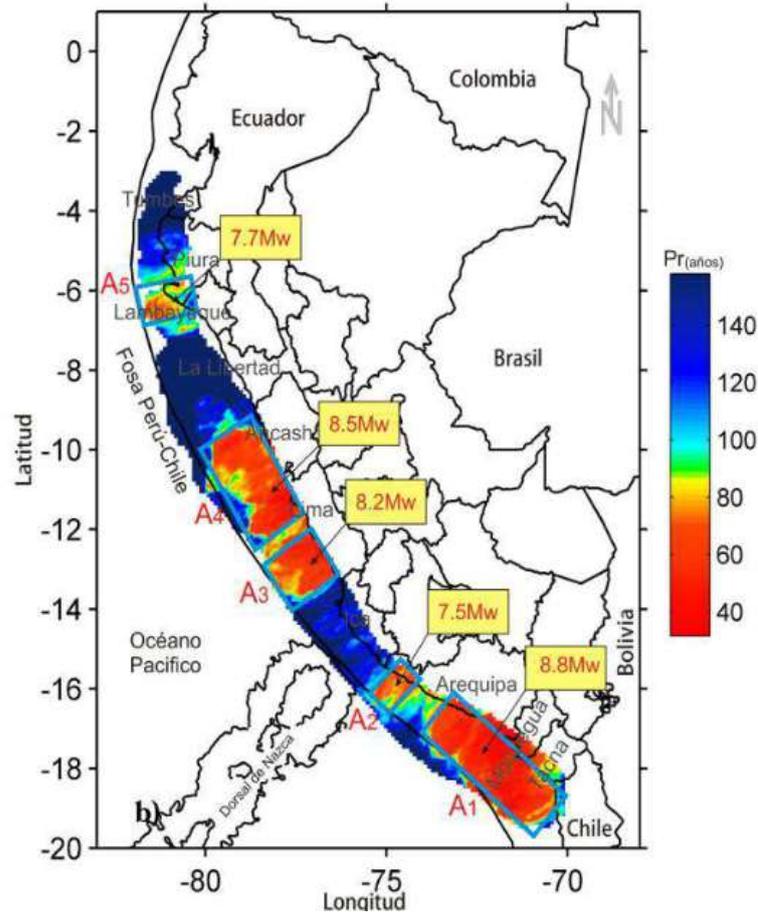


Fuente: Tavera (2020).

En la zona central del país, se ubican las asperidades A3 y A4, las cuales se encuentran en

la zona costera de la región Lima y el Callao, y estarían asociadas a la deformación acumulada desde el año de 1746, fecha en que ocurrió probablemente uno de los sismos de mayor magnitud en el Perú. De acuerdo con las dimensiones de dichas áreas, el sismo podría presentar una magnitud de Mw 8.8.

Figura N° 9. Distribución espacial de las principales asperezas en el borde occidental del país.



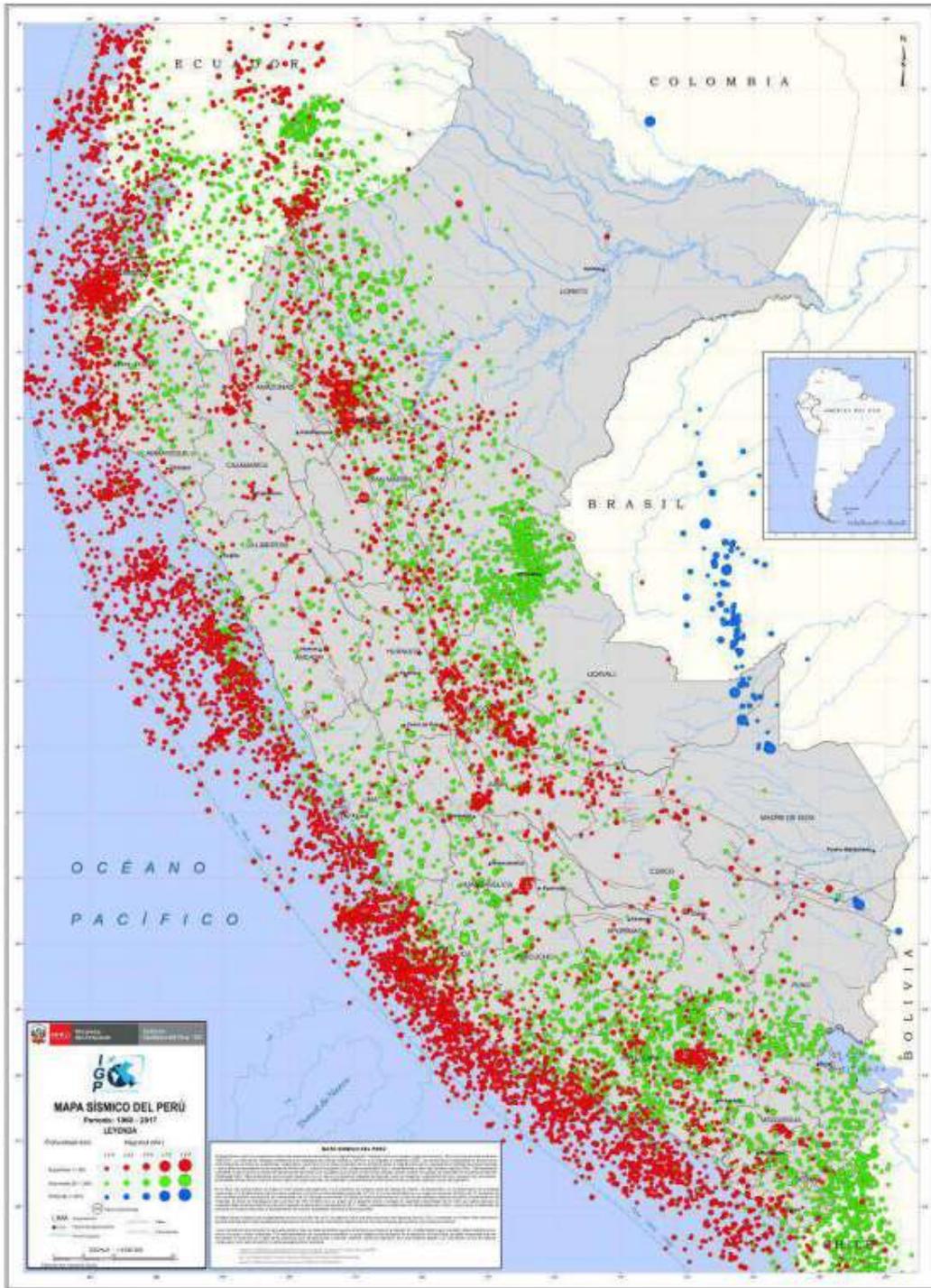
Fuente: Tavera (2020).

2.4.4.3. 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.



Figura N.º 10. Mapa de sismicidad del Perú.



Fuente: Tavera (2020).

2.4.4.4. Energía liberada

La energía total liberada por un sismo es difícil de calcular con precisión, debido a que ella es la suma de la energía disipada en forma térmica por la deformación en la zona de ruptura y la energía emitida como ondas sísmicas, la única que puede ser estimada a partir de los sismogramas. Se ha mencionado que la magnitud está relacionada con

Ing. Tania Herrera
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



la energía disipada en forma de ondas; por lo tanto, Gutenberg y Richter establecieron las siguientes relaciones:

$$\text{Log}E = 5.8 + 2.4m_b$$

$$\text{Log}E = 11.8 + 1.5M_s$$

Considerando estas relaciones, un terremoto de magnitud igual a 8 libera energía equivalente a 10^{24} ergios. Como ejemplo, la energía liberada por una explosión nuclear de 10 kilotones es de 10^{19} ergios y equivale a un terremoto de magnitud igual a 5.5.

Tabla 1: Magnitud y energía liberada equivalente. (K. Kasahara, 1981)

Magnitud (M)	Energía (ergio)
8,5	$3,6 \times 10^{24}$
8,0	$6,3 \times 10^{23}$
7,5	$1,1 \times 10^{23}$
7,0	$2,0 \times 10^{22}$
6,5	$3,6 \times 10^{21}$
6,1	$8,9 \times 10^{20}$ (Hiroshima)
6,0	$6,3 \times 10^{20}$
5,5	$1,1 \times 10^{20}$
5,0	$2,0 \times 10^{19}$
4,8	$1,0 \times 10^{19}$ (Bikini)
4,5	$3,6 \times 10^{18}$
4,0	$6,3 \times 10^{17}$

2.4.4.5. Factor Desencadenante

En base a la literatura expuesta en los ítems anteriores, se determina que al factor desencadenante es la energía liberada en ergios al ocurrir sismo de gran magnitud que se espera $E \geq 3.6 \times 10^{24}$ ergios.

Ing. Tania Noriega
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIREDI

Ing. Tania Noriega
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIREDI

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 14.203 - CENEPIREDI



Mapa N°6. Mapa de factor desencadenante.



Fuente: elaboración propia.

Ing. Dora Sánchez E.A. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Morán
Evaluadora de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. CMI Eider W. Escobar Novillo
Evaluador de Riesgos
R.L. N° 16.703 - CENEPIED/1

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

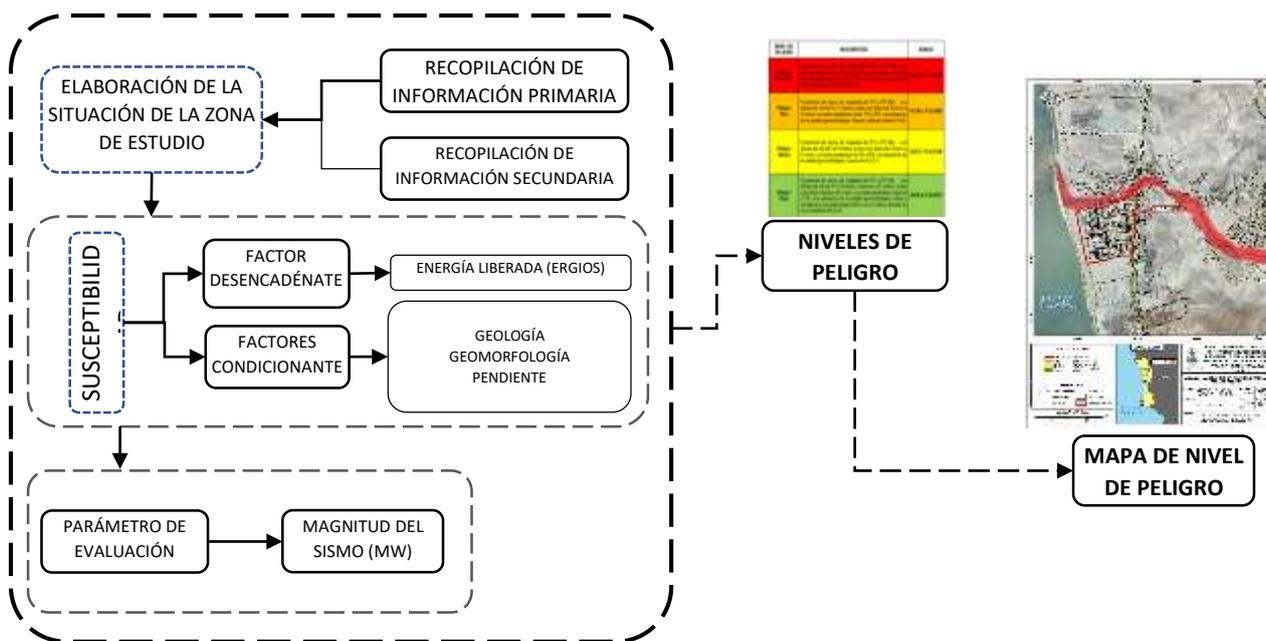
Para determinar el nivel de peligro por sismo, se utilizó la metodología descrita en el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales versión 02, del CENEPRED.

Se consideró las siguientes variables:

- Pendiente
- Geología
- Geomorfología

Para facilitar el trabajo, se esquematizó un gráfico que sintetiza los parámetros intervinientes en la determinación del peligro por sismo.

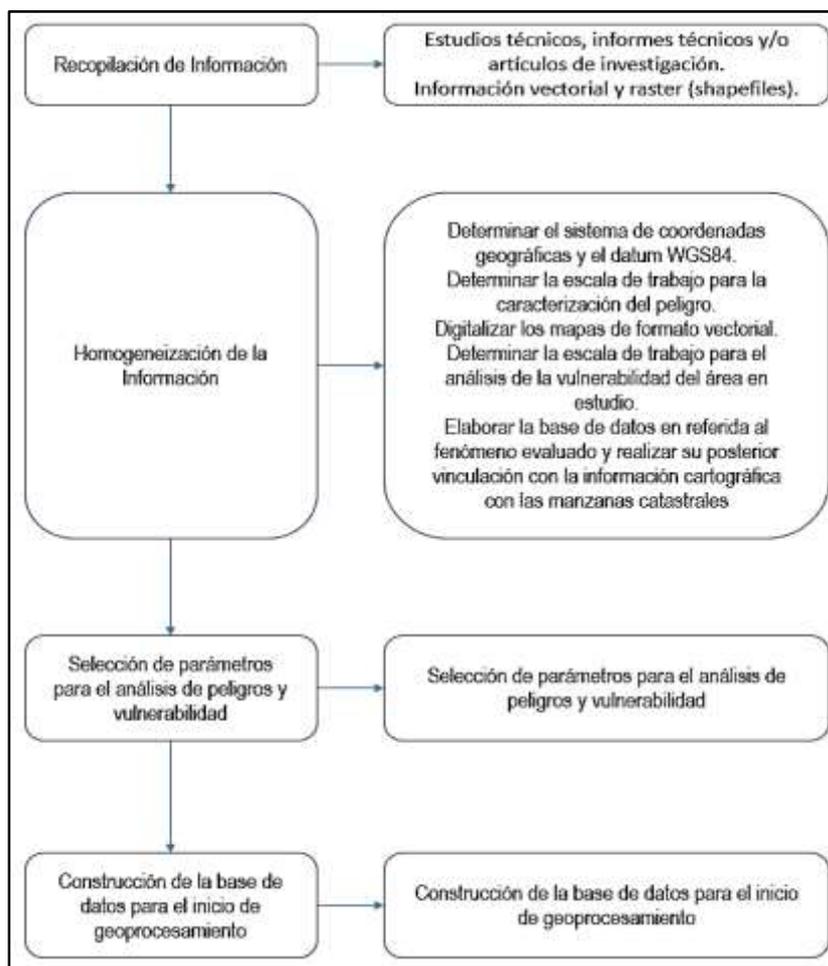
Figura N°11. Metodología para determinar el nivel de peligro.



Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Figura N°12. Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo a sus competencias (INGEMMET, IGP, CISMID, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar el peligro por sismo en el AA.HH. Kenji Fujimori.

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

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

- El peligro a evaluar es por: Sismo en el AA.HH. Kenji Fujimori.



3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Por la ubicación de la zona de estudio (AA.HH. Kenji Fujimori), el cual tiene influencia directa al cinturón del Fuego del Pacífico, constituye un área de exposición a la ocurrencia de sismos, debido a ello, los sismos constituyen uno de los principales peligros de origen natural que podrían afectar viviendas, infraestructura pública y privada, así como sus medios de vida.

Asimismo, se hace de conocimiento que, la información generada por el Instituto Geofísico del Perú indica que en el departamento de Lima podría ocurrir un sismo de magnitud momento superior de 8.5 a 9.0 Mw que podría generar un sismo, siendo fundamental reconocer las principales características físicas del área de estudio (tipo de suelos, pendientes, geología y geomorfología), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse ante la ocurrencia del sismo en mención.

3.5. PELIGRO POR SISMO

3.5.1. Parámetros del peligro

Para caracterizar el peligro en nuestra área de estudio, se consideran los parámetros que definen como factores condicionantes: pendiente, unidades geológicas y unidades geomorfológicas, correspondiente a las características físicas del presente estudio, el factor desencadenante: energía liberada (ergios). En este ítem desarrollaremos el parámetro de evaluación, los factores desencadenantes y factores condicionantes:

Cuadro N°13. Variables del peligro por sismo

FACTOR	PARÁMETRO
Factores condicionantes	Pendiente
	Geología
	Geomorfología
Factor desencadenante	Energía liberada (ergios)
Parámetro de evaluación	Magnitud del Sismo (Mw)

Fuente: Elaboración Propia.

3.5.2. Ponderación de los parámetros de peligro

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico y lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

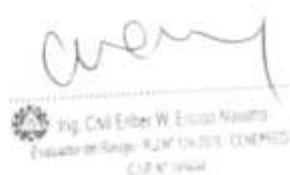
3.5.2.1. Parámetros de evaluación

Para determinar los Parámetros de Evaluación, se tomó como base lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

Cuadro N°14. Parámetro de evaluación.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN
Magnitud del Sismo (Mw)

Fuente: Elaboración Propia.





Cuadro N°15. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Magnitud del sismo

Magnitud del Sismo	>9 Mw	7.0 a 8.9 Mw	5.5 a 6.9 Mw	3.5 a 5.4 Mw	≤ 3.4 Mw
>9 Mw	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
7.0 a 8.9 Mw	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
5.5 a 6.9 Mw	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
3.5 a 5.4 Mw	0.17	0.20	0.33	1.00	4.00
≤ 3.4 Mw	0.13	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.83	4.84	8.53	15.25	25.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°16. Matriz de normalización del parámetro de evaluación Magnitud del sismo

Magnitud del Sismo	>9 Mw	7.0 a 8.9 Mw	5.5 a 6.9 Mw	3.5 a 5.4 Mw	≤ 3.4 Mw	Vector Priorización
>9 Mw	0.548	0.619	0.586	0.393	0.320	0.493
7.0 a 8.9 Mw	0.183	0.206	0.234	0.328	0.280	0.246
5.5 a 6.9 Mw	0.110	0.103	0.117	0.197	0.200	0.145
3.5 a 5.4 Mw	0.091	0.041	0.039	0.066	0.160	0.079
≤ 3.4 Mw	0.068	0.029	0.023	0.016	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.076
RC	0.069

3.5.2.2. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N°17. Matriz de análisis de susceptibilidad.

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES		
Energía liberada (ergios)	Pendiente	Geología	Geomorfología

Fuente: Elaboración propia.

Ing. David Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. David Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civi Eber W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



3.5.2.2.1. Análisis del factor desencadenante

Para evaluar el peligro por ocurrencia del sismo, se ha considerado la energía liberada por la ruptura de placas, esta magnitud se encuentra en ergios. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico:

Cuadro N°18. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante energía liberada.

Energía liberada (ergios)	$E \geq 3.6 \times 10^{24}$	$6.3 \times 10^{23} \leq E < 3.6 \times 10^{24}$	$2.0 \times 10^{22} \leq E < 36.3 \times 10^{23}$	$3.6 \times 10^{21} \leq E < 2.0 \times 10^{22}$	$E < 3.6 \times 10^{21}$
$E \geq 3.6 \times 10^{24}$	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
$6.3 \times 10^{23} \leq E < 3.6 \times 10^{24}$	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
$2.0 \times 10^{22} \leq E < 36.3 \times 10^{23}$	0.33	0.50	1.00	2.00	8.00
$3.6 \times 10^{21} \leq E < 2.0 \times 10^{22}$	0.14	0.17	0.50	1.00	2.00
$E < 3.6 \times 10^{21}$	0.11	0.13	0.13	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.79	6.63	16.50	28.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°19. Matriz de normalización del factor desencadenante.

Energía liberada (ergios)	$E \geq 3.6 \times 10^{24}$	$6.3 \times 10^{23} \leq E < 3.6 \times 10^{24}$	$2.0 \times 10^{22} \leq E < 36.3 \times 10^{23}$	$3.6 \times 10^{21} \leq E < 2.0 \times 10^{22}$	$E < 3.6 \times 10^{21}$	Vector Priorización
$E \geq 3.6 \times 10^{24}$	0.479	0.527	0.453	0.424	0.321	0.441
$6.3 \times 10^{23} \leq E < 3.6 \times 10^{24}$	0.240	0.264	0.302	0.364	0.286	0.291
$2.0 \times 10^{22} \leq E < 36.3 \times 10^{23}$	0.160	0.132	0.151	0.121	0.286	0.170
$3.6 \times 10^{21} \leq E < 2.0 \times 10^{22}$	0.068	0.044	0.075	0.061	0.071	0.064
$E < 3.6 \times 10^{21}$	0.053	0.033	0.019	0.030	0.036	0.034

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.033
RC	0.029

3.5.2.2.2. Análisis de los factores condicionantes

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

a) Factor condicionante Pendiente

Se ha considerado los siguientes descriptores.

Ing. Carlos Milla
Evaluador de Riesgo - RUM 14.2018 - CENEPREDI

Ing. Tania Huerta
EVALUADOR DE RIESGOS
RUM N° 097 - 2017 - CENEPREDI

Ing. Camilo W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgo - RUM 14.2018 - CENEPREDI



Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del factor condicionante pendiente

PENDIENTE	>12°	9° - 12°	6° - 9°	3° - 6°	< 3°
>12°	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
9° - 12°	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
6° - 9°	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
3° - 6°	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
< 3°	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.73	8.58	14.33	24.00
1/SUMA	0.537	0.212	0.117	0.070	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°21. Matriz de normalización del factor condicionante pendiente

PENDIENTE	>12°	9° - 12°	6° - 9°	3° - 6°	< 3°	Vector Priorización
>12°	0.537	0.635	0.466	0.419	0.375	0.486
9° - 12°	0.179	0.212	0.350	0.279	0.292	0.262
6° - 9°	0.134	0.071	0.117	0.209	0.167	0.139
3° - 6°	0.090	0.053	0.039	0.070	0.125	0.075
< 3°	0.060	0.030	0.029	0.023	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.052
RC	0.047

b) Factor condicionantes unidades geológicas

Se ha considerado que las unidades geológicas locales.

Cuadro N°22. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geológicas.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos marinos (Qh-m)	Depósitos eólicos (Qh-e)	Depósito aluvial (Qp-al)	Formación Cerro Blanco (Ki-cb)	Formación Ventanilla (Js-ve)
Depósitos marinos (Qh-m)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósitos eólicos (Qh-e)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito aluvial (Qp-al)	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Formación Cerro Blanco (Ki-cb)	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Formación Ventanilla (Js-ve)	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.68	8.75	14.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Ciro Barrios S.A. Gerente General
 C.I. N° 10711-01-0000000-0
 17/07/1988

Ing. Tania Muthy
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civi Eder W. Escobar Navarro
 EVALUADOR DE RIESGOS
 C.I. N° 10711-01-0000000-0
 17/07/1988



Cuadro N°23. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos marinos (Qh-m)	Depósitos eólicos (Qh-e)	Depósito aluvial (Qp-al)	Formación Cerro Blanco (Ki-cb)	Formación Ventanilla (Js-ve)	Vector Priorización
Depósitos marinos (Qh-m)	0.493	0.544	0.457	0.414	0.391	0.460
Depósitos eólicos (Qh-e)	0.247	0.272	0.343	0.345	0.304	0.302
Depósito aluvial (Qp-al)	0.123	0.091	0.114	0.138	0.174	0.128
Formación Cerro Blanco (Ki-cb)	0.082	0.054	0.057	0.069	0.087	0.070
Formación Ventanilla (Js-ve)	0.055	0.039	0.029	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.016
RC	0.014

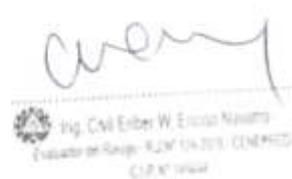
c) Factor condicionante unidades geomorfológicas

Se ha considerado que las unidades geomorfológicas locales.

Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Mantos de arena (M-a)	Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)	Llanura o planicie aluvial (Pl-al)
Mantos de arena (M-a)	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	0.11	0.17	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.81	4.70	9.50	15.50	24.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.





Cuadro N°25. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Mantos de arena (M-a)	Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vector Priorización
Mantos de arena (M-a)	0.552	0.638	0.526	0.387	0.375	0.496
Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	0.184	0.213	0.316	0.323	0.250	0.257
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	0.110	0.071	0.105	0.194	0.250	0.146
Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)	0.092	0.043	0.035	0.065	0.083	0.064
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.061	0.035	0.018	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.061
RC	0.054

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

A continuación, se detallan los pesos de los factores condicionantes considerados en el presente informe para la determinación del peligro, ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud.

Cuadro N°26. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.

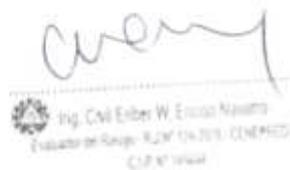
FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOLÓGICAS
PENDIENTE	1.00	3.00	7.00
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.33	1.00	2.00
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.48	4.50	10.00
1/SUMA	0.68	0.22	0.10

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°27. Matriz de normalización de los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOLÓGICAS	Vector Priorización
PENDIENTE	0.677	0.667	0.700	0.681
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.226	0.222	0.200	0.216
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.097	0.111	0.100	0.103

Fuente: Elaboración propia.





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

IC	0.001
RC	0.003

3.5.3. Definición del escenario

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por sismos en el ámbito de estudio, el AA.HH. Kenji Fujimori, en base al pronóstico del Instituto Geofísico del Perú. En el cual, se estima que podría ocurrir un sismo de magnitud 8.5 Mw y representaría una intensidad de VII – VIII.

3.5.4. Niveles de peligro

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N°28. Niveles de peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.262	≤	P	≤	0.479
ALTO	0.148	≤	P	<	0.262
MEDIO	0.074	≤	P	<	0.148
BAJO	0.036	≤	P	<	0.074

Fuente: Elaboración propia.

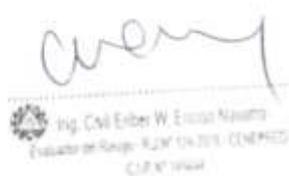
3.5.5. Estratificación del nivel de peligro

En la siguiente tabla se muestra la estratificación del peligro obtenida:

Cuadro N°29. Estratificación del peligro.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente mayor a 12° , predomina la unidad geológica Depósitos marinos (Qh-m), unidad geomorfológica Mantos de arena (M-a).	$0,262 < P \leq 0,479$
Peligro Alto	Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente de 9° a 12° , predomina la unidad geológica Depósitos eólicos (Qh-e), unidad geomorfológica Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at).	$0,148 < P \leq 0,262$

Fuente: Elaboración propia.





Peligro Medio	Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente de 6° a 9° , predomina la unidad geológica Depósito aluvial (Qp-al), unidad geomorfológica Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs).	$0,074 < P \leq 0,148$
Peligro Bajo	Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente menor a 6° , predomina la unidad geológica Formación Cerro Blanco (Ki-cb) y Formación Ventanilla (Js-ve), unidad geomorfológica Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv) y Llanura o planicie aluvial (PI-al).	$0,036 \leq P \leq 0,074$

Ing. Civil Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEJ

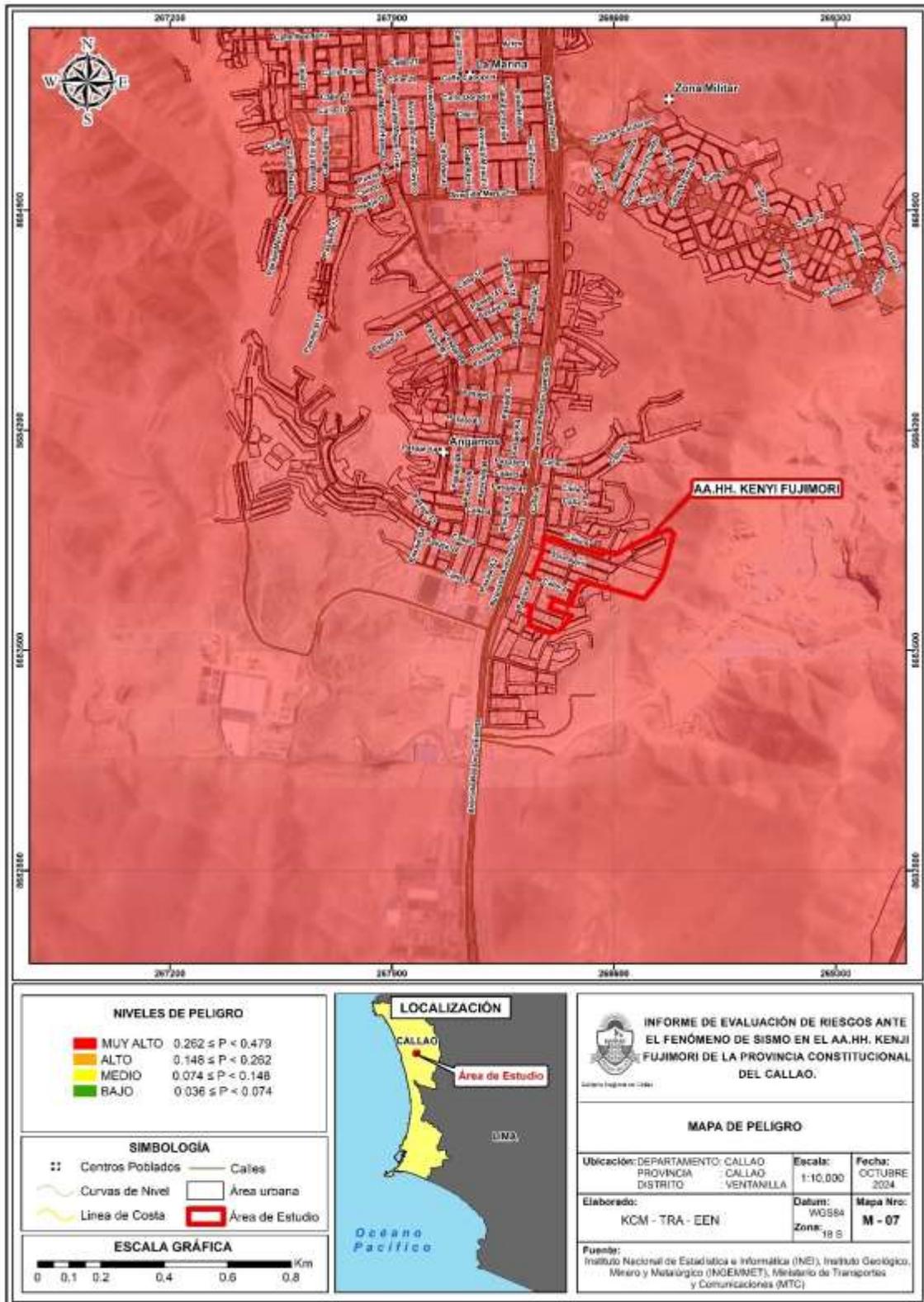
Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEJ

Ing. Civil Erber W. Enciso Navarrete
Evaluador de Riesgo - R.A. N° 124 2018 - CENEPRIDEJ
C.I.P. N° 10444



3.5.6. Mapa de peligro

Mapa N°7. Mapa de peligro por sismo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Ing. David Sánchez S.A. Carrero, MSc.
Instituto de Investigación y Gestión del Riesgo (IIGR)
Lima, Perú

Ing. Tania Martínez de la Cruz
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/II

Ing. Carl Eder W. Escobedo Navarrete
Evaluador de Riesgo - RUM 04.201.00000000
C.P. N° 1000



3.6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

De acuerdo a los resultados del mapa de peligros ante un sismo en el Asentamiento Humano Kenji Fujimori, los elementos expuestos son:

Cuadro N°30. Elementos expuestos en la Dimensión Social

Elementos expuestos por Dimensión		
Dimensión social		
Población	Personas (hombres y mujeres)	2,902

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 31. Elementos expuestos en la Dimensión Económica

Dimensión económica		
Vivienda	Viviendas	414
Recreación	Área de juegos para niños	1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 32. Elementos expuestos en la Dimensión Ambiental

Dimensión ambiental		
Medio ambiente	No existen	0

Fuente: Elaboración propia.

Ing. CMI Eder W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 194705 - CENEPRED
C.I.P. N° 19444

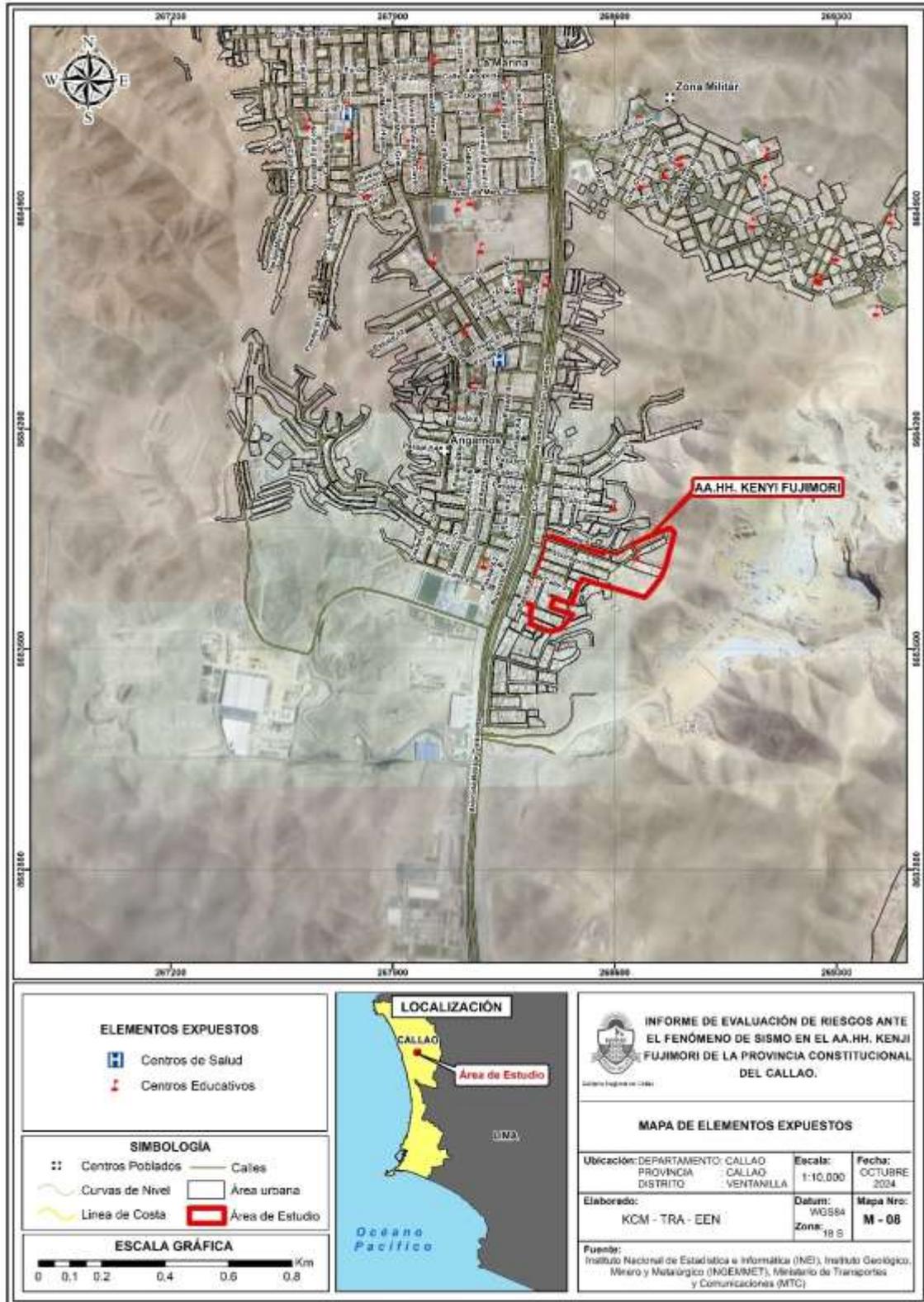
Ing. Tania Herrera
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. CMI Eder W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 194705 - CENEPRED
C.I.P. N° 19444



3.7. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Mapa N°8. Mapa de elementos expuestos del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Ing. Dora Sánchez S.A. Cordero Mijangos
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Herrera
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

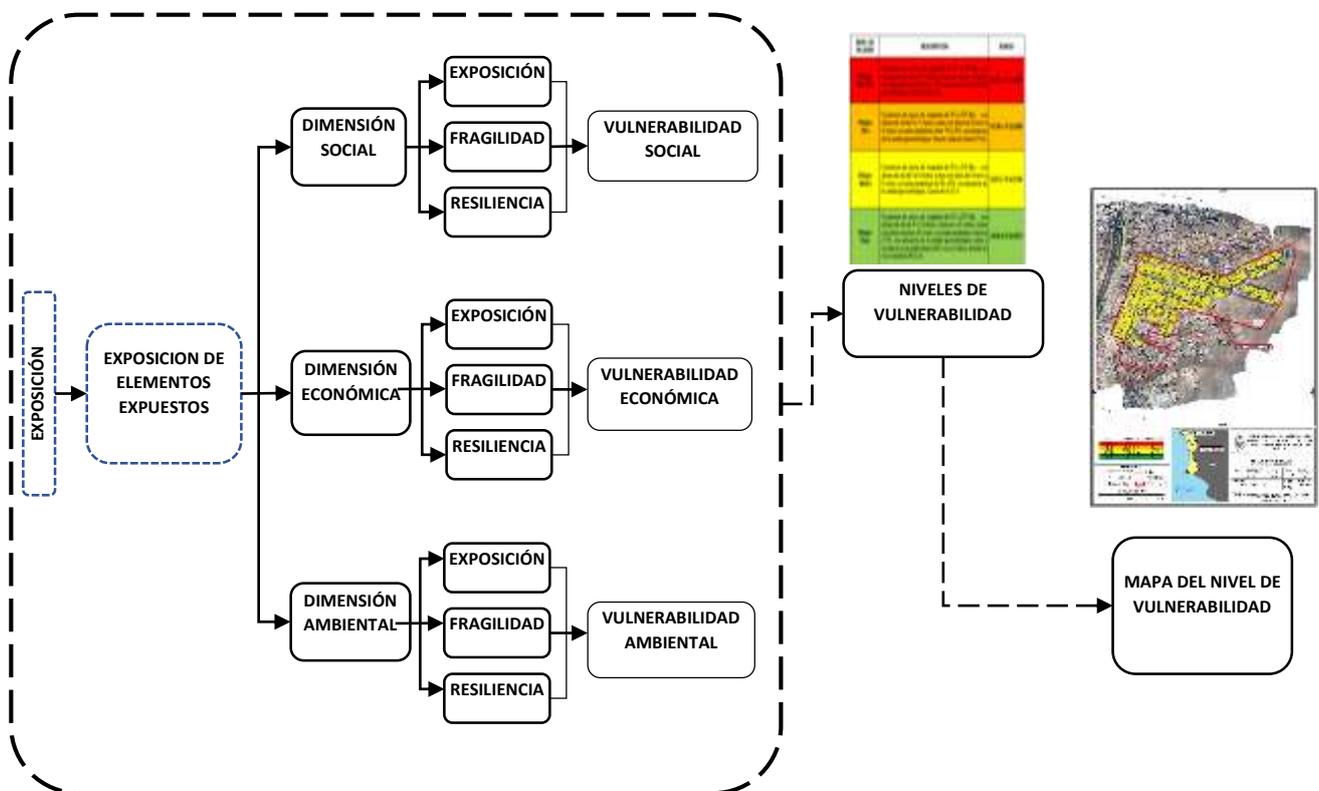
Ing. Civil Eder W. Enciso Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio del AA.HH. Kenji Fujimori de la provincia Constitucional del Callao, se ha trabajado de manera cuantitativa y se ha empleado la siguiente metodología:

Figura N°13. Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad



Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

Los niveles de vulnerabilidad han sido determinados a partir del análisis de los factores de la dimensión social, económica y ambiental, utilizando la información disponible para los parámetros definidos en los tres casos, según detalla a continuación:



4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el A.H. Kenji Fujimori, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental por ser los temas más relacionados al estudio sobre las afectaciones por sismo considerando la población expuesta.

La vulnerabilidad se asocia a tres componentes principales:

- La exposición, que está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el entorno, debido a procesos no planificados de crecimiento demográfico, procesos migratorios desordenados, procesos de urbanización sin adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles.
- La fragilidad, que está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, la fragilidad reside en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno y es un factor de vulnerabilidad.
- La resiliencia, que está referida a la capacidad de las personas, familias, comunidades, entidades públicas y privadas, actividades económicas y estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro o amenaza, así como, de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados, para protegerse mejor en el futuro.

Se ha utilizado el método del Análisis Jerárquico de Saaty como indica el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 02 versión – CENEPRED, para determinar el nivel de vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se medirá a través del más vulnerable al menos vulnerable, con valores que van desde 5 (el más vulnerable) hasta 1 (el menos vulnerable). Esto se aplicará en todas las dimensiones.

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

Cuadro N° 33. Parámetros de la dimensión social

Dimensión social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> Número de personas por lote 	<ul style="list-style-type: none"> Grupo etario Nivel educativo Servicios básicos de agua, desagüe y tipo de alumbrado 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de seguro Capacitación en temas de GRD Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Análisis de la Exposición en la dimensión social

Localización de la población frente al peligro

a) Número de personas por lote

Se ha considerado este parámetro para medir la vulnerabilidad ante el peligro, de las personas por lote

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

Ing. Civil Erber W. Ercan Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

Ing. Civil Erber W. Ercan Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J



Cuadro N°34. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote

NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	mayor a 20 personas	de 16 a 20 personas	de 11 a 15 personas	de 5 a 10 personas	menor a 5 personas
mayor a 20 personas	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
de 16 a 20 personas	0,50	1,00	3,00	4,00	7,00
de 11 a 15 personas	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
de 5 a 10 personas	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
menor a 5 personas	0,17	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,20	3,73	7,53	13,33	22,00
1/SUMA	0,45	0,27	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°35. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote

NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	mayor a 20 personas	de 16 a 20 personas	de 11 a 15 personas	de 5 a 10 personas	menor a 5 personas	Vector de priorización
mayor a 20 personas	0,455	0,537	0,398	0,375	0,273	0,407
de 16 a 20 personas	0,227	0,268	0,398	0,300	0,318	0,302
de 11 a 15 personas	0,152	0,089	0,133	0,225	0,227	0,165
de 5 a 10 personas	0,091	0,067	0,044	0,075	0,136	0,083
menor a 5 personas	0,076	0,038	0,027	0,025	0,045	0,042

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.055
RC	0.049

4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la dimensión social de la Vulnerabilidad

La fragilidad es cuando hay una debilidad o carencia de algo, en ese sentido analizaremos el grupo etario, discapacidad y, acceso y disponibilidad de los servicios básicos.

a) Grupo etario

Cuadro N°36. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > a 65 años	6 a 17 años	51 a 65 años	36 a 50 años	18 a 35 años
De 0 a 5 años y > a 65 años	1,00	2,00	4,00	5,00	6,00
6 a 17 años	0,50	1,00	2,00	4,00	7,00
51 a 65 años	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
36 a 50 años	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
18 a 35 años	0,16	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,11	3,89	7,53	13,33	22,00
1/SUMA	0,47	0,26	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N°37. Matriz de normalización del parámetro grupo etario.

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > a 65 años	6 a 17 años	51 a 65 años	36 a 50 años	18 a 35 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y > a 65 años	0,474	0,514	0,531	0,375	0,273	0,433
6 a 17 años	0,237	0,257	0,265	0,300	0,318	0,276
51 a 65 años	0,118	0,128	0,133	0,225	0,227	0,166
36 a 50 años	0,095	0,064	0,044	0,075	0,136	0,083
18 a 35 años	0,076	0,037	0,027	0,025	0,045	0,042

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.047
RC	0.043

b) Acceso al servicio de agua

Este parámetro analiza los servicios a los cuales son accesibles las personas para tener una mejor calidad de vida. En ese sentido la recolección inadecuada de agua, puede generar enfermedades y epidemias que se deben evitar.

Cuadro N°38. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio de agua

ACCESO AL SERVICIO DE AGUA	No tiene	Río o acequia	pozo o camión cisterna	pilón de uso público	conectada a la red pública de agua potable
No tiene	1,00	2,00	4,00	5,00	8,00
Río o acequia	0,50	1,00	2,00	4,00	7,00
pozo o camión cisterna	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
pilón de uso público	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
conectada a la red pública de agua potable	0,13	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,08	3,89	7,53	13,33	24,00
1/SUMA	0,48	0,26	0,13	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°39. Matriz de normalización del parámetro acceso al servicio de agua

ACCESO AL SERVICIO DE AGUA	No tiene	Río o acequia	pozo o camión cisterna	pilón de uso público	conectada a la red pública de agua potable	Vector Priorización
No tiene	0,482	0,514	0,531	0,375	0,333	0,447
Río o acequia	0,241	0,257	0,265	0,300	0,292	0,271
pozo o camión cisterna	0,120	0,128	0,133	0,225	0,208	0,163
pilón de uso público	0,096	0,064	0,044	0,075	0,125	0,081
conectada a la red pública de agua potable	0,060	0,037	0,027	0,025	0,042	0,038

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.036
RC	0.032

c) Acceso al servicio higiénico (alcantarillado)

La carencia del servicio higiénico o alcantarillado permite el uso de pozos ciegos (silos) o letrinas que sin un buen mantenimiento generan focos infecciosos y enfermedades que afectan a sus usuarios.

Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio higiénico (alcantarillado)

SERVICIOS HIGIÉNICOS	No tiene	Río, acequia, canal o similar	Letrina, Pozo ciego o negro	Pozo o tanque séptico, biodigestor	conectada a la red pública de desagüe
No tiene	1,00	2,00	4,00	5,00	8,00
Río, acequia, canal o similar	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Letrina, Pozo ciego o negro	0,25	0,50	1,00	2,00	5,00
Pozo o tanque séptico, biodigestor	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
conectada a la red pública de desagüe	0,13	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,08	3,97	7,70	11,33	24,00
1/SUMA	0,48	0,25	0,13	0,09	0,04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°41. Matriz de normalización del parámetro acceso al servicio higiénico (alcantarillado)

SERVICIOS HIGIÉNICOS	No tiene	Río, acequia, canal o similar	Letrina, Pozo ciego o negro	Pozo o tanque séptico, biodigestor	conectada a la red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0,482	0,503	0,519	0,441	0,333	0,456
Río, acequia, canal o similar	0,241	0,252	0,260	0,265	0,292	0,262
Letrina, Pozo ciego o negro	0,120	0,126	0,130	0,176	0,208	0,152
Pozo o tanque séptico, biodigestor	0,096	0,083	0,065	0,088	0,125	0,092
conectada a la red pública de desagüe	0,060	0,036	0,026	0,029	0,042	0,039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.021
RC	0.019

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. Carl Eder W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J



d) Tipo de alumbrado

La falta de energía eléctrica permite el uso de otro tipo de alumbrado como el uso de velas mecheros, combustibles altamente inflamables cuyo ml uso genera incendios.

Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela o mechero	Lámpara a gas	Panel solar	Energía eléctrica
No tiene	1,00	3,00	4,00	5,00	9,00
Vela o mechero	0,33	1,00	2,00	6,00	7,00
Lámpara a gas	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
Panel solar	0,20	0,16	0,33	1,00	3,00
Energía eléctrica	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,89	4,80	7,53	15,33	25,00
1/SUMA	0,53	0,21	0,13	0,07	0,04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°43. Matriz de normalización del parámetro Tipo de Alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela o mechero	Lámpara a gas	Panel solar	Energía eléctrica	Vector Priorización
No tiene	0,529	0,625	0,531	0,326	0,360	0,474
Vela o mechero	0,175	0,208	0,265	0,391	0,280	0,264
Lámpara a gas	0,132	0,104	0,133	0,196	0,200	0,153
Panel solar	0,106	0,033	0,044	0,065	0,120	0,074
Energía eléctrica	0,058	0,030	0,027	0,022	0,040	0,035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.055
RC	0.050

e) Nivel educativo

El nivel de instrucción de los pobladores determina los conocimientos mediante los cuales pueden tomar decisiones para protegerse y ubicarse en casos de materializarse el riesgo ante sismo.

Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	No tiene	Primaria	Secundaria	Técnico no Universitario	Universitario u otro superior
No tiene	1,00	3,00	4,00	7,00	8,00
Primaria	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Secundaria	0,25	0,33	1,00	3,00	5,00
Técnico no Universitario	0,14	0,20	0,33	1,00	2,00
Universitario u otro superior	0,13	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	1,85	4,68	8,53	16,50	23,00
1/SUMA	0,54	0,21	0,12	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia





Cuadro N°45. Matriz de normalización del parámetro nivel educativo

NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	mayor a 20 personas	de 16 a 20 personas	de 11 a 15 personas	de 5 a 10 personas	menor a 5 personas	Vector de priorización
mayor a 20 personas	0,540	0,642	0,469	0,424	0,348	0,485
de 16 a 20 personas	0,180	0,214	0,352	0,303	0,304	0,271
de 11 a 15 personas	0,135	0,071	0,117	0,182	0,217	0,145
de 5 a 10 personas	0,077	0,043	0,039	0,061	0,087	0,061
menor a 5 personas	0,068	0,031	0,023	0,030	0,043	0,039

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.048
RC	0.043

4.2.3. Análisis de la Resiliencia en la dimensión social de la Vulnerabilidad

a) Tipo de seguro de salud

Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA-PNP	Seguro Privado u otro
No tiene	1,00	2,00	3,00	4,00	7,00
SIS	0,50	1,00	2,00	3,00	6,00
ESSALUD	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
FFAA-PNP	0,25	0,33	0,50	1,00	3,00
Seguro Privado u otro	0,14	0,17	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,23	4,00	6,70	10,33	22,00
1/SUMA	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47. Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro de salud

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA-PNP	Seguro Privado u otro	Vector Priorización
No tiene	0,449	0,500	0,448	0,387	0,318	0,420
SIS	0,225	0,250	0,299	0,290	0,273	0,267
ESSALUD	0,150	0,125	0,149	0,194	0,227	0,169
FFAA-PNP	0,112	0,083	0,075	0,097	0,136	0,101
Seguro Privado u otro	0,064	0,042	0,030	0,032	0,045	0,043

Fuente: Elaboración propia

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

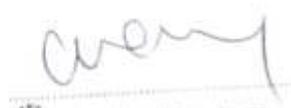
IC	0.021
RC	0.019



Ing. Tania Muthu
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S



Ing. Tania Muthu
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S



Ing. Civi Eder W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S



b) Capacitación en temas de gestión de riesgos

A través de las capacitaciones la población conocerá sus zonas seguras, se empoderará sobre el conocimiento de los peligros existentes en su localidad, la vulnerabilidad a la que está expuesta la población, edificaciones y los medios de vida, conocerán también los riesgos que corren y tendrán la capacidad de hacer frente ante los eventos naturales.

Cuadro N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en gestión de riesgos de desastres

CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS	No recibe capacitaciones	escasa capacitación	Regular capacitación	Continua	Activa
No recibe capacitaciones	1,00	2,00	3,00	4,00	7,00
escasa capacitación	0,50	1,00	3,00	5,00	6,00
Regular capacitación	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
Continua	0,25	0,20	0,33	1,00	2,00
Activa	0,14	0,17	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,23	3,70	7,53	13,50	21,00
1/SUMA	0,45	0,27	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°49. Matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgos de desastres

CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continua	Activa	Vector Priorización
No recibe capacitaciones	0,449	0,541	0,398	0,296	0,333	0,404
Escasa	0,225	0,270	0,398	0,370	0,286	0,310
Regular	0,150	0,090	0,133	0,222	0,238	0,167
Continua	0,112	0,054	0,044	0,074	0,095	0,076
Activa (siempre está capacitado)	0,064	0,045	0,027	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

IC	0.044
RC	0.040

c) Actitud frente a la ocurrencia de sismo

Es la percepción que tiene la población ante la consolidación del riesgo por sismo, de acuerdo a su actitud podrá hacer frente y protegerse en un lugar seguro.

Ing. Dora Estrella S.A. Córdova Méndez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Méndez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Se altera y es fatalista	Siente temor, pero no sabe que hacer	Está controlado, pero no conoce sus zonas seguras	Se ubica en las zonas seguras	Dirige a la población a las zonas seguras
Se altera y es fatalista	1,00	3,00	4,00	7,00	9,00
Siente temor, pero no sabe que hacer	0,33	1,00	2,00	5,00	7,00
Está controlado, pero no conoce sus zonas seguras	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
Se ubica en las zonas seguras	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Dirige a la población a las zonas seguras	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,84	4,84	7,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,54	0,21	0,13	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°51. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Se altera y es fatalista	Siente temor, pero no sabe que hacer	Está controlado, pero no conoce sus zonas seguras	Se ubica en las zonas seguras	Dirige a la población a las zonas seguras	Vector Priorización
Se altera y es fatalista	0,544	0,619	0,531	0,429	0,360	0,497
Siente temor, pero no sabe que hacer	0,181	0,206	0,265	0,306	0,280	0,248
Está controlado, pero no conoce sus zonas seguras	0,136	0,103	0,133	0,184	0,200	0,151
Se ubica en las zonas seguras	0,078	0,041	0,044	0,061	0,120	0,069
Dirige a la población a las zonas seguras	0,060	0,029	0,027	0,020	0,040	0,035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.043
RC	0.039

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social

Se le ha asignado mayor valor al tipo de seguro de salud para hacer frente ante una probable afectación a la integridad de la persona en un sismo.

Ing. Dora Sánchez S.A. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Rentería
Evaluadora de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.L. N° 097 - CENEPIED/1



Cuadro N° 52. Matriz de comparación de pares del parámetro del factor resiliencia de la dimensión social

RESILIENCIA SOCIAL	Tipo de seguro	Capacitación en temas de GRD (evacuación)	Actitud ante el riesgo
Tipo de seguro	1,00	3,00	4,00
Capacitación en temas de GRD (evacuación)	0,33	1,00	3,00
Actitud ante el riesgo	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,58	4,33	8,00
1/SUMA	0,63	0,23	0,13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 53. Matriz de normalización del parámetro del factor resiliencia de la dimensión social

RESILIENCIA SOCIAL	Tipo de seguro	Capacitación en temas de GRD (evacuación)	Actitud ante el riesgo	Vector Priorización
Tipo de seguro	0,633	0,692	0,500	0,608
Capacitación en temas de GRD (evacuación)	0,209	0,231	0,375	0,272
Actitud ante el riesgo	0,158	0,077	0,125	0,120

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

Índice de consistencia	IC	0.036
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.068

Fuente: Elaboración propia

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro N°54. Parámetros de la dimensión económica.

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> Ubicación de viviendas frente al peligro 	<ul style="list-style-type: none"> Material de paredes Material de techos Nivel de edificación Antigüedad de la construcción Estado de conservación 	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso promedio familiar Ocupación principal de jefe de hogar

Fuente: Elaboración propia.

a) Análisis de los parámetros de la dimensión económica

Se ha considerado la exposición como el valor más vulnerable ante sismo

Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED



Cuadro N° 55 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1,00	2,00	4,00
Fragilidad	0,50	1,00	3,00
Resiliencia	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,75	3,33	8,00
1/SUMA	0,57	0,30	0,13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 56. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector priorización
Exposición	0,571	0,600	0,500	0,557
Fragilidad	0,286	0,300	0,375	0,320
Resiliencia	0,143	0,100	0,125	0,123

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

Índice de consistencia	IC	0.019
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.037

4.3.1. Análisis de la Exposición en la dimensión económica de la Vulnerabilidad

El Asentamiento Humano Kenji Fujimori, se encuentra expuesta a sismo debido a que el Perú se encuentra en una zona altamente sísmica y de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones D.S. N° 003-2016-VIVIENDA, la costa peruana se encuentra en la ZONA 4 de alta sismicidad. Así mismo, la vulnerabilidad puede disminuir si se cumple con las normas técnicas constructivas sismorresistente y el tipo de suelo donde se ubique.

a) Ubicación de vivienda

Cuadro N°57. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro

UBICACIÓN DE VIVIENDA FRENTE AL PELIGRO	Entre 0Km - 0.1 Km	Entre 0.1 Km – 0.2 Km	Entre 0.2Km – 0.3 Km	Entre 0.3Km – 0.5 Km	Alejada > 0.5 Km
Entre 0Km - 0.1 Km	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
Entre 0.1 Km – 0.2 Km	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Entre 0.2Km – 0.3 Km	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Entre 0.3Km – 0.5 Km	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
Alejada > 0.5 Km	0,17	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,20	3,98	6,70	11,33	22,00
1/SUMA	0,45	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: Elaboración propia



Cuadro N°58. Matriz de normalización del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro

UBICACIÓN DE EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO	Entre 0Km - 0.1 Km	Entre 0.1 Km - 0.2 Km	Entre 0.2Km - 0.3 Km	Entre 0.3Km - 0.5 Km	Alejada > 0.5 Km	vector Priorización
Entre 0Km - 0.1 Km	0,455	0,503	0,448	0,441	0,273	0,424
Entre 0.1 Km - 0.2 Km	0,227	0,251	0,299	0,265	0,318	0,272
Entre 0.2Km - 0.3 Km	0,152	0,126	0,149	0,176	0,227	0,166
Entre 0.3Km - 0.5 Km	0,091	0,084	0,075	0,088	0,136	0,095
Alejada > 0.5 Km	0,076	0,036	0,030	0,029	0,045	0,043

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.029
RC	0.026

4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la Vulnerabilidad

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Material predominante de paredes

Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	Estera, tripley	Madera/Drywall/ Est. Metálica	Adobe o tapia	Ladrillo de arcilla	Muro de concreto armado
Estera, tripley	1,00	3,00	4,00	5,00	7,00
Madera/Drywall/Est. Metálica	0,33	1,00	2,00	3,00	6,00
Adobe o tapia	0,25	0,50	1,00	3,00	4,00
Ladrillo de arcilla	0,20	0,33	0,33	1,00	3,00
Muro de concreto armado	0,14	0,17	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,93	5,00	7,58	12,33	21,00
1/SUMA	0,52	0,20	0,13	0,08	0,05

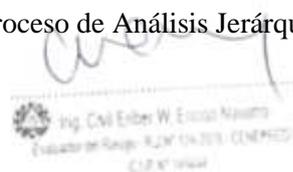
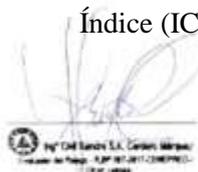
Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°60 Matriz de normalización del parámetro material de paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	Estera, tripley	Madera/Dry wall/ Est. Metálica	Adobe o tapia	Ladrillo de arcilla	Muro de concreto armado	Vector Priorización
Estera, tripley	0,519	0,600	0,527	0,405	0,333	0,477
Madera/Drywall/ Est. Metálica	0,173	0,200	0,264	0,243	0,286	0,233
Adobe o tapia	0,130	0,100	0,132	0,243	0,190	0,159
Ladrillo de arcilla	0,104	0,067	0,044	0,081	0,143	0,088
Muro de concreto armado	0,074	0,033	0,033	0,027	0,048	0,043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico





IC	0.050
RC	0.045

b) Material predominante de techos

Cuadro N°61. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Plástico o cartón	Estera o caña con torta de barro	Madera	plancha de eternit o Calamina	Concreto
Plástico o cartón	1,00	3,00	4,00	6,00	7,00
Estera o caña con torta de barro	0,33	1,00	2,00	3,00	5,00
Madera	0,25	0,50	1,00	3,00	4,00
plancha de eternit o Calamina	0,17	0,33	0,33	1,00	3,00
Concreto	0,14	0,20	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,90	5,03	7,58	13,33	20,00
1/SUMA	0,53	0,20	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°62. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Plástico o cartón	Estera o caña con torta de barro	Madera	plancha de eternit o Calamina	Concreto	Vector Priorización
Plástico o cartón	0,527	0,596	0,527	0,450	0,350	0,490
Estera o caña con torta de barro	0,176	0,199	0,264	0,225	0,250	0,223
Madera	0,132	0,099	0,132	0,225	0,200	0,158
plancha de eternit o Calamina	0,090	0,066	0,044	0,075	0,150	0,085
Concreto	0,075	0,040	0,033	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

IC	0.049
RC	0.044

c) Niveles de elevación (pisos)

Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del parámetro niveles de elevación

NIVELES DE ELEVACION	5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso
5 pisos	1,00	3,00	4,00	5,00	7,00
4 pisos	0,33	1,00	2,00	4,00	6,00
3 pisos	0,25	0,50	1,00	3,00	4,00
2 pisos	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
1 piso	0,14	0,17	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,93	4,92	7,58	13,33	21,00
1/SUMA	0,52	0,20	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia



Cuadro N°64. Matriz de normalización del parámetro niveles de elevación

NIVELES DE ELEVACION	5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Vector Priorización
5 pisos	0,519	0,610	0,527	0,375	0,333	0,473
4 pisos	0,173	0,203	0,264	0,300	0,286	0,245
3 pisos	0,130	0,102	0,132	0,225	0,190	0,156
2 pisos	0,104	0,051	0,044	0,075	0,143	0,083
1 piso	0,074	0,034	0,033	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

IC	0.054
RC	0.049

d) Estado de conservación

Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Malo	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Regular	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Bueno	0,25	0,33	0,50	1,00	1,00
Muy bueno	0,20	0,25	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,28	4,08	6,83	11,00	14,00
1/SUMA	0,44	0,24	0,15	0,09	0,07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°66. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0,44	0,49	0,44	0,36	0,36	0,418
Malo	0,22	0,24	0,29	0,27	0,29	0,263
Regular	0,15	0,12	0,15	0,18	0,21	0,162
Bueno	0,11	0,08	0,07	0,09	0,07	0,085
Muy bueno	0,09	0,06	0,05	0,09	0,07	0,072

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.015
RC	0.014

Ing. Omar Sánchez S.A. Córdova Márquez
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097-2017-CENEPRED/1

Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.M. N° 097-2017-CENEPRED/1

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097-2017-CENEPRED/1



e) **Antigüedad de la construcción**

Cuadro N°67. Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor de 40 años	de 30 a 40 años	de 15 a 29 años	de 5 a 14 años	Menor de 5 años
Mayor de 40 años	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
de 30 a 40 años	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
de 15 a 29 años	0,33	0,50	1,00	3,00	3,00
de 5 a 14 años	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00
Menor de 5 años	0,16	0,25	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,19	4,08	6,67	13,00	15,00
1/SUMA	0,46	0,24	0,15	0,08	0,07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°68. Matriz de normalización del parámetro antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor de 40 años	de 30 a 40 años	de 15 a 29 años	de 5 a 14 años	Menor de 5 años	Vector Priorización
Mayor de 40 años	0,46	0,49	0,45	0,38	0,40	0,436
de 30 a 40 años	0,23	0,24	0,30	0,23	0,27	0,254
de 15 a 29 años	0,15	0,12	0,15	0,23	0,20	0,171
de 5 a 14 años	0,09	0,08	0,05	0,08	0,07	0,073
Menor de 5 años	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,066

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.013
RC	0.011

Análisis de los parámetros de la fragilidad económica

Cuadro N° 69. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA	material de paredes	estado de conservación	nivel de edificación	material de techos	antigüedad de construcción
material de paredes	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
estado de conservación	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
nivel de edificación	0,33	0,50	1,00	3,00	3,00
material de techos	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00
antigüedad de construcción	0,16	0,25	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,19	4,08	6,67	13,00	15,00
1/SUMA	0,46	0,24	0,15	0,08	0,07

Fuente: Elaboración propia

Ing. Tania Mutha

Ing. Tania Mutha
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/J

Ing. Carl Eber W. Ercan Naveira
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/J



Cuadro N° 70. Matriz de Normalización de los parámetros de la fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA	materia de paredes	estado de conservación	nivel de edificación	materia de techos	antigüedad de construcción	Vector Priorización
materia de paredes	0,46	0,49	0,45	0,38	0,40	0,436
estado de conservación	0,23	0,24	0,30	0,23	0,27	0,254
nivel de edificación	0,15	0,12	0,15	0,23	0,20	0,171
materia de techos	0,09	0,08	0,05	0,08	0,07	0,073
antigüedad de construcción	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,066

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.013
RC	0.011

4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la dimensión económica de la Vulnerabilidad

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Ingreso familiar promedio

Cuadro N°71. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio

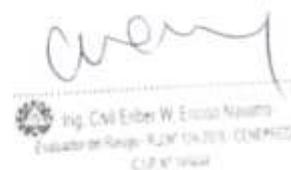
INGRESO ECONÓMICO FAMILIAR (S/.)	S/ ≤ 1,025	1025 < S/ ≤ 1500	1501 < S/ ≤ 2000	2001 < S/ ≤ 2500	>2500
S/ ≤ 1,025	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
1025 < S/ ≤ 1500	0,50	1,00	3,00	5,00	6,00
1501 < S/ ≤ 2000	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
2001 < S/ ≤ 2500	0,20	0,20	0,33	1,00	2,00
>2500	0,14	0,17	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,70	7,53	14,50	21,00
1/SUMA	0,46	0,27	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°72. Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio

INGRESO ECONÓMICO FAMILIAR (S/.)	S/ ≤ 1,025	1025 < S/ ≤ 1500	1501 < S/ ≤ 2000	2001 < S/ ≤ 2500	>2500	Vector Priorización
S/ ≤ 1,025	0,460	0,541	0,398	0,345	0,333	0,415
1025 < S/ ≤ 1500	0,230	0,270	0,398	0,345	0,286	0,306
1501 < S/ ≤ 2000	0,153	0,090	0,133	0,207	0,238	0,164
2001 < S/ ≤ 2500	0,092	0,054	0,044	0,069	0,095	0,071
>2500	0,066	0,045	0,027	0,034	0,048	0,044

Fuente: Elaboración propia





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

IC	0.039
RC	0.035

b) Ocupación del jefe de familia

Cuadro N°73. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia

OCUPACIÓN	Jubilado/trabajos menores	Obrero	Independiente	Empleado público	Empleador
Jubilado/trabajos menores	1,00	2,00	4,00	6,00	7,00
Obrero	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Independiente	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00
Empleado público	0,17	0,33	0,50	1,00	1,00
Empleador	0,14	0,25	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,06	4,08	7,83	13,00	16,00
1/SUMA	0,49	0,24	0,13	0,08	0,06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°74. Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia

OCUPACIÓN	Jubilado/trabajos menores	Obrero	Independiente	Empleado público	Empleador	Vector Priorización
Jubilado/trabajos menores	0,486	0,490	0,511	0,462	0,438	0,477
Obrero	0,243	0,245	0,255	0,231	0,250	0,245
Independiente	0,121	0,122	0,128	0,154	0,188	0,143
Empleado público	0,081	0,082	0,064	0,077	0,063	0,073
Empleador	0,069	0,061	0,043	0,077	0,063	0,063

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.008

4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

En el ámbito de estudio hemos desarrollado la vulnerabilidad en la dimensión ambiental con parámetros que son relevantes para el Asentamiento Humano Kenji Fujimori.

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

Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Méndez
Evaluadora de Riesgo - R.M. Nº 011-2017-CEM/PROJ
C.P. Nº 1888

Ing. Tania Morúa
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. Nº 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. Nº 011-2017-CEM/PROJ
C.P. Nº 1888



Cuadro N°75. Parámetros de la Dimensión Ambiental

Dimensión ambiental		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> • Cercanía a fuente contaminante 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición de Residuos sólidos • Áreas verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la normatividad ambiental

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los parámetros de la dimensión ambiental

Se ha dado mayor valor de susceptibilidad a la exposición de la población del Asentamiento Humano Kenji Fujimori que se pueden ver afectadas ante la probabilidad de ocurrencia de un sismo.

Cuadro N° 76. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1,00	3,00	4,00
Fragilidad	0,33	1,00	3,00
Resiliencia	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,58	4,33	8,00
1/SUMA	0,63	0,23	0,13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 77. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0,632	0,692	0,500	0,608
Fragilidad	0,211	0,231	0,375	0,272
Resiliencia	0,158	0,077	0,125	0,120

Fuente: Elaboración propia

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

Índice de consistencia	IC	0.037
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.071

Fuente: Elaboración propia

4.4.1. Análisis de la Exposición en la dimensión ambiental

Localización de la población frente al peligro

Ante la ocurrencia de sismo en el Asentamiento Humano Kenji Fujimori, la mayor exposición la tienen todas las personas ubicadas en el área de estudio. La Refinería la Pampilla se encuentra a una distancia de 1.5km y cualquier afectación podrían llegar humos contaminantes u otros al AA.HH. Kenji Fujimori.

a) Cercanía a una fuente contaminante (Refinería La Pampilla)





Cuadro N°78. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a una fuente contaminante

CERCANÍA A UNA FUENTE CONTAMINANTE	a 0.1Km de Refinería	De 0.1Km a 0.5Km de Refinería	De 0.5Km a 1Km de Refinería	De 1Km a 1.5Km de Refinería	mayor a 1.5Km de Refinería
a 0.1Km de Refinería	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
De 0.1Km a 0.5Km de Refinería	0,50	1,00	3,00	4,00	7,00
De 0.5Km a 1Km de Refinería	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
De 1Km a 1.5Km de Refinería	0,14	0,25	0,33	1,00	3,00
mayor a 1.5Km de Refinería	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,08	3,73	7,53	15,33	25,00
1/SUMA	0,48	0,27	0,13	0,07	0,04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°79. Matriz de normalización del parámetro cercanía a una fuente contaminante

CERCANÍA A UNA FUENTE CONTAMINANTE	a 0.1Km de Refinería	De 0.1Km a 0.5Km de Refinería	De 0.5Km a 1Km de Refinería	De 1Km a 1.5Km de Refinería	mayor a 1.5Km de Refinería	VECTOR PRIORIZACIÓN
a 0.1Km de Refinería	0,480	0,537	0,398	0,457	0,360	0,446
De 0.1Km a 0.5Km de Refinería	0,240	0,268	0,398	0,261	0,280	0,289
De 0.5Km a 1Km de Refinería	0,160	0,089	0,133	0,196	0,200	0,156
De 1Km a 1.5Km de Refinería	0,067	0,067	0,044	0,065	0,120	0,073
mayor a 1.5Km de Refinería	0,053	0,038	0,027	0,022	0,040	0,036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.035
RC	0.032

4.4.2. Análisis de la Fragilidad en la dimensión ambiental

a) Disposición de residuos sólidos.



Cuadro N°80. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de Disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	En la calle	En las áreas verdes	En un botadero	En el centro de acopio	En el relleno sanitario
En la calle	1,00	3,00	4,00	5,00	8,00
En las áreas verdes	0,33	1,00	2,00	4,00	7,00
En un botadero	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
En el centro de acopio	0,20	0,25	0,33	1,00	2,00
En el relleno sanitario	0,13	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	1,91	4,89	7,53	13,50	23,00
1/SUMA	0,52	0,20	0,13	0,07	0,04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°81. Matriz de normalización del parámetro servicio de Disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	En la calle	En las áreas verdes	En un botadero	En el centro de acopio	En el relleno sanitario	Vector Priorización
En la calle	0,525	0,613	0,531	0,370	0,348	0,477
En las áreas verdes	0,173	0,204	0,265	0,296	0,304	0,249
En un botadero	0,131	0,102	0,133	0,222	0,217	0,161
En el centro de acopio	0,105	0,051	0,044	0,074	0,087	0,072
En el relleno sanitario	0,066	0,029	0,027	0,037	0,043	0,040

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.039
RC	0.035

b) Áreas verdes

Las áreas verdes son importantes para oxigenar el ambiente del Asentamiento Humano Kenji Fujimori, no existen áreas verdes.

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM (2017) - CENEPREDV
C.I.P. N° 10000

Ing. Tania Martha / Ar. A. Arango
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPREDV

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM (2017) - CENEPREDV
C.I.P. N° 10000



Cuadro N°82. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas verdes

ÁREAS VERDES	no tiene	escasas áreas verdes	regulares áreas verdes	tiene áreas verdes correspondientes a la norma urbana pero no tiene mantenimiento	tiene áreas verdes correspondientes a la norma urbana y tienen mantenimiento
no tiene	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
escasas áreas verdes	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
regulares áreas verdes	0,33	0,50	1,00	3,00	3,00
tiene áreas verdes correspondientes a la norma urbana pero no tiene mantenimiento	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00
tiene áreas verdes correspondientes a la norma urbana y se encuentran en buen estado	0,16	0,25	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,19	4,08	6,67	13,00	15,00
1/SUMA	0,46	0,24	0,15	0,08	0,07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°83. Matriz de normalización del parámetro áreas verdes

ÁREAS VERDES	no tiene	escasas áreas verdes	regulares áreas verdes	tiene áreas verdes correspondiente a la norma urbana pero no tiene mantenimiento	tiene áreas verdes correspondiente a la norma urbana y tiene mantenimiento	Vector Priorización
no tiene	0,46	0,49	0,45	0,38	0,40	0,436
escasas áreas verdes	0,23	0,24	0,30	0,23	0,27	0,254
regulares áreas verdes	0,15	0,12	0,15	0,23	0,20	0,171
tiene áreas verdes correspondientes a la norma urbana pero no tiene mantenimiento	0,09	0,08	0,05	0,08	0,07	0,073
tiene áreas verdes correspondientes a la norma urbana y se encuentran en buen estado	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,066

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.013
RC	0.011

Ing. Tania Rojas
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. Tania Rojas
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. Civi Eiber W. Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1



4.4.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

a) Conocimiento de la Normatividad Ambiental

Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental

CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	Nadie conoce la normatividad ambiental	Escaso conocimiento de la normatividad ambiental	Regular conocimiento de la normatividad ambiental	Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la practican	Tienen conocimiento y aplican la normatividad ambiental
Nadie conoce la normatividad ambiental	1,00	2,00	3,00	4,00	6,00
Escaso conocimiento de la normatividad ambiental	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Regular conocimiento de la normatividad ambiental	0,33	0,50	1,00	3,00	3,00
Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la practican	0,25	0,33	0,33	1,00	1,00
Tienen conocimiento y aplican la normatividad ambiental	0,16	0,20	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,24	4,03	6,67	12,00	16,00
1/SUMA	0,45	0,25	0,15	0,08	0,06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°85. Matriz de normalización del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental

CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	Nadie conoce la normatividad ambiental	Escaso conocimiento de la normatividad ambiental	Regular conocimiento de la normatividad ambiental	Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la practican	Tienen conocimiento y aplican la normatividad ambiental	Vector priorización
Nadie conoce la normatividad ambiental	0,45	0,50	0,45	0,33	0,38	0,420
Escaso conocimiento de la normatividad ambiental	0,22	0,25	0,30	0,25	0,31	0,267
Regular conocimiento de la normatividad ambiental	0,15	0,12	0,15	0,25	0,19	0,172
Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la practican	0,11	0,08	0,05	0,08	0,06	0,078
Tienen conocimiento y aplican la normatividad ambiental	0,07	0,05	0,05	0,08	0,06	0,063

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.021
RC	0.019





4.5. NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°86. Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.279	< V ≤	0.429
ALTO	0.163	< V ≤	0.279
MEDIO	0.085	< V ≤	0.163
BAJO	0.044	≤ V ≤	0.085

Fuente: Elaboración propia.

4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°87. Estratificación de la Vulnerabilidad.

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	<p>Población frente al peligro es mayor a 20 personas, el grupo etario esta entre 0 a 5 años y >65 años, no tiene ningún nivel de estudios, no cuenta con servicio básicos de agua, desagüe y no tiene ningún tipo de alumbrado. No tiene seguro de salud. No ha recibido capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud alterada y fatalista ante una probable ocurrencia de sismo.</p> <p>Las viviendas se encuentran expuestas al sismo. El material predominante de paredes es estera, madera o triplay y del techo es precario. Tiene 5 pisos a más de nivel de elevación de 1 piso, teniendo una antigüedad mayor a 40 años y el estado de conservación es muy malo. El ingreso familiar promedio es menor al sueldo mínimo (S/.1025.00) y la ocupación del jefe de familia es ser jubilado o realizar trabajos menores.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0m a 50m de la fuente contaminante (Refinería), arrojan los residuos sólidos a la calle. El río se encuentra contaminado con aguas servidas generando malos olores y no presenta áreas verdes (parques u otros) y la población no conoce la normatividad ambiental.</p>	0,279 < P ≤ 0,429
ALTO	<p>Población frente al peligro es de 16 a 20 personas, el grupo etario esta entre 6 a 17 años, tiene acceso al agua del río o de la acequia y usa velas o mecheros para alumbrarse. El nivel educativo es de primaria y tiene SIS como seguro de salud. Ha recibido escasa capacitación en riesgo de desastres y se siente temerosa y no sabe que hacer frente a la ocurrencia de sismo.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.1Km a 0.2Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de madera, Drywall o estructuras metálicas y el material de techo es de estera o caña con torta de barro. El nivel de elevación de</p>	0,163 < P ≤ 0,279



	<p>las viviendas puede ser de 4 pisos, la antigüedad es de 30 a 40 años y el estado de conservación es malo. El ingreso familiar promedio es entre S/.1025.00 a 1,500 soles y la ocupación del jefe de familia es obrero.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.1Km a 0.5Km de la fuente contaminante (Refinería), arrojan los residuos sólidos a las áreas verdes o en un botadero y presenta escasas a regulares áreas verdes (parques u otros) y la población tiene escaso conocimiento de la normatividad ambiental.</p>	
MEDIO	<p>Población frente al peligro es de 5 a 15 personas, el grupo etario esta entre 36 a 50 años. Tiene acceso al servicio de agua a través de la cisterna o pilón, usa como S.H. la letrina o pozo ciego o pozo con tanque séptico biodigestor, tiene tipo de alumbrado a través del panel solar. El nivel educativo es secundario y cuenta con seguro de ESSALUD o FFAA-PNP, ha recibido regular capacitación en riesgo de desastres y ante la ocurrencia de sismo las personas se encuentran controladas algunas conocen y otras desconocen las zonas seguras.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.2Km a 0.3Km del peligro. El material predominante de paredes es de adobe y del techo es de madera o planchas de eternit o calamina, el nivel de elevación es de 2 a 3 pisos, la antigüedad es 15 a 29 años y el estado de conservación es regular. El ingreso familiar promedio es entre 1,501 a 2,500 soles y la ocupación del jefe de familia es independiente o empleado público.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.5Km a 1.5Km de la fuente contaminante (Refinería) Arrojan los residuos sólidos en un centro de acopio y presenta áreas verdes correspondientes a la norma urbana pero no tiene mantenimiento (parques u otros) y la población tiene de regular conocimiento a conocimiento completo de la normatividad ambiental pero no la practican.</p>	0,085 < P ≤ 0,163
BAJO	<p>Población frente al peligro es menor a 5 personas, el grupo etario esta entre 18 a 35 años. El servicio de agua potable y de alcantarillado se encuentran conectados a la red pública y cuentan con energía eléctrica para el alumbrado. Presenta seguro de salud privado o de otro tipo independiente. Ha recibido capacitación continua y activa en riesgo de desastres, y tiene actitud proactiva frente a la ocurrencia de sismo dirigiendo a la población por la ruta de evacuación y se ubican en zona segura.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia mayor a 0.5Km del peligro. El material predominante de paredes es ladrillo o muro de concreto armado, el tipo de techo es de concreto y el nivel de elevación es de 1 piso, la antigüedad es menor de 5 años y el estado de conservación es bueno. El ingreso familiar promedio es mayor a 2,500 soles y la ocupación del jefe de familia es empleador.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia mayor a 1.5Km de la fuente contaminante (Refinería), arrojan los residuos sólidos en el relleno sanitario y tienen áreas verdes correspondiente a</p>	0,044 ≤ P ≤ 0,085

Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Méndez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. Tania Morúa
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 16.705 - CENEPIED/J



	la norma urbana encontrándose en buen estado (parques u otros) y la población tiene conocimiento de la normatividad ambiental y la aplican.	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Otilio Sánchez S.A. Córdova Méndez
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2019 - CENEPRIDEJ
C.I.P. N° 19888

Ing. Tania Morales
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEJ

Ing. Civil Eriber W. Escobar Novillo
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2019 - CENEPRIDEJ
C.I.P. N° 19888

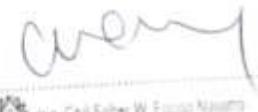
MATRIZ DE VULNERABILIDAD ANTE SISMO

DIMENSIÓN SOCIAL																																		
EXPOSICION			FRAGILIDAD SOCIAL															RESILIENCIA SOCIAL										VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL					
			Localización de la población frente al peligro			Grupo Etario			Servicios de agua			Servicios de Desague			Tipo de alumbrado			Nivel educativo			Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Tipo de seguro			Capacitación en temas de GRD (evacuación)				Actitud frente al riesgo			Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc			Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc			
Mayor a 20 personas por lote	1,000	0,407	0,407	0,557	de 0 a 5 años y mayor a 65 años	0,474	0,433	No tiene	0,264	0,447	No tiene	0,153	0,456	No tiene	0,074	0,474	No tiene	0,035	0,485	0,445	0,320	No tiene	0,608	0,420	No tiene capacitación	0,272	0,404	Reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	0,120	0,497	0,425	0,123	0,422	0,532
de 16 a 20 personas por lote	1,000	0,302	0,302	0,557	de 6 a 17 años	0,474	0,276	Río o acequia	0,264	0,271	Río, acequia, canal o similar	0,153	0,262	Vela o mechero	0,074	0,264	Primaria	0,035	0,271	0,271	0,320	SIS	0,608	0,267	Escaza	0,272	0,310	Reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	0,120	0,248	0,276	0,123	0,289	0,532
de 11 a 15 personas por lote	1,000	0,165	0,165	0,557	de 51 a 65 años	0,474	0,166	pozo o camión cisterna	0,264	0,163	Letrina, Pozo ciego o negro	0,153	0,152	Lámpara a gas	0,074	0,153	Secundaria	0,035	0,145	0,162	0,320	ESSALUD	0,608	0,169	Regular	0,272	0,167	Reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura	0,120	0,151	0,166	0,123	0,164	0,532
de 6 a 10 personas por lote	1,000	0,083	0,083	0,557	de 36 a 50 años	0,474	0,083	pilón de uso público	0,264	0,081	Pozo o tanque séptico, biodigestor	0,153	0,092	Panel solar	0,074	0,074	Técnico no Universitario	0,035	0,061	0,082	0,320	FFAA-PNP	0,608	0,101	Continua	0,272	0,076	Reacción previsora y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura	0,120	0,069	0,090	0,123	0,083	0,532
de 1 a 5 personas por lote	1,000	0,042	0,042	0,557	de 18 a 35 años	0,474	0,042	conectada a la red pública de agua potable	0,264	0,038	conectada a la red pública de desague	0,153	0,039	Energía eléctrica	0,074	0,035	Universitario u otro superior	0,035	0,039	0,040	0,320	Seguro privado u otro	0,608	0,043	Activa (siempre esta capacitado)	0,272	0,044	Reacción para dirigir a todos y conoce la ruta de evacuación y zona segura	0,120	0,035	0,042	0,123	0,041	0,532

DIMENSIÓN ECONÓMICA																															
Exposición			FRAGILIDAD ECONÓMICA															RESILIENCIA ECONÓMICA										VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA		
			Ubicación de viviendas frente al peligro			Material predominante de paredes			Materiales de techo			Nivel de elevación			Antigüedad de la Construcción			Estado de conservación			Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	Ingreso promedio familiar			Ocupación				Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc			Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones	Ppar	Pdesc	Descripciones		
Entre 0 km - 0.1 Km	1,00	0,424	0,424	0,633	Estera, tripley	0,436	0,477	Plástico, cartón, precario	0,254	0,490	5 pisos	0,171	0,473	Mayor de 40 años	0,073	0,418	Muy malo	0,066	0,436	0,473	0,260	≤ a 1025 soles	0,500	0,415	Jubilado	0,500	0,477	0,446	0,106	0,439	0,366
Entre 0.1 km - 0.2 Km	1,00	0,272	0,272	0,633	Madera/Drywall/Est. Metálica	0,436	0,233	Estera, caña con torta de barro	0,254	0,223	4 pisos	0,171	0,245	de 30 a 40 años	0,073	0,263	Malo	0,066	0,254	0,236	0,260	entre 1025 y 1500	0,500	0,306	Obrero	0,500	0,245	0,275	0,106	0,263	0,366
Entre 0.2 Km - 0.3 Km	1,00	0,166	0,166	0,633	Adobe o tapia	0,436	0,159	madera	0,254	0,158	3 pisos	0,171	0,156	de 15 a 29 años	0,073	0,162	Regular	0,066	0,171	0,159	0,260	entre 1501 a 2000	0,500	0,164	Independiente	0,500	0,143	0,153	0,106	0,163	0,366
Entre 0.3 Km - 0.5 Km	1,00	0,095	0,095	0,633	Ladrillo de arcilla	0,436	0,088	Plancha de calamina o eternit	0,254	0,085	2 pisos	0,171	0,083	de 5 a 14 años	0,073	0,085	Buena	0,066	0,073	0,085	0,260	Entre 2000 a 2500	0,500	0,071	Empleado público	0,500	0,073	0,072	0,106	0,090	0,366
Alejada > 0.5 Km	1,00	0,043	0,043	0,633	Muro de concreto armado	0,436	0,043	Concreto	0,254	0,045	1 piso	0,171	0,043	menor de 5 años	0,073	0,072	Muy buena	0,066	0,066	0,047	0,260	>2500	0,500	0,044	Empleador	0,500	0,063	0,053	0,106	0,045	0,366


Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/1


Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/1


Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



DIMENSIÓN AMBIENTAL																	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	
EXPOSICION			Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental	FRAGILIDAD AMBIENTAL						Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	RESILIENCIA			Valor Resiliencia Ambiental				Peso Resiliencia Ambiental
CERCA A UNA FUENTE CONTAMINANTE					DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			ÁREAS VERDES					CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL							
Descriptor	Ppar	Pdesc	Descriptor	Ppar	Pdesc	Descriptor	Ppar	Pdesc	Descriptor	Ppar	Pdesc	Descriptor	Ppar	Pdesc						
de 0 a 0.1Km de Refinería	1,000	0,446	0,446	0,608	En la calle	0,500	0,477	no tiene	0,500	0,436	0,457	0,272	Nadie conoce la normatividad ambiental	1,000	0,420	0,420	0,120	0,446	0,102	0,429
de 0.1Km a 0.5Km de Refinería	1,000	0,289	0,289	0,608	En las áreas verdes	0,500	0,249	escasas áreas verdes	0,500	0,254	0,251	0,272	Escaso conocimiento de la normatividad ambiental	1,000	0,267	0,267	0,120	0,276	0,102	0,279
De 0.5Km a 1 Km de Refinería	1,000	0,156	0,156	0,608	En un botadero	0,500	0,166	regular áreas verdes	0,500	0,171	0,169	0,272	Regular conocimiento de la normatividad ambiental	1,000	0,172	0,172	0,120	0,161	0,102	0,163
De 1Km a 1.5Km de Refinería	1,000	0,073	0,073	0,608	En el centro de acopio	0,500	0,072	tiene areas verdes correspondientes a la norma urbana	0,500	0,073	0,073	0,272	Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la practican	1,000	0,078	0,078	0,120	0,073	0,102	0,085
mayor a 1.5Km de Refinería	1,000	0,036	0,036	0,608	En el relleno sanitario	0,500	0,040	tiene areas verdes correspondientes a la norma urbana y se encuentran en buen estado	0,500	0,066	0,053	0,272	Tienen conocimiento y aplican la normatividad ambiental	1,000	0,063	0,063	0,120	0,044	0,102	0,044

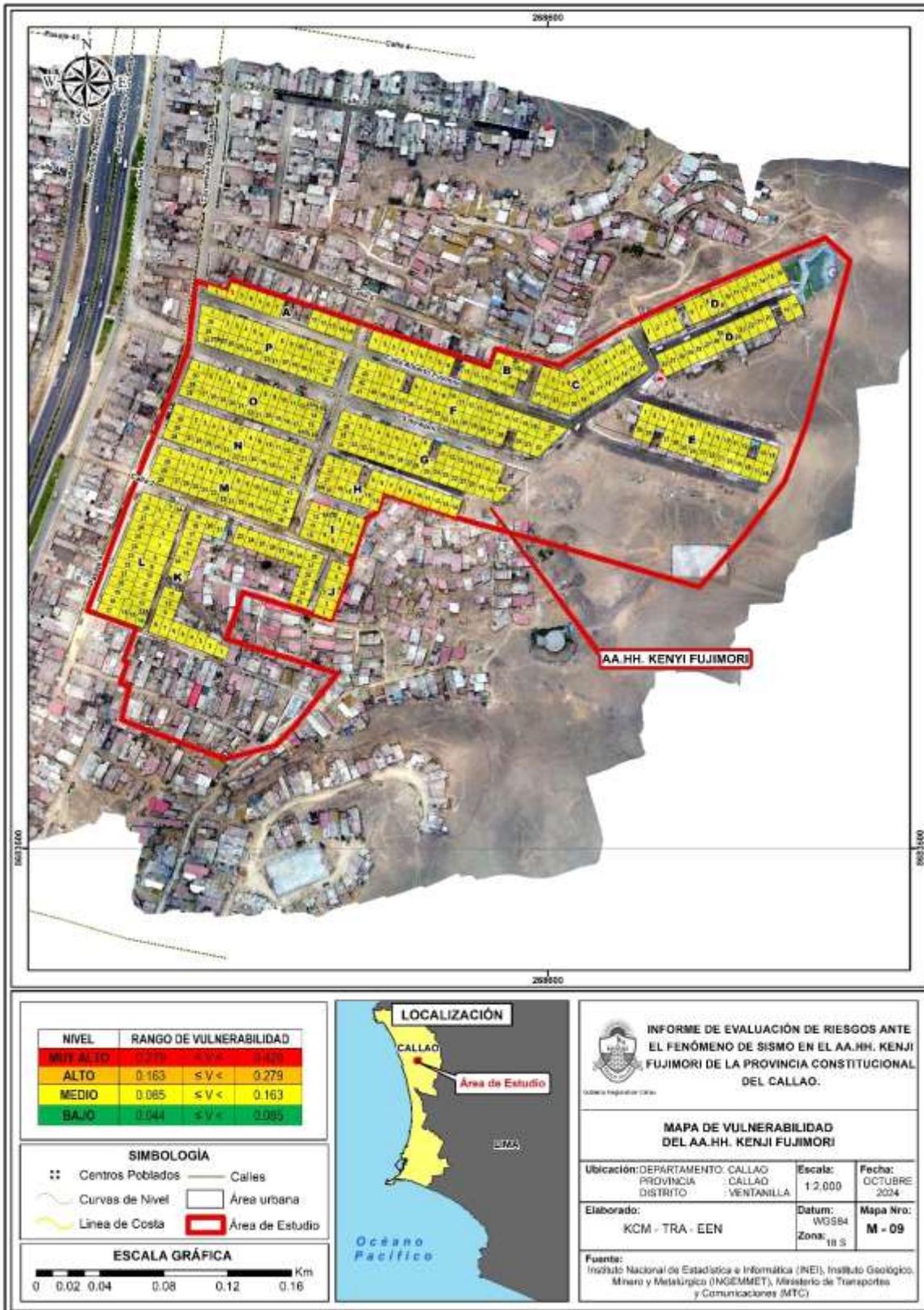
Ing. CMI Sandra S.A. Córdova Méndez
Evaluadora de Riesgo - RUM 14/2017 - CENEPIED/3
C.P.N. 11644

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. CMI Eider W. Escobar Nájera
Evaluador de Riesgo - RUM 14/2017 - CENEPIED/3
C.P.N. 11644

4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 09. Mapa de vulnerabilidad general.



Fuente: Elaboración propia

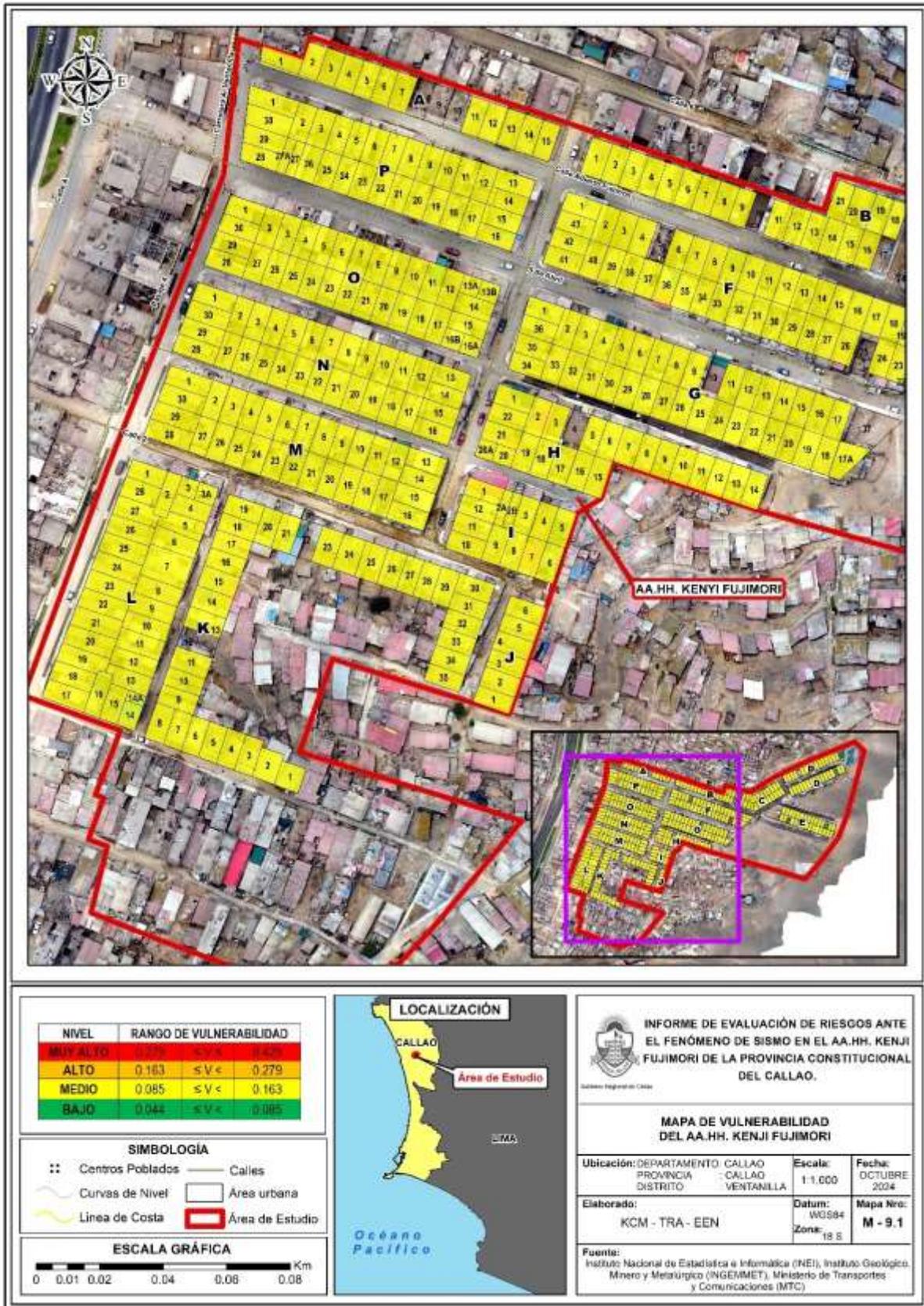
Ing. Carlos Sánchez S.A.
Evaluador de Riesgos
C.I.P. N° 10000

Ing. Tania Motta
Evaluadora de Riesgos
C.I.P. N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

Ing. Carl Erber W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgos
C.I.P. N° 10000



Mapa N° 09 - 1. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 1.



Fuente: Elaboración propia.

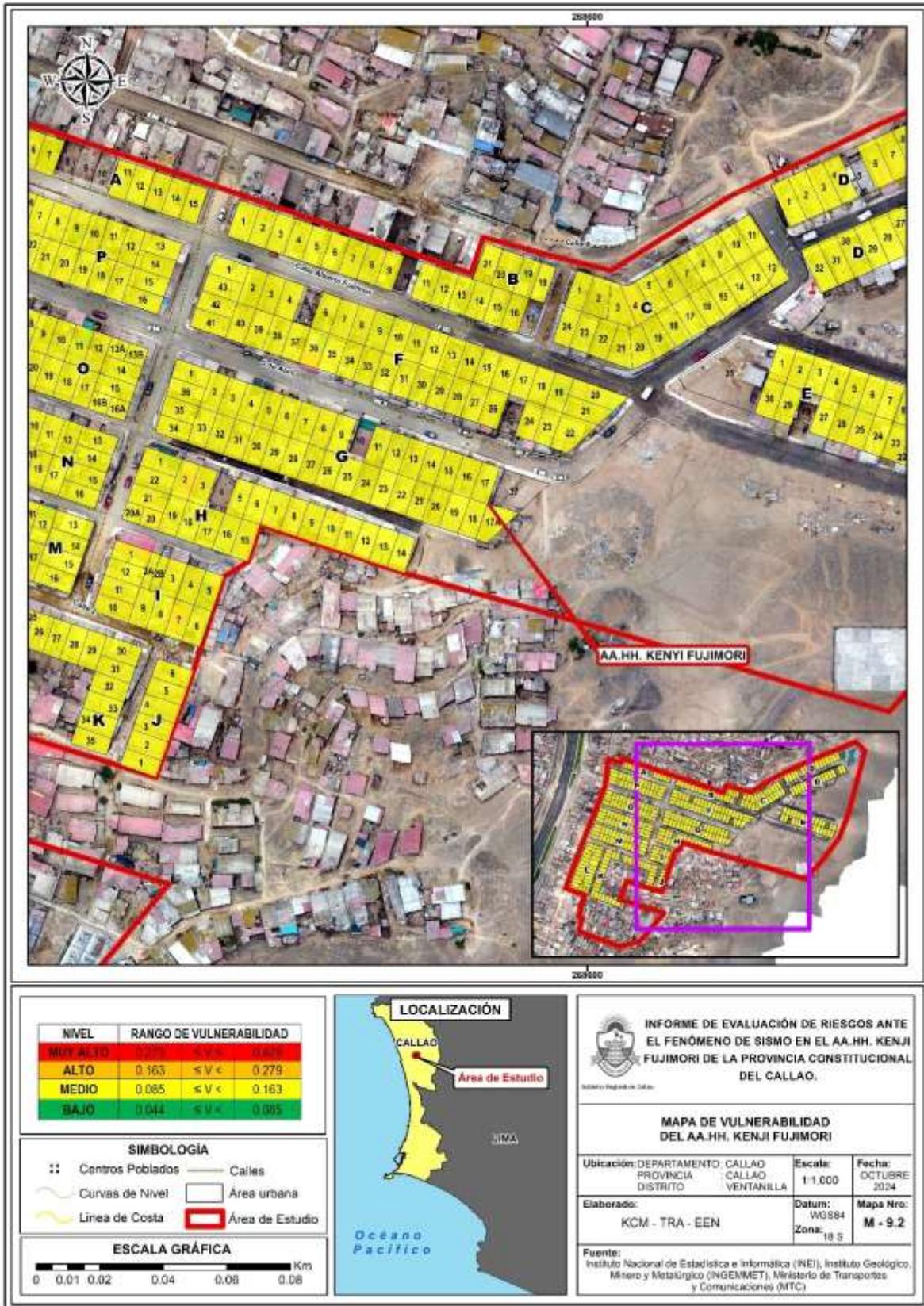
Ing. Tania Morúa

Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 014.701 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 10044



Mapa N° 09 - 2. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 2.



Fuente: Elaboración propia.

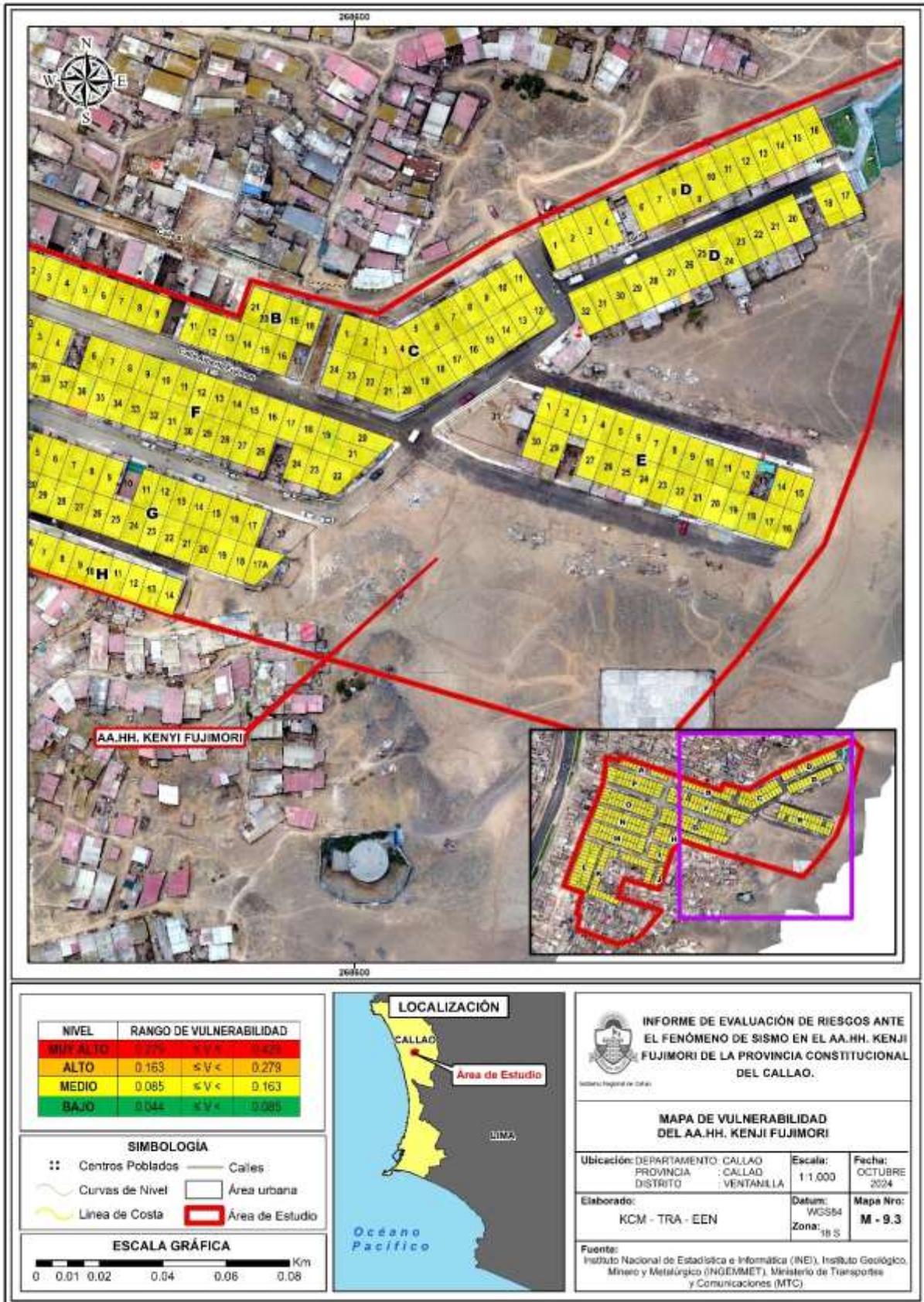
[Signature]
Ing. Tania Motta / Asesor
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

[Signature]
Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.201 - CENEPRED/1
C.P. N° 10000

[Signature]



Mapa N° 09 - 3. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 3.



Fuente: Elaboración propia.

[Signature]
Ing. Civil Sandy S. Cerón Mera
Evaluadora de Riesgos
C.I.P. N° 10444

[Signature]
Ing. Tania Motta de la Cruz
EVALUADORA DE RIESGOS
C.I.P. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

[Signature]
Ing. Civil Eder W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgos - C.I.P. N° 10.203 - CENEPIED/J
C.I.P. N° 10444

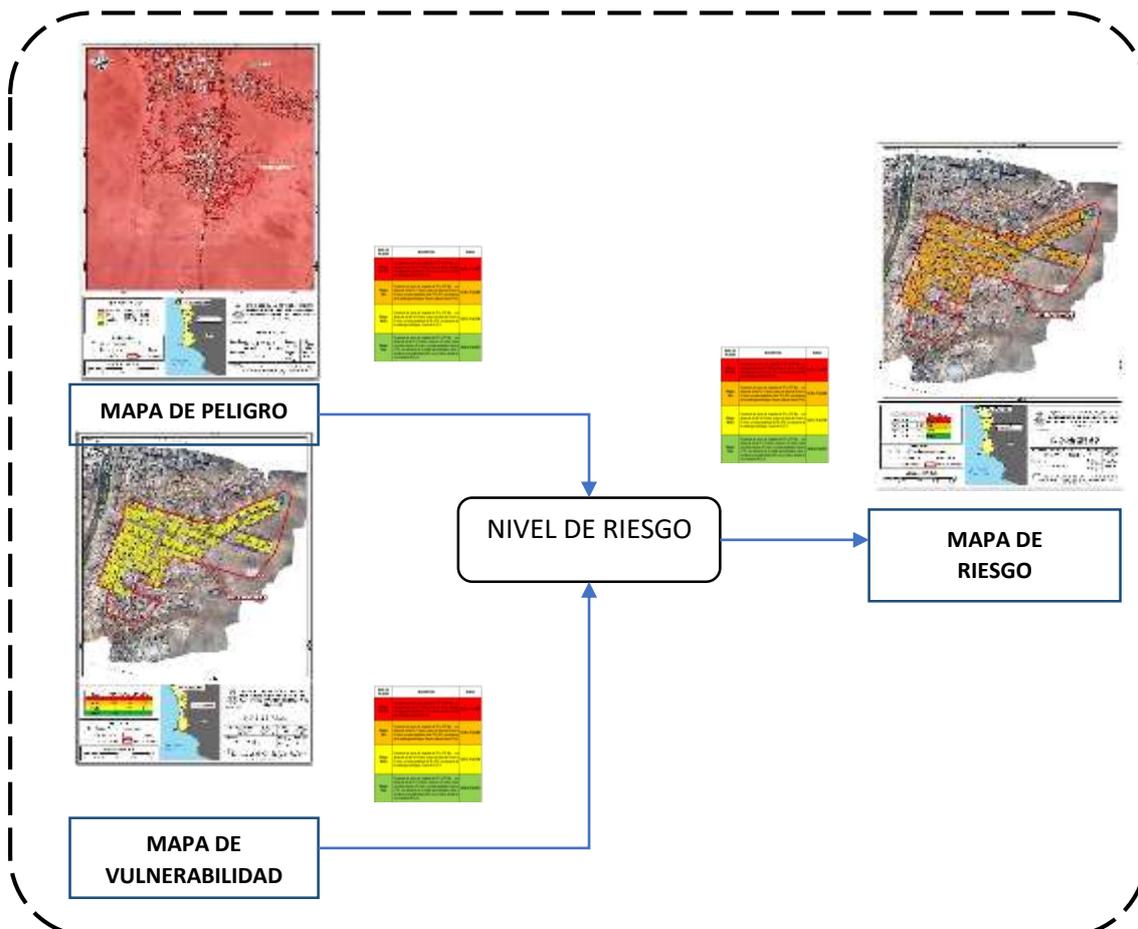


CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo del A.H. Kenji Fujimori, se utiliza el siguiente procedimiento:

Figura N°14. Metodología para determinar el nivel del riesgo



Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.2.1. Niveles del riesgo

A continuación, se detalla los niveles de riesgo por sismo definidos para la zona de estudio:

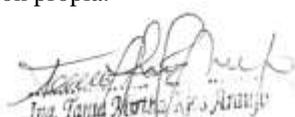
Cuadro N°88. Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.073	< R ≤	0.206
ALTO	0.024	< R ≤	0.073
MEDIO	0.006	< R ≤	0.024
BAJO	0.002	≤ R ≤	0.006

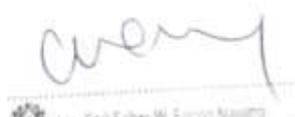
Fuente: Elaboración propia.



Ing. Carlos S. Cerón
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/I



Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/I



Ing. Carl Erber W. Escobar
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/I



5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por sismo en el Asentamiento Humano A.H. Kenji Fujimori, de la Provincia Constitucional del Callao es el siguiente:

Cuadro N°89. Matriz de Riesgo.

PMA	0.479	0.041	0.078	0.134	0.206
PA	0.262	0.022	0.043	0.073	0.113
PM	0.148	0.013	0.024	0.041	0.064
PB	0.074	0.006	0.012	0.021	0.032
		0.085	0.163	0.279	0.429
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N°90. Estratificación de riesgo por sismo en el Asentamiento Humano Kenji Fujimori

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	<p>Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente mayor a 12°, predomina la unidad geológica Depósitos marinos (Qh-m), unidad geomorfológica Mantos de arena (M-a). Población frente al peligro es mayor a 20 personas, el grupo etario esta entre 0 a 5 años y >65 años, no tiene ningún nivel de estudios, no cuenta con servicio básicos de agua, desagüe y no tiene ningún tipo de alumbrado. No tiene seguro de salud. No ha recibido capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud alterada y fatalista ante una probable ocurrencia de sismo.</p> <p>Las viviendas se encuentran expuestas al sismo. El material predominante de paredes es estera, madera o triplay y del techo es precario. Tiene 5 pisos a más de nivel de elevación de 1 piso, teniendo una antigüedad mayor a 40 años y el estado de conservación es muy malo. el ingreso familiar promedio es menor al sueldo mínimo (S/.1025.00) y la ocupación del jefe de familia es ser jubilado o realizar trabajos menores.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0m a 50m de la fuente contaminante (Refinería), arrojan los residuos sólidos a la calle. El río se encuentra contaminado con aguas servidas generando malos olores y no presenta áreas verdes (parques u otros) y la población no conoce la normatividad ambiental.</p>	$0,073 < P \leq 0,206$
ALTO	<p>Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente de 9° a 12°, predomina la unidad geológica Depósitos eólicos (Qh-e), unidad geomorfológica Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at). Población frente al peligro es de 16 a 20 personas, el grupo etario esta entre 6 a 17 años, tiene acceso al agua del río o de la acequia y usa velas o mecheros para alumbrarse. El nivel educativo es de primaria y tiene SIS como seguro de salud. Ha recibido escasa capacitación en riesgo de desastres y se siente temerosa y no sabe que hacer frente a la ocurrencia de sismo.</p>	$0,024 < P \leq 0,073$



	<p>Las viviendas se encuentran entre 0.1Km a 0.2Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de madera, Drywall o estructuras metálicas y el material de techo es de estera o caña con torta de barro. El nivel de elevación de las viviendas puede ser de 4 pisos, la antigüedad es de 30 a 40 años y el estado de conservación es malo. El ingreso familiar promedio es entre S/.1025.00 a 1,500 soles y la ocupación del jefe de familia es obrero.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.1Km a 0.5Km de la fuente contaminante (Refinería), arrojan los residuos sólidos a las áreas verdes o en un botadero y presenta escasas a regulares áreas verdes (parques u otros) y la población tiene escaso conocimiento de la normatividad ambiental.</p>	
MEDIO	<p>Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente de 6° a 9°, predomina la unidad geológica, Depósito aluvial (Qp-al), unidad geomorfológica Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs). Población frente al peligro es de 5 a 15 personas, el grupo etario esta entre 36 a 50 años. Tiene acceso al servicio de agua a través de la cisterna o pilón, usa como S.H. la letrina o pozo ciego o pozo con tanque séptico biodigestor, tiene tipo de alumbrado a través del panel solar. El nivel educativo es secundario y cuenta con seguro de ESSALUD o FFAA-PNP, ha recibido regular capacitación en riesgo de desastres y ante la ocurrencia de sismo las personas se encuentran controladas algunas conocen y otras desconocen las zonas seguras.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.2Km a 0.3Km del peligro. El material predominante de paredes es de adobe y del techo es de madera o planchas de eternit o calamina, el nivel de elevación es de 2 a 3 pisos, la antigüedad es 15 a 29 años y el estado de conservación es regular. El ingreso familiar promedio es entre 1,501 a 2,500 soles y la ocupación del jefe de familia es independiente o empleado público. Las viviendas se encuentran entre 0.5Km a 1.5Km de la fuente contaminante (Refinería) Arrojan los residuos sólidos en un centro de acopio y presenta áreas verdes correspondientes a la norma urbana pero no tiene mantenimiento (parques u otros) y la población tiene de regular conocimiento a conocimiento completo de la normatividad ambiental pero no la practican.</p>	$0,006 < P \leq 0,024$
BAJO	<p>Energía liberada mayor a 3.6×10^{24} ergios, pendiente menor a 6°, predomina la unidad geológica Formación Cerro Blanco (Ki-cb) y Formación Ventanilla (Js-ve), unidad geomorfológica, Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv) y Llanura o planicie aluvial (Pl-al), Población frente al peligro es menor a 5 personas, el grupo etario esta entre 18 a 35 años. El servicio de agua potable y de alcantarillado se encuentran conectados a la red pública y cuentan con energía eléctrica para el alumbrado. Presenta seguro de salud privado o de otro tipo independiente. Ha recibido capacitación continua y activa en riesgo de desastres, y tiene</p>	

Ing. Otilio Sánchez S.A. Carsten Márquez
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097-2017 - CENEPRIDE/1

Ing. Tania Huerta
Evaluadora de Riesgos
R.M. N° 097-2017 - CENEPRIDE/1

Ing. Civil Eriberto Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097-2017 - CENEPRIDE/1



<p>actitud proactiva frente a la ocurrencia de sismo dirigiendo a la población por la ruta de evacuación y se ubican en zona segura. Las viviendas se encuentran a una distancia mayor a 0.5Km del peligro. El material predominante de paredes es ladrillo o muro de concreto armado, el tipo de techo es de concreto y el nivel de elevación es de 1 piso, la antigüedad es menor de 5 años y el estado de conservación es bueno. El ingreso familiar promedio es mayor a 2,500 soles y la ocupación del jefe de familia es empleador.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia mayor a 1.5Km de la fuente contaminante (Refinería), arrojan los residuos sólidos en el relleno sanitario y tienen áreas verdes correspondiente a la norma urbana encontrándose en buen estado (parques u otros) y la población tiene conocimiento de la normatividad ambiental y la aplican</p>	<p>0,002 < P ≤ 0,006</p>
--	------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.



Ing. Tania Muthu
EVALUADOR DE RIESGOS
A.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/II



Ing. Tania Muthu
EVALUADOR DE RIESGOS
A.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/II

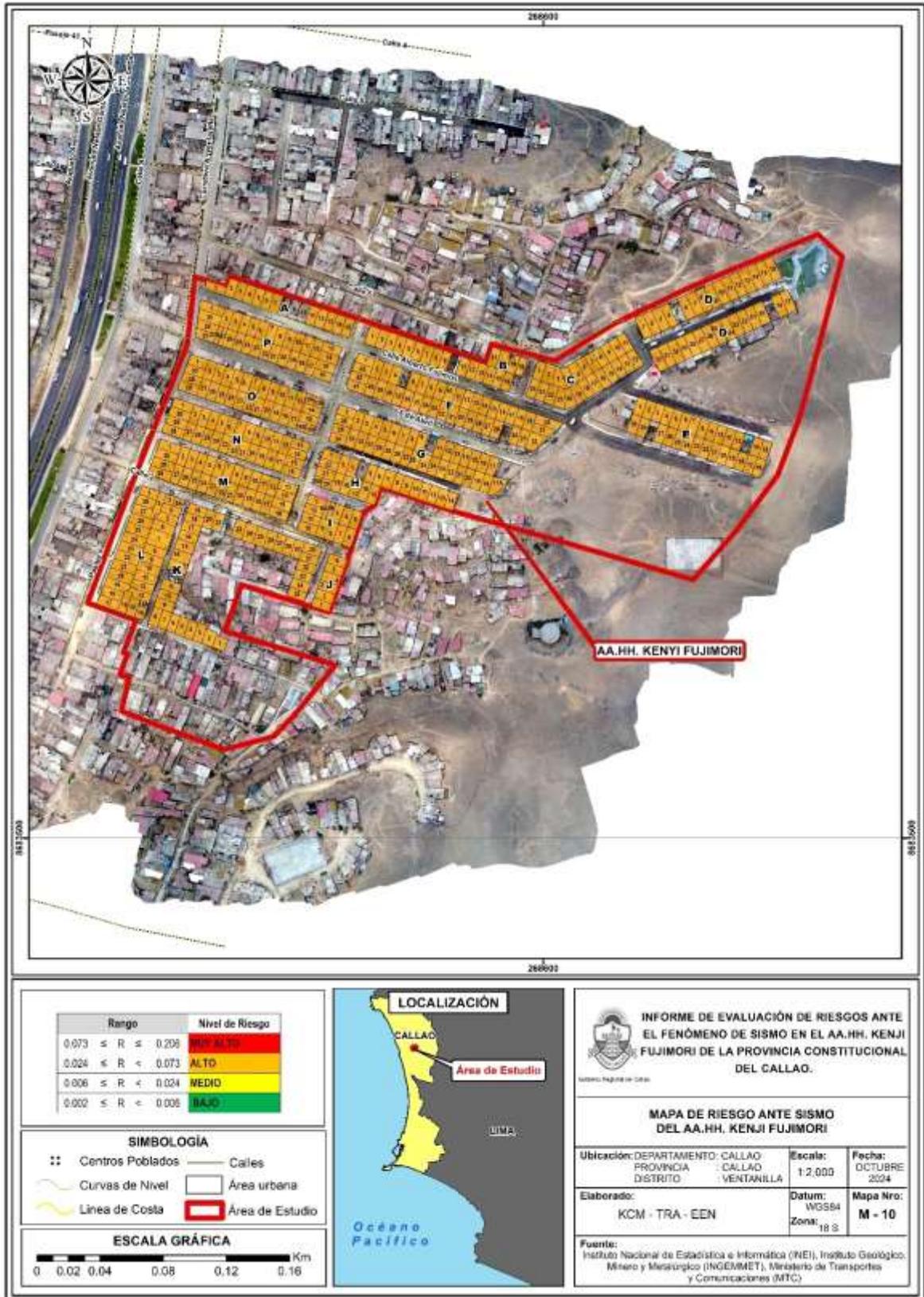


Ing. Carl Erber W. Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
A.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/II



5.2.4. Mapa de riesgo

Mapa N° 10. Mapa de Riesgos general



Fuente: Elaboración propia.

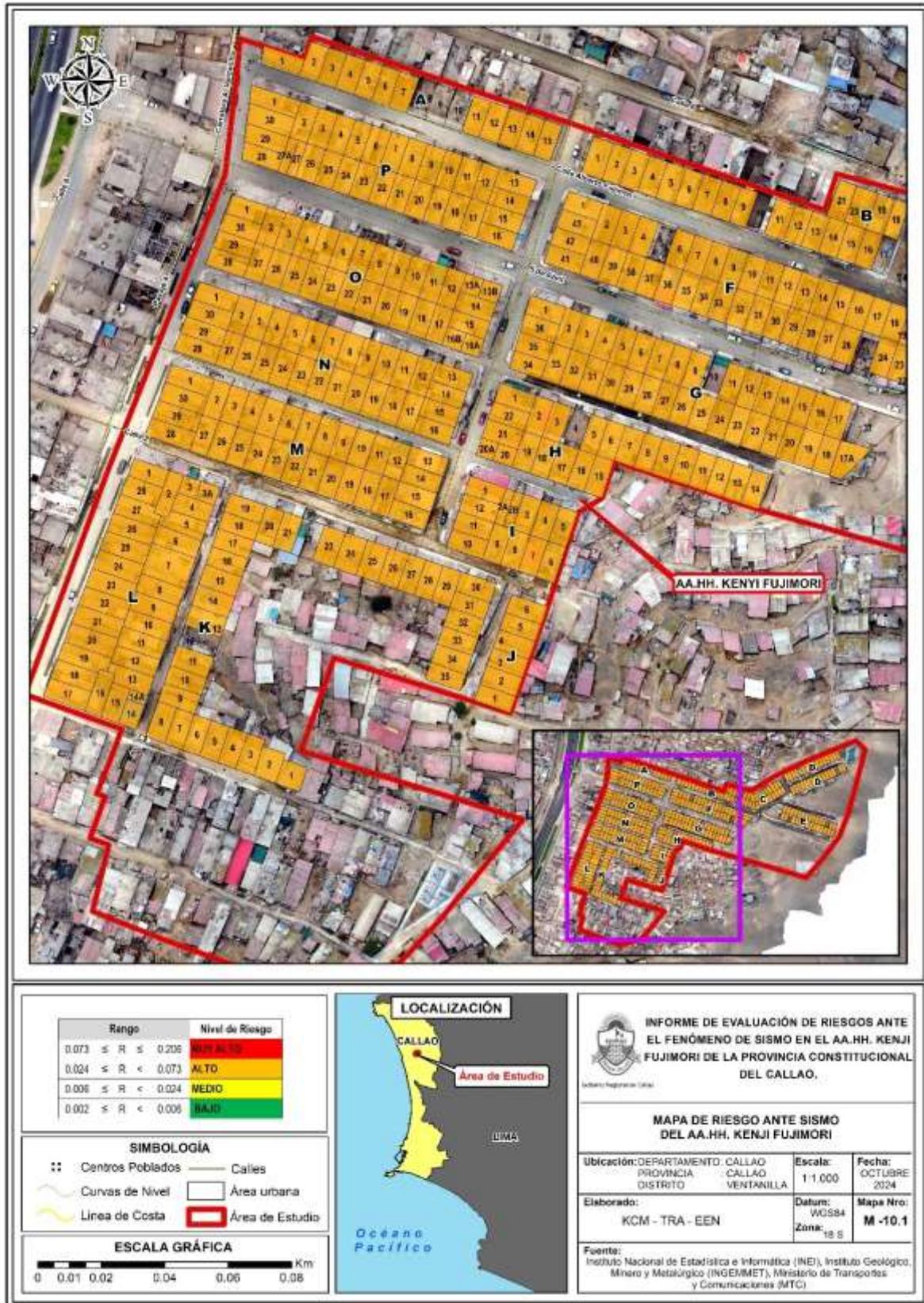
Ing. Odi Sánchez S.A. Gerente General
Instituto de Investigación y Promoción del Seguro Sismológico (IIPSS)

Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPREDI

Ing. Cati Eder W. Escobedo
Evaluador de Riesgo - RUM 104.2015 - CENEPREDI
C.I.P. N° 10444



Mapa N° 10 -1. Mapa de Riesgo del área de estudio 1.



Fuente: Elaboración propia.

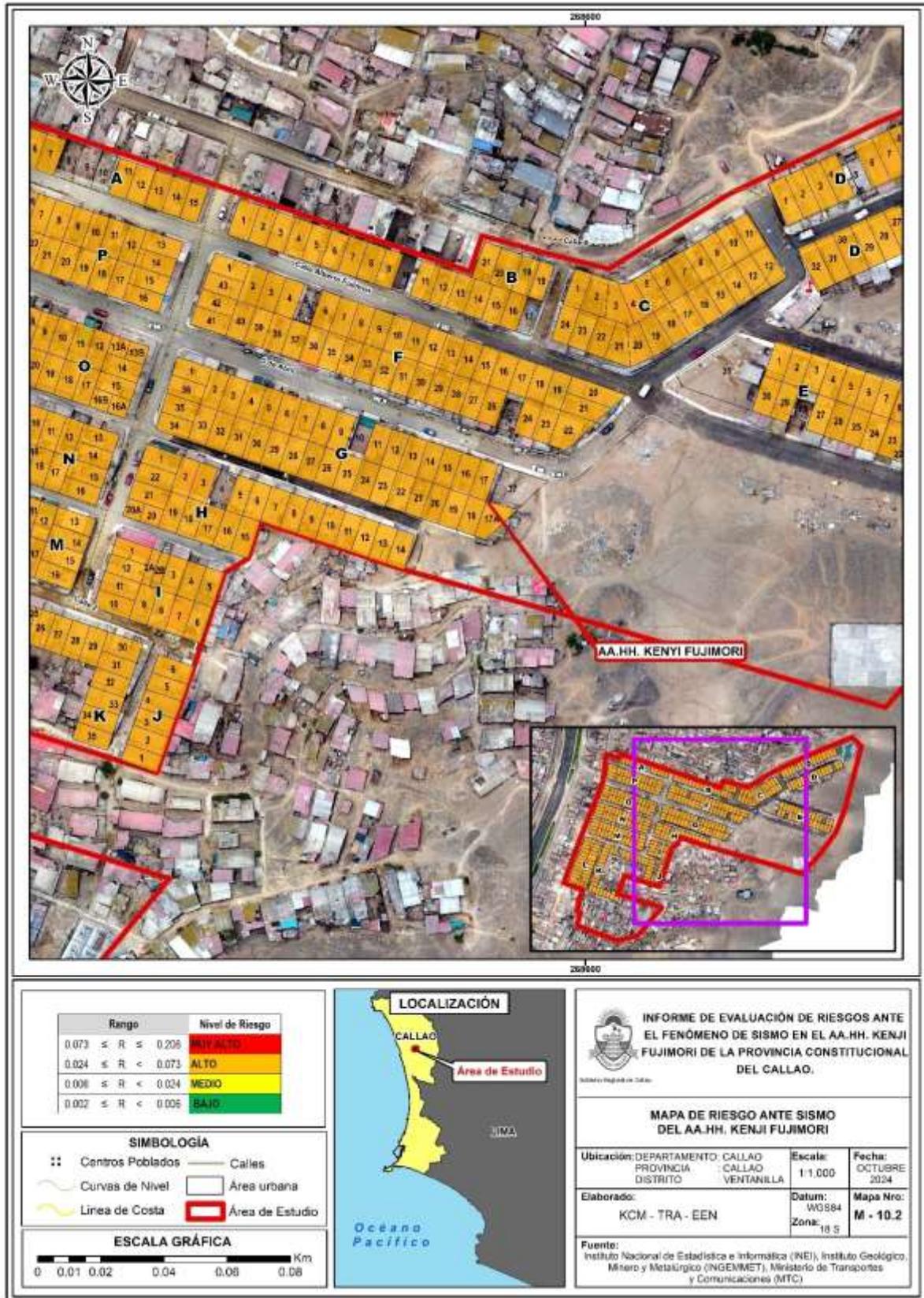
[Signature]
Ing. CMI Eder W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. 04201 - CENEPREDI
C.P.R. 0004

[Signature]
Ing. Tania Motta / J.P. Arango
EVALUADOR DE RIESGOS
R.M. N° 097 - 2017 - CENEPREDI

[Signature]
Ing. CMI Eder W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. 04201 - CENEPREDI
C.P.R. 0004



Mapa N° 10 -2. Mapa de Riesgo del área de estudio 2.



Fuente: Elaboración propia.

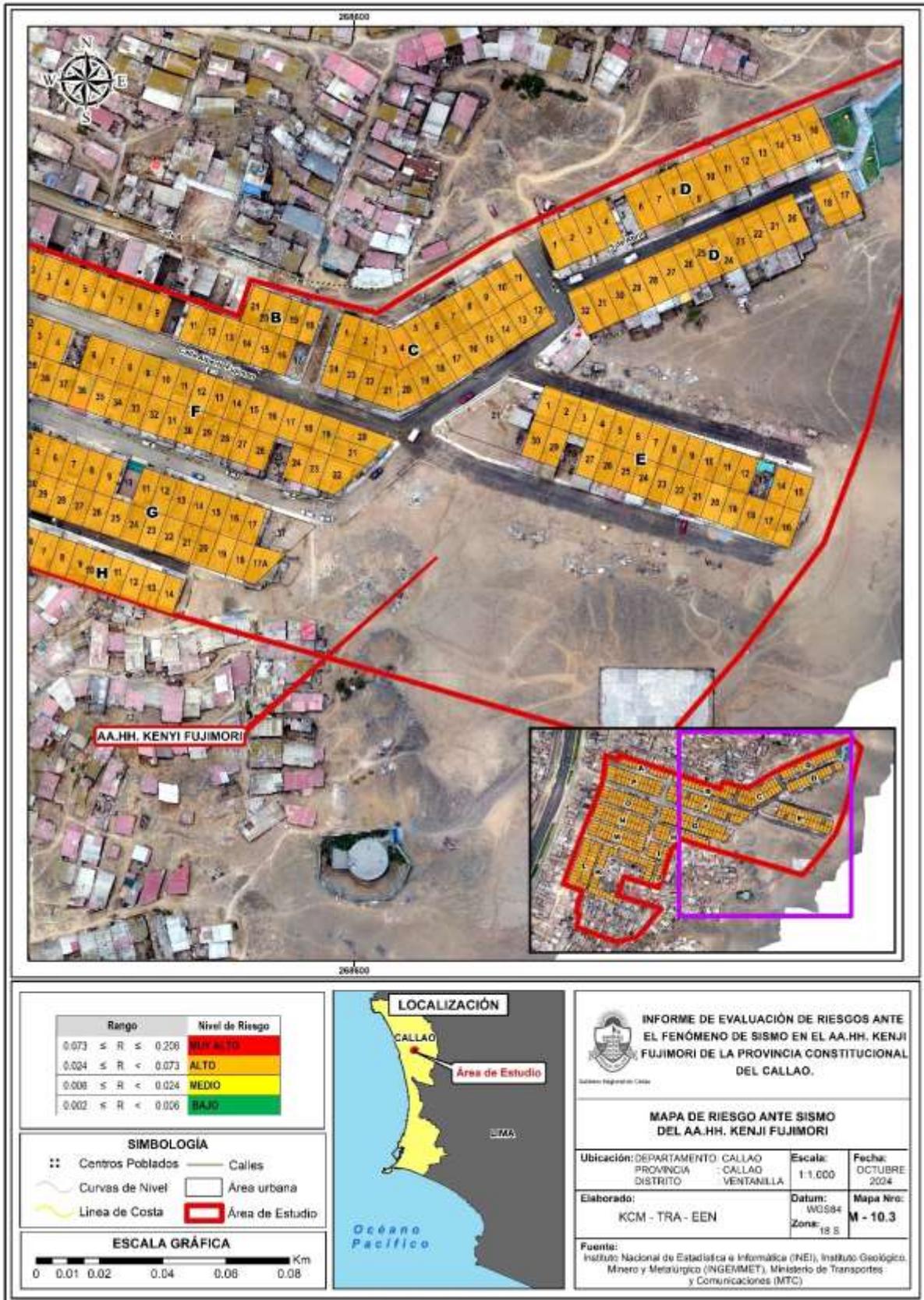
[Firma]
Ing. Ota Sánchez S.A. Consultoría
Evaluación de Riesgo - RCM 10.2.2024 - CENEPRO
C.P. N° 10.2

[Firma]
Ing. Tania Martha Torres Arizola
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/DI

[Firma]
Ing. Civi Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RCM 10.2.2024 - CENEPRO
C.P. N° 10.2



Mapa N° 10 -3. Mapa de Riesgo del área de estudio 3.



Fuente: Elaboración propia.

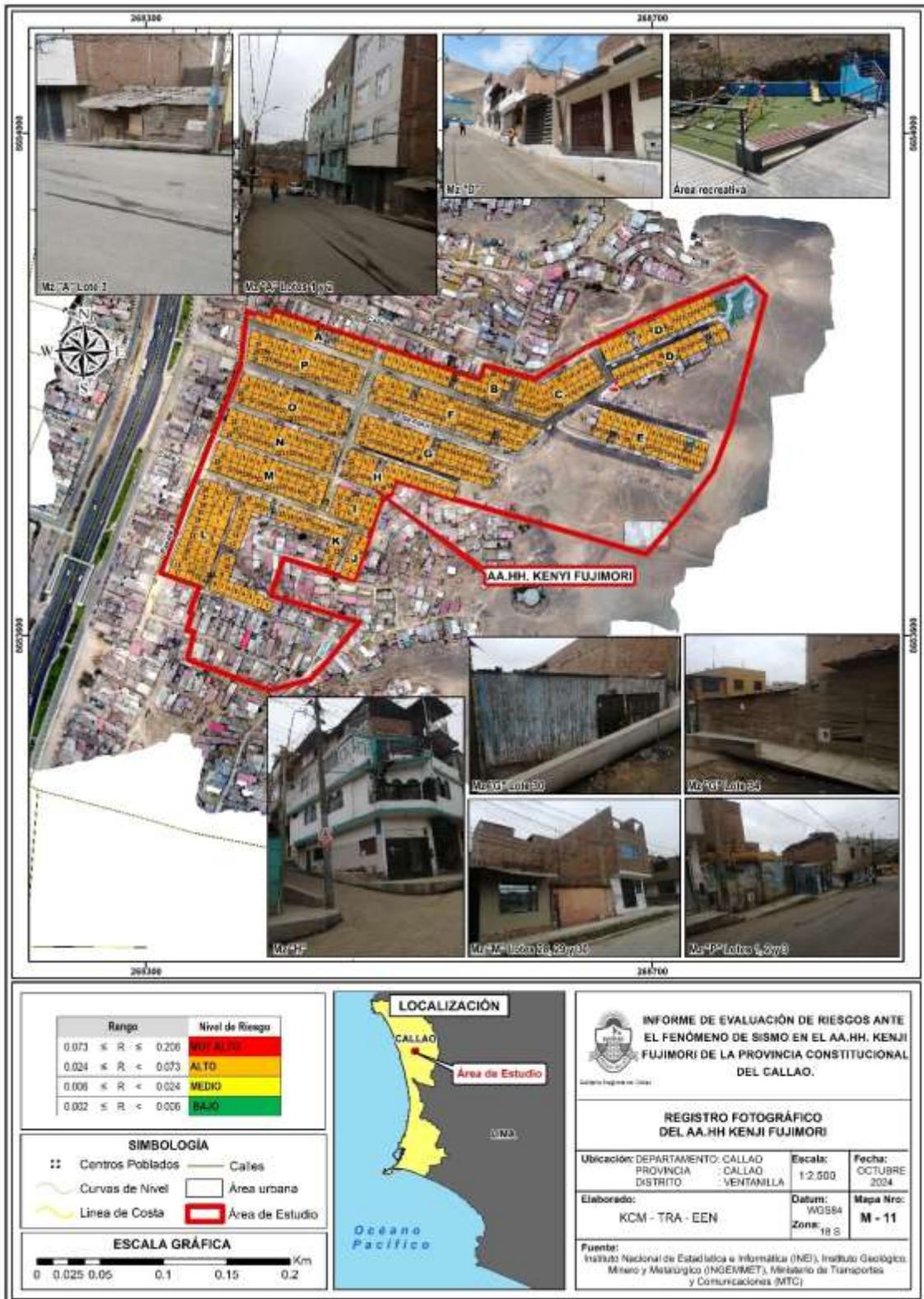
[Signature]
Ing. Carl Sánchez S.A. Consultor

[Signature]
Ing. Tania Noriega P. Arango
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Signature]
Ing. Carl Eder W. Escobedo Novillo
Evaluador de Riesgo R.L. N° 14.201 - CENEPIED/1



Mapa N° 11. Mapa de Riesgo fotográfico del área de estudio



[Signature]
Ing. Carlos Sánchez S.A. Gómez, Muro
Evaluador de Riesgos

[Signature]
Ing. Tania Noriega P. Araya
EVALUADORA DE RIESGOS
R.I. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

[Signature]
Ing. Carl Eber W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgos R.I. N° 19.703 - CENEPIED/J
C.I.P. N° 19944



5.2.5. Cálculo de posibles pérdidas

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia o posible afectación en el AA. HH. Kenji Fujimori

El siguiente cuadro se ha estimado en función al nivel de riesgo, donde se ha considerado las viviendas con paredes de adobe y madera que son las más precarias (15 viviendas) y que serían muy afectadas ante un sismo de grado 8.5 Mw con nivel de **RIESGO ALTO** ya que dicho nivel está más susceptibles a daños.

Además, se tienen 399 viviendas de ladrillo que tienen **RIESGO ALTO**, que ante la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud podrían sufrir daños.

Cuadro N.º 91. Efectos probables por sismo en el área de estudio

Efectos probables	Unidad	Cantidad	Costo Unit. (S/.)	Sub-total (S/.)	Pérdidas probables (S/.)
AA.HH. Kenji Fujimori					
Daños probables					
Viviendas precarias con nivel de riesgo alto	Vivienda	15	30,000.00	450,000.00	25'986,000.00
Viviendas de ladrillo con nivel de riesgo alto	Vivienda	399	64,000.00	25'536,000.00	
Pérdidas probables					
Costos de adquisición de Carpa de lona plastificada (Tipo II) de 3.00 x 5.00 m aprox.	Carpa	414	2400	993,600.00	1'076,400.00
Gastos de atención de emergencia	Global	414	200	82,800.00	
Total (S/.)					27'062,400.00

Fuente:

- Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por el SIGRID, INEI, (*) Viviendas con material precario (Madera, quincha, estera u otro material).
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), Oficina General de Administración. Contrato N° 039-2019-INDECI "Adquisición de carpas familiares para 5 personas - Tipo II". Octubre del 2019.
- Costo de Construcción de Viviendas y Colegios – Reglamento Nacional de Tasaciones (Resolución Ministerial N°172-2016-VIVIENDA), aprueban los valores unitarios oficiales para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2024 (Resolución Ministerial N° 469-2023-VIVIENDA).

Ing. Carlos Sánchez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Civil Erber W. Escobar Novillo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1



5.2.6. Zonificación del riesgo

Cuadro N°92. Zonificación del riesgo por sismo del área de estudio

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
Riesgo muy	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reubicadas, o protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Alto	El peligro para las personas es Regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la materialización del riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

En relación a la determinación del peligro, analizando la vulnerabilidad y encontrando los niveles de riesgo se sugieren las siguientes medidas preventivas y de reducción del riesgo estructural y no estructural que pueden ser implementadas en la zona de estudio, sin embargo, su implementación deberá estar en función de un análisis costo-beneficio detallado que permita establecer la factibilidad de las mismas, en función de diferentes criterios de orden económico, social y entre otros.

Ing. Tania Noriega
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS - CENEPIED/1



El AA.HH. Kenji Fujimori se encuentra asentado en una pendiente y colindando con laderas de cerro que ante el movimiento sísmico puede haber deslizamiento de tierra sobre las viviendas del lugar.

5.3.1. De orden estructural

- ✓ Priorizar intervención en las zonas altas que presentan pendientes pronunciadas e Instalar sistema de protección de taludes, evaluar opciones como muros de contención u otro sistema, sobre todo en las Mz. C y D para evitar que el deslizamiento del suelo impacte en las viviendas del AA.HH. Kenji Fujimori.
- ✓ Evaluar y/o reforzar la estructura de las viviendas con la asesoría de profesionales especialistas en estructuras que sean colegiados y habilitados, priorizando las viviendas que se encuentren en nivel de riesgo alto; con la finalidad de determinar acciones necesarias, según el análisis realizado: teniendo en consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente), E.050 (Suelos y cimentaciones), E.060 (Concreto armado), E.070 (Albañilería).
- ✓ Como medida de prevención frente a sismos, identificar y colocar la señal de zonas seguras y de reunión del Asentamiento Humano Villa Mercedes, así como elaborar los planos de evacuación e implementar la señalética respectiva, colocarlas en un lugar visible indicando las vías de evacuación las cuáles deben estar en todo momento despejadas.
- ✓ Evaluar y/o reforzar los techos, priorizando las viviendas en riesgo alto y muy alto; debido a su estado de conservación, con asesoría de profesionales, teniendo en cuenta la normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente).
- ✓ Dentro del área de estudio del AA.HH. Kenji Fujimori se han identificado viviendas precarias con nivel de riesgo Alto, por ello se deben priorizar intervención en éstas, con el fin de mitigar los niveles de riesgo, se recomiendan implementar las medidas estructurales que se plantean en el presente estudio.

5.3.2. De orden no estructural

- ✓ Elaborar el Plan de Contingencia ante sismo, conteniendo las brigadas correspondientes que se encargarán de dirigir a la población hacia sus zonas seguras y coordinará con las entidades respectivas para la protección de la población afectada.
- ✓ Dejar libre las vías de tránsito al frente a las viviendas, evitando la presencia de obstáculos, por ejemplo: desmontes y autos.
- ✓ La autoridad competente debe controlar y regular la construcción de viviendas por niveles, a través del establecimiento de una zonificación con parámetros urbanísticos asociados a las zonas de alto riesgo de desastre, a fin de reducir el nivel de hacinamiento y por consiguiente reducir el nivel de riesgo.
- ✓ Participar en los simulacros multipeligro que realiza el gobierno local y otras instituciones.
- ✓ Instalar señalizaciones de evacuación, zona segura y zona de refugio.

Ing. Tania Morales
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/JI

Ing. Tania Morales
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/JI

Ing. Carl Edwin W. Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/JI



- ✓ Realizar pronóstico de admisiones hospitalarias Teniendo como marco que el objetivo primordial de todo estudio es la reducción de pérdidas de vidas. Se propone esbozar la posibilidad de una estimación del número de admisiones hospitalarias ante la ocurrencia de un sismo.
- ✓ Fortalecer las capacidades, instrumentos y mecanismos correspondientes y así conjuntamente con el diseño del Plan de contingencia ante la ocurrencia de una respuesta adecuada ante este tipo de eventos; paralelamente es importante gestionar equipamientos con materiales y herramientas necesarias para la ejecución de labores previamente ya establecidas.



Ing. CMI Erika S. Castro
Evaluadora de Riesgo - RUP 04.2015 - CENEPRED
C.I.P. N° 10444



Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.U. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1



Ing. CMI Erika W. Escobar
Evaluadora de Riesgo - RUP 04.2015 - CENEPRED
C.I.P. N° 10444



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

6.1.1. Valoración de consecuencias

Cuadro N°93. Valoración de consecuencias.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el **nivel 3–ALTA**.

6.1.2. Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro N°94. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el evento de peligro de sismo puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el **nivel 2 – Medio**.

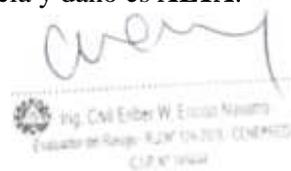
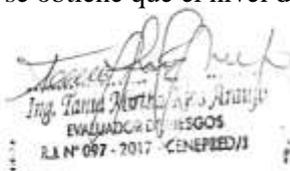
6.1.3. Matriz de consecuencia y daños

Cuadro N°95. Nivel de consecuencia y daños.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **ALTA**.





6.1.4. Medidas cualitativas de consecuencia y daños

Cuadro N°96. Medidas cualitativas de consecuencia y daños.

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	Alta	Lesiones grandes en personas, perdida de la capacidad de producción, perdida de bienes y financieros importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico, perdida de la capacidad de producción, perdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: CENEPRED.

De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a lesiones grandes en personas, perdida de la capacidad de producción, perdida de bienes y financieros importantes., por lo que se desprende que su grado es **nivel 3 – ALTA**.

6.1.5. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N°97. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por sismo en el AA.HH. Kenji Fujimori es de **nivel 3 - INACEPTABLE**.

6.1.6. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N°98. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

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

Fuente: CENEPRED.

Ing. Odi Sandoval S.A. Cordero Milla
Evaluador de Riesgo - R.M. Nº 097-2017-CENEPRED/1

Ing. Tania Noriega
EVALUADORA DE RIESGOS
R.M. Nº 097-2017-CENEPRED/1

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgo - R.M. Nº 097-2017-CENEPRED/1



La aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por sismo en el AA.HH. Kenji Fujimori es de **nivel 3 – Inaceptable**.

6.1.7. Prioridad de Intervención

Cuadro N°99. Prioridad de Intervención.

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

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de **III (Inaceptable)**, del cual constituye que se **deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos**.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- ✓ El presente informe es semi-cuantitativo y se ha realizado el análisis y caracterización del peligro por sismo, teniendo como base el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales versión 02.
- ✓ La metodología aplicada en el presente informe, según los procedimientos establecidos por el CENEPRED, se basa en la aplicación del proceso de análisis jerárquico que constituye una herramienta que permite ordenar criterios o variables según las características reconocidas en campo y calcular el nivel de riesgo existente en el lugar de evaluación. Así, se pudo establecer los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo.
- ✓ Para la caracterización del peligro se utilizó información disponible en las instituciones técnico – científicas.
- ✓ El análisis de la vulnerabilidad se ha realizado en las tres dimensiones física, social y ambiental desarrollando encuestas a nivel de lote.
- ✓ En el levantamiento de campo se verificó que existen 414 lotes con uso de vivienda construidos y 16 terrenos sin construir, así también, se identificó un área recreativa con juegos para niños.
- ✓ El material constructivo de las edificaciones es de diferentes tipos encontrándose 399 edificaciones con paredes de ladrillo, 4 de adobe y 11 lotes con paredes de madera.
- ✓ El tipo de material constructivo predominante en los techos, se constató en campo que 217 viviendas tienen material predominante de losa aligerada o concreto armado, 188 viviendas presentan techos de calamina o eternit, 2 viviendas con techo de madera y 7 viviendas con techo de estera con torta de barro.
- ✓ Los terrenos abiertos sin construcción, no presentan vulnerabilidad, ya que no hay vivencia en ellos ni actividades económicas.



- ✓ El nivel de vulnerabilidad ante sismo resultante de los lotes en el AA.HH. Kenji Fujimori corresponde a 414 lotes con nivel ALTO.
- ✓ Se ha obtenido el nivel de RIESGO ALTO para 430 lotes ante sismo en el AA.HH. Kenji Fujimori.
- ✓ Se ha determinado un daño probable por colapso o afectación de viviendas de S/. 25'986,000.00, que podría ser ocasionado ante un evento extremo por un sismo de gran magnitud.
- ✓ El cálculo de pérdidas probables ante el impacto del peligro por sismo, asciende a un estimado total de S/. **1'076,400.00**, dicho efecto económico probable, corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/ 150.000,00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/ 64.000,00).

Cuadro N°. Lista de lotes con nivel de riesgo Alto en el A.H. Kenji Fujimori

Nombre de Asentamiento Humano	Nombre de MANZANAS	Cantidad de LOTES	NIVEL DE RIESGO
KENJI FUJIMORI	A	15	ALTO
	B	20	ALTO
	C	24	ALTO
	D	32	ALTO
	E	30	ALTO
	F	43	ALTO
	G	36	ALTO
	H	23	ALTO
	I	13	ALTO
	J	6	ALTO
	K	35	ALTO
	L	30	ALTO
	M	30	ALTO
	N	30	ALTO
	O	32	ALTO
	P	31	ALTO
TOTAL	17	430	

Fuente: Información de campo

7.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), desarrolladas en el capítulo 5.3.
- ✓ Fomentar el concepto de Gestión de Riesgo de Desastres en el AAHH Kenji Fujimori y que la población comprenda el riesgo que representa un sismo de gran magnitud, las entidades competentes y las organizaciones de base deben trabajar de manera coordinada para lograr concientizar a la población sobre este peligro.

Ing. Tania Motta / S. R. R. /
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIEDJI



- ✓ Incorporar la gestión del riesgo de desastres en las inversiones públicas, para ello, los formuladores de gestión pública deben ser capacitados en gestión del riesgo de desastres; a fin de conocer los mecanismos e importancia de reducir la probabilidad de que una situación de riesgo se convierta en un desastre, y garantizar la sostenibilidad del mismo.
- ✓ Tener en cuenta los resultados del presente informe para la actualización y/o elaboración de los siguientes documentos técnicos:
 - Planes de Desarrollo Urbano
 - Planes de acondicionamiento Territorial
 - Plan de prevención y reducción de riesgos
 - Plan de Ordenamiento Territorial
 - Plan de Uso de Suelo.
 - Zonificación Ecológica y Económica
- ✓ Fomentar la identificación de nuevas zonas de seguridad, zonas de evacuación, denominadas usualmente como “zonas seguras” y determinar la factibilidad social, física, legal y económica para constituirse en áreas de refugio temporal.
- ✓ Se recomienda a la entidad correspondiente, disponer e implementar un espacio para que cumpla la función de ALMACEN de materiales, equipos y otros necesarios para la atención de una emergencia.
- ✓ Las zonas colindantes a la zona de estudio deben de ser monitoreadas y fiscalizadas en relación a la actividad de arrojo y disposición de desmonte y/o residuos sólidos, ya que se observa que existe una permanente actividad por parte de personas que arrojan dichos materiales, lo cual genera un impacto desfavorable en las características físicas de la zona de estudio.

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

Ing. Tania Motta
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

Ing. Cnel Eiber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS - R.L. N° 114.2018 - CENEPIED/S
C.I.P. N° 19444



BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Alva, Escalaya (2005) Actualización de los Parámetros Sismológicos en la Evaluación del Peligro Sísmico en el Perú.
- ✓ Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos - MINAM-IGP-SCTS. Por: Hernando Tavera, Consuelo Agüero y Efraín Fernández. Lima, 2016.
- ✓ Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- ✓ Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2017. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).
- ✓ Evaluación de peligro sísmico en Perú, IGP 2014.
- ✓ Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública.
- ✓ Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2017. Listado de emergencias según región del SINPAD, 2003-2017.
- ✓ INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2003) Atlas de Peligros Naturales del Perú.
- ✓ INGEMMET – Mapa Geológico y Geomorfológico.
- ✓ Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional De Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014- VIVIENDA.
- ✓ Norma Técnica E.050 “Suelos y Cimentaciones” del Numeral 111.2 Estructuras, del Título 111 Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.
- ✓ SIGRID. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>
- ✓ TAVERA, Hernando, Riesgo Sísmico. Enero 2017.

Ing. CMI Erika S. Gómez Méndez
Evaluadora de Riesgo - RUM 16.2018 - CENEPRED
C.I.P. N° 16888

Ing. Tania Rojas / P. S. Rojas
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CMI Erika W. Escobar Navarro
Evaluadora de Riesgo - RUM 16.2018 - CENEPRED
C.I.P. N° 16888



ANEXO

Anexo I: Panel Fotográfico



Equipo de trabajo en campo AA.HH. Kenji Fujimori



Levantamiento de imágenes aéreas con drone


Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEJI


Ing. Tania Noriega
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEJI


Ing. Civil Erber W. Enciso Novillo
Evaluador de Riesgo - R.A. N° 19.203 - CENEPRIDEJI
C.I.P. N° 10444



Vivienda construida con material precario Mz A



Las Vias vehiculares se encuentran asfaltadas y para el paso de peatones se ha construido veredas.

Ing. Tania MORALES Arango
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J

Ing. Civil Eder W. ESCOBAR Nolasco
Evaluador de Riesgo R.A. N° 04303 - CENEPRD/J
C.I.P. N° 10444



Instalación de redes de agua y desagüe



Viviendas de material precario de madera

Ing. Omar Sánchez S.A. Consultor Municipal
Evaluador de Riesgo - R.M. 194.2018 - CENEPIED/1
C.P. N° 19444

Ing. Tania Noriega / Exp. 194.2018
EVALUADOR DE RIESGOS
R.M. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Camilo Eriberto Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgo - R.M. 194.2018 - CENEPIED/1
C.P. N° 19444



Viviendas de muros de ladrillo con niveles de elevación hasta 4 pisos

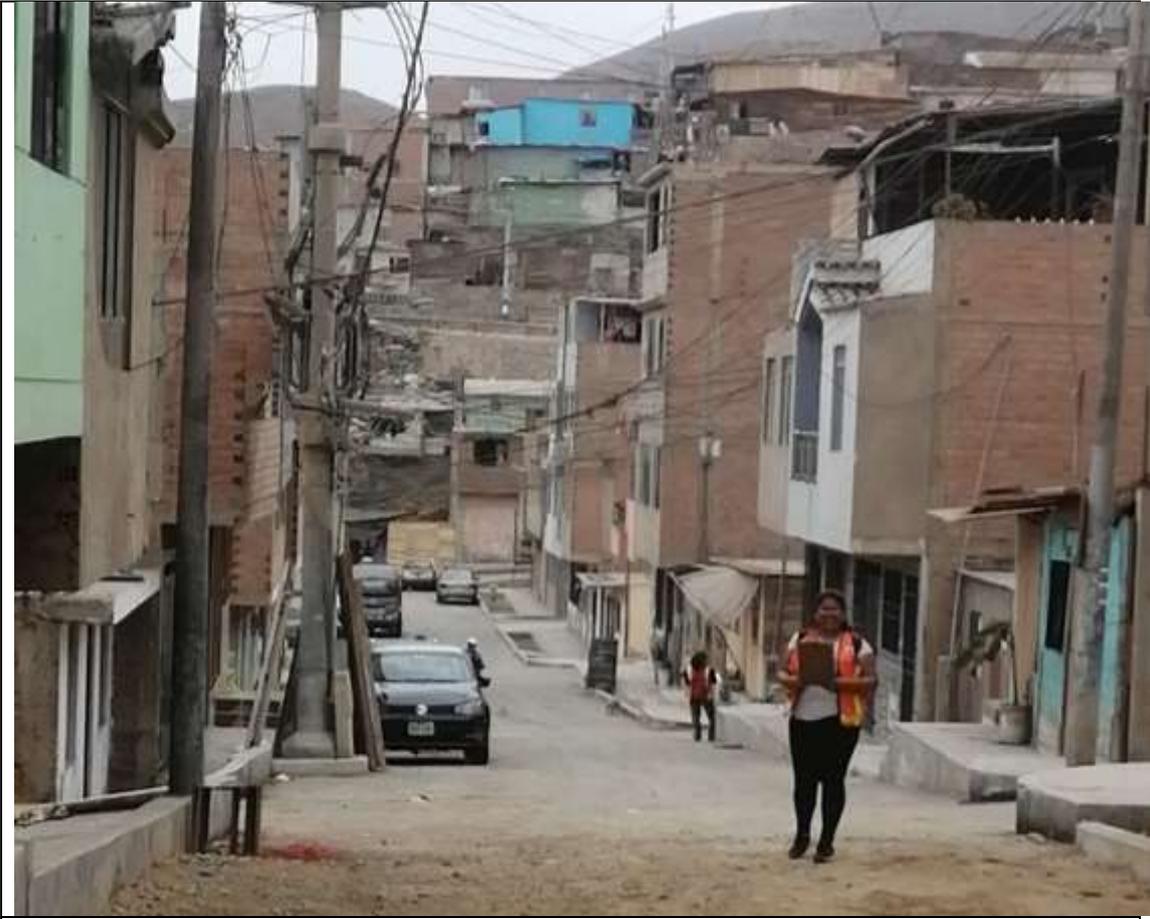


Viviendas con comercios locales

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPEDE/JI

Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 124.2019 - CENEPEDE/JI
C.I.P. N° 10124

Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 124.2019 - CENEPEDE/JI
C.I.P. N° 10124



Personal levantando información en campo



Viviendas con material precario que cuentan con instalación del gas natural

Ing. Omar Sánchez S.A. Gerente General
Calle de la Paz - P.O. Box 1011 - Callao - Perú
C.P. 1011

Ing. Tania Noriega
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civi Eriberto Erazo Navarro
Evaluador de Riesgo - R.U.M. 194709 - CENEPIED/1
C.P. N° 194709



Pendientes muy pronunciadas en el AA.HH. Kenji Fujimori



Zonas altas que son susceptibles a deslizamientos- AA.HH. Kenji Fujimori


Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/11


Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/11


Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 114 2018 - CENEPIED/11
C.I.P. N° 10444



Talud inestable con relleno no controlado que limita con la Mz C.



Vista fotográfica de la Mz "D". AA.HH. Kenji Fujimori.



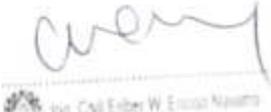
Área de juegos recreativos para niños.



Se ha instalado mallas a la ladera del cerro para evitar la caída de rocas sobre los juegos de niños.


Ing. Otilio Sánchez S.A. Gerente General
Instituto de Investigación y Promoción Científica y Tecnológica
C.I.P. N° 10444


Ing. Tania Noriega / P. S. Arriaga
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1


Ing. Civi Eribel W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 104709 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 10444