



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO CHILLÓN EN EL AA. HH MÁRQUEZ, DISTRITO DEL CALLAO, DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.




Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Márquez
Evaluadora de Riesgos - CENEPRO
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1


Ing. Tania Morúa
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1


Ing. CMI Eriber W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgos - R.O.M. 19.2019 - CENEPRO/2
C.I.P. N° 11444

Noviembre 2024



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 RÍOS ARAUJO

ING. ERIBER WASHINGTON ENCISO NAVARRO

Dr. Ciró Ronald Castillo Rojo Salas
GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO

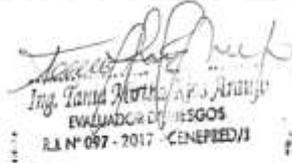
Ing. Tania Ríos Araujo
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Eriber W. Enciso Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS - R.A. N° 097 - CENEPIED/1
C.P. N° 10000



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.....	12
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.....	23
2.3.1.2. Población con discapacidad.....	23
2.3.2. Vivienda	24
2.3.3. Servicios básicos	29
2.3.4. Educación	31
2.3.5. Salud.....	31
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	32
2.4.1. Aspectos económicos	32
2.4.1.1. Ocupación principal del jefe de hogar.....	32
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	33
2.5.1. Características geológicas	33
2.5.2. Características geomorfológicas.....	36
2.5.3. Pendientes.....	38
2.5.4. Análisis de máximas avenidas.....	40
2.5.4.1. Hidrogramas de máximas avenidas	40
2.5.4.2. Topografía	40
2.5.4.3.1. Pruebas de bondad de ajuste.....	42
2.5.4.4. Determinación de precipitación máxima para diferentes periodos de retorno	43
2.5.4.5. Simulación Hidráulica.....	44
2.5.4.6. Factor Desencadenante – Caudal de agua	45
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	47

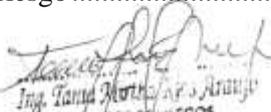




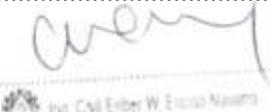
3.1.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	47
3.2.	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	48
3.3.	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	48
3.4.	CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	48
3.5.	PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL	49
3.5.1.	Parámetros del peligro.....	49
3.5.2.	Ponderación de los parámetros de peligro.....	49
3.5.2.1.	Parámetros de evaluación.....	49
3.5.2.2.	Susceptibilidad del territorio	50
3.5.2.2.1.	Análisis del factor desencadenante.....	50
3.5.2.2.2.	Análisis de los factores condicionantes.....	51
3.5.3.	Definición del escenario.....	55
3.5.4.	Niveles de peligro.....	55
3.5.5.	Estratificación del nivel de peligro.....	55
3.5.6.	Mapa de peligro.....	56
3.6.	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	58
3.7.	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	58
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		59
4.1.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	59
4.2.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	59
4.2.1.	Análisis de la Exposición en la dimensión social de la Vulnerabilidad	60
4.2.2.	Análisis de la Fragilidad en la dimensión social de la Vulnerabilidad	60
4.2.3.	Análisis de la Resiliencia en la dimensión social de la Vulnerabilidad.....	62
4.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	65
4.3.1.	Análisis de la Exposición en la dimensión económica de la Vulnerabilidad	66
4.3.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la Vulnerabilidad.....	66
4.3.3.	Análisis de la Resiliencia en la dimensión económica de la Vulnerabilidad.....	68
4.4.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	70
4.4.1.	Análisis de la Exposición en la dimensión ambiental de la Vulnerabilidad	70
4.4.2.	Análisis de la Fragilidad en la dimensión ambiental de la Vulnerabilidad.....	71
4.4.3.	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad	74
4.5.	NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	76
4.6.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	76
4.7.	MAPA DE VULNERABILIDAD.....	80
5.1.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	88
5.2.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	88
5.2.1.	Niveles del riesgo	88



Ing. Tania Mutha
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 057 - 2017 - CENEPIED/DI



Ing. Civil Eder W. Escobar Nuñez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 057 - 2017 - CENEPIED/DI



Ing. Civil Eder W. Escobar Nuñez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 057 - 2017 - CENEPIED/DI



5.2.2.	Matriz del riesgo.....	89
5.2.3.	Estratificación del riesgo.....	89
5.2.4.	Mapa de riesgo	92
5.2.5.	Cálculo de posibles pérdidas	100
5.2.6.	Zonificación del riesgo.....	100
5.3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	101
5.3.1.	De orden estructural	101
5.3.2.	De orden no estructural	105
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		106
6.1.	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD	106
6.1.1.	Valoración de consecuencias	106
6.1.2.	Valoración de frecuencia de ocurrencia.....	106
6.1.3.	Matriz de consecuencia y daños	107
6.1.4.	Medidas cualitativas de consecuencia y daños.....	107
6.1.5.	Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	107
6.1.6.	Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	108
6.1.7.	Prioridad de Intervención	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		109
7.1.	CONCLUSIONES	109
7.2.	RECOMENDACIONES	109
BIBLIOGRAFÍA.....		111
ANEXO.....		112



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



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



Ing. CWI Eiber W. Escobar
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



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 del área de estudio
- Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos en el área de estudio
- Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado en el área de estudio.
- Cuadro N°11. Educación en el área de estudio.
- Cuadro N°12. Ocupación Principal del AA.HH. Márquez.
- Cuadro N°13. Clasificación de pendientes.
- Cuadro N°14. Periodo de retorno VS Caudal de diseño.
- Cuadro N°15. Estaciones utilizadas en el análisis de Precipitación Máxima en 24 horas.
- Cuadro N°16. Prueba Smirnov Kolmogorov – Estaciones pertenecientes a la cuenca Chillón
- Cuadro N°17: Precipitaciones máximas (mm) para diferentes períodos de retorno
- Cuadro N°18. Variables del peligro por Inundación fluvial
- Cuadro N°19. Parámetro de evaluación
- Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua
- Cuadro N°21 Matriz de normalización de pares del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua
- Cuadro N°22. Matriz de análisis de susceptibilidad
- Cuadro N°23. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (caudal).
- Cuadro N°24. Matriz de normalización de pares del factor desencadenante
- Cuadro N°25. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geológicas
- Cuadro N°26. Matriz de normalización de pares del factor condicionante unidades geológicas
- Cuadro N°27. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas

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

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

Ing. Ciro Eder W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J



- Cuadro N°28. Matriz de normalización de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas
- Cuadro N°29. Matriz de comparación de pares del factor condicionante Pendiente
- Cuadro N°30. Matriz de normalización de pares del factor condicionante Pendiente.
- Cuadro N°31. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes
- Cuadro N°32. Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes
- Cuadro N°33. Niveles de peligro
- Cuadro N°34. Estratificación del peligro
- Cuadro N°35. Elementos expuestos
- Cuadro N°36. Parámetros de la dimensión social
- Cuadro N°37. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote
- Cuadro N°38. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote.
- Cuadro N°39. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario
- Cuadro N°40. Matriz de normalización de pares del parámetro grupo etario
- Cuadro N°41. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad
- Cuadro N°42. Matriz de normalización del parámetro discapacidad
- Cuadro N°43. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios básicos
- Cuadro N°44. Matriz de normalización del parámetro servicios básicos
- Cuadro N°45. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud
- Cuadro N° 46. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro de salud
- Cuadro N°47. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgos de desastres
- Cuadro N°48. Matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgos de desastres
- Cuadro N°49. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente a la ocurrencia de inundación fluvial
- Cuadro N°50. Matriz de normalización del parámetro capacitación de riesgos
- Cuadro N°51. Parámetros de la dimensión social
- Cuadro N°52. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro
- Cuadro N°53. Matriz de normalización del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro
- Cuadro N°54. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes
- Cuadro N°55. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante de paredes

Ing. Omar Sánchez S.A. Gómez Márquez
Evaluador de Riesgo - R.M. Nº 097-2017-GENEPIED/1
C.I.P. Nº 14888

Ing. Tania Márquez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. Nº 097 - 2017 - GENEPIED/1

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. Nº 097-2017-GENEPIED/1
C.I.P. Nº 14888



- Cuadro N°56. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación
- Cuadro N°57. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación
- Cuadro N°58. Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción
- Cuadro N°59. Matriz de normalización del parámetro antigüedad de la construcción
- Cuadro N°60. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio
- Cuadro N°61. Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio
- Cuadro N°62. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación
- Cuadro N°63. Matriz de normalización del parámetro ocupación
- Cuadro N°64. parámetros de la dimensión social
- Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a una fuente de agua
- Cuadro N°66. Matriz de normalización del parámetro cercanía a una fuente de agua
- Cuadro N°67. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de Disposición de residuos sólidos
- Cuadro N°68. Matriz de normalización del parámetro servicio de Disposición de residuos sólidos
- Cuadro N°69. Matriz de comparación de pares del parámetro Contaminación del río
- Cuadro N°70. Matriz de normalización del parámetro servicio de Contaminación del río
- Cuadro N°71. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas verdes
- Cuadro N°72. Matriz de normalización del parámetro servicio de áreas verdes
- Cuadro N°73. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental
- Cuadro N°74. Matriz de normalización del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental
- Cuadro N°75. Niveles de Vulnerabilidad
- Cuadro N°76. Niveles de Vulnerabilidad
- Cuadro N°77. Niveles de Riesgo
- Cuadro N°78. Matriz de Riesgo
- Cuadro N°79. Estratificación de riesgo por Inundación Fluvial por desborde del río Chillón en el Asentamiento Humano Márquez.
- Cuadro N.º 80. Efectos probables por Inundación fluvial en el área de estudio
- Cuadro N°81. Zonificación del riesgo por Inundación fluvial del área de estudio
- Cuadro N°82. Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en el área de estudio
- Cuadro N°83. Valoración de consecuencias

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

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

Ing. Civil Erber W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 124.2013 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 10444



Cuadro N°84. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Cuadro N°85. Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N°86. Medidas cualitativas de consecuencia y daños

Cuadro N°87. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N°88. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N°89. Prioridad de Intervención

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 inundación fluvial.

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°09-4: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 4

Mapa N°09-5: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 5

Mapa N°09-6: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 6

Mapa N°09-7: Mapa de vulnerabilidad del área de estudio 7

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

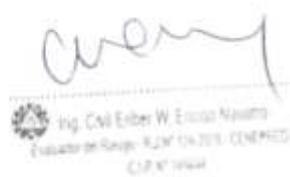
Mapa N°10-3: Mapa de riesgos del área de estudio 3

Mapa N°10-4: Mapa de riesgos del área de estudio 4

Mapa N°10-5: Mapa de riesgos del área de estudio 5

Mapa N°10-6: Mapa de riesgos del área de estudio 6

Mapa N°10-7: Mapa de riesgos del área de estudio 7





LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. Márquez.
- 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. Tipo de Abastecimiento de Agua del área de estudio
- Figura N°8. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del área de estudio
- Figura N°9. Tipo de Alumbrado en el área de estudio
- Figura N°10. Establecimiento de Salud - Información SIGRID- CENEPRED
- Figura N°11. Ocupación Principal del AA.HH. Márquez
- Figura N°12. Modelo digital de elevaciones
- Figura N°13. Modelamiento – áreas inundables
- Figura N°14. Metodología para determinar el nivel de peligro
- Figura N°15. Flujograma general del proceso de análisis de información
- Figura N°16. Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad
- Figura N°17. Metodología para determinar el nivel del riesgo

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

Ing. Tania Motta
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. Civil Eiber W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 097 - CENEPRED/1
C.R. N° 10444



PRESENTACION

El Perú, así como el resto de los países está expuesto a peligros naturales tales como terremotos, tsunamis, deslizamientos, huaicos, inundaciones, sequías, heladas; provocando muertes, daños a la salud pública, impactos negativos en el medio ambiente y al mismo tiempo grandes pérdidas económicas.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el impacto potencial por **inundación fluvial** 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 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 Márquez**, 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.

Ante ello, se analizó el registro de los distintos peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio, entre los cuales se identificó como peligro potencial a la inundación fluvial el que podría afectar la seguridad física de las poblaciones e infraestructura existente.

Asimismo, se hace de conocimiento que, en base a la inspección de campo efectuada por el equipo evaluador en las inmediaciones del **AA.HH. Márquez**, octubre del 2024, así como levantamiento de ortofotos con vuelo de equipo dron, simulación de escenarios de inundación correspondientes a periodos de retorno de 25, 50 y 100 años para el río Chillón entre el tramo del puente Gambetta y la desembocadura, información y productos disponibles, tales como mapas geomorfológicos, mapas de escenario sísmico entre otros; insumos principales 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. Dora Sánchez S.A. Coronel Márquez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. 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.

El territorio Peruano se encuentra expuesto a diversos eventos hidrológicos, debido a la interacción entre las condiciones físicas del territorio (factores condicionantes) que presenta un área geográfica, tales como: pendiente, geología y geomorfología y los factores que los originan (precipitación – P24), que se traducen en caudales para distintos periodos de retorno, los cuales generan impactos significativos y daños en las poblaciones e infraestructura física, así como en las actividades productivas y medios de vida. Estos procesos generan o construyen desastres, principalmente relacionados al asentamiento de la población en zonas de alto riesgo, la ocupación no planificada del territorio, la fragilidad en la construcción de las edificaciones producto de la informalidad e improvisación de poblaciones y la falta de conocimiento sobre la importancia en la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

Asimismo, se hace mención que, en base al escenario de riesgo por inundación fluvial el presente informe se centra en estudiar la hidrodinámica del río Chillón en un tramo de 1.0 km. Siendo que, las elevaciones del cauce del río varían entre 3.8 y 14.7 msnm, presentando una pendiente promedio de 0.7%, el ancho del cauce varía entre los 100 a 200 metros presentando una sección trapezoidal uniforme.

Considerando las características de inundación probable, se ha elaborado el presente Informe de Evaluación de riesgos, a fin de identificar las posibles áreas a ser afectadas ante la ocurrencia por inundación fluvial para distintos periodos de retorno y distintos caudales.

En este documento, se desarrolla la Evaluación del Riesgo, ante la ocurrencia de una inundación fluvial ocasionado por el probable desborde del Río Chillón; 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 y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y mapa respectivo.

Luego, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo originado por el probable desborde del Río Chillón en las inmediaciones del AA.HH. Márquez, así como también el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

Los resultados, del presente informe servirán para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a disminuir la vulnerabilidad.



Ing. Carlos Márquez S.A. Carlos Márquez
Evaluador de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Ing. Tania Márquez S.A. Tania Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Ing. Civi Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por inundación fluvial, originado por el incremento del caudal del río Chillón en las inmediaciones del AA.HH. Márquez, 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 inundación fluvial 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.

Además, el área de estudio se encuentra junto al margen izquierdo del río Chillón, en la dirección de su flujo, lo que genera un riesgo considerable para el Asentamiento Humano Márquez, ubicado cerca del río. Ante un posible incremento del caudal, esta población podría verse gravemente afectada, lo que subraya la importancia de este estudio.

1.5. ANTECEDENTES

El impacto producido por los el peligro de inundación pluvial ocasionado por desborde de ríos en el mundo, deja en evidencia la necesidad de generar conocimientos respecto al comportamiento estacional de los ríos. 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 demás infraestructura pública.

Ing. Ciro Torres S.A. Castro Márquez
Evaluador de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Torres S.A. Castro Márquez
Evaluador de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Ciro Torres S.A. Castro Márquez
Evaluador de Riesgos
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



A continuación, se presenta una lista de las principales inundaciones fluviales que han ocurrido en el río Chillón, ubicado en la región de Lima, Perú:

✓ **Inundación de 1925**

Causas: Intensas lluvias en la sierra y la cuenca alta del río Chillón.

Consecuencias: Inundación de extensas áreas de la ciudad de Lima, destrucción de viviendas y pérdidas agrícolas significativas.

✓ **Inundación De 1951**

Causas: Fuertes lluvias en la cuenca alta del río y desborde del río Chillón.

Consecuencias: Destrucción de infraestructuras rurales y urbanas, especialmente en los distritos de Comas, Puente Piedra y Callao.

✓ **Inundación de 1987**

Causas: Fenómeno de El Niño y precipitaciones intensas en la región.

Consecuencias: Varias comunidades a lo largo del cauce del río sufrieron daños, con muchas familias damnificadas.

✓ **Inundación de 1998 (Fenómeno de El Niño)**

Causas: Uno de los fenómenos de El Niño más fuertes del siglo XX, causando lluvias intensas y desbordos de ríos.

Consecuencias: El río Chillón se desbordó, afectando áreas de Puente Piedra, Carabayllo, Ancón y Callao. Numerosas viviendas fueron arrasadas y la infraestructura vial se vio gravemente afectada.

✓ **Inundación de 2017 (fenómeno de El niño costero)**

Causas: El Niño Costero generó lluvias intensas en la región norte y central del Perú.

Consecuencias: El río Chillón se desbordó, afectando gravemente los distritos de Carabayllo, Comas, Puente Piedra y Callao. Se reportaron daños a viviendas, colapso de puentes y vías, y la pérdida de áreas agrícolas.

Estas inundaciones han sido provocadas principalmente por eventos climáticos extremos, como el Fenómeno de El Niño, que intensifica las lluvias en las zonas andinas y costeras. Los eventos de lluvias extremas en la cuenca del río Chillón son cíclicos y suelen tener un impacto devastador en las zonas urbanas y rurales aledañas.

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

Ing. Tania Morúa
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



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. Dña. Sandra S.A. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

Ing. Tania Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 147-2016-PCM
CIP N° 10444



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. Márquez está ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, tiene una superficie aproximada de 0.49 Km².

El centro del AA.HH. Márquez, se ubica sobre la coordenada UTM zona 18 S (267556.60 E, 8678952.46 S).

2.1.1. Límites

Del AA.HH. Márquez sus límites son los siguientes:

Por el Norte	:	Margen derecho del río chillón.
Por el Sur	:	Calle los Vencedores.
Por el Este	:	Av. Néstor Gambetta.
Por el Oeste	:	Océano Pacífico.

Ing. David Martínez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. David Martínez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

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



Mapa N°1. Ubicación del área de estudio.



Fuente: elaboración propia.

Ing. Tania Motta

Ing. Tania Motta

EVALUADOR DE RIESGOS

R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Carl Eder W. Escobedo

Evaluador de Riesgo

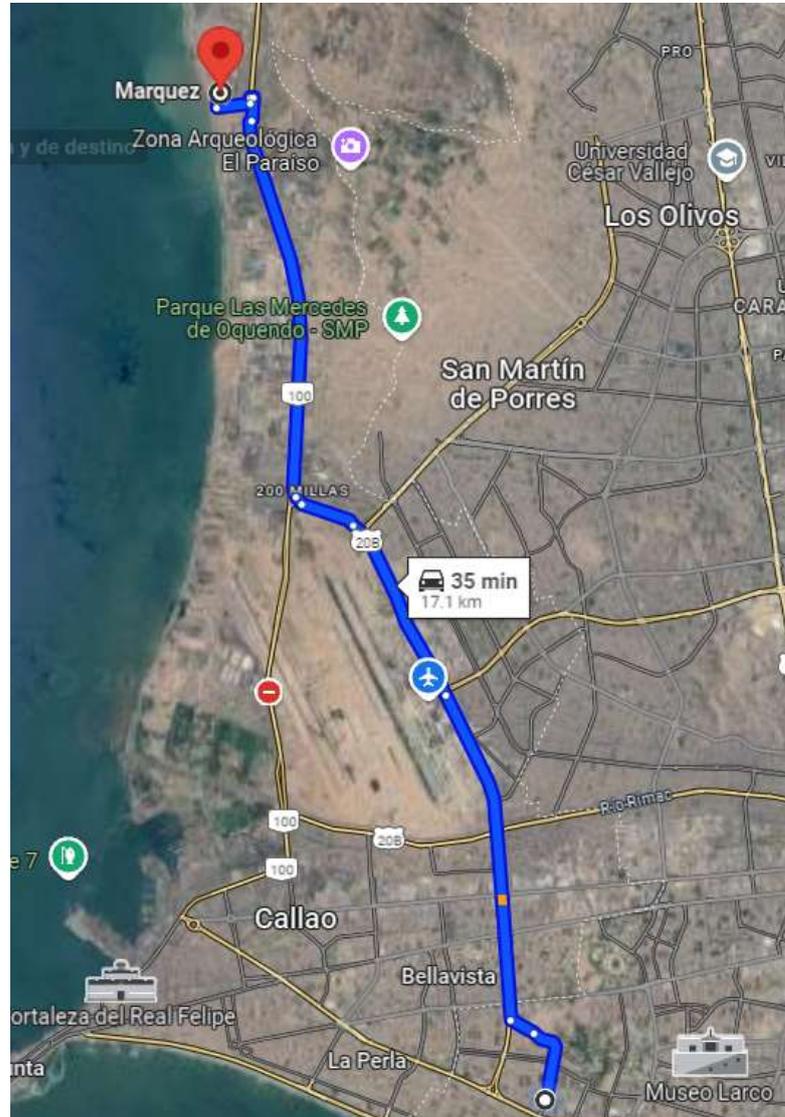
R.L. N° 14.201 - CENEPIED/1



2.2. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

El acceso se realiza a través de la Av. Néstor Gambetta, continuando por la av. Los Vencedores teniendo un recorrido aproximado de 17.1 km hasta el AA.HH. Márquez.

Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. Márquez.



Fuente: Google Maps.

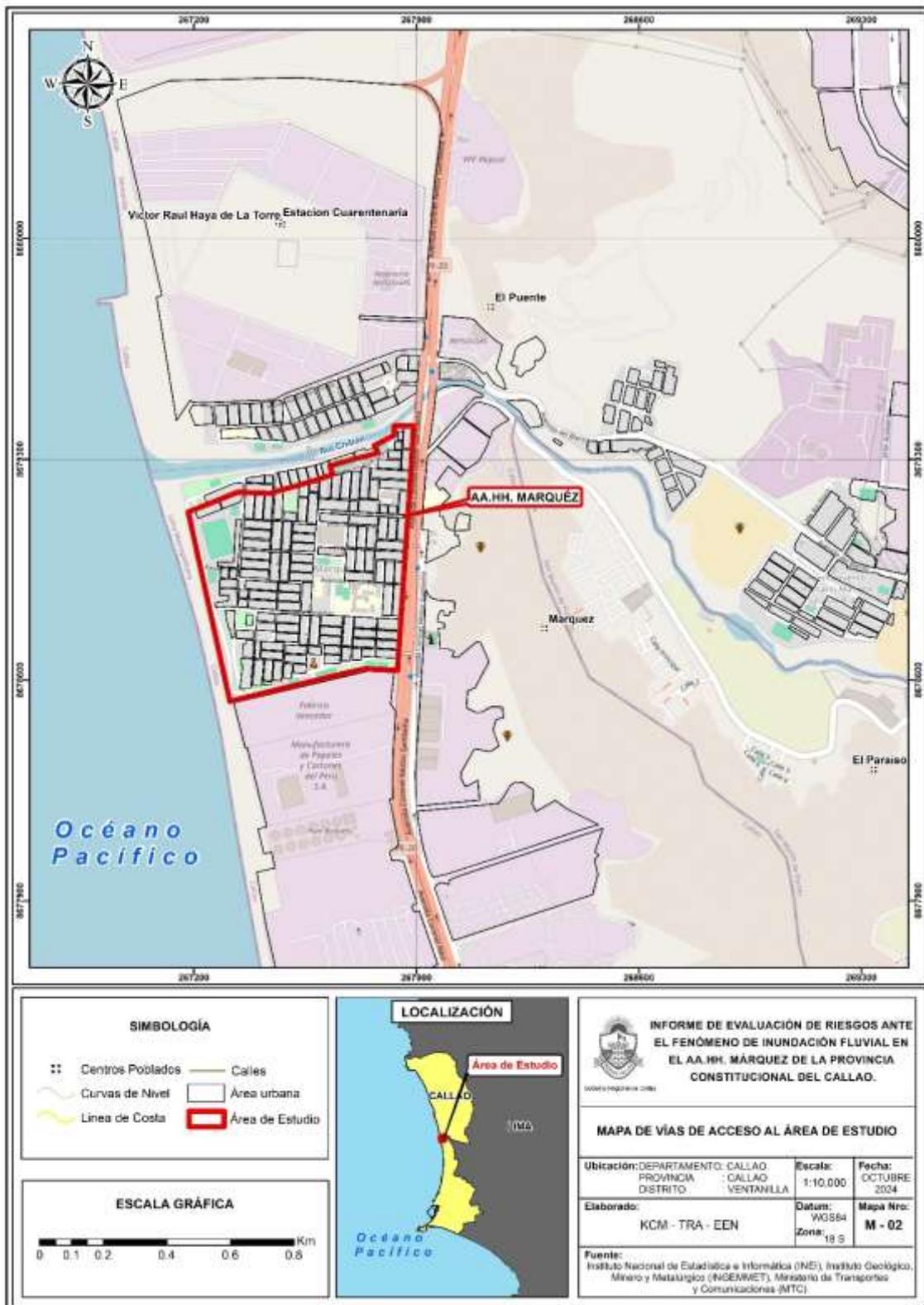
Ing. Tania Martínez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/3

Ing. Tania Martínez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/3

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/3



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



Fuente: elaboración propia.

[Firma]
 Ing. Odi Sánchez S.A. Gómez Márquez
 Evaluador de Riesgos
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Firma]
 Ing. Tania Márquez de Arango
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Firma]
 Ing. CMI Eriberto W. Escobar Navarro
 Evaluador de Riesgos - R.L. N° 114.2015 - CENEPIED/1
 C.I.P. N° 10444



2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.3.1. Población

Se ha realizado el levantamiento de información en campo en el Asentamiento Humano Márquez obteniendo una población de 24,387 personas aproximadamente, distribuidas en 2,623 lotes pertenecientes a 119 Manzanas.

Cuadro N°1. Población Total

Nombre del A.H.	Nombre de MANZANAS	Cantidad de LOTES	Población por Manzana
	2	20	220
	3	20	192
	4	20	208
	5	21	196
	6	22	216
	7	22	184
	8	23	244
	9	12	144
	10	13	116
	11	14	136
	12	28	312
	13	22	216
	14	22	220
	15	22	276
	16	16	156
	17	16	168
	18	30	368
	19	30	268
	20	22	196
	20 A	14	164
	21	22	172
	22	12	100
	23	12	108
	24	20	156
	24 A	20	152
	24 B	23	216
	24 C	28	232
	25	22	192
	25 A	9	72
	25 B	18	120
	25 C	32	232
	26	22	208
	27	22	188



A.H. MÁRQUEZ	28	22	224
	29	18	140
	29 A	18	160
	29 B	17	100
	30	18	140
	31	28	260
	31 A	8	52
	31 B	9	48
	32	22	228
	33	30	292
	34	22	224
	35	28	276
	36	22	224
	37	32	288
	37 A	18	112
	38	28	200
	38 A	10	64
	38 B	10	56
	39	30	228
	39 A	9	52
	40	28	268
	41	30	324
	42	30	288
	43	22	224
	44	22	220
	45	22	244
	46	30	248
	47	30	244
	48	28	240
	49	28	228
	50	29	228
	50 A	26	208
	50 B	26	188
	50 C	27	232
51	12	104	
51A	28	224	
52	23	208	
53	24	228	
53 A	12	108	
54	33	340	
54 A	8	80	
55	30	276	
57	26	264	

Ing. Civil Edwin E. Cruz Nolasco
Evaluador de Riesgos - RUM 194 2019 - CENEPRO
C.I.P. N° 10044

Ing. Civil Edwin E. Cruz Nolasco
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO

Ing. Civil Edwin E. Cruz Nolasco
Evaluador de Riesgos - RUM 194 2019 - CENEPRO
C.I.P. N° 10044



58 A	8	80
58	20	224
59	28	296
60	32	288
61	21	236
63	39	404
66	28	244
67	22	212
68	22	232
69	22	248
70	22	264
71	30	356
71-A	28	268
72	22	276
73	22	244
74	22	240
75	28	268
76	28	284
77	22	264
78	22	248
79	22	244
80	30	332
81	22	232
82	22	204
83	22	208
84	22	216
85	22	232
86	20	168
87	22	192
88	12	108
90	23	216
91	19	176
92	20	212
93	8	83
94	8	72
95	32	296
96	32	348
98	6	48
98 A	4	48
117	18	100
118A	25	136
118 B	24	112
121	56	296

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

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

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



TOTAL	119	2,613	24,387
--------------	------------	--------------	---------------

Fuente: Información de campo

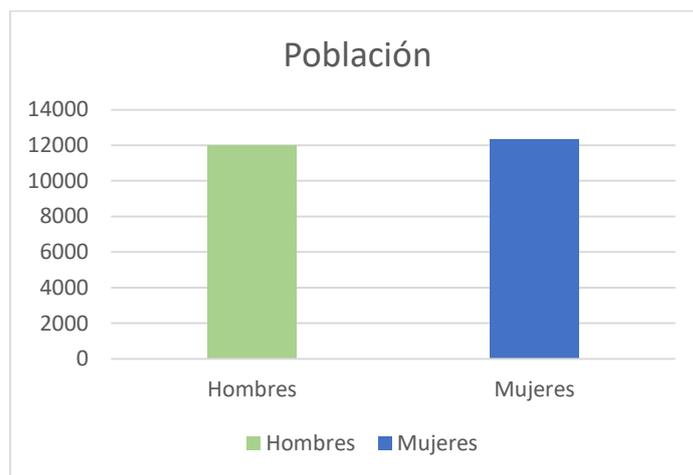
De los cuáles la mayor cantidad de población son mujeres que representan el 50.70% y los hombres representan el 49.30% de la población total, esta información se obtuvo del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 - INEI.

Cuadro N°2. Población Total según sexo.

SEXO	POBLACIÓN TOTAL	%
Hombres	12,022	49.30
Mujeres	12,365	50.70
TOTAL	24,387	100.0

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.

Ing. Odi Sánchez S.A. Córdova Márquez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

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



2.3.1.1. Grupo etario

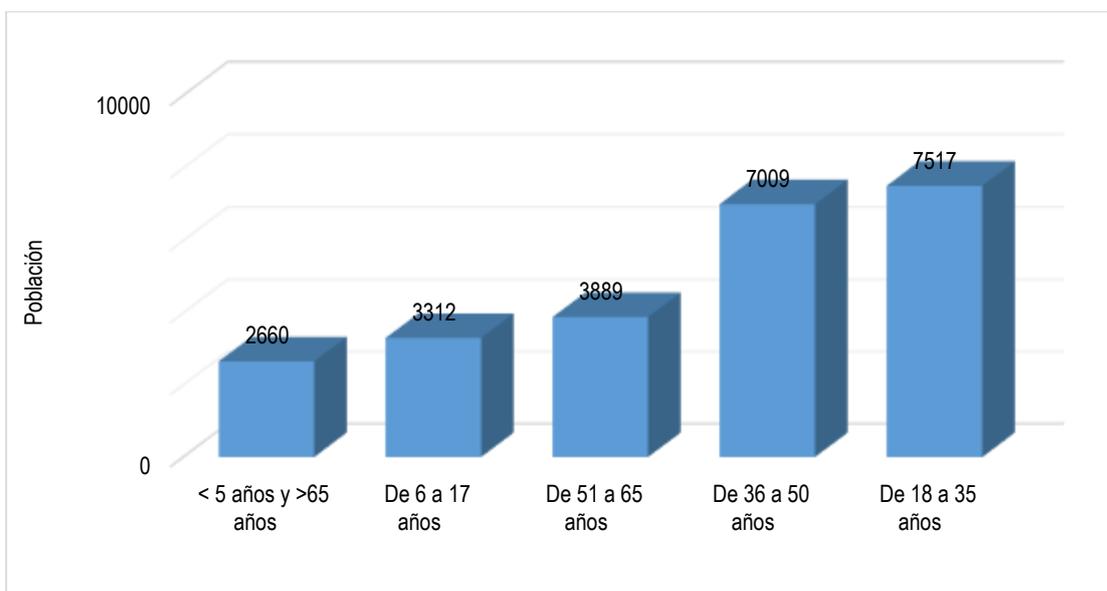
Se ha tomado información de la población que habita las viviendas teniendo un total de 24,387 habitantes de acuerdo a la información levantada en campo se identificó que el mayor porcentaje de población está entre los 18 a 35 años con el 30.82% y el menor porcentaje es el grupo etario < 5 año y > 65 años con 10.91% de la población total. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

Cuadro N°3. Población según grupo etario.

GRUPO ETARIO	POBLACIÓN TOTAL	%
< 5 año y > 65 años	2,660	10.91
De 6 a 17 años	3,312	13.58
De 51 a 65 años	3,889	15.95
De 36 a 50 años	7,009	28.74
De 18 a 35 años	7,517	30.82
TOTAL	24,387	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.

2.3.1.2. Población con discapacidad

En el área de estudio se ha identificado una población con discapacidad visual que presenta el mayor porcentaje con un 2.45% y el menor es para usar brazos y piernas con 0.23% de la población total. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

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

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

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

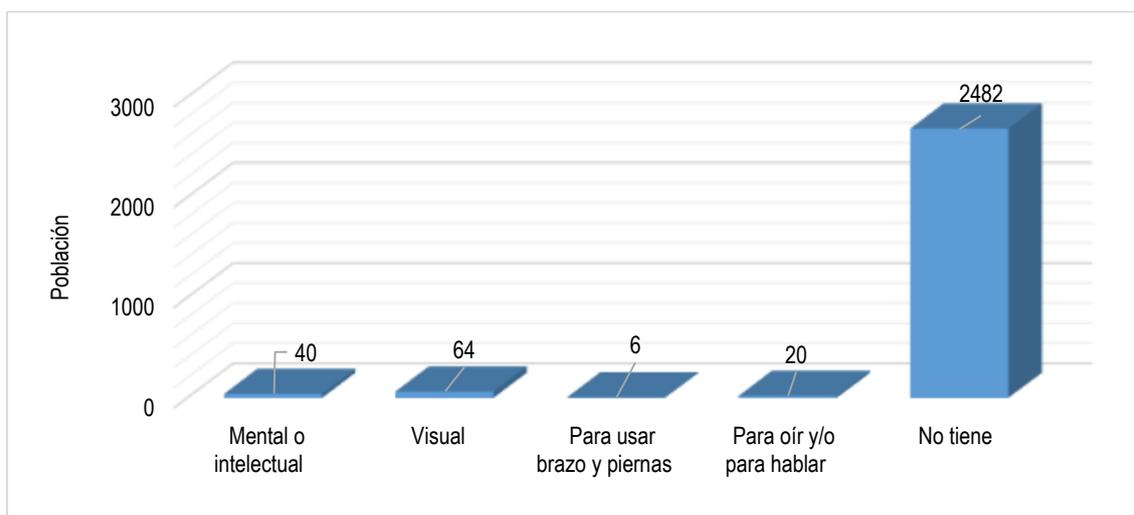


Cuadro N°4. Población según discapacidad.

TIPO DE DISCAPACIDAD	NÚMERO DE DISCAPACITADOS	%
Mental o intelectual	40	1.53
Visual	64	2.45
Para usar brazos y piernas	6	0.23
Para oír y/o para hablar	20	0.76
No tiene	2483	95.03
TOTAL	2613	100.0

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.

2.3.2. Vivienda

Se realizó la encuesta a nivel de lote, de los cuales se detallan que en el A.H. Márquez cuenta con un total de 2,613 lotes, para uso de viviendas, 1 Centro de salud, Instituciones educativa, 1 comisaría, parques y lozas deportivas de acuerdo al levantamiento de información que se ha realizado en campo.

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

Cuadro N°5. Manzanas y lotes

Nombre del A.H.	Nombre de MANZANAS	Cantidad de LOTES	Uso
A.H. MÁRQUEZ	2	20	Uso viviendas
	3	20	Uso viviendas
	4	20	Uso viviendas
	5	21	Uso viviendas
	6	22	Uso viviendas
	7	22	Uso viviendas
	8	23	Uso viviendas
	9	12	Uso viviendas



10	13	Uso viviendas
11	14	Uso viviendas
12	28	Uso viviendas
13	22	Uso viviendas
14	22	Uso viviendas
15	22	Uso viviendas
16	16	Uso viviendas
17	16	Uso viviendas
18	30	Uso viviendas
19	30	Uso viviendas
20	22	Uso viviendas
20 A	14	Uso viviendas
21	22	Uso viviendas
22	12	Uso viviendas
23	12	Uso viviendas
24	20	Uso viviendas
24 A	20	Uso viviendas
24 B	23	Uso viviendas
24 C	28	Uso viviendas
25	22	Uso viviendas
25 A	9	Uso viviendas
25 B	18	Uso viviendas
25 C	32	Uso viviendas
26	22	Uso viviendas
27	22	Uso viviendas
28	22	Uso viviendas
29	18	Uso viviendas
29 A	18	Uso viviendas
29 B	17	Uso viviendas
30	18	Uso viviendas
31	28	Uso viviendas
31 A	8	Uso viviendas
31 B	9	Uso viviendas
32	22	Uso viviendas
33	30	Uso viviendas
34	22	Uso viviendas
35	28	Uso viviendas
36	22	Uso viviendas
37	32	Uso viviendas
37 A	18	Uso viviendas
38	28	Uso viviendas
38 A	10	Uso viviendas
38 B	10	Uso viviendas
39	30	Uso viviendas
39 A	9	Uso viviendas
40	28	Uso viviendas
41	30	Uso viviendas
42	30	Uso viviendas
43	22	Uso viviendas
44	22	Uso viviendas
45	22	Uso viviendas
46	30	Uso viviendas
47	30	Uso viviendas
48	28	Uso viviendas
49	28	Uso viviendas
50	29	Uso viviendas

Ing. Tania Huerta / Ing. S. Arango
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

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



50 A	26	Uso viviendas
50 B	26	Uso viviendas
50 C	27	Uso viviendas
51	12	Uso viviendas
51A	28	Uso viviendas
52	23	Uso viviendas
53	24	Uso viviendas
53 A	12	Uso viviendas
54	33	Uso viviendas
54 A	8	Uso viviendas
55	30	Uso viviendas
57	26	Uso viviendas
58 A	8	Uso viviendas
58	20	Uso viviendas
59	28	Uso viviendas
60	32	Uso viviendas
61	21	Uso viviendas
63	39	Uso viviendas
66	28	Uso viviendas
67	22	Uso viviendas
68	22	Uso viviendas
69	22	Uso viviendas
70	22	Uso viviendas
71	30	Uso viviendas
71-A	28	Uso viviendas
72	22	Uso viviendas
73	22	Uso viviendas
74	22	Uso viviendas
75	28	Uso viviendas
76	28	Uso viviendas
77	22	Uso viviendas
78	22	Uso viviendas
79	22	Uso viviendas
80	30	Uso viviendas
81	22	Uso viviendas
82	22	Uso viviendas
83	22	Uso viviendas
84	22	Uso viviendas
85	22	Uso viviendas
86	20	Uso viviendas
87	22	Uso viviendas
88	12	Uso viviendas
90	23	Uso viviendas
91	19	Uso viviendas
92	20	Uso viviendas
93	8	Uso viviendas
94	8	Uso viviendas
95	32	Uso viviendas
96	32	Uso viviendas
98	6	Uso viviendas
98 A	4	Uso viviendas
99	1	Loza deportiva
100	1	parque
101	1	parque
102	1	CETPRO
103	1	Mercado Virgen de las Mercedes



	104	1	Mercado San Juan Bautista
	105	1	Canchita deportiva
	106	1	I.E. Niño de Praga
	107	1	Parque - Plaza de Armas de Márquez
	108	1	Centro de Salud
	109	1	I.E. Virgen de las Mercedes
	110	1	loza deportiva
	111	1	loza deportiva
	112	1	Parque
	113	1	Parque
	114	1	Parque
	116	1	Parque
	117	18	Uso viviendas
	118A	25	Uso viviendas
	118 B	24	Uso viviendas
	120	1	Cancha deportiva
	121	57	Uso vivienda
	122	1	Cancha deportiva
	123	1	Comisaría Márquez
TOTAL	140 Mz	2,632 lotes	

Fuente: Elaboración Propia

De los 2,632 lotes levantados en campo, tenemos 3 canchitas y 3 lozas deportivas, 7 parques, 3 Instituciones educativas, 1 Centro de Salud, 1 Comisaría, 2 mercados de abastos y 2,613 lotes para uso de vivienda. Para la elaboración del presente estudio se evaluarán todas las edificaciones que puedan ser afectadas por un probable desborde el Río Chillón.

a) Tipo de Material Predominante de las Paredes:

El área de estudio tiene un 2613 viviendas y 7 edificaciones de otros usos que hacen un total de 2,620 edificaciones de acuerdo al levantamiento de información que se ha realizado en campo. Así mismo, se verificó que 2475 viviendas tienen el tipo de material constructivo predominante de ladrillo o bloque de cemento, 143 viviendas con material de madera o triplay y 2 viviendas de Adobe. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017)

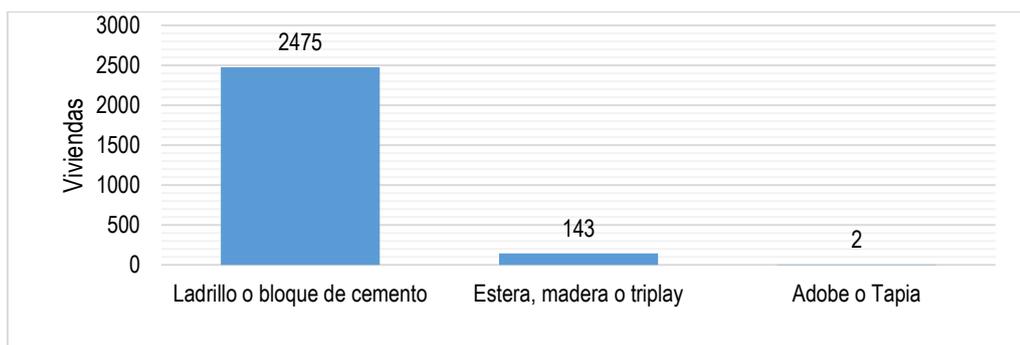
Cuadro N°6. Tipo de Materiales Predominantes en Paredes.

Tipo de material predominante de paredes	viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	2475	94.46
Estera, madera o triplay	143	5.45
Adobe o Tapia	2	0.07
Total, de viviendas	2620	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 1428 viviendas tienen material predominante de losa aligerada o concreto armado, 1031 viviendas presentan techos de calamina o eternit¹, 149 viviendas con techo de madera, 3 viviendas con techo de estera con torta de barro y 9 viviendas con techos de plástico u otro precario. (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	1428	54,50
Calamina o eternit	1031	39,35
Madera	149	5,68
Estera con torta de barro	3	0,11
Plástico	9	0,34
Total, de Viviendas	2,620	100,0

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

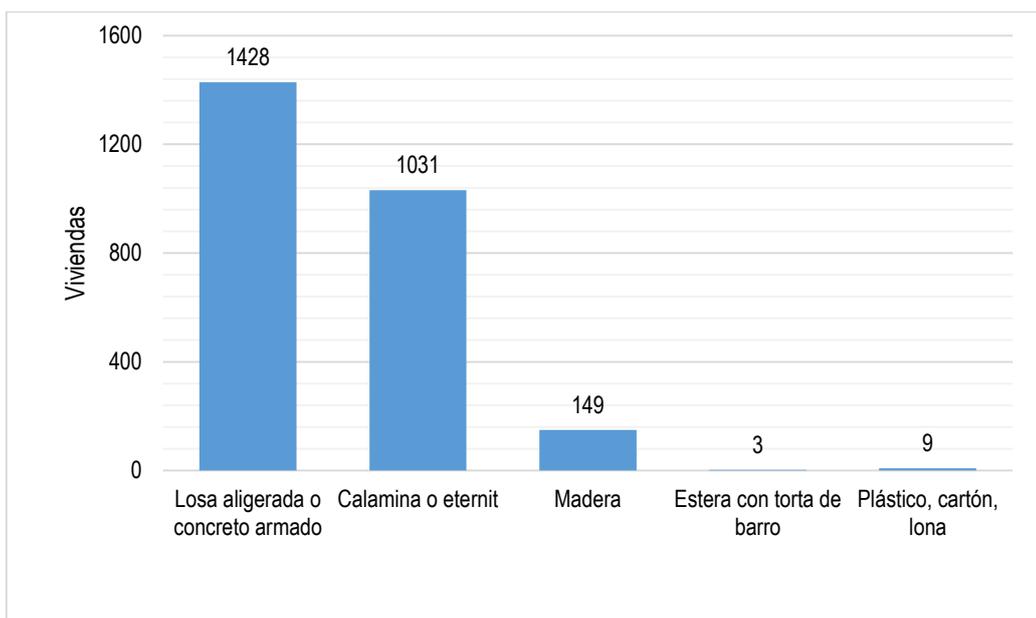
Ing. Tania Jara / A.P. Arango
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

Ing. Civil Eider W. Ercos Nolasco
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 0103 - CENEPRED/3
C.P. N° 10000

¹ Con respecto a los techos de eternit o madera se identificó que corresponden a los últimos techos.



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



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

2.3.3. Servicios básicos

a) Tipo de abastecimiento de agua:

El área de estudio tiene un total de 2613 edificaciones para uso de vivienda y 7 para instituciones públicas, según el INEI. Validado con visita al área de estudio en octubre del 2024, en el cual se constató que el 100% de las edificaciones cuentan con servicio de red pública de agua. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017)

Cuadro N° 8. Tipo de Abastecimiento de Agua del área de estudio.

Vivienda con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Conectado a la Red pública	2,620	100
Total	2,620	100

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

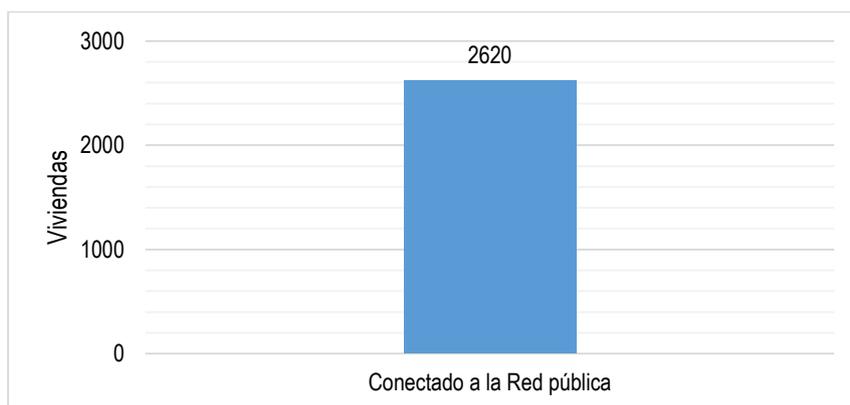
Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Márquez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

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



Figura N°7. Tipo de Abastecimiento de Agua del área de estudio.



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

b) Servicios Higiénicos:

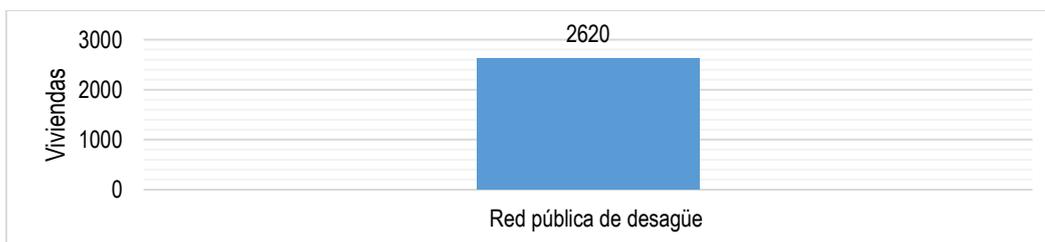
El área de estudio tiene un total de 2620 lotes de acuerdo al levantamiento de información en campo y según el INEI, validado con visita al área de estudio en octubre del 2024, en el cual se constató que el 100.00% de las edificaciones entre viviendas e instituciones públicas del área de estudio cuentan con instalación de desagüe conectadas a la red pública. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos en el área de estudio.

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe	2,620	100.00
Total	2,620	100.00

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

Figura N°8. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del área de estudio.



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

c) Servicios Energía Eléctrica:

El área de estudio tiene un total de 2620 lotes de acuerdo al levantamiento realizado en campo y según el INEI, validado con visita al área de estudio en octubre del 2024, en el cual se constató que el 100% de viviendas cuentan con energía eléctrica de red pública. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

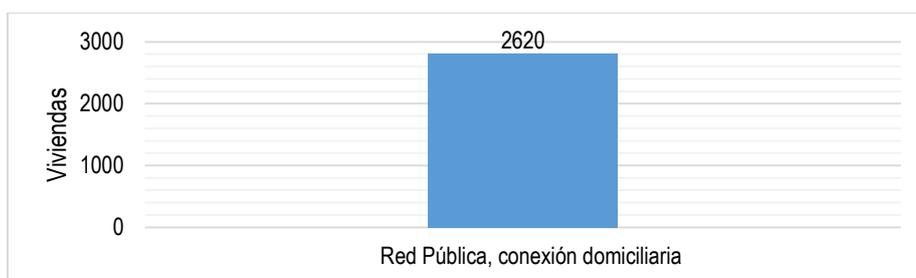


Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado en el área de estudio.

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Red Pública, conexión domiciliaria	2620	100.0
Total	2620	100.0

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

Figura N°9. Tipo de Alumbrado en el área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

2.3.4. Educación

El área de estudio cuenta con instituciones educativas nacionales del nivel inicial, primaria y secundaria de acuerdo al levantamiento en campo y según el INEI Validado con visita al área de estudio en octubre del 2024 y con ESCALE- MINEDU.

Cuadro N°11. Educación en el área de estudio.

Educación Pública	Docentes	Alumnos
I.E. 5076 Nuestra Señora de las Mercedes	47	1200
I.E. 098 Niñito Jesús de Praga	15	428
I.E. Fundo Márquez	8	350
Total	70	1978

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

Así también en el A.H. Márquez funciona el CETPRO para la población estudiantil.

2.3.5. Salud

En el Asentamiento Humano Márquez el Gobierno Regional del Callao a construido un Centro de Salud Márquez que brinda atención a los pobladores de la zona de estudio y tiene las siguientes características:

- Código RENIPRESS: 6238
- Dirección: Av. Los Álamos s/n
- Institución: Gobierno Regional, Red : Ventanilla, Microrred: Márquez
- Tipo de Establecimiento: Establecimiento de salud con internamiento
- Condición de Establecimiento: Activo

Fuente: RENIPRESS

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

Ing. Civi Eber W. Escobar Nájera
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/3



Figura N°10. Establecimiento de Salud - Información SIGRID- CENEPRED



2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.4.1. Aspectos económicos

2.4.1.1. Ocupación principal del jefe de hogar

De acuerdo con la encuesta realizada por vulnerabilidad, en el AA.HH. Márquez, se ha tomado la información de los habitantes de las 2613 viviendas, teniendo el 92.62% como ocupación de trabajador independiente, los que realizan trabajos menores son el 0.23%, los obreros constituyen el 2.98%, los empleados el 2.45% y los empleadores representa el 1.72% 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°12. Ocupación Principal del AA.HH. Márquez

Ocupación de jefe de hogar	Cantidad	%
Trabajos menores	231	0,23
Obrero	196	2,98
Trabajador independiente	1943	92,62
Empleado	129	2,45
Empleador	114	1,72
Total, de población	2613	100.00

Fuente: Elaboración Propia.

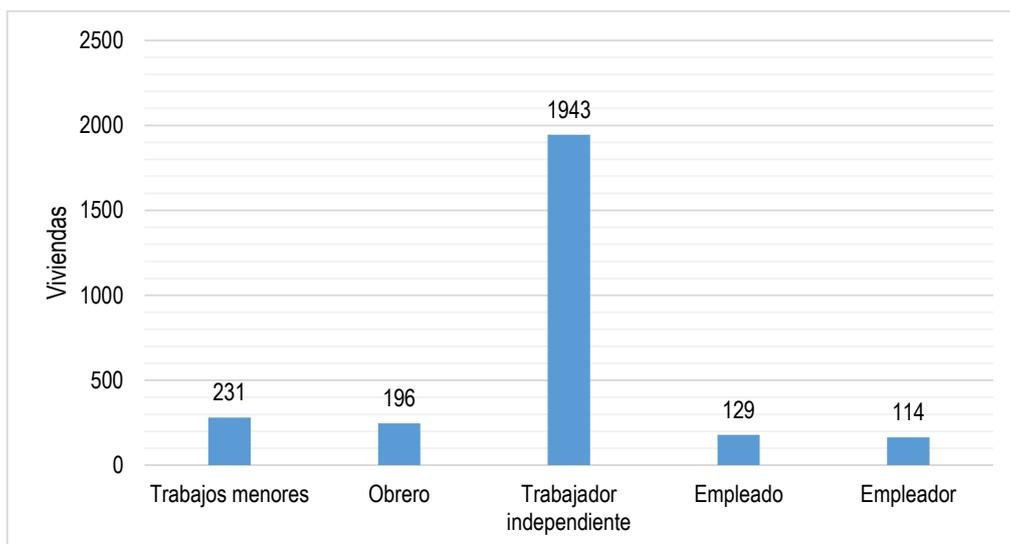
Ing. Dora Estrella S.A. Cordero Márquez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

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

Ing. Civil Eiber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3



Figura N°11. Ocupación Principal del AA.HH. Márquez



2.5. 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:

2.5.1. 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 de inundaciones fluviales. 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 Márquez, en la Provincia Constitucional del Callao. Además, se ha complementado esta información técnica con visitas al campo y un reconocimiento exhaustivo del entorno.

Unidades geológicas

a) Depósito fluvial (Qh-fl)

Los depósitos fluviales están constituidos por sedimentos que se acumulan a partir de la actividad del río Chillón. Estos depósitos se generan debido al movimiento de masas de agua que varían según la intensidad de las lluvias en las cuencas aguas arriba.

b) Depósito fluvio aluvial 1 (Qh-al1)

Los depósitos fluvio aluviales 1, son depósitos más recientes que se han ido acumulando en ambas márgenes del Río Chillón.

Este tipo de depósito se forma a medida que las corrientes de agua transportan partículas de diferentes tamaños (desde arcilla hasta grava) y las depositan en áreas donde la velocidad del agua disminuye.



c) Depósito fluvio aluvial 2 (Qh-al2)

Corresponden a depósitos más antiguos, que abarcan mayor área de la unidad anterior, se ubican aguas arriba de la zona de estudio, son depósitos aluviales que están conformadas por suelos arcillosos arena y grava, que cubren ampliamente toda la secuencia estratigráfica y forman parte del lecho externo del Río Chillón, las zonas que abarcan esta unidad geológica, también ocupa parte de las laderas de los cerros que se encuentran en los alrededores.

d) 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. Márquez, 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, 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.

Ubicados muy cerca del océano Pacífico, estos depósitos se encuentran en las inmediaciones de la zona de estudio del AA.HH. Márquez.

e) 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.

f) 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.

g) Formación Cerro Blanco

Se encuentra expuesta en el extremo suroeste del cuadrángulo de Chancay, los afloramientos mas 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.

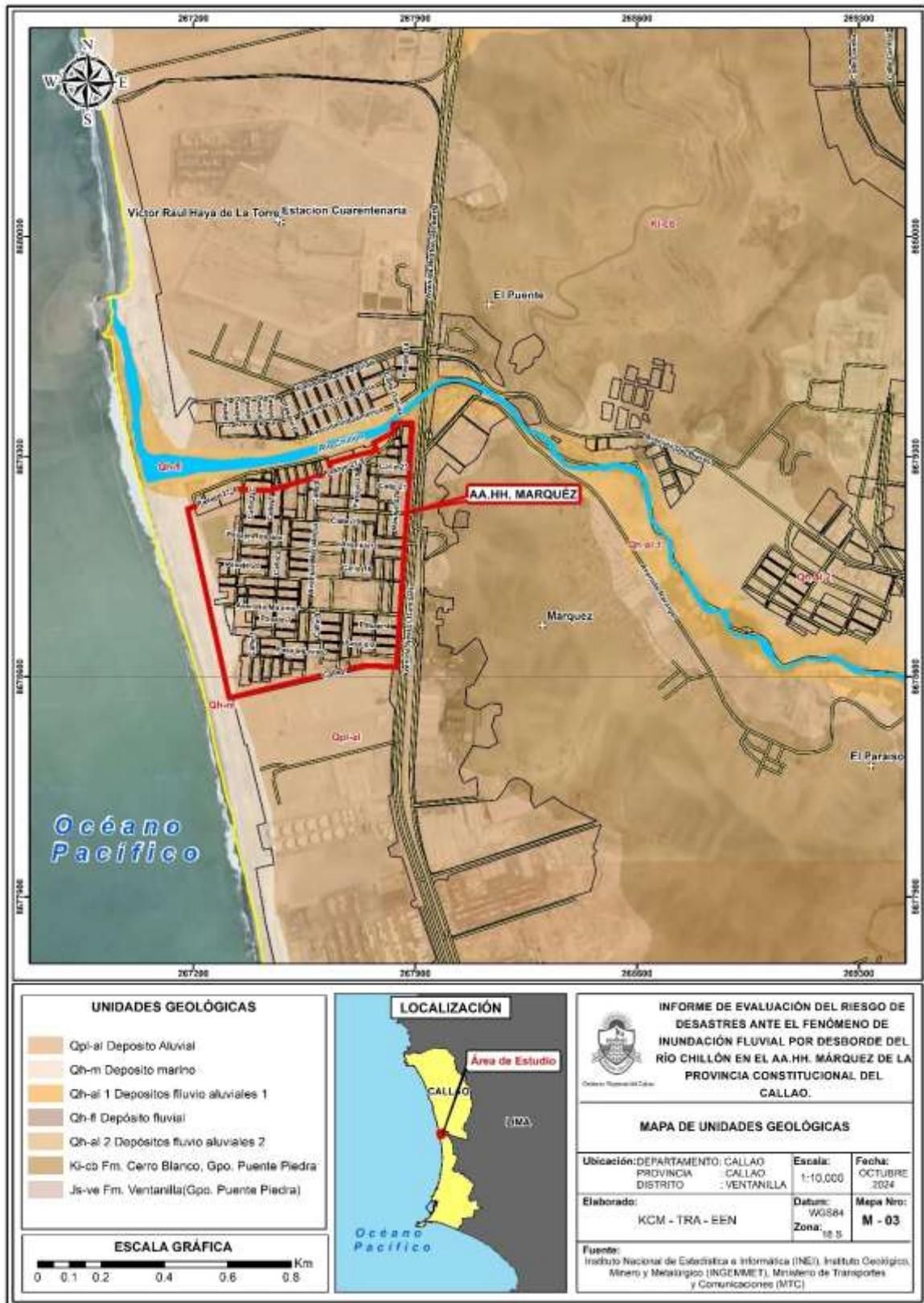
Ing. Dora Sánchez S.A. Cordero Márquez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

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



Mapa N° 3. Mapa de unidades geológicas.



Fuente: elaboración propia, mapeo zona de estudio – octubre 2024.

Ing. Tania Rojas
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. Civil Eriber W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. Civil Eriber W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3



2.5.2. 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

En consecuencia, la geomorfología se puede clasificar en las siguientes unidades (INGEMMET, 2012):

a) Cauce de río (C-r).

Esta unidad geomorfológica corresponde a las geoformas que se crean por la acción de los cursos de agua del Río Chillón, el cauce de río es el límite físico de un flujo de agua, la zona en estudio se ubica sobre la margen izquierda del cauce del Río Chillón.

b) Cordón Litoral (Cl)

Esta geoforma longitudinal y de origen deposicional, es una barrera de sedimentos aluviales y eólicos en muchos casos, se forma detrás de las líneas de playa, impidiendo muchas veces la entrada del mar hacia la costa (barrera natural).

c) 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.

d) Colina y lomada en roca volcánico-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.

e) 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.

Ing. CMI Erika S. Cordero Nolasco
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. Tania Nolasco
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CMI Erika W. Ercos Nolasco
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1



Mapa N° 4. Mapa de unidades geomorfológicas.



Fuente: elaboración propia, mapeo zona de estudio –octubre 2024.

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

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

Ing. Civil Eder W. Escobar Navarro
 Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.701 - CENEPRO/DI
 C.I.P. N° 10044



2.5.3. Pendientes

La pendiente en relación con la geomorfología como una forma de la tierra, es una condicionante que influye directamente con el fenómeno natural de inundación fluvial, mientras se tenga una pendiente con menor grado de inclinación (terreno llano), el agua se acumulará y no tendrá las condiciones para poder discurrir, asimismo dependerá de la permeabilidad del material que condicionará el tiempo en que el agua acumulada filtre en el suelo. A menor pendiente entonces se tendrá mayor peligro.

Cuadro N°13. Clasificación de pendientes.

Pendiente	Descripción
<3°	Muy llano
3° - 6°	Llano
6° - 12°	Regular
12° - 18°	Alto
>18°	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia.

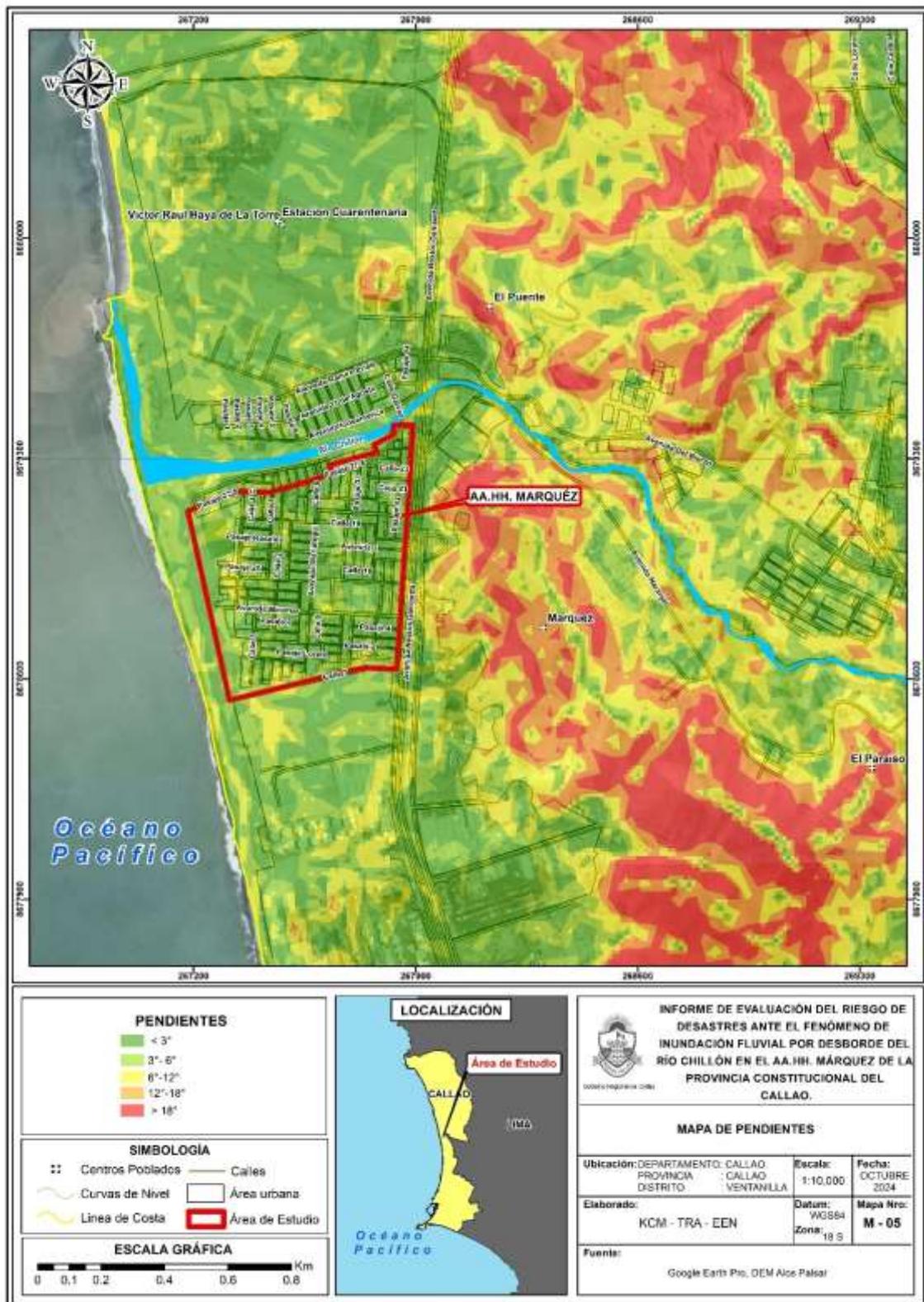
Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Márquez
Evaluadora de Riesgos - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/1

Ing. Tania Morúa
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/1

Ing. CMI Eriberto W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgos - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/1
CIP N° 11444



Mapa N° 5. Mapa de pendientes.



Fuente: Elaboración propia, Datos (Satélite Alos Palsar – DEM de Resolución espacial 12,5 m).

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

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

[Signature]
 Ing. Cnel Eder W. Escobar Navarro
 Evaluador de Riesgo - R.L. N° 04.2013 - CENEPIED/J
 C.P. N° 10444



2.5.4. Análisis de máximas avenidas

2.5.4.1. Hidrogramas de máximas avenidas

Utilizando la información del Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Chillón, elaborado por La Autoridad Nacional del Agua (ANA) se han obtenido hidrogramas de avenidas con caudales pico correspondientes a 25, 50, y 100 años de periodo de retorno, los mismos que serán utilizados para así generar los escenarios de peligros por inundación y que se presentan a continuación:

Cuadro resumen de los caudales pico correspondientes a distintos periodos de retorno, Rio Chillón

Cuadro N°14. Periodo de retorno VS Caudal de diseño

Periodo de retorno (años)	Caudal Pico (m ³ /s)
25	97.443
50	161.194
100	180.489

2.5.4.2. Topografía

Los datos empleados en el presente informe son de resolución de 0.5 metros, esto con el fin de caracterizar el peligro por inundación fluvial de la manera más precisa posible. En general, los datos empleados son convertidos a un Modelo Digital de Elevación (MDE), el cual contiene un valor de altitud, z, al que acompañan los valores correspondientes de x e y, expresados en un sistema de proyección geográfica (UTM-Zona18) para una precisa referenciación espacial, ver Figura 2. En el MDE podemos observar el tramo del rio Chillón, comprendido entre el puente Gambetta y la desembocadura del mismo.

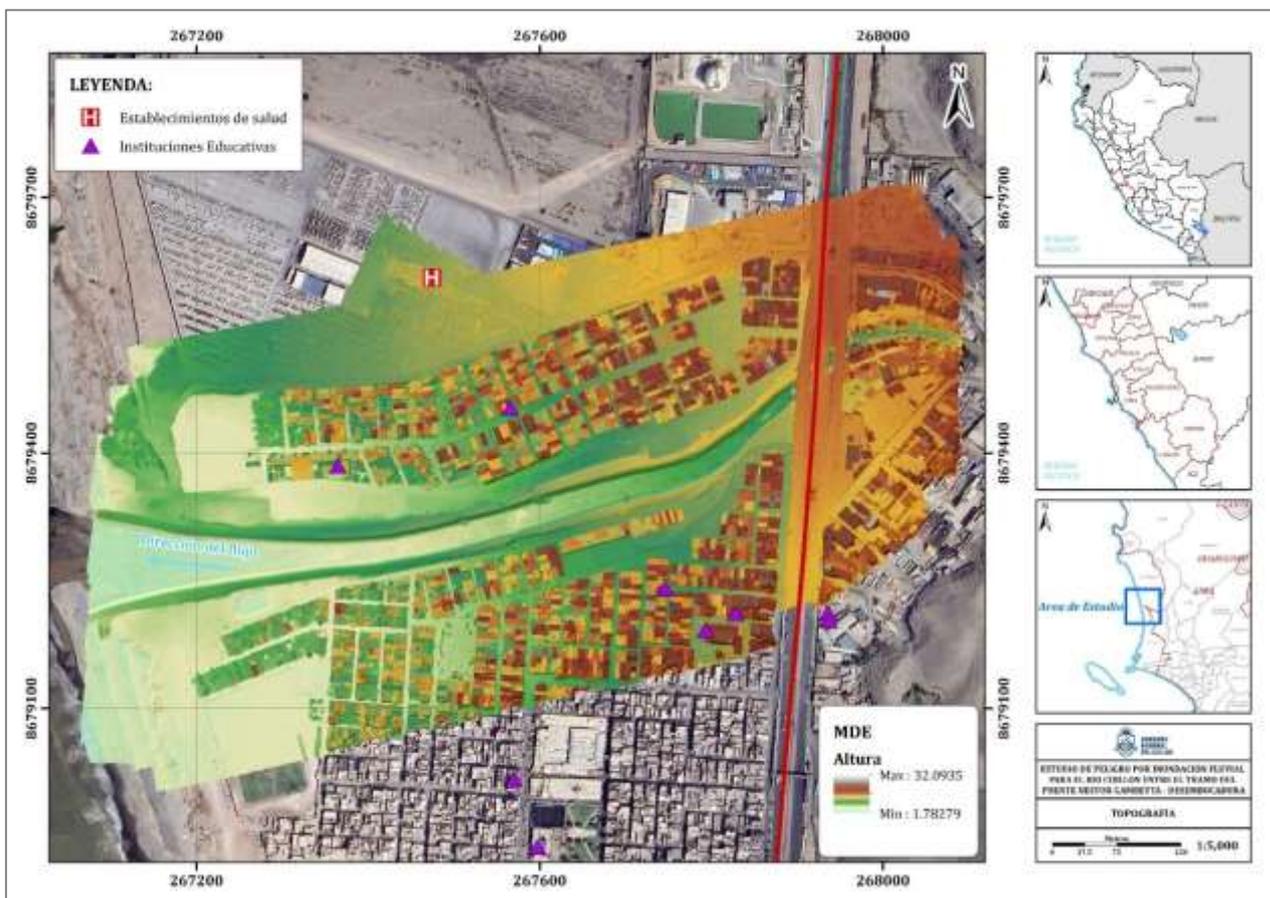
Ing. Civil Erika S. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Erika S. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Erika S. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Figura N°12. Modelo digital de elevaciones



Elaboración propia.

2.5.4.3. Precipitación Máxima en 24 Horas

Para el análisis probabilístico de eventos de precipitación máxima, se ha utilizado datos históricos de 18 estaciones meteorológicas administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), las cuales se muestran en el Tabla 2.

Cuadro N°15. Estaciones utilizadas en el análisis de Precipitación Máxima en 24 horas

Código	Nombre de Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Periodo	Años
151204	Arahuay	-76,70000	-11,61667	2 800	1980-2018	39
547	Canta	-76,62583	-11,47111	2 832	1963-1981, 1985-2018	53
155209	Huamantanga	-76,75000	-11,50000	3 392	1964-2018	55
155218	Huaros	-76,56667	-11,40000	3 585	1965-2018	54
155217	Lachaqui	-76,61667	-11,55000	3 668	1965-1986, 1989-2018	52
156133	Obrajillo	-76,62206	-11,45264	2 468	2004-2018	15
155112	Pariacancha	-76,50000	-11,38333	3 800	1968-2018	51
539	Huayan	-77,11667	-11,45000	350	1963-2010, 2014-2018	53
618	Huarangal	-77,10000	-11,78333	410	1980-2009	30
155122	Autisha	-76,60653	-11,73517	2 171	1980-2010, 2014-2018	36
543	Ñaña	-76,83883	-11,98853	566	1964-2018	55
155223	Carampoma	-76,51528	-11,65503	3 489	1965-2018	54
151209	Chosica	-76,70000	-11,91667	851	1989-2018	30
155514	Milloc	-76,35000	-11,57128	4 398	1986-2018	33
155446	Mina Colqui	-76,48333	-11,58333	4 600	1968-1994	27
549	Marcapomacocha	-76,32503	-11,40444	4 479	1964-2018	55
155121	Yantac	-76,40000	-11,33333	4 600	1968-2018	51

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

[Signature]
 Ing. César Eder W. Escobar Navarro
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/I

[Signature]
 Ing. César Eder W. Escobar Navarro
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/I



612	RIMAC	-77,05000	-12,01667	35	1971-1979	9
-----	-------	-----------	-----------	----	-----------	---

2.5.4.3.1. Pruebas de bondad de ajuste

Para un mejor análisis de los datos hidrológicos es necesario conocer el tipo o forma de distribución teórica que puede representar aproximadamente a la distribución empírica (método estadístico) de estos datos. Para averiguar cuan aproximada es esta distribución empírica a la teórica, es necesario realizar algunas pruebas estadísticas conocidas como prueba de ajuste.

Cuadro N°16. Prueba Smirnov Kolmogorov – Estaciones pertenecientes a la cuenca Chillón

Distribución		Normal	LogNormal 2	LogNormal 3	Gamma 2	Gamma 3	LogPearson tipo III	Gumbel	LogGumbel
Arahuay	Δ teórico	0,0848	0,0539	0,0524	0,1371	0,05976	No se ajusta	0,0505	0,1233
	Δ tubular	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261	No se ajusta	0,261	0,261
Canta	Δ teórico	0,0916	0,1658	0,0777	0,1819	0,05994	No se ajusta	0,0924	0,2288
	Δ tubular	0,2239	0,2239	0,2239	0,2239	0,2239	No se ajusta	0,2239	0,2239
Huamantanga	Δ teórico	0,126	0,0579	0,0783	0,1682	0,07117	No se ajusta	0,0717	0,1367
	Δ tubular	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	No se ajusta	0,226	0,226
Huaros	Δ teórico	0,1164	0,0617	0,0605	0,1371	0,05068	No se ajusta	0,0463	0,0858
	Δ tubular	0,2218	0,2218	0,2218	0,2218	0,2218	No se ajusta	0,2218	0,2218
Lachaqui	Δ teórico	0,1588	0,098	0,1013	0,1971	No se ajusta	0,11168	0,098	0,1241
	Δ tubular	0,226	0,226	0,226	0,226	No se ajusta	0,226	0,226	0,226
Obrajillo	Δ teórico	0,2904	0,1522	0,0939	0,2605	No se ajusta	No se ajusta	0,2256	0,1046
	Δ tubular	0,4209	0,4209	0,4209	0,4209	No se ajusta	No se ajusta	0,4209	0,4209
Periáncacha	Δ teórico	0,1098	0,0969	0,0804	0,1581	0,05704	0,06893	0,0813	0,0814
	Δ tubular	0,2282	0,2282	0,2282	0,2282	0,2282	0,2282	0,2282	0,2282
Huayan	Δ teórico	0,2022	0,0604	0,0531	0,1265	No se ajusta	0,0468	0,1386	0,0957
	Δ tubular	0,226	0,226	0,226	0,226	No se ajusta	0,226	0,226	0,226
Huarangal	Δ teórico	0,2823	No se ajusta	No se ajusta	No se ajusta	0,26958	No se ajusta	0,2316	No se ajusta
	Δ tubular	0,2976	No se ajusta	No se ajusta	No se ajusta	0,2976	No se ajusta	0,2976	No se ajusta

A continuación, se presenta la selección de distribución para cada una de las estaciones pluviométricas, así como los valores del delta teórico Δ , y delta tabular Δ_0 .

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

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

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



Cuadro N°16: Selección de distribución de cada estación.

Estaciones	Modelo Probabilístico Seleccionado	Delta Tabular Δ_o	Delta Teórico Δ	Prueba estadística	Estimación de Parámetros	Nivel de Significación α
Arahuay	Gumbel	0,261	0,051	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Canta	Gamma 3	0,224	0,060	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Huamantanga	Log Normal 2	0,226	0,068	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Huaros	Gumbel	0,222	0,0463	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Lachaqui	Log Normal 2	0,226	0,098	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Obrajillo	Log Normal 3	0,421	0,094	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Pariacancha	Gamma 3	0,228	0,057	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Huayan	Log Pearson III	0,226	0,047	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Huarangal	Gumbel	0,298	0,232	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Marcapomacocha	Log Gumbel	0,220	0,095	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Yantac	Gamma 3	0,228	0,096	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Autisha	Gumbel	0,272	0,060	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Carampoma	LogPearson tipo III	0,222	0,056	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Chosica	Log Normal 2	0,298	0,095	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Milloc	Log Gumbel	0,284	0,047	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Minacolqui	LogPearson tipo III	0,314	0,084	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Ñaña	Gamma 3	0,220	0,287	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%
Rímac	Gumbel	0,543	0,237	Smirnov Kolmogorov	Momentos	1%

2.5.4.4. Determinación de precipitación máxima para diferentes periodos de retorno

Una vez seleccionado el modelo probabilístico por cada estación, se determinó mediante el software Hydroesta 2 la precipitación (mm) para diferentes periodos de retorno: 2 años, 5 años, 10 años, 25 años, 50 años, 100 años, 250 años y 500 años, lo cual se presenta en la Tabla 5.

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

Ing. Tania Morúa
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Cuadro N°17: Precipitaciones máximas (mm) para diferentes períodos de retorno

Estaciones	Precipitaciones máximas (mm) para diferentes periodos de retorno							
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	250 años	500 años
Arahuay	21,83	30,17	35,69	42,67	47,84	52,98	59,74	64,85
Autisha	15,08	22,59	27,57	33,86	38,52	43,15	49,25	53,85
Canta	19,77	28,22	33,11	38,68	42,48	46,03	50,43	53,57
Carampoma	24,31	29,22	33,22	38,24	41,96	45,67	50,59	54,36
Chosica	5,53	12,57	19,33	30,58	41,12	53,67	73,77	92,01
Huamantanga	20,62	31,71	39,72	50,50	67,79	46,03	80,07	89,88
Huarangal	2,50	6,83	9,70	13,33	16,02	18,69	22,21	24,86
Huaros	23,15	29,45	33,62	38,89	42,80	46,68	51,79	55,65
Huayan	3,03	6,82	10,71	17,74	24,88	33,99	49,77	65,15
Lachaqui	27,12	36,71	43,02	50,95	56,82	62,68	70,48	76,46
Marcapomacocha	31,85	41,16	46,03	51,23	54,58	57,59	61,20	63,70
Milloc	36,29	49,24	56,01	63,24	67,90	72,10	77,11	80,59
Minacolqui	17,33	23,64	28,07	33,97	38,58	43,37	50,03	55,32
Ñaña	0,30	2,29	4,49	7,90	10,71	13,64	17,65	20,73
Obrajillo	21,02	31,13	41,86	61,16	80,44	104,54	145,19	183,79
Pariacancha	26,95	33,92	38,62	44,49	48,76	52,93	58,31	62,28
Rímac	0,29	0,78	1,10	1,52	1,82	2,13	2,53	2,83
Yantac	21,36	29,21	33,97	39,57	43,48	47,19	51,86	55,23

2.5.4.5. Simulación Hidráulica

Para realizar la modelización numérica de un escenario probable de inundación fluvial del río Chillón, se considera el hidrograma de avenidas y con los resultados obtenidos se procede a elaborar los mapas de áreas de inundación máxima, altura del volumen de agua.

Los caudales máximos e hidrogramas de avenidas fueron calculados usando como dato básico la precipitación máxima en 24 horas, las pérdidas fueron estimadas a partir del uso del método de Curva Numero del SCS, los hietogramas calculados a partir del método del bloque alterno y finalmente la conversión de lluvia – escorrentía se dio mediante el uso del Hidrograma Unitario del SCS, método implementado en el software de modelamiento hidrológico HEC- HMS 4.10 (Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Chillón ANA).

Con la data levantada en campo (modelo digital del terreno), la data de precipitaciones y caudales extraída de la ANA, se procedió con la simulación numérica de un evento hidrometeorológico extremo correspondiente al escenario detallado en el informe se tiene el siguiente mapa de inundaciones.

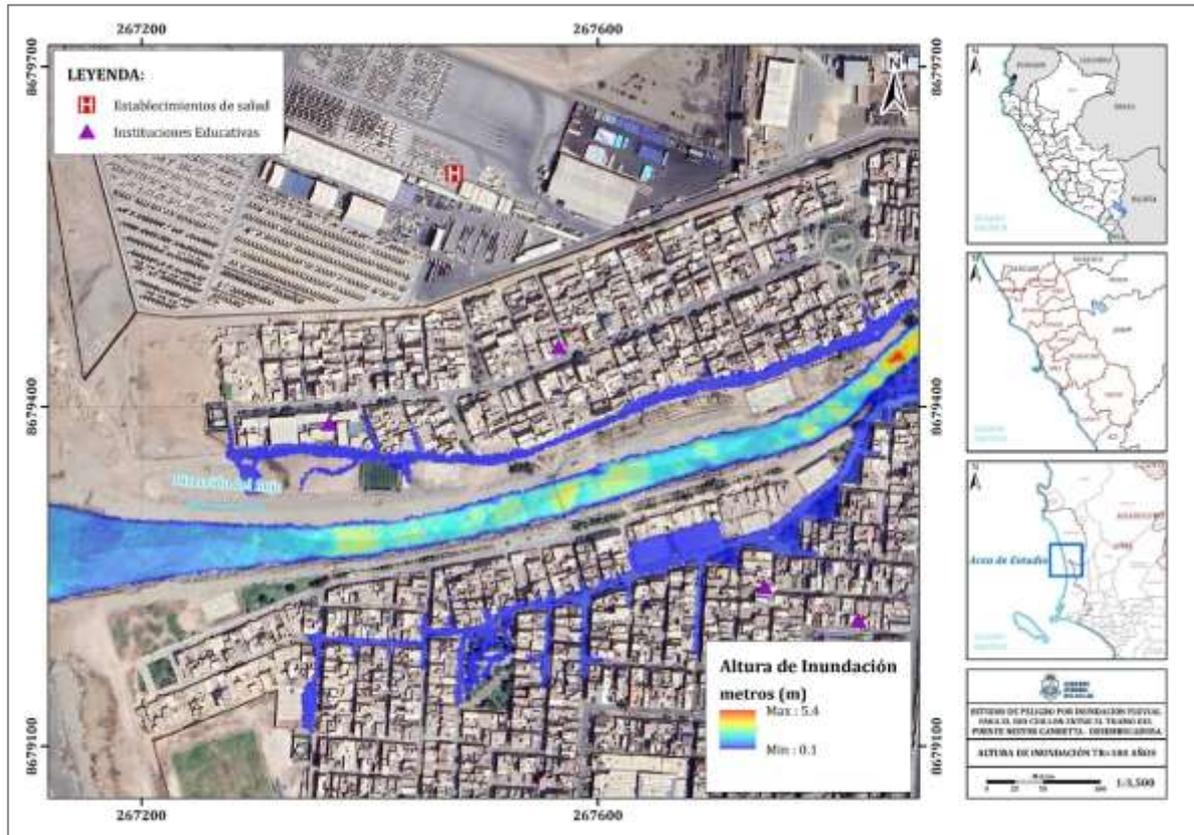
Ing. David Martínez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. David Martínez
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



Figura N°13. Modelamiento – áreas inundables



Elaboración propia

2.5.4.6. Factor Desencadenante – Caudal de agua

En base al análisis de las precipitaciones máximas históricas se ha determinado como factor desencadenante el caudal de agua que se vierte en el Río Chillón que: para el escenario que se analiza en el presente estudio se determina dentro del rango de 180m³/s a 220 m³/s.

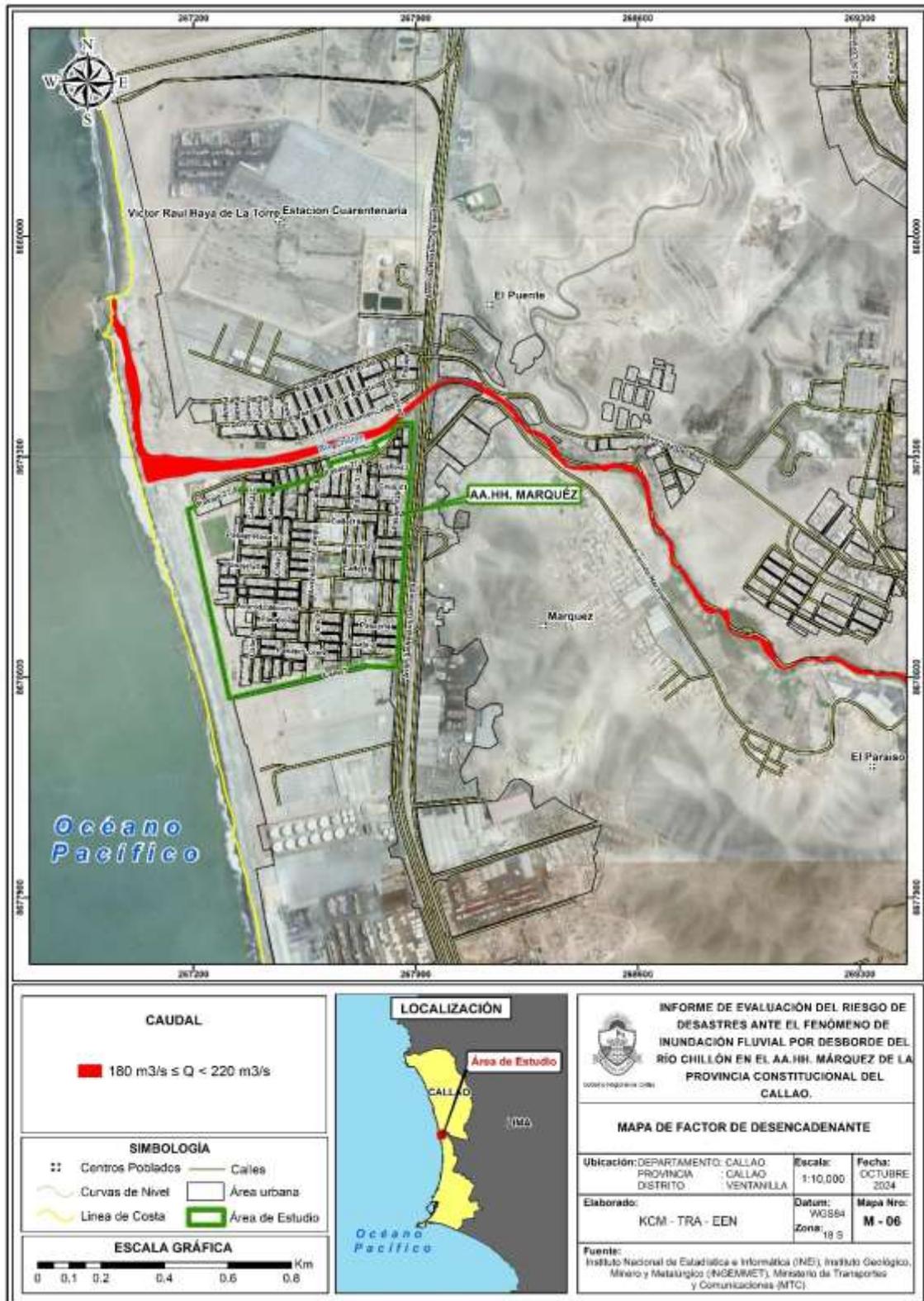
Ing. Dña. Sandra E.A. Córdova Márquez
Evaluadora de Riesgos
C.I.P. N° 19888

Ing. Tania Martha / de A. Arias
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.M. N° 14.703 - CENEPRED/1
C.I.P. N° 19888



Mapa N°6. Mapa de factor desencadenante.



Fuente: elaboración propia.

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

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

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



CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

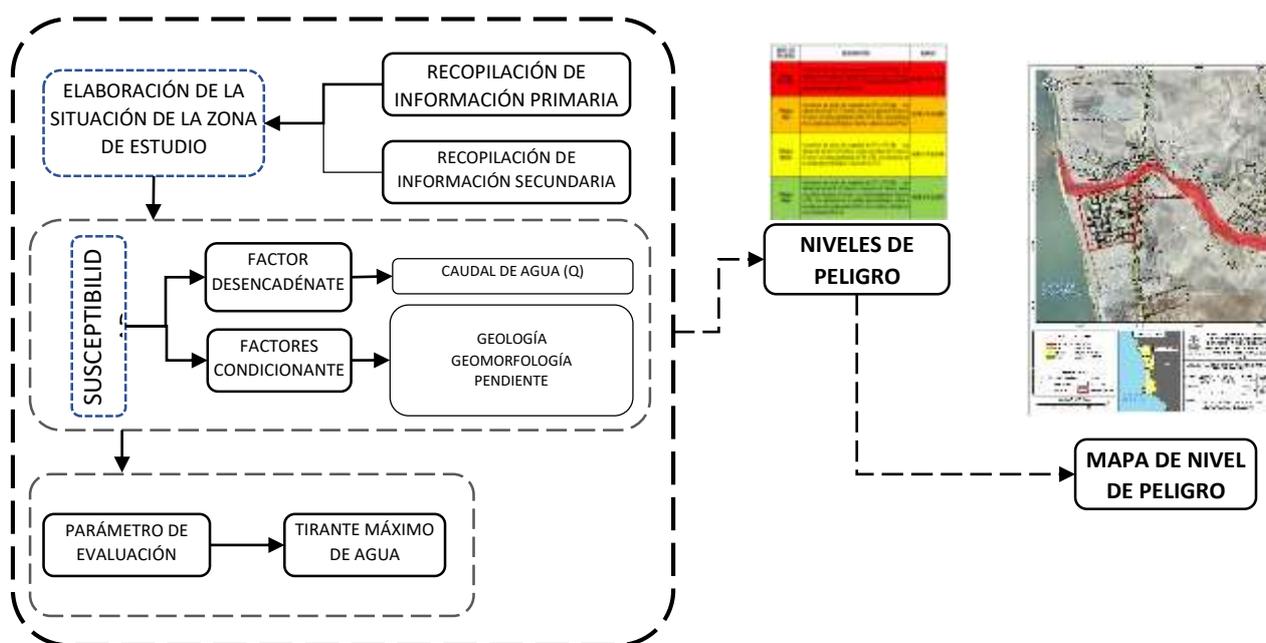
Para determinar el nivel de peligro del fenómeno de inundación fluvial, se utilizó la metodología descrita en el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales versión 02, del CENEPRED.

Se consideró las siguientes variables:

- Geología
- Geomorfología
- Pendiente

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

Figura N°14. Metodología para determinar el nivel de peligro.



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

Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

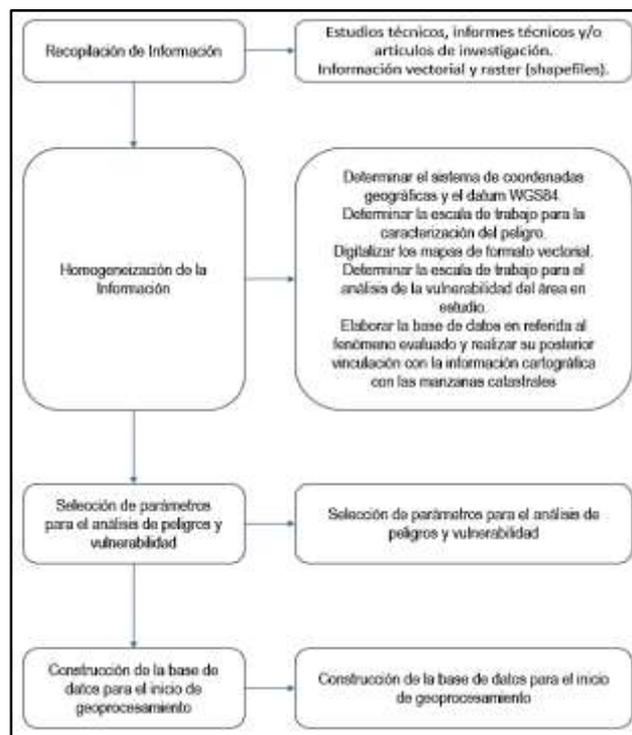
Ing. Tania Morúa
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J



3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Figura N°15. Flujoograma 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, ANA, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar el fenómeno inundación fluvial por desborde del Río Chillón.

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: Inundación Fluvial por desborde del Río Chillón.
- El área de estudio se encuentra contigua a la margen izquierda del Río Chillón y corresponde al AA.HH. Márquez en la Provincia Constitucional del Callao.

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El AAHH Márquez se ubica en la margen izquierda del Río Chillón, debido a ello, ante el incremento estacional del caudal del Río Chillón, existe una probabilidad de ocurrencia de desborde del río que origina inundaciones, este fenómeno es uno de los principales peligros de origen natural que podrían afectar viviendas, infraestructura pública y privada, así como sus medios de vida.



Debido a ello, se requiere caracterizar la zona de estudio para conocer la susceptibilidad del territorio en análisis, es por ello que es fundamental reconocer las principales características físicas del área de estudio (geología, geomorfología y pendiente), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse ante la ocurrencia de la inundación fluvial por el desborde del Río Chillón.

3.5. PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL

3.5.1. Parámetros del peligro

Para caracterizar el peligro en nuestra área de estudio, se consideran los parámetros que definen como factores condicionantes: unidades geomorfológicas, unidades geológicas y pendiente, los cuáles han sido detallados en el numeral 2.5 correspondiente a las características físicas del presente estudio, el factor desencadenante: caudal de agua, cuyo análisis y cálculos correspondientes nos identificará los niveles de peligrosidad ante la ocurrencia de la inundación fluvial, para la zona de estudio. En este ítem desarrollaremos el parámetro de evaluación, los factores desencadenantes y factores condicionantes:

Cuadro N°18. Variables del peligro por Inundación fluvial

FACTOR	PARÁMETRO
Factores condicionantes	Geomorfología
	Geología
	Pendiente
Factor desencadenante	Caudal (m ³ /s)
Parámetro de evaluación	Tirante máximo de agua (m)

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°19. Parámetro de evaluación.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN
Tirante máximo de agua (m)

Fuente: Elaboración Propia.

Ing. CMI Erika S. Gómez Márquez
Evaluadora de Riesgos - RUM CALLAO - CENEPRED

Ing. Tania Rojas
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - RUM CALLAO - CENEPRED



Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua.

TIRANTE MÁXIMO (h) metros	$h \geq 5.5$ m ³ /s	$4.5m \leq h < 5.5$ m.	$3.5m \leq h < 4.5m$	$3m \leq h < 3.5m$	$h < 3m$
$h \geq 5.5$ m ³ /s	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
$4.5m \leq h < 5.5$ m.	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
$3.5m \leq h < 4.5m$	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
$3m \leq h < 3.5m$	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
$h < 3m$	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.99	3.84	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°21 Matriz de normalización de pares del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua.

TIRANTE MÁXIMO (h) metros	$h \geq 5.5$ m ³ /s	$4.5m \leq h < 5.5$ m.	$3.5m \leq h < 4.5m$	$3m \leq h < 3.5m$	$h < 3m$	Vector Priorización
$h \geq 5.5$ m ³ /s	0.502	0.520	0.586	0.387	0.348	0.469
$4.5m \leq h < 5.5$ m.	0.251	0.260	0.234	0.323	0.304	0.275
$3.5m \leq h < 4.5m$	0.100	0.130	0.117	0.194	0.217	0.152
$3m \leq h < 3.5m$	0.084	0.052	0.039	0.065	0.087	0.065
$h < 3m$	0.063	0.037	0.023	0.032	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.033
RC	0.030

3.5.2.2. Susceptibilidad del territorio

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

Cuadro N°22. Matriz de análisis de susceptibilidad.

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES		
Caudal (m ³ /s)	Geología	Geomorfología	Pendiente

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2.2.1. Análisis del factor desencadenante

Para evaluar el peligro por ocurrencia de la inundación fluvial por desborde del Río Chillón se ha considerado el caudal (m³/s), el cual ha sido determinado en base al estudio realizado por la Autoridad Nacional del Agua ANA. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico:



Cuadro N°23. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (caudal).

CAUDAL Q=(m3/s)	$Q \geq 220$ m3/s	$180 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 220$ m3/s	$100 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 180$ m3/s	$25 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 100$ m3/s	$Q < 25$ m3/s
$Q \geq 220$ m3/s	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
$180 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 220$ m3/s	0.33	1.00	2.00	6.00	8.00
$100 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 180$ m3/s	0.20	0.50	1.00	2.00	8.00
$25 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 100$ m3/s	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
$Q < 25$ m3/s	0.11	0.13	0.13	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.79	8.63	16.33	29.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.03

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°24. Matriz de normalización de pares del factor desencadenante.

CAUDAL Q=(m3/s)	$Q \geq 220$ m3/s	$180 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 220$ m3/s	$100 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 180$ m3/s	$25 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 100$ m3/s	$Q < 25$ m3/s	Vector Priorización
$Q \geq 220$ m3/s	0.560	0.626	0.580	0.429	0.310	0.501
$180 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 220$ m3/s	0.187	0.209	0.232	0.367	0.276	0.254
$100 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 180$ m3/s	0.112	0.104	0.116	0.122	0.276	0.146
$25 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 100$ m3/s	0.080	0.035	0.058	0.061	0.103	0.067
$Q < 25$ m3/s	0.062	0.026	0.014	0.020	0.034	0.032

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.066
RC	0.059

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 Unidades Geológicas

Se ha considerado las siguientes unidades geológicas locales.

Cuadro N°25. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geológicas.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito fluvial (Qh-fl)	Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-al1)	Depósitos fluvio aluviales 2 (Qh-al2)	Depósito marino (Qh-m)	Depósitos aluviales (Qpl-al), Fm Cerro Blanco Gpo Punte Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Punte Piedra (Js-ve)
Depósito fluvial (Qh-fl)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-al1)	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Depósitos fluvio aluviales 2 (Qh-al2)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00



Depósito marino (Qh-m)	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Depósitos aluviales (Qpl-al), Fm Cerro Blanco Gpo Puente Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Puente Piedra (Js-ve)	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.73	8.58	14.50	23.00
1/SUMA	0.493	0.268	0.117	0.069	0.043

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°26. Matriz de normalización de pares del factor condicionante unidades geológicas.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito o fluvial (Qh-fl)	Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-al1)	Depósitos fluvio aluviales 2 (Qh-al2)	Depósito marino (Qh-m)	Depósitos aluviales (Qpl-al), Fm Cerro Blanco Gpo Puente Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Puente Piedra (Js-ve)	Vector Priorización
Depósito fluvial (Qh-fl)	0.493	0.537	0.466	0.414	0.391	0.460
Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-al1)	0.247	0.268	0.350	0.276	0.304	0.289
Depósitos fluvio aluviales 2 (Qh-al2)	0.123	0.089	0.117	0.207	0.174	0.142
Depósito marino (Qh-m)	0.082	0.067	0.039	0.069	0.087	0.069
Depósitos aluviales (Qpl-al), Fm Cerro Blanco Gpo Puente Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Puente Piedra (Js-ve)	0.055	0.038	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	0.025
RC	0.023

b) Factor condicionantes unidades geomorfológicas

Se ha considerado que las unidades geomorfológicas locales.

Cuadro N°27. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cauce de río (C-r)	Cordón litoral (C-l)	Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	Colina y lomada en roca volcanosedimentaria (RCL-rvs)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)
Cauce de río (C-r)	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
Cordón litoral (C-l)	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00



Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.11	0.17	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.98	3.70	9.50	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°28. Matriz de normalización de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cauce de río (C-r)	Cordón litoral (C-l)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Vector Priorización
Cauce de río (C-r)	0.506	0.541	0.526	0.391	0.360	0.465
Cordón litoral (C-l)	0.253	0.270	0.316	0.326	0.240	0.281
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.101	0.090	0.105	0.196	0.240	0.146
Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rvs)	0.084	0.054	0.035	0.065	0.120	0.072
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.056	0.045	0.018	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	0.060
RC	0.053

c) Factor condicionante pendiente

Se ha considerado que las zonas con menor pendiente son las de mayor susceptibilidad ante una inundación.

Cuadro N°29. Matriz de comparación de pares del factor condicionante Pendiente.

PENDIENTE	< 3°	3° a 6°	6° a 12°	12° a 18°	Mayor a 18°
< 3°	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00



3° a 6°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
6° a 12°	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
12° a 18°	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Mayor a 18°	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.68	8.75	14.33	24.00
1/SUMA	0.537	0.214	0.114	0.070	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°30. Matriz de normalización de pares del factor condicionante Pendiente.

PENDIENTE	< 3°	3° a 6°	6° a 12°	12° a 18°	Mayor a 18°	Vector Priorización
< 3°	0.537	0.642	0.457	0.419	0.375	0.486
3° a 6°	0.179	0.214	0.343	0.349	0.292	0.275
6° a 12°	0.134	0.071	0.114	0.140	0.167	0.125
12° a 18°	0.090	0.043	0.057	0.070	0.125	0.077
Mayor a 18°	0.060	0.031	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	0.043
RC	0.038

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 una inundación fluvial por desborde del Río Rímac.

Cuadro N°31. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE
UNIDADES GEOLÓGICAS	1.00	4.00	7.00
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.25	1.00	3.00
PENDIENTE	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.39	5.33	11.00
1/SUMA	0.72	0.19	0.09

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°32. Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE	Vector Priorización
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.718	0.750	0.636	0.701
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.179	0.188	0.273	0.213



PENDIENTE	0.103	0.063	0.091	0.085
------------------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.016
RC	0.031

3.5.3. Definición del escenario

Se ha considerado el escenario probable de inundación fluvial por desborde del Río Chillón el cual sucede cuando el caudal de agua va entre 180 m³/s a 220 m³/s, predomina la unidad geológica Depósito fluvial (Qh-fl), geomorfología Cauce de río (C-r) y pendiente menor a 3°, en el ámbito de estudio, el AA.HH. Márquez.

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°33. Niveles de peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.274	≤	P	≤	0.474
ALTO	0.148	≤	P	<	0.274
MEDIO	0.067	≤	P	<	0.148
BAJO	0.038	≤	P	<	0.067

Fuente: Elaboración propia.

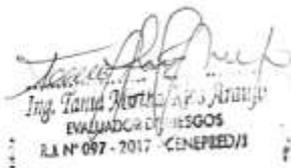
3.5.5. Estratificación del nivel de peligro

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

Cuadro N°34. Estratificación del peligro.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Caudal de 180 m ³ /s a 220 m ³ /s, predomina la unidad geológica Depósito fluvial (Qh-fl), geomorfología Cauce de río (C-r) y pendiente menor a 3°.	0,274 < P ≤ 0,474
Peligro Alto	Caudal de 180 m ³ /s a 220 m ³ /s, predomina la unidad geológica Depósitos fluviio aluviales 1 (Qh-al1), geomorfología Cordón litoral (C-l) y pendientes de 3° a 6°.	0,148 < P ≤ 0,274

Fuente: Elaboración propia.





Peligro Medio	Caudal de 180 m ³ /s a 220 m ³ /s, predomina la unidad geológica Depósitos fluvio aluviales 2 (Qh-al2), geomorfología Llanura o planicie aluvial (Pl-al) y pendientes de 6° a 12°	$0,067 < P \leq 0,148$
Peligro Bajo	Caudal de 180 m ³ /s a 220 m ³ /s, predomina la unidad geológica Depósito marino (Qh-m), Depósitos aluviales (Qpl-al), Fm Cerro Blanco Gpo Puente Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Puente Piedra (Js-ve), geomorfología Colina y lomada en roca volcansedimentaria (RCL-rvs), Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y pendiente mayor a 12°	$0,038 \leq P \leq 0,067$

3.5.6. Mapa de peligro

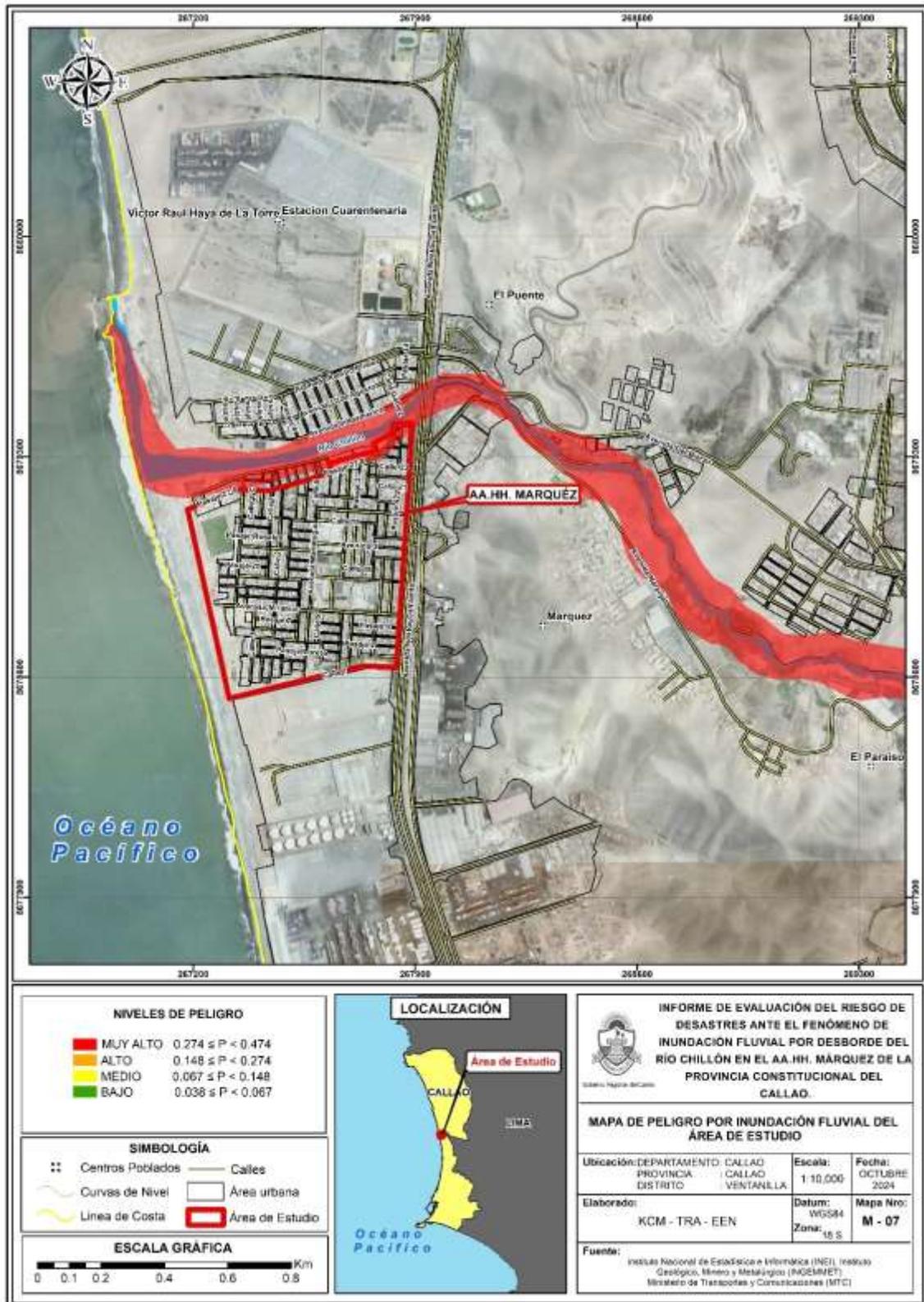
Ing. Dora Sánchez S.A. Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Márquez
Evaluadora de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Civil Eiber W. Enciso Navarro
Evaluador de Riesgos
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Mapa N°7. Mapa de peligro por inundación fluvial del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

[Signature]
Ing. [Name]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 087 - 2017 - CENEPIED/1

[Signature]
Ing. Tania [Name]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 087 - 2017 - CENEPIED/1

[Signature]
Ing. Civi Eder W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 087 - 2017 - CENEPIED/1



3.6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

De acuerdo a los resultados del mapa de peligros ante el fenómeno de inundación fluvial por desborde del Río Chillón, los elementos expuestos son:

Cuadro N°35. Elementos expuestos.

Elementos expuestos		
Vivienda	Viviendas en peligro alto	187
Losa deportiva	Losa deportiva	4
Medio ambiente	Áreas verdes y/o espacios libres.	1

Fuente: Elaboración propia.

3.7. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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



Fuente: Elaboración propia.

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

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

Ing. Cnel. Eber W. Escobar Nieto
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 104709 - CENEPIED/S
C.P. N° 10444

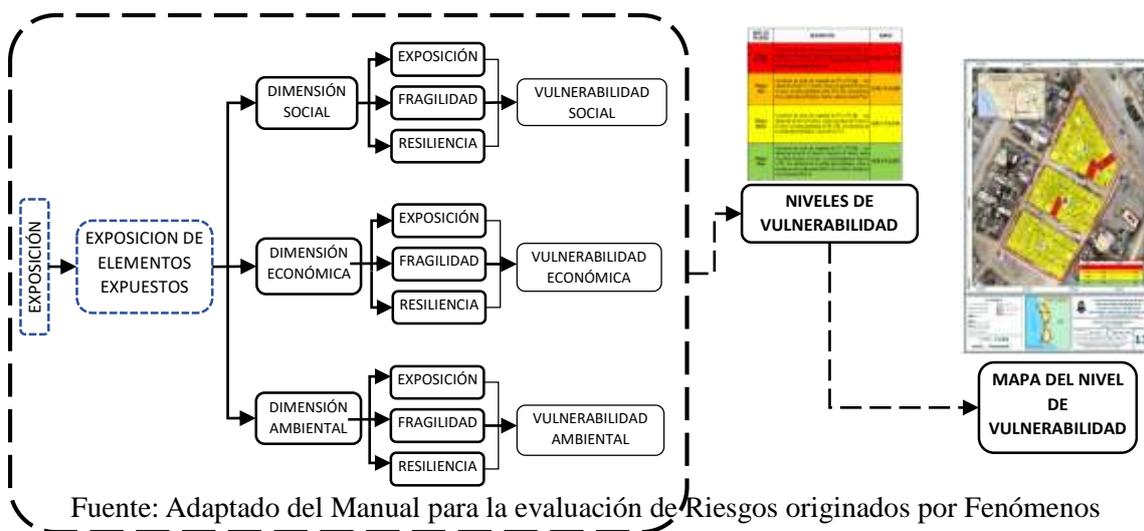


CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

Figura N°16. Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad.



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

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

Cuadro N°36. 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 Discapacidad Servicios básicos 	<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 de la Vulnerabilidad

Localización de la población frente al peligro

a) Número de personas por lote

Cuadro N°37. 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°38. 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

a) Grupo etario

Cuadro N°39. 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°40. Matriz de normalización 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	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 para el parámetro

IC	0.047
RC	0.043

b) Discapacidad

Cuadro N°41. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Para usar brazos y piernas	visual	Mental	Para oír y/o hablar	No tiene
Para usar brazos y piernas	1,00	3,00	4,00	7,00	8,00
visual	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Mental	0,25	0,33	1,00	3,00	5,00
Para oír y/o hablar	0,14	0,20	0,33	1,00	2,00
No tiene	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.

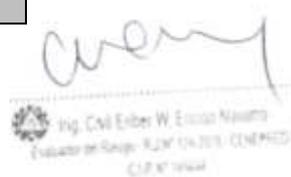
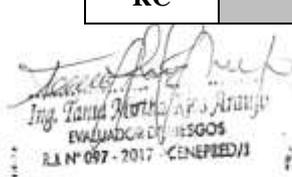
Cuadro N°42. Matriz de normalización del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Para usar brazos y piernas	visual	Mental	Para oír y/o hablar	No tiene	Vector Priorización
Para usar brazos y piernas	0,540	0,642	0,469	0,424	0,348	0,485
visual	0,180	0,214	0,352	0,303	0,304	0,271
Mental	0,135	0,071	0,117	0,182	0,217	0,145
Para oír y/o hablar	0,077	0,043	0,039	0,061	0,087	0,061
No tiene	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





c) Servicios básicos

Cuadro N°43. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	No tiene	solo luz	solo agua	provisional (no conectado a la red pública)	Tiene todos los servicios básicos (conectado a la red pública)
No tiene	1,00	2,00	4,00	5,00	8,00
solo luz	0,50	1,00	2,00	4,00	7,00
solo agua	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
provisional (no conectado a la red pública)	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
Tiene todos los servicios básicos (conectado a la red pública)	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°44. Matriz de normalización del parámetro servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	No tiene	solo luz	solo agua	provisional (no conectado a la red pública)	Tiene todos los servicios básicos (conectado a la red pública)	Vector Priorización
No tiene	0,482	0,514	0,531	0,375	0,333	0,447
solo luz	0,241	0,257	0,265	0,300	0,292	0,271
solo agua	0,120	0,128	0,133	0,225	0,208	0,163
provisional (no conectado a la red pública)	0,096	0,064	0,044	0,075	0,125	0,081
Tiene todos los servicios básicos (conectado a la red pública)	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 para el parámetro

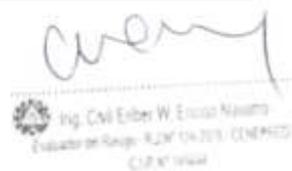
IC	0.036
RC	0.032

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

a) Tipo de seguro de salud

Cuadro N°45. 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° 46. Matriz de normalización de pares 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

b) Capacitación en temas de gestión de riesgos

Cuadro N°47. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgos de desastres

CAPACITACIÓN EN GRD	No recibe capacitaciones	escasa capacitación	Regular capacitación	Continúa	Activa
No recibe capacitaciones	1,00	2,00	3,00	4,00	7,00
escaza capacitación	0,50	1,00	3,00	5,00	6,00
Regular capacitación	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
Continúa	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.

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

Ing. Civil Erber W. Erickson Nuñez
Evaluador de Riesgos R.L. N° 10.701 - CENEPIED/S
C.I.P. N° 10444



Cuadro N°48. Matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgos de desastres

CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Activa (siempre está capacitado)	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 inundación fluvial

Cuadro N°49. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente a la ocurrencia de inundación fluvial

Actitud frente a la ocurrencia de inundación fluvial	Tiene actitud descontrolada ante una probable inundación.	Tiene actitud nerviosa	Tiene actitud calmada.	Tiene actitud calmada, pero desconoce la ruta de evacuación.	Tiene actitud proactiva, conoce la ruta de evacuación y zona segura.
No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación.	1,00	3,00	4,00	7,00	9,00
Tiene reacción y preparación, pero desconoce las rutas de evacuación	0,33	1,00	2,00	5,00	7,00
No tiene reacción, pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación.	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
Tiene reacción, pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación.	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Tiene reacción y preparación y conoce la ruta de evacuación.	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°50. Matriz de normalización del parámetro capacitación de riesgos

Capacitación en de riesgos	No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación.	Tiene reacción y preparación , pero desconoce las rutas de evacuación	No tiene reacción, pero si preparación n y desconoce la ruta de evacuación n	Tiene reacción, pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación	Tiene reacción y preparació n y conoce la ruta de evacuació n	Vector Priorización
No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación.	0,544	0,619	0,531	0,429	0,360	0,497
Tiene reacción y preparación, pero desconoce las rutas de evacuación	0,181	0,206	0,265	0,306	0,280	0,248
No tiene reacción, pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación.	0,136	0,103	0,133	0,184	0,200	0,151
Tiene reacción, pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación.	0,078	0,041	0,044	0,061	0,120	0,069
Tiene reacción y preparación y conoce la ruta de evacuación.	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

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro N°51. Parámetros de la dimensión social.

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

Fuente: Elaboración propia.

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

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

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



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

a) Ubicación de vivienda frente al peligro

Cuadro N°52. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro

UBICACIÓN DE VIVIENDA FRENTE AL PELIGRO	Entre 0Km - 0.5 Km	Entre 0.5 Km - 1.0 Km	Entre 1.0Km - 1.5 Km	Entre 1.5Km - 2.0 Km	Alejada > 2.0 Km
Entre 0Km - 0.5 Km	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
Entre 0.5 Km - 1.0 Km	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Entre 1.0Km - 1.5 Km	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Entre 1.5Km - 2.0 Km	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
Alejada > 2.0 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°53. Matriz de normalización del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro

UBICACIÓN DE VIVIENDA FRENTE AL PELIGRO	Entre 0Km - 0.5 Km	Entre 0.5 Km - 1.0 Km	Entre 1.0Km - 1.5 Km	Entre 1.5Km - 2.0 Km	Alejad a > 2.0 Km	vector Priorización
Entre 0Km - 0.5 Km	0,455	0,503	0,448	0,441	0,273	0,424
Entre 0.5 Km - 1.0 Km	0,227	0,251	0,299	0,265	0,318	0,272
Entre 1.0Km - 1.5 Km	0,152	0,126	0,149	0,176	0,227	0,166
Entre 1.5Km - 2.0 Km	0,091	0,084	0,075	0,088	0,136	0,095
Alejada > 2.0 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

a) Material predominante de paredes

Cuadro N°54. 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°55. Matriz de normalización 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	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 para el parámetro

IC	0.050
RC	0.045

b) Estado de conservación

Cuadro N°56. 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°57. Matriz de normalización de pares 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

c) **Antigüedad de la construcción**

Cuadro N°58. 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°59. 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

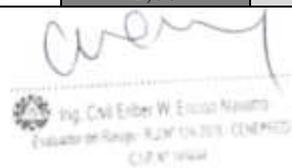
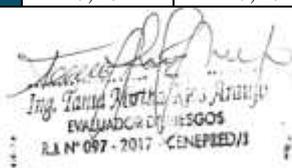
IC	0.013
RC	0.011

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

a) **Ingreso familiar promedio**

Cuadro N°60. 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°61. 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

Cuadro N°62. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación.

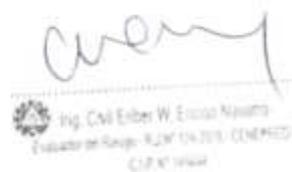
OCUPACIÓN	Jubilado	Obrero	Independiente	Empleado público	Empleador
Jubilado/trabajos menores	1,00	2,00	4,00	6,00	7,00
Obrero	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Independiente	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00
Empleado público	0,17	0,33	0,50	1,00	1,00
Empleador	0,14	0,25	0,33	1,00	1,00
SUMA	2,06	4,08	7,83	13,00	16,00
1/SUMA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

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°63. Matriz de normalización del parámetro ocupación.

OCUPACIÓN	Jubilado	Obrero	Independiente	Empleado público	Empleador	Vector Priorización
Jubilado	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

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

Cuadro N°64. parámetros de la dimensión social.

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

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1. Análisis de la Exposición en la dimensión ambiental de la Vulnerabilidad

Localización de la población frente al peligro

a) Cercanía a una fuente de agua

Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a una fuente de agua

CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA	de 0 a 10m del cauce del río (dentro de la Faja Marginal)	de 11 a 50m de distancia al cauce del río	De 51 a 100m de distancia al cauce del río	De 101 a 500m de distancia al cauce del río	> a 500m de distancia al cauce del río
de 0 a 10m del cauce del río (dentro de la Faja Marginal)	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
de 11 a 50m de distancia al cauce del río	0,50	1,00	3,00	4,00	7,00
De 51 a 100m de distancia al cauce del río	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
De 101 a 500m de distancia al cauce del río	0,14	0,25	0,33	1,00	3,00
> a 500m de distancia al cauce del río	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°66. Matriz de normalización del parámetro cercanía a una fuente de agua.

CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA	de 0 a 10m del cauce del río (dentro de la Faja Marginal)	de 11 a 50m de distancia al cauce del río	De 51 a 100m de distancia al cauce del río	De 101 a 500m de distancia al cauce del río	> a 500m de distancia al cauce del río	VECTOR PRIORIZACIÓN
de 0 a 10m del cauce del río (dentro de la Faja Marginal)	0,480	0,537	0,398	0,457	0,360	0,446
de 11 a 50m de distancia al cauce del río	0,240	0,268	0,398	0,261	0,280	0,289
De 51 a 100m de distancia al cauce del río	0,160	0,089	0,133	0,196	0,200	0,156
De 101 a 500m de distancia al cauce del río	0,067	0,067	0,044	0,065	0,120	0,073
> a 500m de distancia al cauce del río	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 de la Vulnerabilidad

a) Disposición de residuos sólidos.

Cuadro N°67. 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.

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

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



Cuadro N°68. 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) Contaminación del río

Cuadro N°69. Matriz de comparación de pares del parámetro Contaminación del río

CONTAMINACIÓN DEL RIO	aguas servidas (desagüe) generan malos olores	vertimiento químico	vertimiento del desmonte y material de deshecho	sin presencia de especies biológicas	No tiene
aguas servidas (desagüe) generan malos olores	1,00	3,00	4,00	6,00	7,00
vertimiento químico	0,33	1,00	2,00	3,00	5,00
vertimiento del desmonte y material de deshecho	0,25	0,50	1,00	3,00	4,00
sin presencia de especies biológicas	0,17	0,33	0,30	1,00	3,00
No tiene	0,14	0,20	0,25	0,33	1,00
SUMA	1,90	5,03	7,55	13,33	20,00
1/SUMA	0,53	0,20	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia.

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

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

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 14.201 - CENEPIED/1



Cuadro N°70. Matriz de normalización del parámetro servicio de Contaminación del río

CONTAMINACIÓN DEL RIO	aguas servidas (desagüe) generan malos olores	vertimiento químico	vertimiento del desmonte y material de deshecho	sin presencia de especies biológicas	No tiene	Vector Priorización
aguas servidas (desagüe) generan malos olores	0,527	0,596	0,530	0,450	0,350	0,491
vertimiento químico	0,176	0,199	0,265	0,225	0,250	0,223
vertimiento del desmonte y material de deshecho	0,132	0,099	0,132	0,225	0,200	0,158
sin presencia de especies biológicas	0,090	0,066	0,040	0,075	0,150	0,084
No tiene	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	0.046
RC	0.041

c) Áreas verdes

Cuadro N°71. 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 se encuentran en buen estado
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°72. Matriz de normalización del parámetro servicio de 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 se encuentran en buen estado	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 para el parámetro

IC	0.013
RC	0.011

4.4.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad

a) Conocimiento de la Normatividad Ambiental

Cuadro N°73. 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°74. 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 para el parámetro

IC	0.021
RC	0.019

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

Ing. Eiber W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. Eiber W. Escobedo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3



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°75. Niveles de Vulnerabilidad.

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.275	< V ≤	0.431
ALTO	0.164	< V ≤	0.275
MEDIO	0.084	< V ≤	0.164
BAJO	0.046	≤ V ≤	0.084

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°76. Niveles de 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, presenta discapacidad para usar brazos y piernas. No cuenta con servicio básicos ni seguro de salud. No ha recibido capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud descontrolada ante una probable ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0Km a 0.5Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es estera, madera o triplay, la antigüedad es 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 10m de la fuente de agua (río), 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>	0,275 < P ≤ 0,431
ALTO	<p>Población frente al peligro es de 16 a 20 personas, el grupo etario esta entre 6 a 17 años, presenta discapacidad visual. Solo cuenta con energía eléctrica y tiene SIS como seguro de salud. Ha recibido escasa capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud nerviosa frente a la ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.5Km a 1.0Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de madera, Drywall o estructuras metálicas o adobe o tapia, la antigüedad es</p>	0,164 < P ≤ 0,275



	<p>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 11m a 100m de la fuente de agua (río), arrojan los residuos sólidos a las áreas verdes o en un botadero. El río se encuentra contaminado con vertimiento químico o desmonte o material de desecho 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, presenta discapacidad mental y para oír o hablar. Solo tiene acceso al servicio de agua potable y cuenta con seguro de ESSALUD o FFAA-PNP y ha recibido regular capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud calmada a la ocurrencia de inundación fluvial, pero desconoce la ruta de evacuación.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 1.0Km a 1.5Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es ladrillo de arcilla, la antigüedad es 15 a 29 años y el estado de conservación es regular. El ingreso familiar promedio es entre 1,501 a 2,500soles y la ocupación del jefe de familia es independiente o empleado público.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 101m a 500m de la fuente de agua (río), arrojan los residuos sólidos en un centro de acopio. El río se encuentra sin presencia de especies biológicas 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>	0,084 < P ≤ 0,164
BAJO	<p>Población frente al peligro es menor a 5 personas, el grupo etario esta entre 18 a 35 años, no presenta discapacidad. Presenta conexiones provisionales de servicios básicos o tienen conectado a la red pública y 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 inundación fluvial y conoce la ruta de evacuación y zona segura.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia mayor de 1.5Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es muro de concreto armado, la antigüedad es menor de 5 años hasta 14 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 500m de la fuente de agua (río), arrojan los residuos sólidos en el relleno sanitario. El río no se encuentra contaminado y tienen áreas verdes correspondiente a la norma urbana y se encuentra en buen estado (parques u otros) y la población tiene conocimiento de la normatividad ambiental y la aplican.</p>	0,046 ≤ P ≤ 0,084

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Carlos M. Soto
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

Ing. Carl Eber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 14.209 - CENEPIED/1
C.R. N° 1944

MATRIZ DE VULNERABILIDAD ANTE INUNDACIÓN FLUVIAL

DIMENSIÓN SOCIAL																										VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL	
EXPOSICION			Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	FRAGILIDAD SOCIAL									Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	RESILIENCIA SOCIAL									Valor Resiliencia Social			Peso Resiliencia Social
Localización de la población frente al peligro Nº de personas por lote					Grupo Etario			Discapacidad			Servicios Básicos					Tipo de seguro			Capacitación en temas de GRD (evacuación)			Actitud frente al riesgo						
Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc					
> 20 personas	1,000	0,407	0,407	0,320	< 5 años y > 65 años	0,557	0,433	Para usar brazos y piernas	0,320	0,485	no tiene	0,123	0,447	0,451	0,123	No tiene	0,120	0,420	No tiene capacitación	0,608	0,402	Reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	0,272	0,497	0,430	0,557	0,425	0,366
De 15 a 20 personas	1,000	0,302	0,302	0,320	de 6 a 17 años	0,557	0,276	Visual	0,320	0,271	solo tiene luz	0,123	0,271	0,273	0,123	SIS	0,120	0,267	Escaza	0,608	0,307	Reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	0,272	0,248	0,286	0,557	0,290	0,366
De 10 a 15 personas	1,000	0,165	0,165	0,320	de 51 a 65 años	0,557	0,166	Mental	0,320	0,145	solo tiene agua	0,123	0,163	0,159	0,123	ESSALUD	0,120	0,169	Regular	0,608	0,166	Reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura	0,272	0,151	0,162	0,557	0,163	0,366
De 5 a 10 personas	1,000	0,083	0,083	0,320	de 36 a 50 años	0,557	0,083	Para oír y hablar	0,320	0,061	provisional (no conectado a la red pública)	0,123	0,081	0,076	0,123	FFAA-PNP	0,120	0,101	Continua	0,608	0,076	Reacción previsor y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura	0,272	0,069	0,077	0,557	0,079	0,366
menor a 5 personas	1,000	0,042	0,042	0,320	de 18 a 35 años	0,557	0,042	No tiene	0,320	0,039	tiene todos los servicios básicos conectados de la red pública	0,123	0,038	0,041	0,123	Seguro privado u otro	0,120	0,043	Activa (siempre esta capacitado)	0,608	0,044	Reacción para dirigir a todos y conoce la ruta de evacuación y zona segura	0,272	0,035	0,041	0,557	0,042	0,366

DIMENSIÓN ECONÓMICA																										VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
Exposición			Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	FRAGILIDAD ECONÓMICA									Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	RESILIENCIA ECONÓMICA						Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica				
Ubicación de viviendas frente al peligro					Material predominante de paredes			Estado de conservación			Antigüedad de la construcción					Ingreso promedio familiar			Ocupación principal del jefe del hogar								
Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc	Descriptores	Ppar	Pdesc				
Entre 0 km - 0.4 Km	1,00	0,424	0,424	0,633	Estera, triplete	0,539	0,477	Muy malo	0,297	0,418	Mayor de 40 años	0,163	0,436	0,453	0,260	≤ a 1025 soles	0,500	0,415	Jubilado	0,500	0,477	0,446	0,106	0,434	0,532		
Entre 0.4 km - 0.8 Km	1,00	0,272	0,272	0,633	Madera/Drywall/Est. Metálica	0,539	0,233	Malo	0,297	0,263	de 30 a 40 años	0,163	0,254	0,245	0,260	entre 1025 y 1500	0,500	0,306	Obrero	0,500	0,245	0,275	0,106	0,265	0,532		
Entre 0.8 Km - 1.2 Km	1,00	0,166	0,166	0,633	Adobe o tapia	0,539	0,159	Regular	0,297	0,162	de 15 a 29 años	0,163	0,171	0,162	0,260	entre 1501 a 2000	0,500	0,164	Independiente	0,500	0,143	0,153	0,106	0,164	0,532		
Entre 1.2 Km - 2 Km	1,00	0,095	0,095	0,633	Ladrillo de arcilla	0,539	0,088	Bueno	0,297	0,085	de 5 a 14 años	0,163	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	0,532		
Alejada > 2 Km	1,00	0,043	0,043	0,633	Muro de concreto armado	0,539	0,043	Muy bueno	0,297	0,072	menor de 5 años	0,163	0,066	0,055	0,260	>2500	0,500	0,044	Empleador	0,500	0,063	0,053	0,106	0,047	0,532		



DIMENSIÓN AMBIENTAL																							
EXPOSICION			Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental	FRAGILIDAD AMBIENTAL									Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	RESILIENCIA			Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	VALOR DE LA VULNERABILIDAD
Cercanía a una fuente de agua					DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			CONTAMINACIÓN DEL RÍO			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 10m del cauce del río (dentro de la Faja Marginal)	1,000	0,446	0,446	0,320	En la calle	0,242	0,477	aguas servidas (desague) generan malos olores	0,632	0,491	no tiene	0,126	0,436	0,481	0,123	Nadie conoce la normatividad ambiental	1,000	0,420	0,420	0,557	0,436	0,102	0,431
de 11 a 50m de distancia al cauce del río	1,000	0,289	0,289	0,320	En las áreas verdes	0,242	0,249	vertimiento químico	0,632	0,223	escasas áreas verdes	0,126	0,254	0,233	0,123	Escaso conocimiento de la normatividad ambiental	1,000	0,267	0,267	0,557	0,270	0,102	0,275
De 51 a 100m de distancia al cauce del río	1,000	0,156	0,156	0,320	En un botadero	0,242	0,166	vertimiento del desmonte y material de deshecho	0,632	0,158	regular áreas verdes	0,126	0,171	0,162	0,123	Regular conocimiento de la normatividad ambiental	1,000	0,172	0,172	0,557	0,165	0,102	0,163
De 101 a 500m de distancia al cauce del río	1,000	0,073	0,073	0,320	En el centro de acopio	0,242	0,072	sin presencia de especies biológicas	0,632	0,084	tiene areas verdes correspondientes a la norma urbana	0,126	0,073	0,080	0,123	Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la aplican	1,000	0,078	0,078	0,557	0,077	0,102	0,084
> a 500m de distancia al cauce del río	1,000	0,036	0,036	0,320	En el relleno sanitario	0,242	0,040	No tiene	0,632	0,045	tiene areas verdes correspondientes a la norma urbana y se encuentran en buen estado	0,126	0,066	0,046	0,123	Tienen conocimiento y aplican la normatividad ambiental	1,000	0,063	0,063	0,557	0,052	0,102	0,046

NIVEL	RANGO DE VULNERABILIDAD		
Muy alta	0,275	< V ≤	0,431
Alta	0,163	< V ≤	0,275
Media	0,084	< V ≤	0,163
Baja	0,046	≤ V ≤	0,084

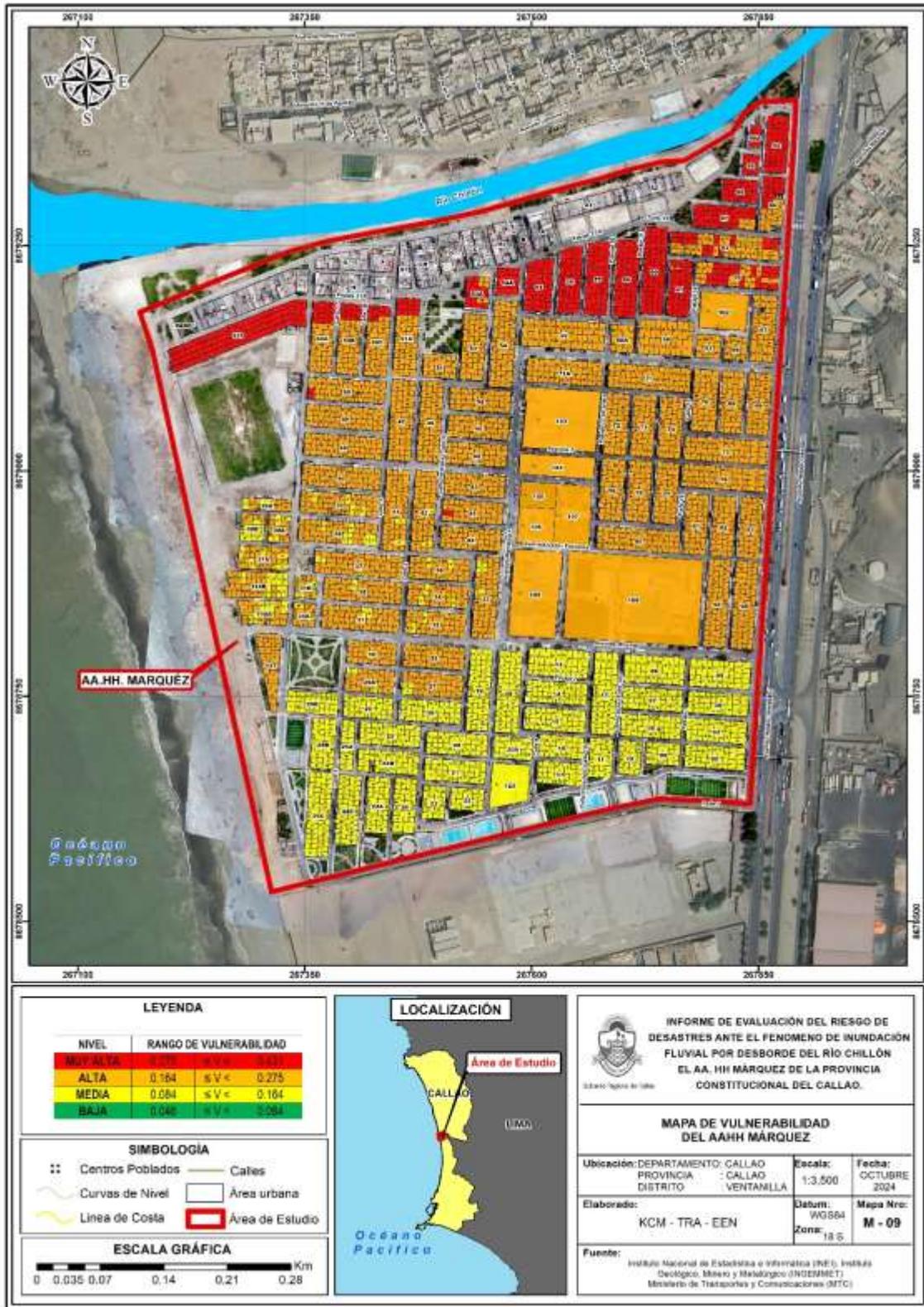
Ing. Civil Erika S. Castro Alvarez
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIEDU

Ing. Civil Erika S. Castro Alvarez
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIEDU

Ing. Civil Erika S. Castro Alvarez
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIEDU

4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD

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



Fuente: Elaboración propia.

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

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

[Signature]
Ing. Cmil Eriben W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.703 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 16644



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



Fuente: Elaboración propia.

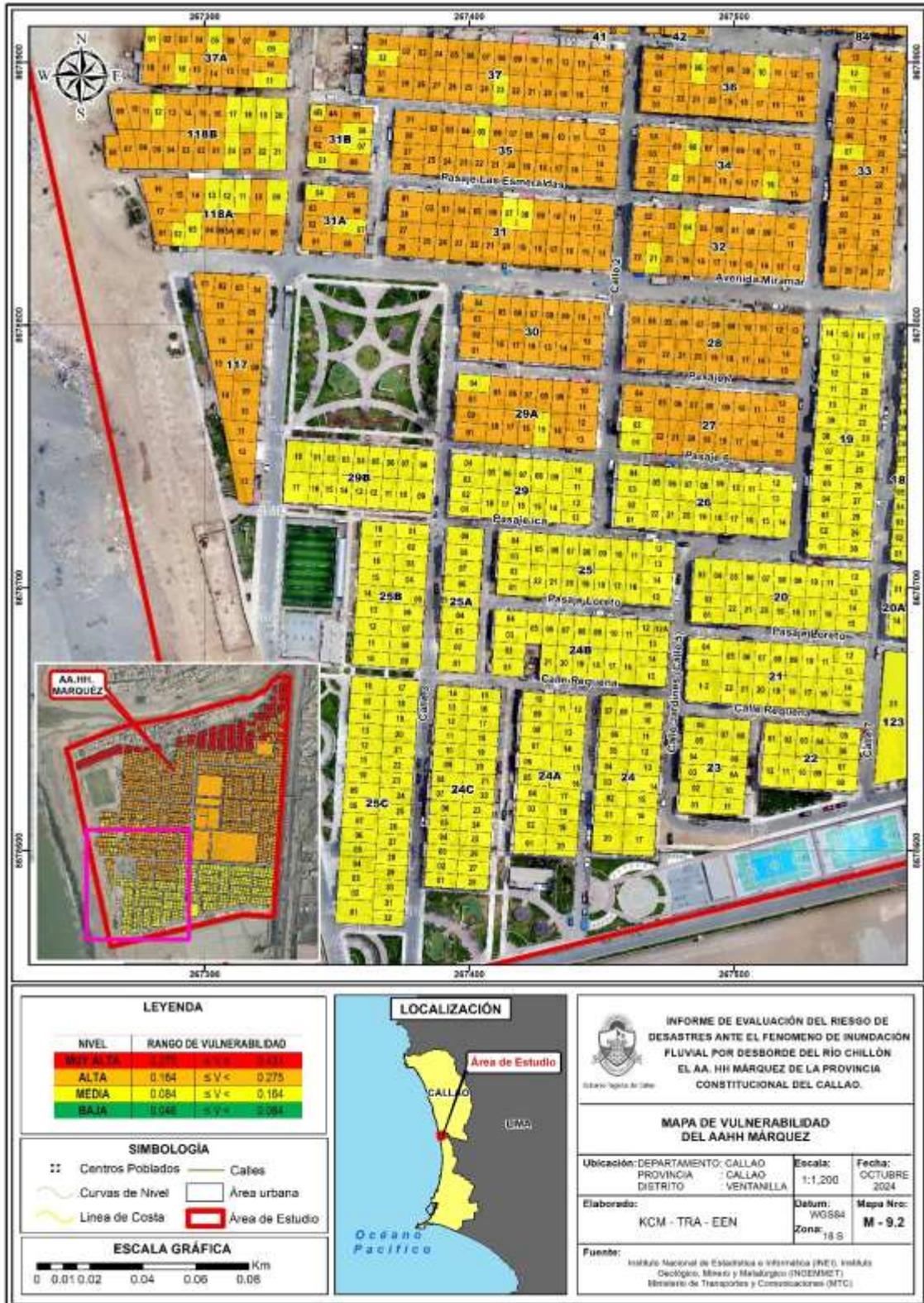
[Firma]
Ing. Tania...

[Firma]
Ing. Tania...
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

[Firma]
Ing. Civil Eder W. Escobedo...
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED



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



Fuente: Elaboración propia.

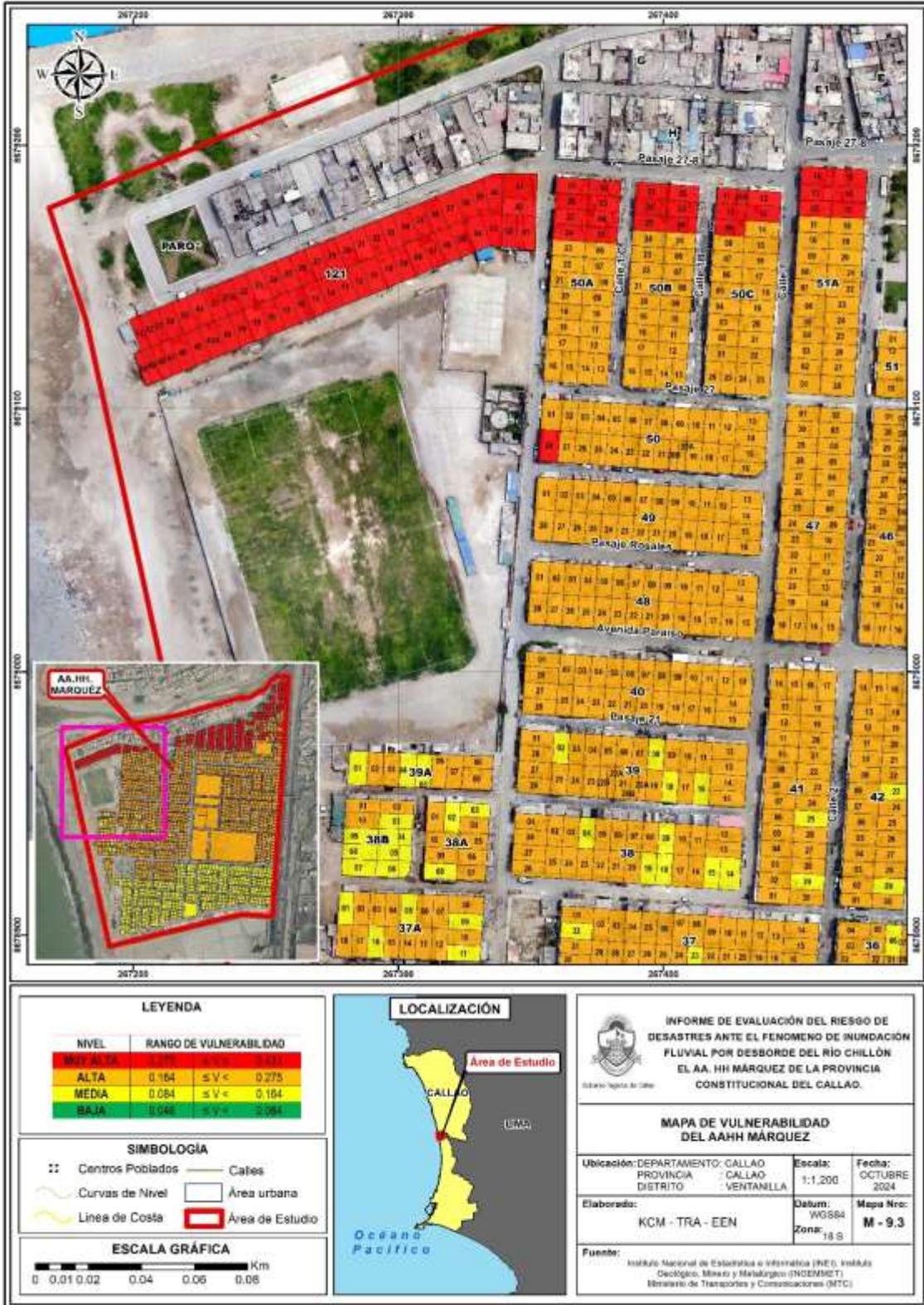
[Signature]
Ing. Tania Márquez Arriaga
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Signature]
Ing. Tania Márquez Arriaga
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Signature]
Ing. CMI Eriberto E. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM/14.703 - CENEPIED
C.I.P. N° 10664



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



Fuente: Elaboración propia.

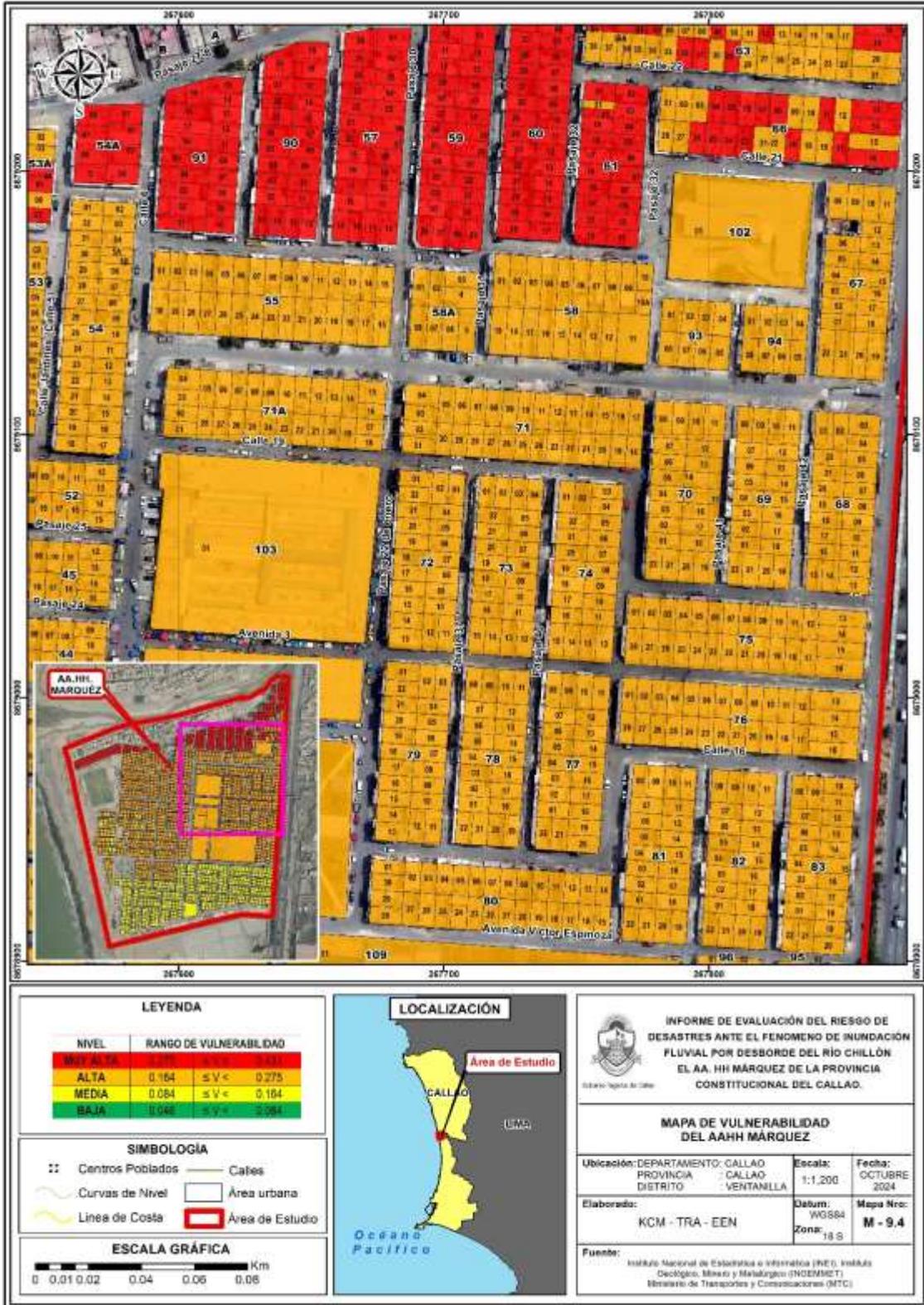
[Firma]
Ing. Tania Motta / J. A. Araujo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

[Firma]
Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 04701 - CENEPIED/S
C.I.P. N° 10044

[Firma]



Mapa N° 09 - 4. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

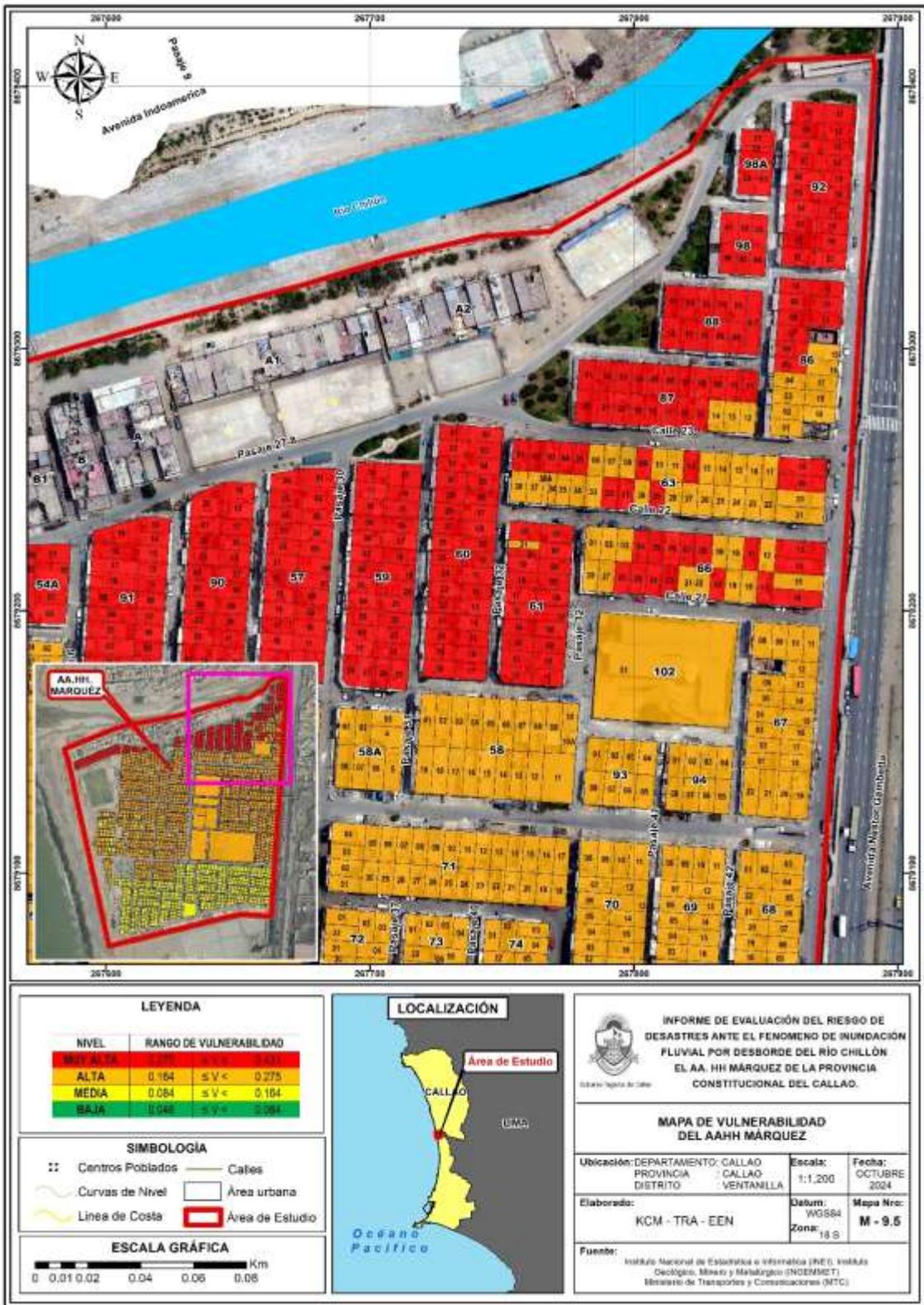
Ing. Tania Márquez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

Ing. Cami Eribel W. Escobar Navarro
Evaluador de Riego - RUM 04.003. CENEPIED/S
C.P. N° 1004

Ing. Cami Eribel W. Escobar Navarro
Evaluador de Riego - RUM 04.003. CENEPIED/S
C.P. N° 1004



Mapa N° 09 - 5. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

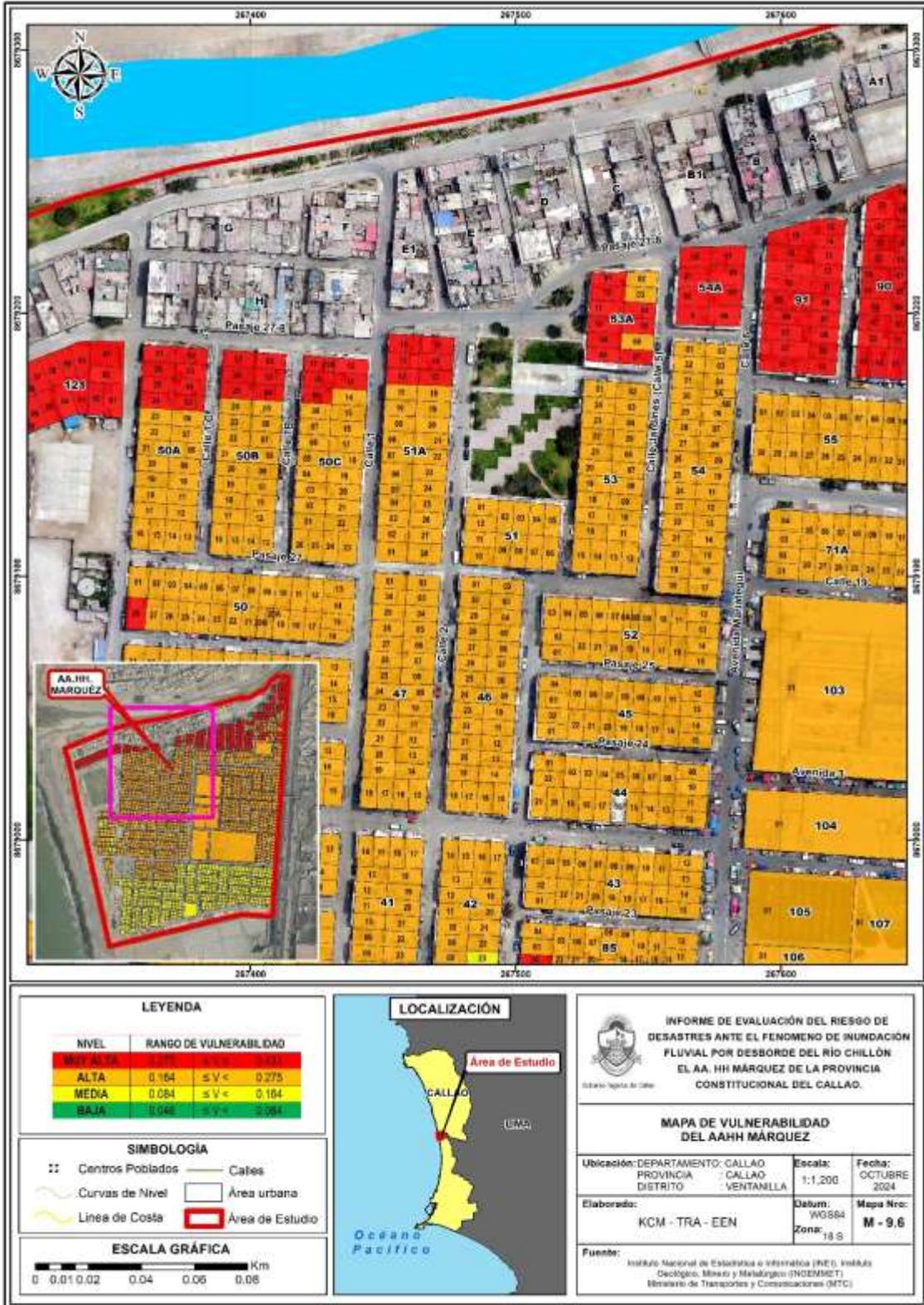
[Signature]
 Ing. Tania Márquez
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

[Signature]
 Ing. Civil Eder W. Escobar Navarro
 Evaluador de Riesgo R.L. N° 124.701 - CENEPIED/1
 C.I.P. N° 10444



Mapa N° 09 - 6. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

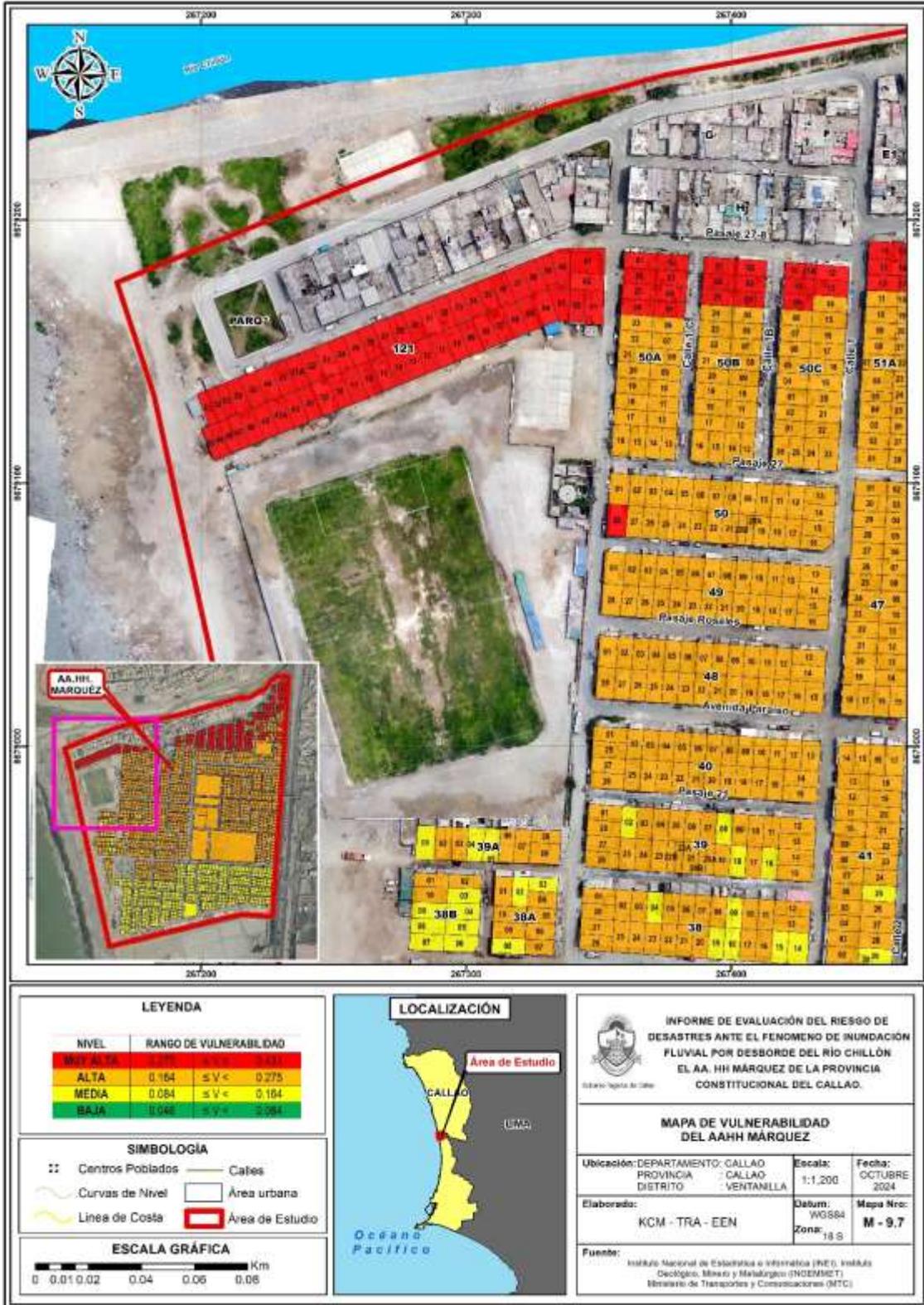
[Signature]
Ing. [Name]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

[Signature]
Ing. Tania Morúa
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

[Signature]
Ing. Carl Eber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L.N° 14.203 - CENEPIED/S
C.P.N° 1944



Mapa N° 09 - 7. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Ing. Civil Sandra L.A. Castro Márquez
 Elaborador del Mapa: A.P.M. 01.01.01 - CENEPIED/1
 12/07/2024

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

Ing. Civil Esther W. Escobar Navarro
 Evaluador del Mapa: R.L.M. 04.2013 - CENEPIED/1
 12/07/2024

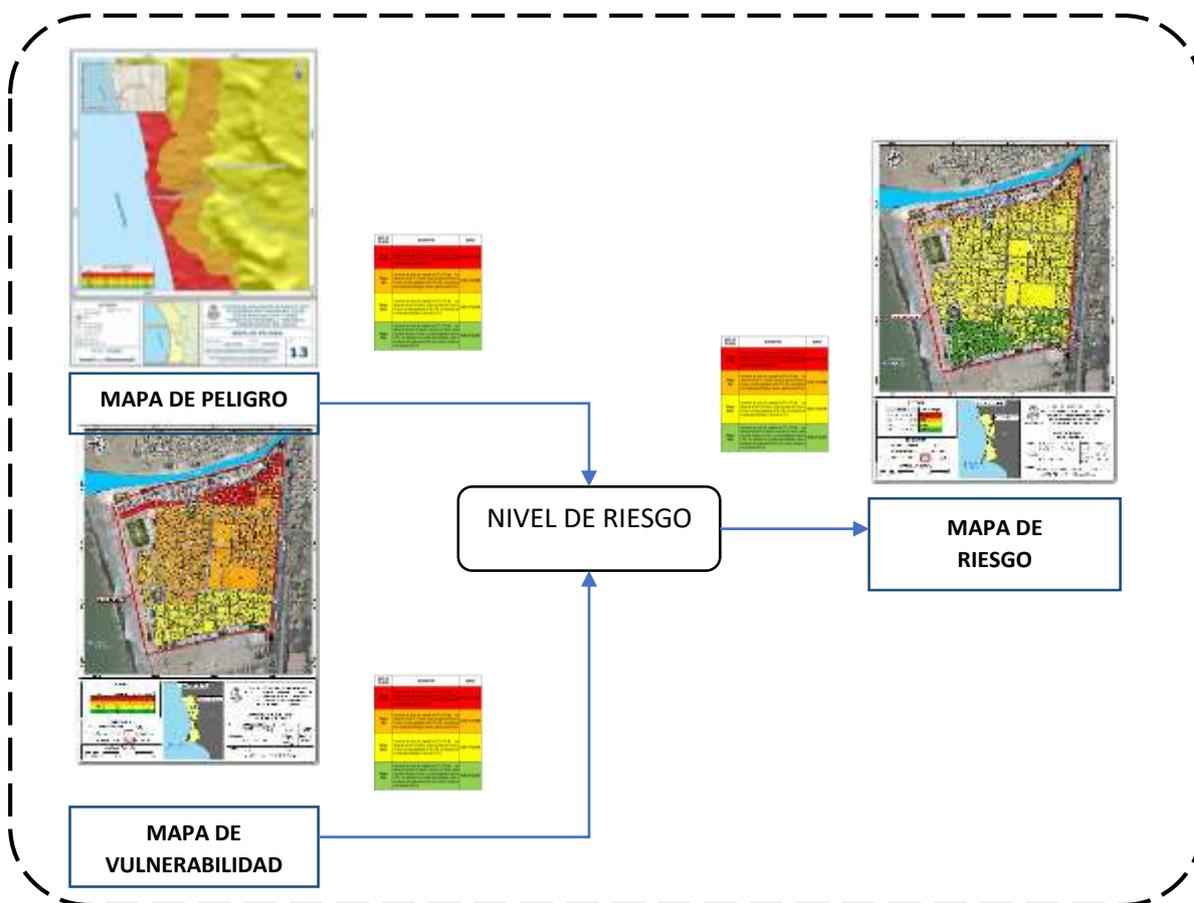


CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo del ámbito de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento:

Figura N°17. 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 Inundación fluvial definidos para la zona de estudio:

Cuadro N°77. Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.075	< R ≤	0.204
ALTO	0.024	< R ≤	0.075



MEDIO	0.006	< R ≤	0.024
BAJO	0.002	≤ R ≤	0.006

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por inundación fluvial, en el Asentamiento Humano Márquez, de la Provincia Constitucional del Callao es el siguiente:

Cuadro N°78. Matriz de Riesgo.

PMA	0.474	0.040	0.077	0.130	0.204
PA	0.274	0.023	0.045	0.075	0.118
PM	0.148	0.012	0.024	0.041	0.064
PB	0.067	0.006	0.011	0.018	0.029
		0.084	0.164	0.275	0.431
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N°79. Estratificación de riesgo por Inundación Fluvial por desborde del río Chillón en el Asentamiento Humano Márquez.

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	<p>Caudal de 180 m³/s a 220 m³/s, predomina la unidad geológica Depósito fluvial (Qh-fl), geomorfología Caude de río (C-r) y pendiente menor a 3°.</p> <p>Población frente al peligro es mayor a 20 personas, el grupo etario esta entre 0 a 5 años y >65 años, presenta discapacidad para usar brazos y piernas. No cuenta con servicio básicos ni seguro de salud. No ha recibido capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud descontrolada ante una probable ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0Km a 0.5Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es estera, madera o triplay, la antigüedad es 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 10m de la fuente de agua (río), 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>	0,075 < P ≤ 0,204
ALTO	<p>Caudal de 180 m³/s a 220 m³/s, predomina la unidad geológica Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-all), geomorfología Cordón litoral (C-l) y pendientes de 3° a 6°.</p>	0,024 < P ≤ 0,075

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

Ing. Carl Erber W. Escobar Novales
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 194703 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 10000



	<p>Población frente al peligro es de 16 a 20 personas, el grupo etario esta entre 6 a 17 años, presenta discapacidad visual. Solo cuenta con energía eléctrica y tiene SIS como seguro de salud. Ha recibido escasa capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud nerviosa frente a la ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.5Km a 1.0Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de madera, Drywall o estructuras metálicas o adobe o tapia, 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 11m a 100m de la fuente de agua (río), arrojan los residuos sólidos a las áreas verdes o en un botadero. El río se encuentra contaminado con vertimiento químico o desmonte o material de desecho y presenta escasas a regulares áreas verdes (parques u otros) y la población tiene escaso conocimiento de la normatividad ambiental.</p>	
<p>MEDIO</p>	<p>Caudal de 180 m³/s a 220 m³/s, predomina la unidad geológica Depósitos fluvio aluviales 2 (Qh-al2), geomorfología Llanura o planicie aluvial (Pl-al) y pendientes de 6° a 12°.</p> <p>Población frente al peligro es de 5 a 15 personas, el grupo etario esta entre 36 a 50 años, presenta discapacidad mental y para oír o hablar. Solo tiene acceso al servicio de agua potable y cuenta con seguro de ESSALUD o FFAA-PNP y ha recibido regular capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud calmada a la ocurrencia de inundación fluvial, pero desconoce la ruta de evacuación.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 1.0Km a 1.5Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es ladrillo de arcilla, la antigüedad es 15 a 29 años y el estado de conservación es regular. El ingreso familiar promedio es entre 1,501 a 2,500soles y la ocupación del jefe de familia es independiente o empleado público.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 101m a 500m de la fuente de agua (río), arrojan los residuos sólidos en un centro de acopio. El río se encuentra sin presencia de especies biológicas 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>	<p>0,006 < P ≤ 0,024</p>
<p>BAJO</p>	<p>Caudal de 180 m³/s a 220 m³/s, predomina la unidad geológica Depósito marino (Qh-m), Depósitos aluviales (Qpl-al), Fm Cerro Blanco Gpo Puente Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Puente Piedra (Js-ve), geomorfología Colina y lomada en roca volcanosedimentaria (RCL-rvs), Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y pendiente mayor a 12°</p> <p>Población frente al peligro es menor a 5 personas, el grupo etario esta entre 18 a 35 años, no presenta discapacidad. Presenta conexiones provisionales de servicios básicos o tienen conectado</p>	

Ing. Daniel Márquez S.A. Colaborador

Ing. Tania Noriega S.A. Asesora
EVALUACIÓN DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Ciro Eber W. Escobar Navarrete
Evaluador de Riesgos - R.L. N° 10.219 - CENEPIED/1
C.I.R. N° 1044



<p>a la red pública y 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 inundación fluvial y conoce la ruta de evacuación y zona segura.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia mayor de 1.5Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es muro de concreto armado, la antigüedad es menor de 5 años hasta 14 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 500m de la fuente de agua (río), arrojan los residuos sólidos en el relleno sanitario. El río no se encuentra contaminado y tienen áreas verdes correspondiente a la norma urbana y se encuentra 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. Otilio Sánchez S.A. Carsten Márquez
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

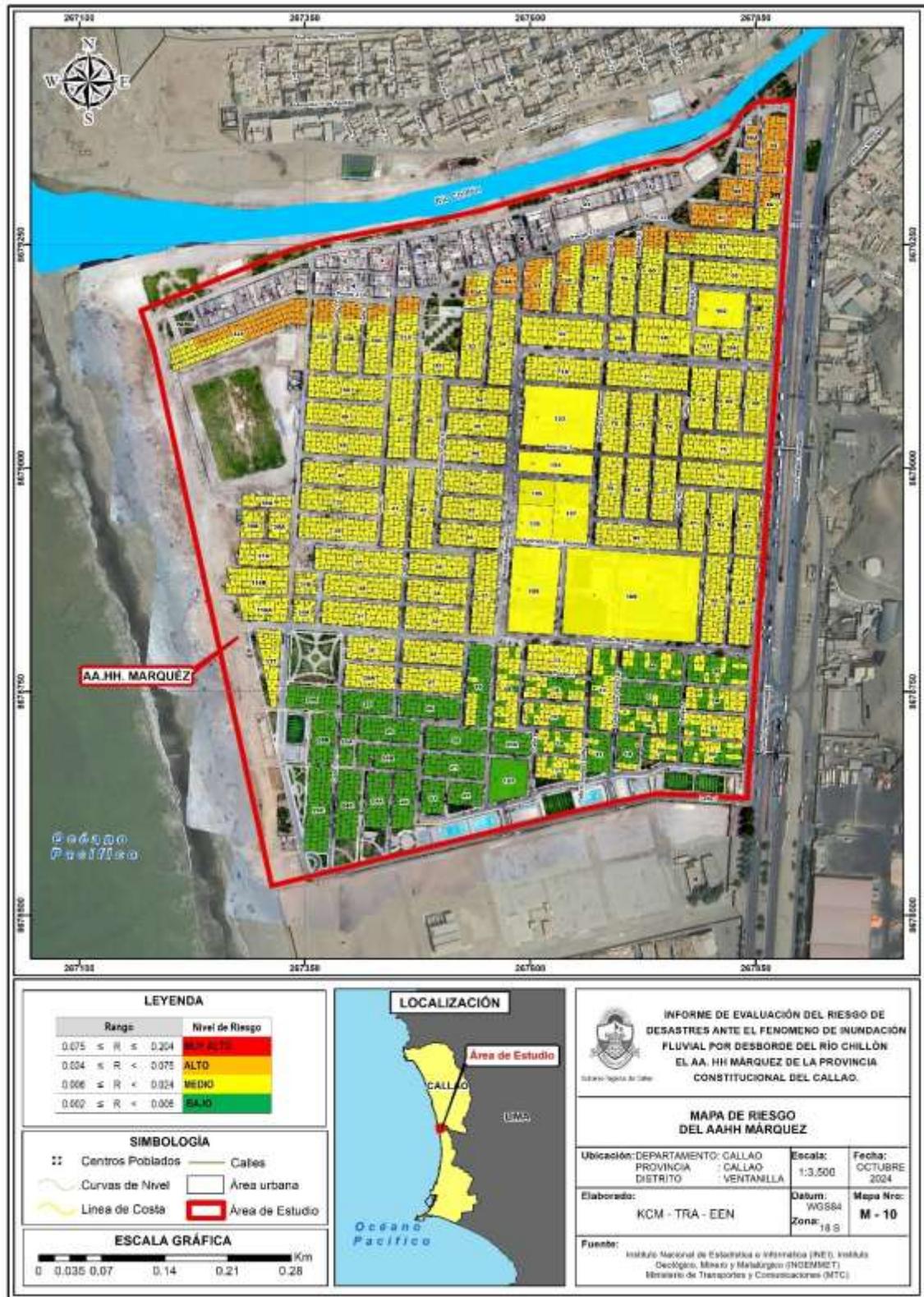
Ing. Tania Restrepo
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. CVI Eiber W. Ercos Navarro
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3
C.I.P. N° 19444



5.2.4. Mapa de riesgo

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



Fuente: Elaboración propia.

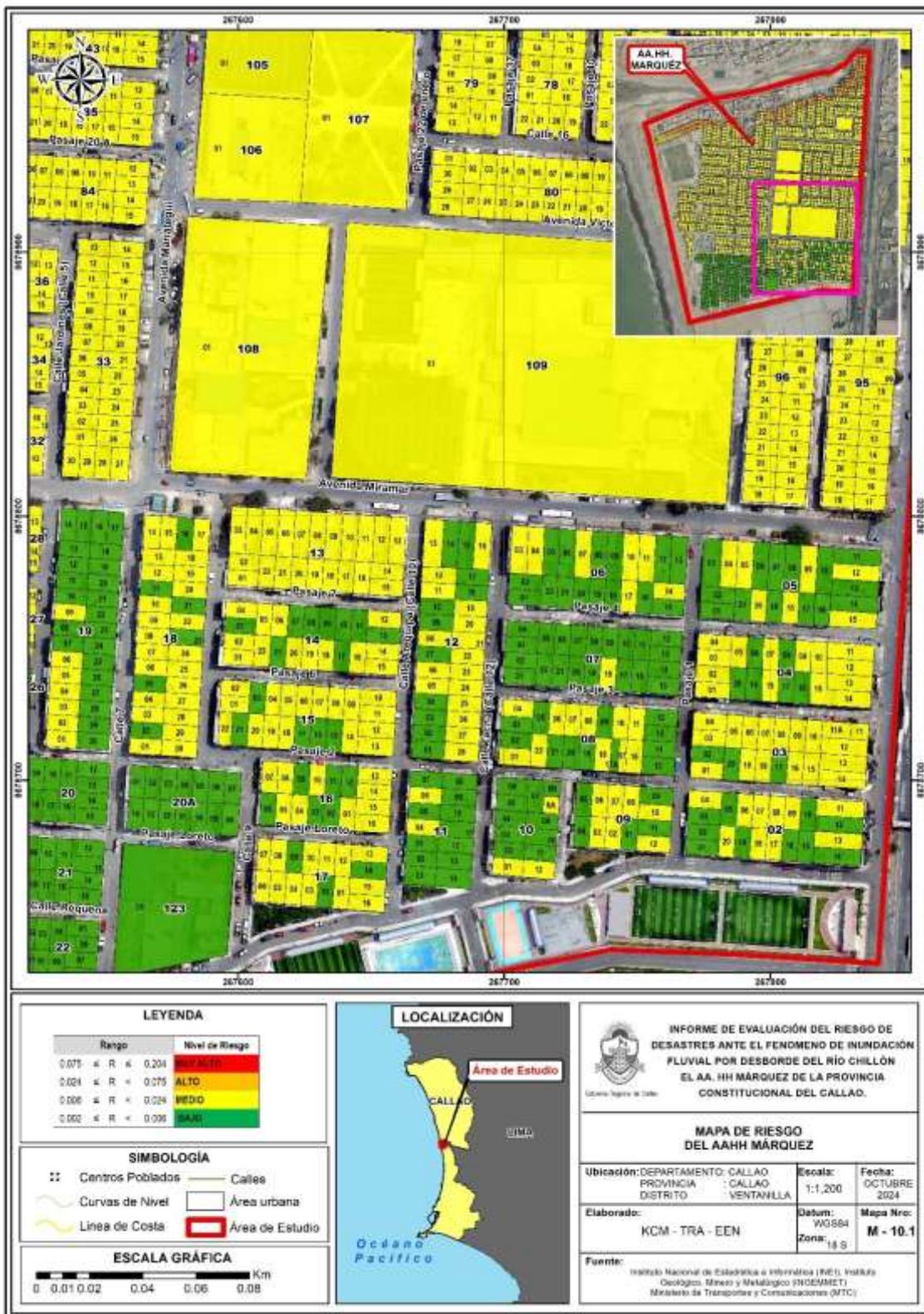
Ing. [Nombre]
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. Tania [Nombre]
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. Celso [Nombre]
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J



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



Fuente: Elaboración propia.

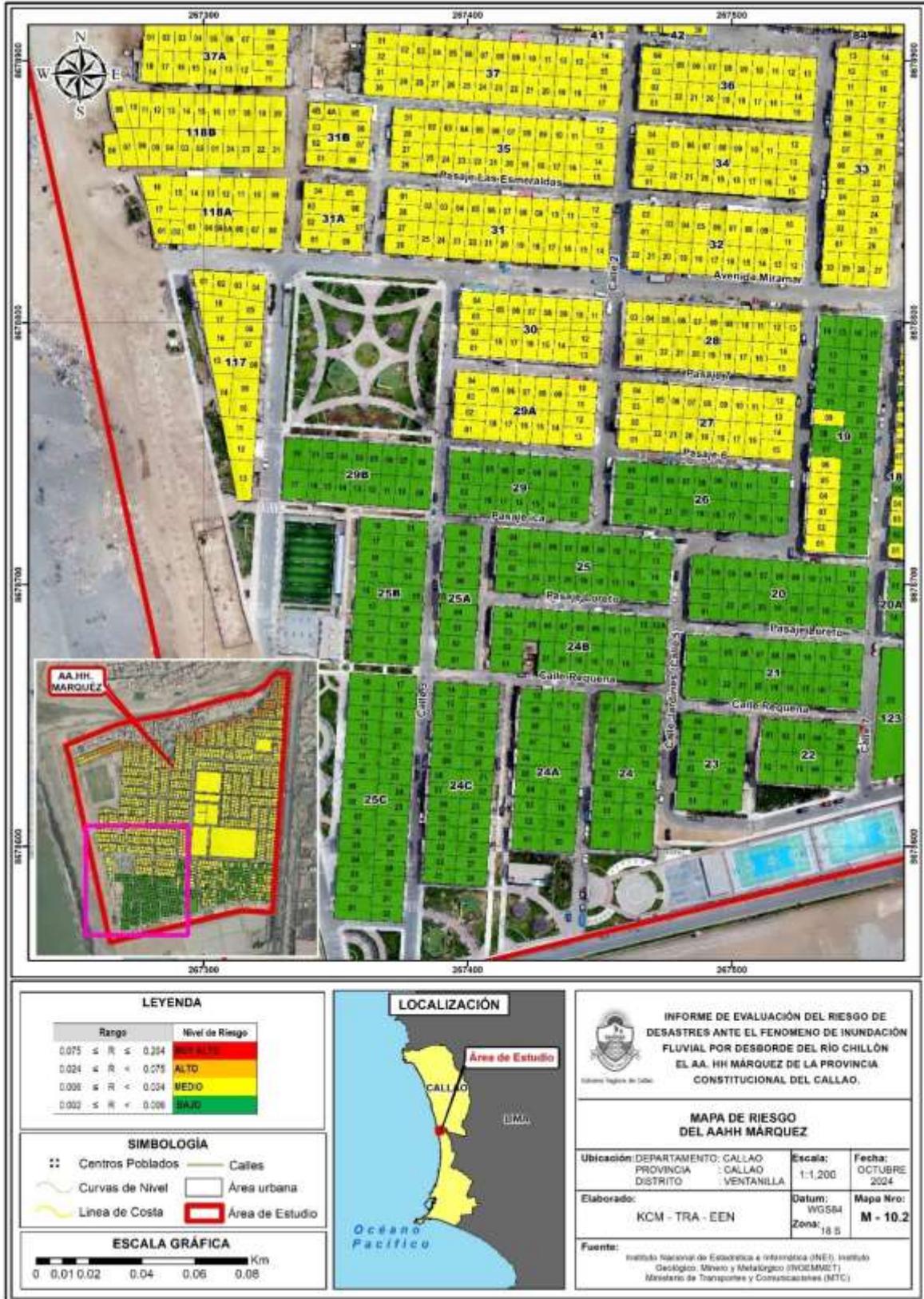
[Signature]
Ing. Civil Eder W. Enciso Navarrete
Evaluador de Riesgos - I.2.M. 04.2013 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 10044

[Signature]
Ing. Tania Morúa
EVALUADOR DE RIESGOS
I.2.M. 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Signature]
Ing. Civil Eder W. Enciso Navarrete
Evaluador de Riesgos - I.2.M. 04.2013 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 10044



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



Fuente: Elaboración propia.

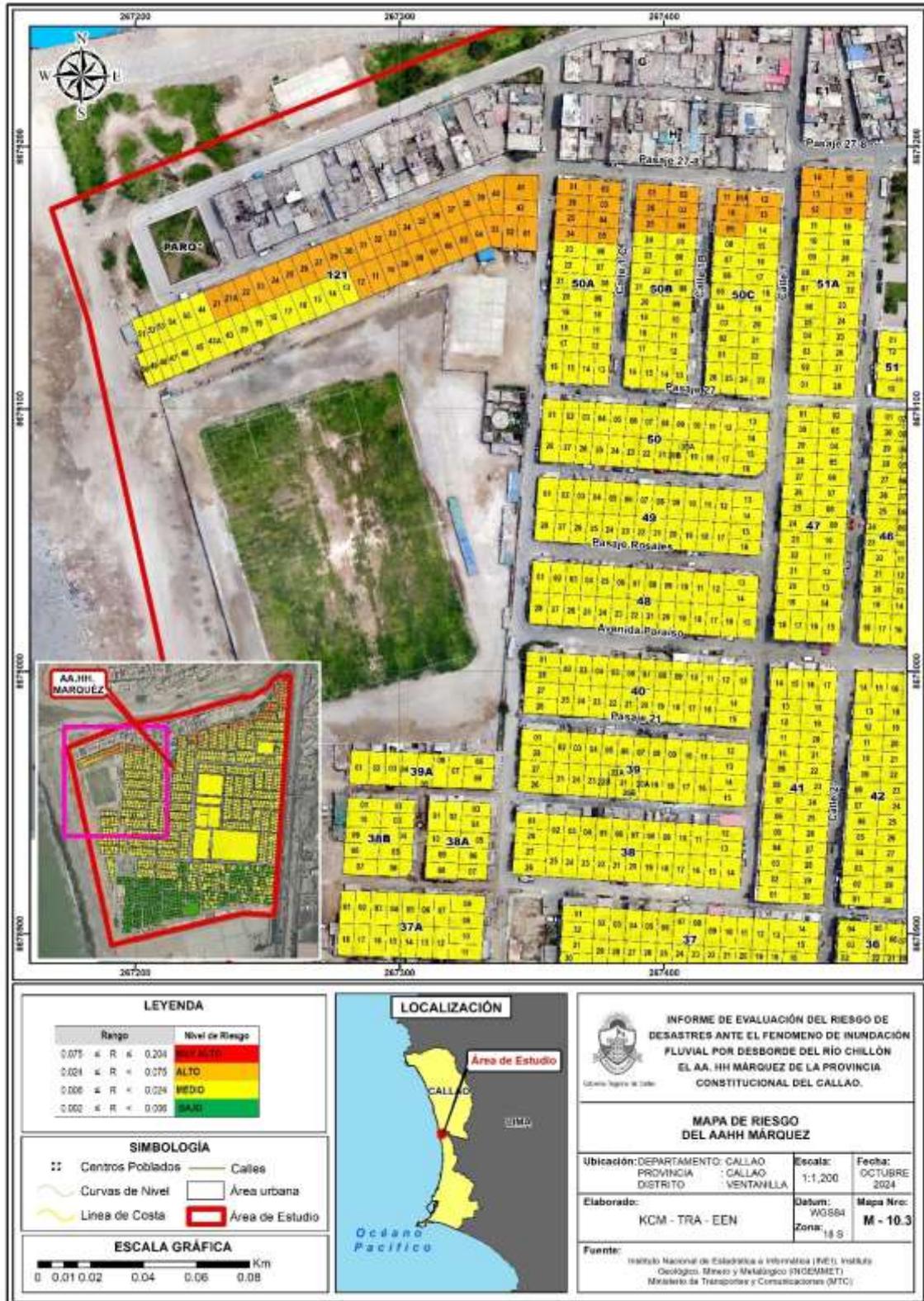
[Firma]
Ing. Tania M...
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

[Firma]
Ing. Tania M...
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

[Firma]
Ing. Civil Eder W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.701 - CENEPRED/1



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



Fuente: Elaboración propia.

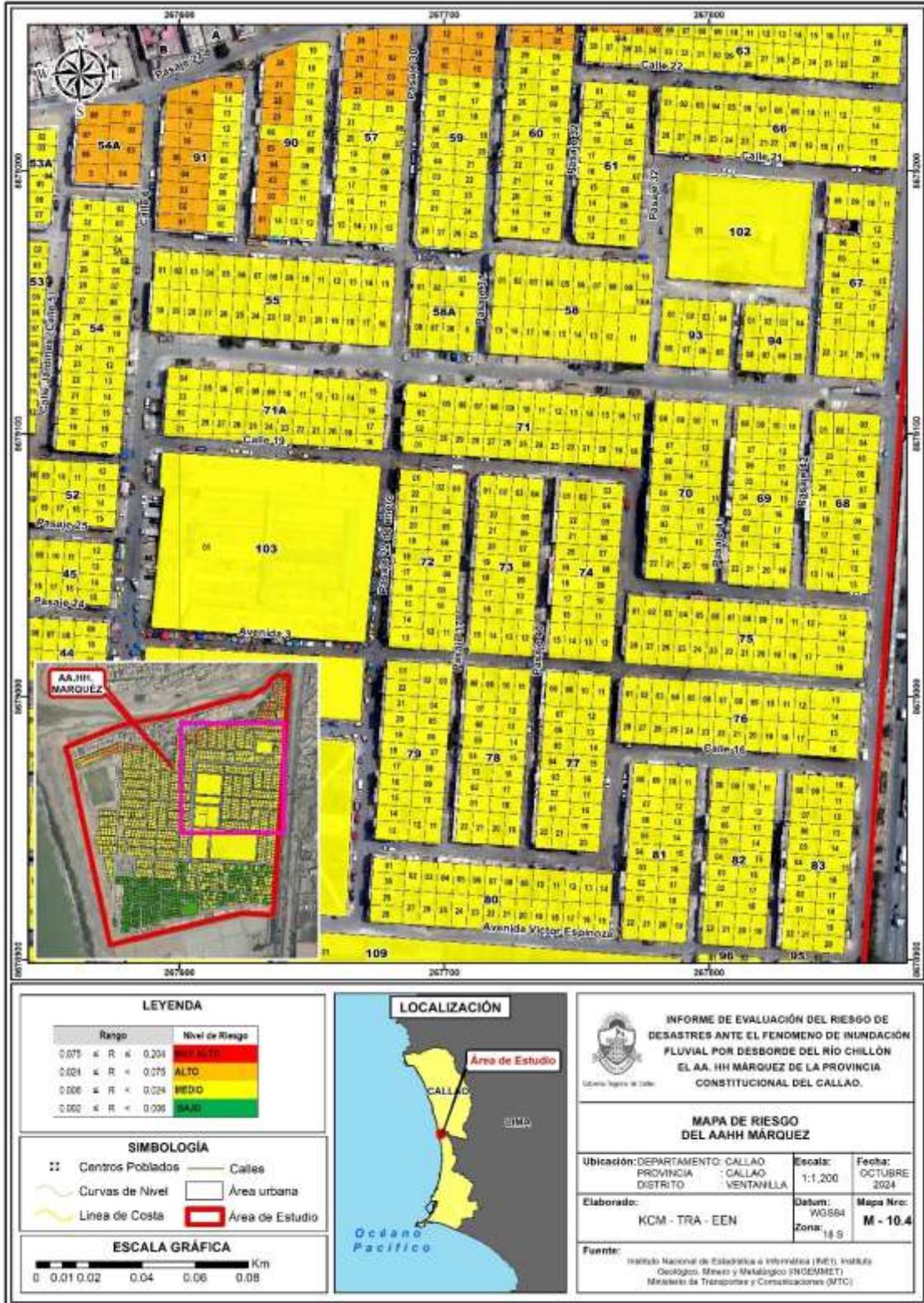
[Firma]
 Ing. [Nombre]
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Firma]
 Ing. Tania [Nombre]
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

[Firma]
 Ing. Civi Eiber W. Escobar Navarro
 Evaluador de Riesgo - RUM CALLES, CENEPIED/1
 C.P. N° 1000



Mapa N° 10 -4. Mapa de Riesgo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

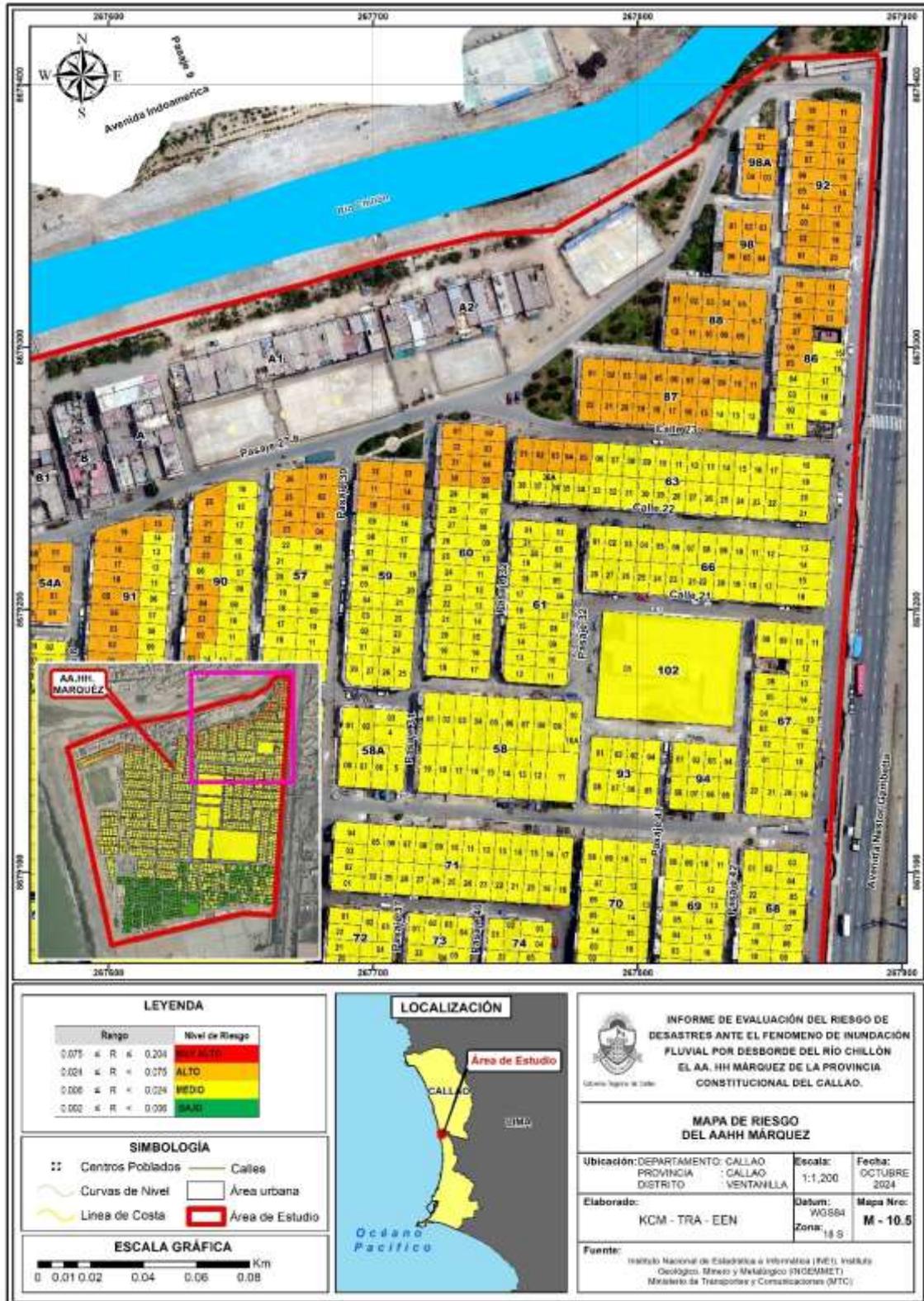
Ing. Tania Morúa
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Civil Erber W. Escobedo
Evaluador de Riesgo
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Civil Erber W. Escobedo
Evaluador de Riesgo
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1



Mapa N° 10 -5. Mapa de Riesgo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

[Signature]

Ing. [Name]

[Signature]

Ing. Tania Noriega P. Araya

EVALUADORA DE RIESGOS

R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

[Signature]

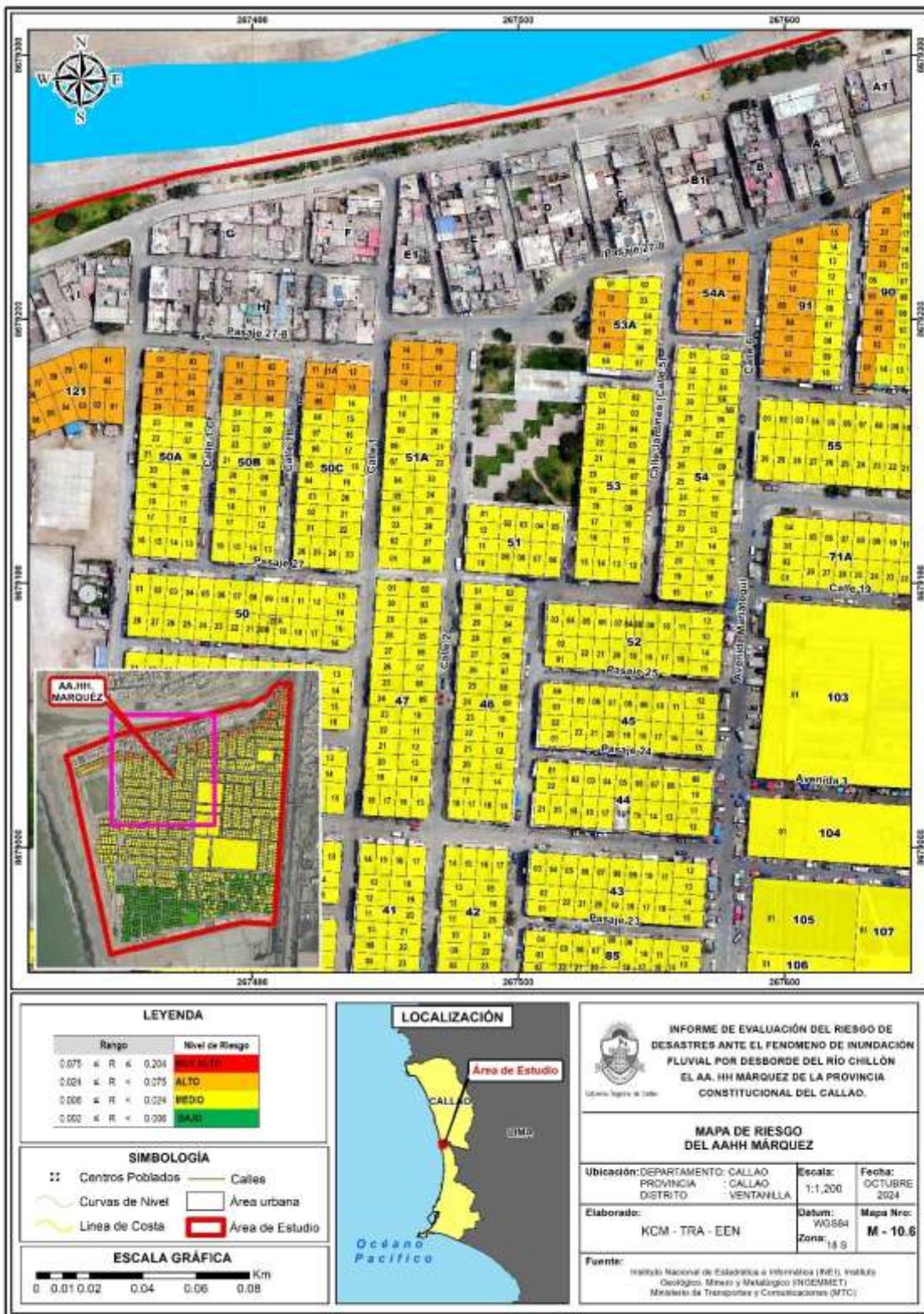
Ing.曹Eduardo W. Escobar Navarro

Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.275 - CENEPIED/S

C.I.R. N° 1044



Mapa N° 10 -6. Mapa de Riesgo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

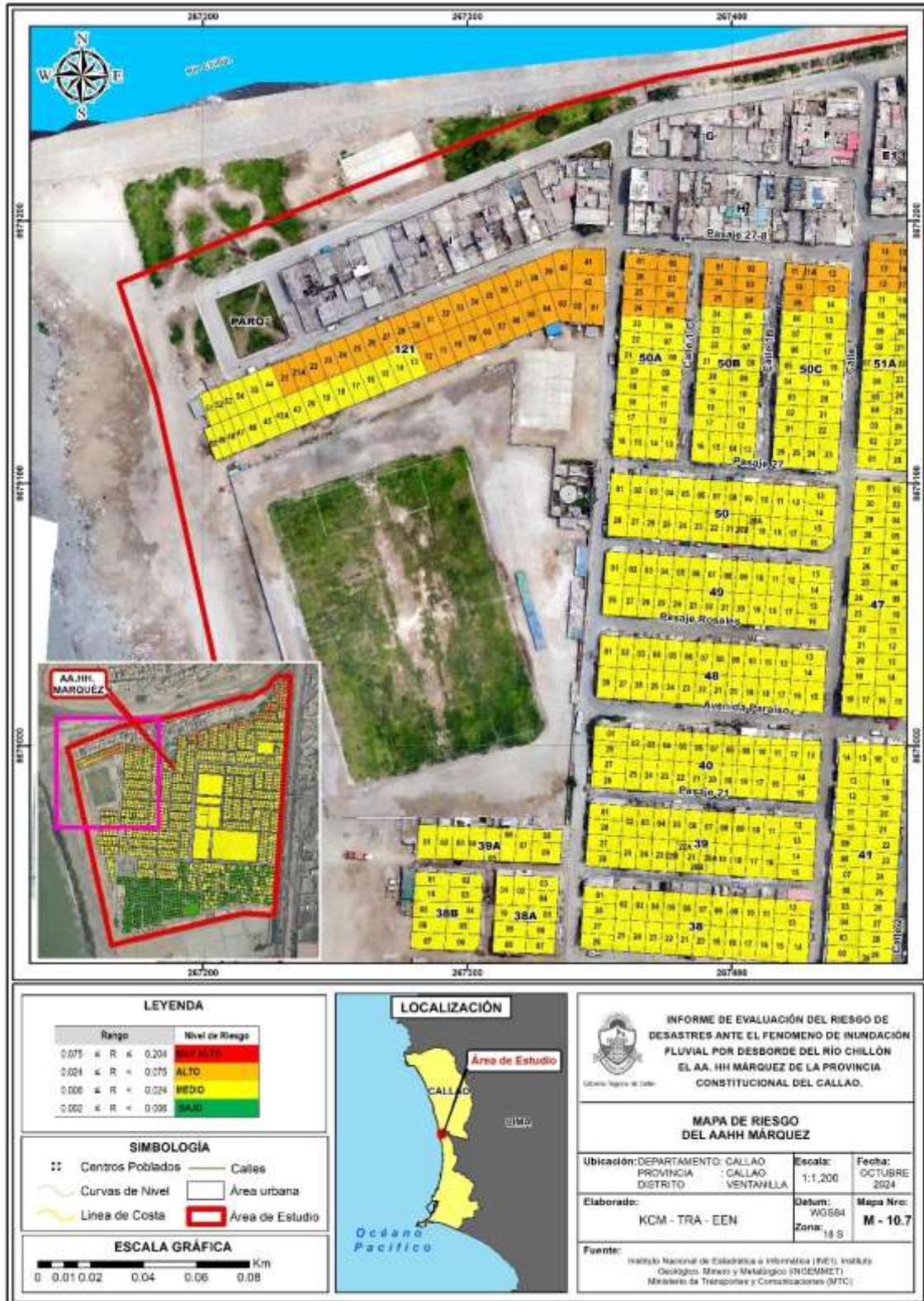
[Signature]
 Ing. Tania MORALES
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/S

[Signature]
 Ing. Tania MORALES
 EVALUADORA DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/S

[Signature]
 Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro
 Evaluador de Riesgos - R.L. N° 14.703 - CENEPRO/S
 C.I.P. N° 10444



Mapa N° 10 -7. Mapa de Riesgo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

[Signature]
Ing. Omar Sánchez S.A. Ciudad Miraflores
Tercera del Páramo, 15010, 15011, 15012, 15013, 15014

[Signature]
Ing. Tania Noriega P. Arizaga
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

[Signature]
Ing. Civil Eider W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 04205 - CENEPIED/3
C.R. N° 00000



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. Márquez.

El siguiente cuadro se ha estimado en función al nivel de riesgo, donde se ha considerado las viviendas de **RIESGO ALTO** ya que dicho nivel está más susceptibles a daños ante una inundación fluvial.

Cuadro N.º 80. Efectos probables por Inundación fluvial en el área de estudio.

Efectos probables	Unidad	Cantidad	Costo Unit. (S/.)	Sub-total (S/.)	Pérdidas probables (S/.)
AA.HH. Márquez					
Daños probables					
Viviendas con nivel de riesgo alto	Vivienda	187	70,000.00	13'090,000.00	13'090,000.00
Pérdidas probables					
Costos de adquisición de Carpa de lona plástica (Tipo II) de 3.00 x 5.00 m aprox	Carpa	187	2400	448,800.00	486,200.00
Gastos de atención de emergencia	Global	187	200	37,400.00	
Total (S/.)					13'576,200.00

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), cuadro de valores unitarios oficiales para Lima Metropolitana y Provincia Constitucional del Callao (Resolución Ministerial N° 425-2023-VIVIENDA).

5.2.6. Zonificación del riesgo

Cuadro N°81. Zonificación del riesgo por Inundación fluvial 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	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan

Ing. Tania Mutha
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 087 - 2017 - CENEPIEDVI

Ing. Civil Edwin W. Escobar Nuñez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 087 - 2017 - CENEPIEDVI



	de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	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 ocurrencia del.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

A continuación, se enumeran las estructurales y no estructurales 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.

5.3.1. De orden estructural

- ✓ Respetar los límites de la faja marginal ya establecidos por la Autoridad Nacional de Agua (ANA).
- ✓ A la entidad correspondiente continuar con la descolmatación del río Chillón, y poner énfasis en la zona cercana al puente de la Av. Néstor Gambetta (zona estrecha de sección angosta), estas actividades con maquinaria pesada permiten mantener un cauce estable y con la suficiente sección hidráulica que pueda soportar los caudales máximos.
- ✓ Arborizar toda la margen izquierda, donde se ubica la ribera del río Chillón, con el fin de generar una barrena natural, con ello mitigar la probable inundación a las viviendas cercanas al Río Chillón, debido a que es la opción menos costosa y se ha comprobado su efectividad en la reducción de daños. Para el presente estudio que se recomienda implementar, deben considerarse factores como:
 - Cuánto afectaría al ecosistema.
 - Determinar el tipo de árboles más accesibles a ser plantados.
 - La inversión en personal como de implementos y/o herramientas, para el mantenimiento del área de árboles. La plantación debe de mantenerse libre de potenciales escombros.



- ✓ Dentro del área de estudio del A.H. Márquez no se ha identificado lotes con nivel de riesgo Muy Alto, por ello se considera los 187 lotes con niveles de riesgo Alto ante probables daños resultado de inundación fluvial, estas viviendas se ubican cerca a la margen izquierda del Río Chillón, es por ello que, con el fin de mitigar los niveles de riesgo, se recomiendan implementar las medidas estructurales que se plantean en el presente estudio.

Cuadro N°82. Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en el área de estudio.

MZA	LOTE	NIV_RIESGO
121	40	ALTO
121	41	ALTO
121	42	ALTO
121	1	ALTO
121	2	ALTO
121	3	ALTO
121	4	ALTO
121	5	ALTO
121	6	ALTO
121	7	ALTO
121	8	ALTO
121	9	ALTO
121	10	ALTO
121	11	ALTO
121	12	ALTO
121	21	ALTO
121	21A	ALTO
121	22	ALTO
121	23	ALTO
121	24	ALTO
121	25	ALTO
121	26	ALTO
121	27	ALTO
121	29	ALTO
121	30	ALTO
121	31	ALTO
121	32	ALTO
121	33	ALTO
121	34	ALTO
121	35	ALTO
121	36	ALTO
121	37	ALTO
121	38	ALTO
121	39	ALTO
50A	26	ALTO
50A	25	ALTO
50A	24	ALTO
50A	5	ALTO
50A	4	ALTO
50A	3	ALTO
50A	2	ALTO
50A	1	ALTO
50B	3	ALTO
50B	2	ALTO
50B	1	ALTO
50B	26	ALTO
50B	25	ALTO

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



50B	4	ALTO
50C	13	ALTO
50C	12	ALTO
50C	11	ALTO
50C	9	ALTO
50C	10	ALTO
50C	11A	ALTO
51A	17	ALTO
51A	13	ALTO
51A	12	ALTO
51A	16	ALTO
51A	15	ALTO
51A	14	ALTO
53A	12	ALTO
53A	11	ALTO
53A	10	ALTO
53A	9	ALTO
54A	6	ALTO
54A	4	ALTO
54A	3	ALTO
54A	2	ALTO
54A	1	ALTO
54A	8	ALTO
54A	7	ALTO
54A	5	ALTO
57	3	ALTO
57	1	ALTO
57	26	ALTO
57	25	ALTO
57	24	ALTO
57	23	ALTO
57	4	ALTO
57	2	ALTO
59	14	ALTO
59	13	ALTO
59	12	ALTO
59	11	ALTO
59	10	ALTO
59	15	ALTO
60	32	ALTO
60	30	ALTO
60	4	ALTO
60	3	ALTO
60	2	ALTO
60	1	ALTO
60	31	ALTO
60	5	ALTO
63	5	ALTO
63	3	ALTO
63	2	ALTO
63	1	ALTO
63	4	ALTO
86	12	ALTO
86	11	ALTO
86	10	ALTO
86	9	ALTO
86	8	ALTO
86	6	ALTO

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

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

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



86	5	ALTO
86	7	ALTO
86	13	ALTO
87	22	ALTO
87	20	ALTO
87	19	ALTO
87	18	ALTO
87	17	ALTO
87	11	ALTO
87	10	ALTO
87	9	ALTO
87	8	ALTO
87	7	ALTO
87	6	ALTO
87	5	ALTO
87	4	ALTO
87	3	ALTO
87	2	ALTO
87	1	ALTO
87	16	ALTO
87	15	ALTO
87	21	ALTO
88	12	ALTO
88	11	ALTO
88	10	ALTO
88	9	ALTO
88	8	ALTO
88	5	ALTO
88	4	ALTO
88	3	ALTO
88	2	ALTO
88	1	ALTO
88	06 - 07	ALTO
90	20	ALTO
90	21	ALTO
90	22	ALTO
90	23	ALTO
90	5	ALTO
90	4	ALTO
90	3	ALTO
90	2	ALTO
90	1	ALTO
91	16	ALTO
91	17	ALTO
91	18	ALTO
91	5	ALTO
91	4	ALTO
91	3	ALTO
91	1	ALTO
91	15	ALTO
91	2	ALTO
91	19	ALTO
92	9	ALTO
92	8	ALTO
92	7	ALTO
92	6	ALTO
92	5	ALTO

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

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

Ing. Ciro Eber W. Escobar Navarro
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 104 - 2018 - CENEPRED/S



92	4	ALTO
92	3	ALTO
92	1	ALTO
92	20	ALTO
92	19	ALTO
92	18	ALTO
92	16	ALTO
92	15	ALTO
92	14	ALTO
92	13	ALTO
92	12	ALTO
92	11	ALTO
92	10	ALTO
92	2	ALTO
92	17	ALTO
98	5	ALTO
98	4	ALTO
98	6	ALTO
98	3	ALTO
98	2	ALTO
98	1	ALTO
98A	2	ALTO
98A	4	ALTO
98A	3	ALTO
98A	1	ALTO

5.3.2. De orden no estructural

- ✓ Participar en los simulacros multipeligro que realiza el gobierno local y otras instituciones.
- ✓ Elaborar el Plan de Contingencia ante inundación fluvial, 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 frente a sus viviendas, evitando la presencia de obstáculos, por ejemplo: desmontes y autos. En caso deban evacuar ante la inundación fluvial por un probable desborde del río Chillón.
- ✓ 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. David Martínez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

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



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

6.1.1. Valoración de consecuencias

Cuadro N°83. 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°84. 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 inundación pluvial 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°85. 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°86. 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, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida 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.

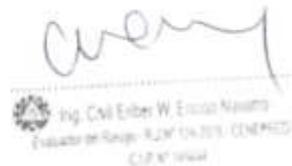
De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas, por lo que se desprende que su grado es **nivel 2 – MEDIA**.

6.1.5. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N°87. 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 inundación fluvial en el AA.HH. Márquez es de **nivel 3 - INACEPTABLE**.

6.1.6. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N°88. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED.

La aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Inundación fluvial en el AA.HH. Márquez es de **nivel 3 – Inaceptable**.

6.1.7. Prioridad de Intervención

Cuadro N°89. Prioridad de Intervención.

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisibile	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 se deba aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos vinculados a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

Ing. Tania Márquez
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUM 14-2015 - CENEPRED
C.I.P. N° 1944



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el análisis y caracterización del peligro por Inundación fluvial, teniendo como base el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales versión 02.
- ✓ Para la caracterización del peligro se utilizó información disponible en las instituciones técnico – científicas, y para calibrar el mapa de peligro se complementó con un modelamiento hidráulico que ayuda a acotar de mejor manera las áreas inundables y probables daños.
- ✓ El análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de lote realizando una encuesta a la población en octubre del 2024.
- ✓ El AA.HH. Márquez, se han identificado 187 lotes con nivel de riesgo ALTO, a la ocurrencia de eventos Inundación fluvial, debido sobre todo a la cercanía que tienen a la margen izquierda del Río Chillón.
- ✓ Se ha determinado una probable pérdida de 13'576,200.00, que podría ser ocasionado ante un evento extremo por desborde del Río Chillón.
- ✓ El cálculo de efectos probables ante el impacto del peligro por inundación fluvial, asciende a un estimado total de S/ 5.616.720,00, dicho efecto económico probable, corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/ 5.504.760,00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/ 11.960,00).

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 Márquez, y que la población comprenda el riesgo que representa un probable desborde del Río Chillón, las entidades competentes y las organizaciones de base del Asentamiento Humano Márquez deben trabajar de manera coordinada para lograr concientizar a la población sobre este peligro.
- ✓ 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

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

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

Ing. Carlos Eriberto Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S



- ✓ Optimizar y actualizar los planes de evacuación ante peligro de Inundación fluvial para la zona de estudio, incluyendo información respecto a las áreas inundables.
- ✓ Fiscalizar y restringir la construcción de viviendas y el asentamiento de personas en las zonas delimitadas como zona intangible de faja marginal establecida por la ANA.
- ✓ 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.



Ing. CIVIL Víctor A. Castro Márquez
Evaluador de Riesgo - RUP CHILLÓN - CENEPRED
C.P. N° 19884



Ing. Tania Nájera / Ar. S. Arango
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3



Ing. CIVIL Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - RUP CHILLÓN - CENEPRED
C.P. N° 19884



BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Autoridad Nacional del Agua (2020). Estudio hidrológico de la unidad hidrográfica Chillón. <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4628>
- ✓ Bladé, E., Cea, L., Corestein, G., Escolano, E., Puertas, J., Vázquez, E., Dolz, J., Coll, A. (2014). Iber: herramienta de simulación numérica del flujo en ríos. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería. <https://doi.org/10.1016/j.rimni.2012.07.004>.
- ✓ 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.
- ✓ INDECI (2011). “Manual de estimación de riesgo ante inundaciones fluviales”. Cuaderno técnico N° 2.
- ✓ 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

Ing. David Martínez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. David Martínez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CNM Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos RUM 19.2019 - CENEPRED/1
C.I.P. N° 10444



ANEXO

Anexo I: Panel Fotográfico – octubre 2024



Río Chillón, presenta material removible como botonería de 10 a 20 cm, no cuenta con sistema de protección en ambas márgenes del río. Limita con el A.H. Márquez y otras poblaciones.



Puente peatonal que une el A.H. Márquez y el A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre, presenta deterioro en su infraestructura, exposición de fierros y óxido.

Ing. Dora Sánchez S.A. Callao, Perú
Evaluadora de Riesgos - CENEPRED
C.R.N. 10000

Ing. Tania Huerta / P. S. Arango
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

Ing. Civil Eiber W. Escobedo Navarro
Evaluador de Riesgos - R.O.N. 04.2019 - CENEPRED/3
C.R.N. 10000



Puente peatonal que une el A.H. Márquez y el A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre, presenta deterioro en su infraestructura, exposición de fierros y óxido.



Loza deportiva que se encuentra entre el A.H. Márquez y el río Chillón.

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

Ing. Civil Ender W. Enciso Navarro
Evaluador de Riesgos R.L. N° 19.703 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 19444

Ing. Civil Ender W. Enciso Navarro
Evaluador de Riesgos R.L. N° 19.703 - CENEPIED/1
C.I.P. N° 19444



Mz 92 cercano a la ribera del río Chillón.



Ribera de río cercana a viviendas precarias. No hay obras de mitigación ante inundaciones fluviales

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. Nº 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Tania Motta
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. Nº 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Civil Eiber W. Escobar Novato
Evaluador de Riesgos - R.L. Nº 14.701 - CENEPRO/1
C.P. Nº 14444



Muro de contención para evitar el deslizamiento del material suelto en la vía vehicular.



Edificaciones en A.H. Marquez Mz 98 cercana a ribera de río

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

Ing. Eder W. Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Eder W. Escobar Navarrete
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



.Viviendas de adobe expuestas a la inundación fluvial



Viviendas de material precario, con probabilidades de mayor afectación ante inundación fluvial

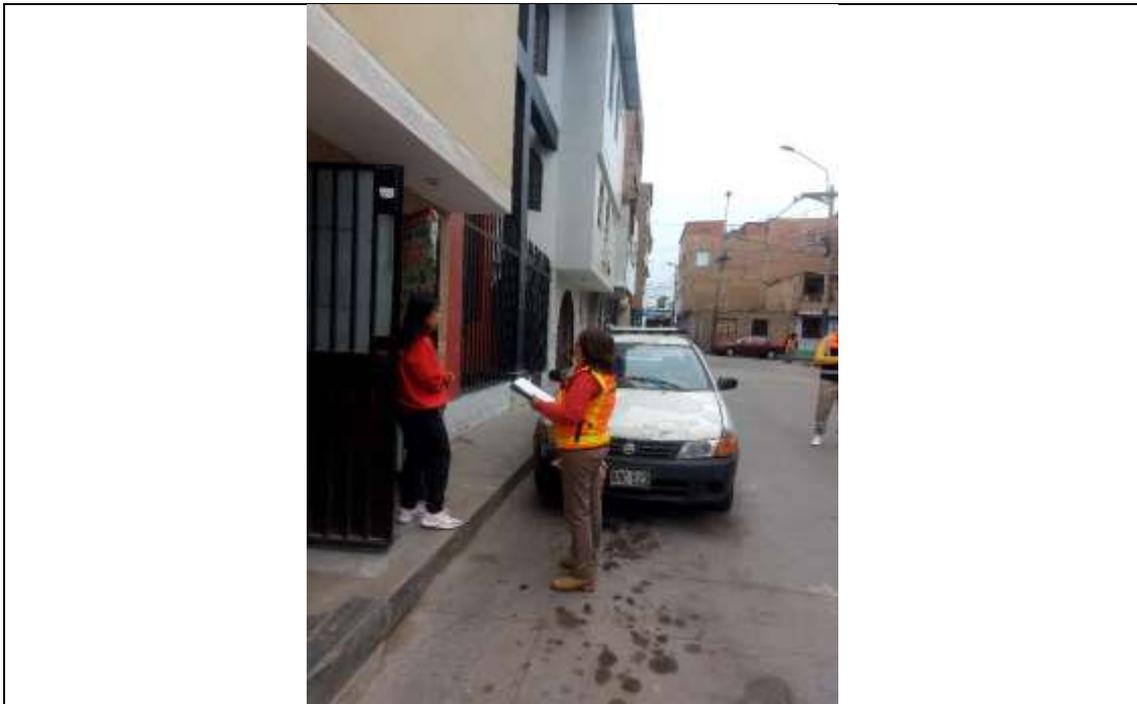
Ing. Civil Edwin W. Enciso Nuñez
Evaluador de Riesgos - R.L.M. 04.2015 - CENEPROD
C.I.P. N° 10444

Ing. Tania Mutha de la Cruz
EVALUADORA DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPROD

Ing. Civil Edwin W. Enciso Nuñez
Evaluador de Riesgos - R.L.M. 04.2015 - CENEPROD
C.I.P. N° 10444



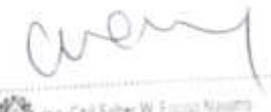
Parques entre la ribera del río y las viviendas.



Levantamiento de campo vulnerabilidad (encuestas)


Ing. Tania Hernández / AA. H. Márquez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S


Ing. Tania Hernández / AA. H. Márquez
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S


Ing. CMI Eribel W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 194 2018 - CENEPIED/S
C.P. N° 19444



Equipo técnico en campo (AA.HH. Márquez)



Vista aérea del cauce del río Chillón, se verifican que se están ejecutando trabajos de descolmatación y encauzamiento.

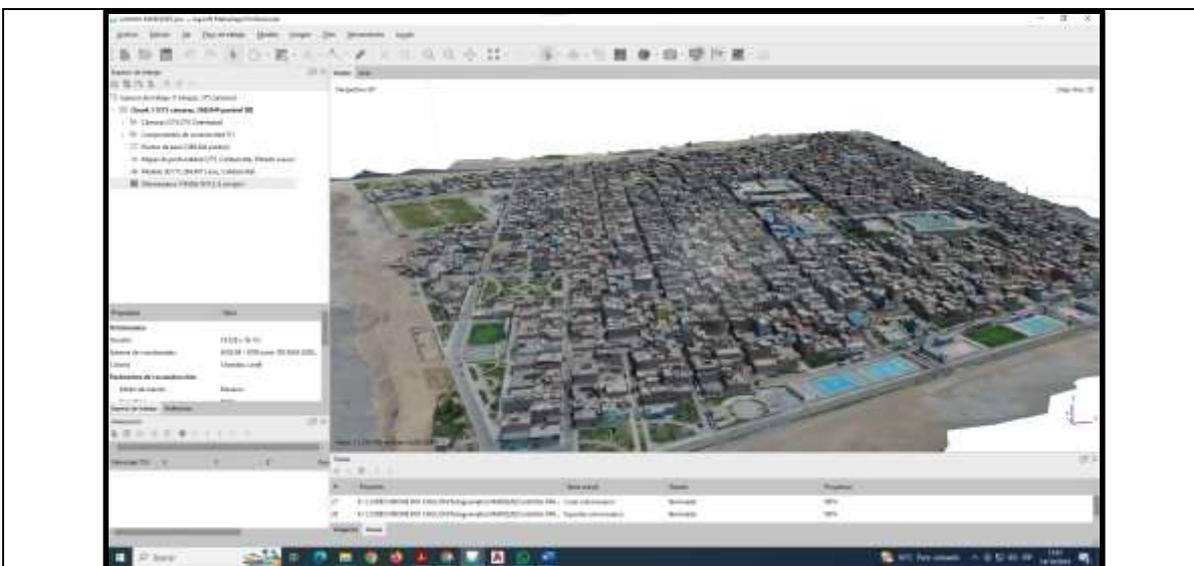

Ing. O.H. Sánchez S.A. Corales Márquez
Evaluador de Riesgos
C.R.P. N° 1888


Ing. Tania Martínez Araya
EVALUADOR DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/S


Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro
Evaluador de Riesgos - R.O.M. N° 16.2016 - CENEPRIDE/S
C.R.P. N° 1666



Vista aérea del cauce del río Chillón y descarga al Océano Pacífico.



Complementación del estudio utilizando fotogrametría y modelo digital del terreno.


Ing. OMI SANCAY S.A. Carsten Márquez
Evaluador de Riesgo - R.2017-0011-CEMPCDD
C.P. N° 10000


Ing. Tania Martha Ariza Ariza
EVALUADORA DE RIESGOS
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3


Ing. Civil Eiber W. Escobedo Nájera
Evaluador de Riesgo - R.2017-0010-CEMPCDD
C.P. N° 10000