



# Evaluación del riesgo de desastres

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO CHILLÓN EN EL AA. HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO



Diciembre 2024

  
Ing. CMI Víctor W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. 14.2014 - CENEPROD  
C.I.P. N° 14244

  
Ing. Tania Martínez de Arango  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.O.M. N° 097 - 2017 - CENEPROD/1

  
Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. 14.2014 - CENEPROD  
C.I.P. N° 14244



## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

### GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO

DR. CIRO RONALD CASTILLO ROJO SALAS - GOBERNADOR REGIONAL.

### GERENCIA REGIONAL DE DEFENSA NACIONAL, DEFENSA CIVIL Y SEGURIDAD CIUDADANA

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

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

ING. JESÚS JAVIER ÁLVAREZ OLIVARES - RESPONSABLE DE ACTIVIDAD.

### EQUIPO CONSULTOR

ING. KENDRA SALLWA KUSI CORDERO MÁRQUEZ

ING. TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO

ING. ERIBER WASHINGTON ENCISO NAVARRO

Dr. Ciró Ronald Castillo Rojo Salas  
GOBERNADOR REGIONAL DEL CALLAO

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

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. 04.703 - CENEPIED/1  
C.I.P. N° 19444



## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| PRESENTACION .....  | 11 |
| INTRODUCCION .....  | 12 |
| CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....   | 13 |
| 1.1. <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....  | 13 |
| 1.2. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....   | 13 |
| 1.3. <b>FINALIDAD</b> .....   | 13 |
| 1.4. <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....   | 13 |
| 1.5. <b>ANTECEDENTES</b> .....  | 13 |
| 1.6. <b>MARCO NORMATIVO</b> .....   | 15 |
| CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO .....                        | 16 |
| 2.1. <b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b> .....  | 16 |
| 2.1.1. Límites.....   | 16 |
| 2.2. <b>VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....                                     | 18 |
| 2.3. <b>CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....                          | 20 |
| 2.3.1. Población .....  | 20 |
| 2.3.1.1. Grupo etario.....  | 21 |
| 2.3.1.2. Población con discapacidad.....  | 22 |
| 2.3.2. Vivienda.....  | 23 |
| 2.3.3. Servicios básicos.....   | 25 |
| 2.3.4. Educación .....  | 26 |
| 2.3.5. Salud .....  | 27 |
| 2.4. <b>CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....                        | 28 |
| 2.4.1. Aspectos económicos.....   | 28 |
| 2.4.1.1. Ocupación principal del jefe de hogar .....                                    | 28 |
| 2.5. <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....                           | 29 |
| 2.5.1. Características geológicas.....  | 29 |
| 2.5.2. Características geomorfológicas .....  | 32 |
| 2.5.3. Pendientes .....   | 34 |
| 2.5.4. Análisis de máximas avenidas .....   | 36 |
| 2.5.4.1. Hidrogramas de máximas avenidas .....  | 36 |
| 2.5.4.2. Topografía.....  | 36 |
| 2.5.4.3.1. Pruebas de bondad de ajuste.....   | 38 |
| 2.5.4.4. Determinación de precipitación máxima para diferentes periodos de retorno..... | 39 |
| 2.5.4.5. Simulación Hidráulica .....  | 40 |
| 2.5.4.6. Factor Desencadenante – Caudal de agua.....                                    | 41 |



|  |    |
|--|----|
| CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....                            | 43 |
| 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....                               | 43 |
| 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....                                       | 44 |
| 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....   | 44 |
| 3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....   | 45 |
| 3.5. PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL .....  | 45 |
| 3.5.1. Parámetros del peligro .....  | 45 |
| 3.5.2. Ponderación de los parámetros de peligro .....                                  | 45 |
| 3.5.2.1. Parámetros de evaluación .....  | 45 |
| 3.5.2.2. Susceptibilidad del territorio.....   | 46 |
| 3.5.2.2.1. Análisis del factor desencadenante.....                                     | 46 |
| 3.5.2.2.2. Análisis de los factores condicionantes.....                                | 47 |
| 3.5.3. Definición del escenario .....  | 51 |
| 3.5.4. Niveles de peligro .....  | 51 |
| 3.5.5. Estratificación del nivel de peligro .....                                      | 52 |
| 3.5.6. Mapa de peligro .....   | 53 |
| 3.6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....   | 54 |
| 3.7. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....  | 55 |
| CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....                                       | 56 |
| 4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....                            | 56 |
| 4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....  | 60 |
| 4.2.1. Análisis de la Exposición en la dimensión social .....                          | 60 |
| 4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la dimensión social de la Vulnerabilidad .....     | 61 |
| 4.2.3. Análisis de la Resiliencia en la dimensión social de la Vulnerabilidad .....    | 64 |
| 4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....  | 67 |
| 4.3.1. Análisis de la Exposición en la dimensión económica de la Vulnerabilidad.....   | 67 |
| 4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la Vulnerabilidad .....  | 68 |
| 4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la dimensión económica de la Vulnerabilidad ..... | 73 |
| 4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....  | 74 |
| 4.4.1. Análisis de la Exposición en la dimensión ambiental.....                        | 75 |
| 4.4.2. Análisis de la Fragilidad en la dimensión ambiental .....                       | 77 |
| 4.4.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental .....                      | 81 |
| 4.5. NIVEL DE VULNERABILIDAD.....  | 82 |
| 4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....  | 82 |
| 4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD.....   | 87 |
| 5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO                       | 92 |
| 5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO .....                                      | 93 |

Ing. Omar Sánchez S.A. Gómez Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania 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



|  |            |
|--|------------|
| 5.2.1. Niveles del riesgo .....                                | 93         |
| 5.2.2. Matriz del riesgo .....                                 | 93         |
| 5.2.3. Estratificación del riesgo .....                        | 94         |
| 5.2.4. Mapa de riesgo.....                                     | 96         |
| 5.2.5. Cálculo de posibles pérdidas .....                      | 102        |
| 5.2.6. Zonificación del riesgo .....                           | 103        |
| <b>5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.....</b>  | <b>104</b> |
| 5.3.1. De orden estructural.....                               | 104        |
| 5.3.2. De orden no estructural.....                            | 105        |
| <b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....</b>                   | <b>106</b> |
| <b>6.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD .....</b>                | <b>106</b> |
| 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 .....           | 108        |
| 6.1.6. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ..... | 108        |
| 6.1.7. Prioridad de Intervención .....                         | 109        |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                    | <b>110</b> |
| <b>7.1. CONCLUSIONES .....</b>                                 | <b>110</b> |
| <b>7.2. RECOMENDACIONES .....</b>                              | <b>113</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                       | <b>114</b> |
| <b>ANEXO.....</b>  | <b>115</b> |

Ing. CMI Ricardo S.A. Carlos Márquez  
Evaluador de Riesgo - RUP N° 097 - CENEPRED/1  
C.P. N° 10004

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

Ing. CMI Eiber W. Ercos Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUP N° 097 - CENEPRED/1  
C.P. N° 10004



## LISTA DE CUADROS

- Cuadro N°1. Población por Manzana en el A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre.
- Cuadro N°2. Población Total según sexo.
- Cuadro N°3. Población según grupo etario.
- Cuadro N°4. Población según discapacidad
- Cuadro N°5. Manzanas y lotes
- Cuadro N°6. Tipo de Materiales Predominantes en Paredes
- Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos
- Cuadro N 8. Tipo de Abastecimiento de Agua
- Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos
- Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado
- Cuadro N°11. Educación
- Cuadro N°12. Ocupación Principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.
- 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: Selección de distribución de cada estación.
- Cuadro N°18: Precipitaciones máximas (mm) para diferentes períodos de retorno.
- Cuadro N°19. Variables del peligro por Inundación fluvial.
- Cuadro N°20. Parámetro de evaluación.
- Cuadro N°21. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua.
- Cuadro N°22 Matriz de normalización del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua.
- Cuadro N°23. Matriz de análisis de susceptibilidad.
- Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante.
- Cuadro N°25. Matriz de normalización del factor desencadenante.
- Cuadro N°26. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geológicas.
- Cuadro N°27. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geológicas.
- Cuadro N°28. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas.
- Cuadro N°29. Matriz de normalización de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas.
- Cuadro N°30. Matriz de comparación de pares del factor condicionante Pendiente.
- Cuadro N°31. Matriz de normalización del factor condicionante Pendiente.



- Cuadro N°32. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.
- Cuadro N°33. Matriz de normalización de los factores condicionantes.
- Cuadro N°34. Niveles de peligro.
- Cuadro N°35. Estratificación del peligro.
- Cuadro N°36. Elementos expuestos en la Dimensión Social.
- Cuadro N°37. Elementos expuestos en la Dimensión Económica.
- Cuadro N°38. Elementos expuestos en la Dimensión Ambiental.
- Cuadro N°39. Parámetros de la Dimensión Social.
- Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro número de personas por lote.
- Cuadro N°41. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote.
- Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.
- Cuadro N°43. Matriz de normalización del parámetro grupo etario.
- Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad.
- Cuadro N°45. Matriz de normalización del parámetro discapacidad.
- Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios básicos.
- Cuadro N°47. Matriz de normalización del parámetro servicios básicos.
- Cuadro N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud.
- Cuadro N°49. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro de salud.
- Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en gestión de riesgos de desastres.
- Cuadro N°51. Matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgos de desastres.
- Cuadro N°52. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.
- Cuadro N°53. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo.
- Cuadro N°54. Matriz de comparación de pares del parámetro del factor resiliencia de la dimensión social.
- Cuadro N°55. Matriz de normalización del parámetro del factor resiliencia de la dimensión social.
- Cuadro N°56. Parámetros de la dimensión social
- Cuadro N°57 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión económica.
- Cuadro N°58. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión económica.
- Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro.
- Cuadro N°60. Matriz de normalización del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro.
- Cuadro N°61. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes.

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


Ing. CMI Eriberto W. Escobar Navarrete  
Evaluador de Riesgos - R.L. N° 16.219 - CENEPIED/2  
C.I.P. N° 19444




- Cuadro N°62. Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes.
- Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos.
- Cuadro N°64. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos.
- Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del parámetro niveles de edificación.
- Cuadro N°66. Matriz de normalización del parámetro niveles de edificación.
- Cuadro N°67. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación.
- Cuadro N°68. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación.
- Cuadro N°69. Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción.
- Cuadro N°70. Matriz de normalización del parámetro antigüedad de la construcción.
- Cuadro N° 71. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica.
- Cuadro N° 72. Matriz de Normalización de los parámetros de la fragilidad económica.
- Cuadro N°73. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso económico familiar.
- Cuadro N°74. Matriz de normalización del parámetro ingreso económico familiar.
- Cuadro N°75. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia.
- Cuadro N°76. Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia.
- Cuadro N°77. parámetros de la dimensión social
- Cuadro N°78. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión ambiental
- Cuadro N°79. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión ambiental
- Cuadro N°80. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a una fuente de agua.
- Cuadro N°81. Matriz de normalización del parámetro cercanía a una fuente de agua.
- Cuadro N°82. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad ambiental.
- Cuadro N°83. Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad ambiental.
- Cuadro N°84. Matriz de comparación de pares del parámetro Contaminación del río.
- Cuadro N°85. Matriz de normalización del parámetro servicio de Contaminación del río.
- Cuadro N°86. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de Disposición de residuos sólidos.
- Cuadro N°87. Matriz de normalización del parámetro servicio de Disposición de residuos sólidos.
- Cuadro N°88. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas verdes.
- Cuadro N°89. Matriz de normalización del parámetro áreas verdes.
- Cuadro N°90. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental.
- Cuadro N°91. Matriz de normalización del parámetro conocimiento de la Normatividad Ambiental.



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



Ing. Camilo W. Escobar Navarro  
EVALUADOR DE RIESGOS - R.L. N° 19.215 - CENEPIED/1  
C.R. N° 19.215



Ing. Camilo W. Escobar Navarro  
EVALUADOR DE RIESGOS - R.L. N° 19.215 - CENEPIED/1  
C.R. N° 19.215





Cuadro N°92. Niveles de Vulnerabilidad.

Cuadro N°93. Estratificación de la Vulnerabilidad.

Cuadro N°94. Niveles de Riesgo.

Cuadro N°95. Matriz de Riesgo.

Cuadro N°96. Estratificación de riesgo por Inundación Fluvial por desborde del río Chillón en el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N.º 97. Efectos probables por Inundación fluvial en el área de estudio.

Cuadro N°98. Zonificación del riesgo por Inundación fluvial del área de estudio.

Cuadro N°99. Valoración de consecuencias.

Cuadro N°100. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.

Cuadro N°101. Nivel de consecuencia y daños.

Cuadro N°102. Medidas cualitativas de consecuencia y daños.

Cuadro N°103. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Cuadro N°104. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N°105. Prioridad de Intervención.

Cuadro N° 106. Lista de lotes con nivel de riesgo ante inundación fluvial identificados en el área de estudio.

Ing. César Sánchez S.A. Córdova Méndez  
Evaluador de Riesgos  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIEDU

Ing. Tania Motta  
Evaluador de Riesgos  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIEDU

Ing. Civil Enbey W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos R.L. N° 104 2018 - CENEPIEDU  
C.I.P. N° 10444



## 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°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° 11- Mapa fotográfico del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Ing. Carlos W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgos  
R.L.N° 097-2017 - CENEPROD



Ing. Tania Motta  
Evaluadora de Riesgos  
R.L.N° 097-2017 - CENEPROD



Ing. Carlos W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgos  
R.L.N° 097-2017 - CENEPROD



## LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.
- 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°5. Tipo de Material Predominante de las paredes.
- Figura N°6. Tipo de Material Predominante en Techos.
- Figura N°7. Establecimiento de Salud - Información SIGRID- CENEPRED.
- Figura N°8. Establecimiento de Salud - Información SIGRID- CENEPRED.
- Figura N°9. Ocupación Principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.
- Figura N°10. Modelo digital de elevaciones.
- Figura N°11. Modelamiento – áreas inundables.
- Figura N°12. Metodología para determinar el nivel de peligro.
- Figura N°13. Flujograma general del proceso de análisis de información.
- Figura N°14. Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad
- Figura N°15: Caseta de SEDAPAL, que se encuentra cercana a cauce del río Chillón
- Figura N°16: I.E. Víctor Raúl Haya de la Torre cercana a cauce del río Chillón
- Figura N°17: Campo deportivo del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre
- Figura N°18: Centro de Salud Ventanilla Baja del GORE Callao
- Figura N°19: Complejo Comunal Víctor Raúl Haya de la Torre
- Figura N°20: Viviendas del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre cercanas a cauce del río Chillón.
- Figura N°21: Vista Satelital del Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre.
- Figura N°22: Faja Marginal del Río Chillón colindante al A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre
- Figura N°23. Metodología para determinar el nivel del riesgo.



Ing. CMI Víctor Raúl Haya de la Torre  
Evaluador de Riesgos  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1



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



Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 097 - CENEPRED/1  
C.I.P. 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. Víctor Raúl Haya de la Torre**, 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. Víctor Raúl Haya de la Torre**, en el mes de 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. CMI Víctor W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



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



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



## INTRODUCCION

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

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. Víctor Raúl Haya de la Torre, 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. Víctor Raúl Haya de la Torre  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/D



Ing. Víctor Raúl Haya de la Torre  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/D



Ing. César W. Escobar Navarro  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/D



## 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. Víctor Raúl Haya de la Torre, 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 AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, ubicado en la margen derecha del río Chillón, ante un posible incremento del caudal, esta población podría verse 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.





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 desbordes de ríos.

Consecuencias: El río Chillón se desbordó, afectando áreas de Puente Piedra, Carabaylo, 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 Carabaylo, 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 Noriega  
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



## 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. Víctor Raúl Haya de la Torre  
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J



Ing. Tania Judith Arango  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J



Ing. Civil Eriberto W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J





## 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 km<sup>2</sup>, que no incluyen los 18 km<sup>2</sup> correspondientes a las islas San Lorenzo, El Frontón, Cavinzas y las islas Palomino, todas próximas a su litoral.

El AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre está ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, tiene una superficie aproximada de 0.14 Km<sup>2</sup>.

El centro del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, tiene como coordenadas UTM referenciales en la zona 18 S (267810.00 E, 8679540 S).

#### 2.1.1. Límites

Los límites del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre son los siguientes:

**Por el Norte** : Calle Ramiro Prialé  
**Por el Sur** : Margen derecha del Río Chillón.  
**Por el Este** : Av. Néstor Gambetta.  
**Por el Oeste** : Océano Pacífico.

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

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Aguado  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. 04.2015 - CENEPIED/1  
C.I.P. N° 19444



Mapa N°1. Ubicación del área de estudio.



Fuente: elaboración propia.

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

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

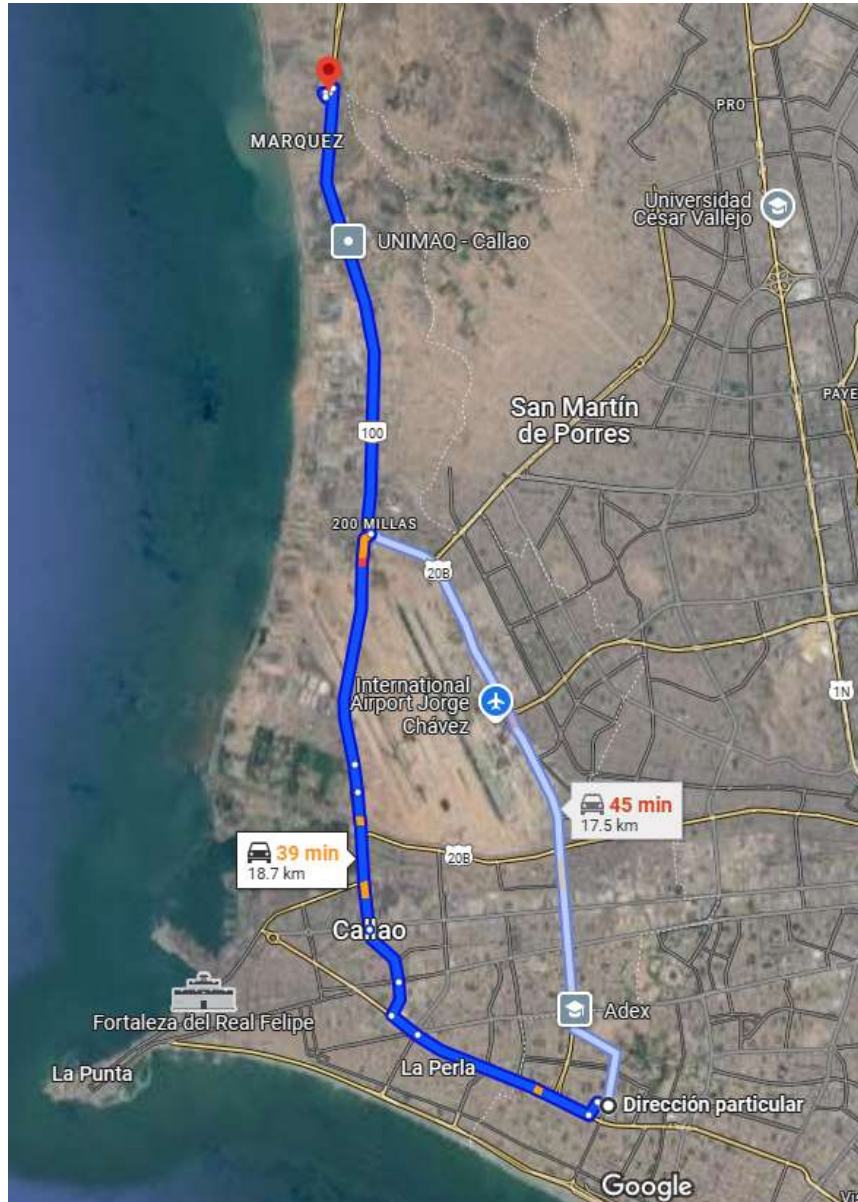
Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 19.703 - CENEPIED/S  
C.I.P. N° 10044



## 2.2. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

Desde el Distrito de San Miguel, iniciando en Av. La Marina luego se recorre a través de la Av. Néstor Gambetta, y cruzando la vía hacia la zona izquierda se tiene un recorrido aproximado de 18.7 km hasta llegar al AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre



Fuente: Google Maps.

Ing. OMI Ricardo S.A. Corales Méndez  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. N° 097 - 2017 - CENEPRO/3  
C.I.P. N° 18344

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. N° 097 - 2017 - CENEPRO/3  
C.I.P. N° 18344



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



Fuente: elaboración propia.

Ing. Omar Sánchez S.A. Gerente General  
Calle de la Paz, 1000 - 05000 - CALLAO

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

Ing. Carl Eder W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.201 - CENEPRED/1  
C.P. N° 1944



## 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 Víctor Raúl Haya de la Torre obteniendo una población de 4,430 personas aproximadamente, distribuidas en 600 lotes pertenecientes a 34 Manzanas.

**Cuadro N° 1. Población por Manzana en el A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre**

| Nombre del A.H.              | Manzana           | Cantidad de LOTES | Población por Manzana |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE | A2                | 22                | 107                   |
|                              | A'                | 21                | 134                   |
|                              | A                 | 21                | 178                   |
|                              | B                 | 23                | 147                   |
|                              | C                 | 21                | 153                   |
|                              | D                 | 21                | 174                   |
|                              | E                 | 23                | 157                   |
|                              | F                 | 23                | 159                   |
|                              | G                 | 23                | 169                   |
|                              | H                 | 21                | 140                   |
|                              | I                 | 21                | 156                   |
|                              | J                 | 21                | 173                   |
|                              | K                 | 21                | 140                   |
|                              | L                 | 25                | 163                   |
|                              | LL                | 5                 | 44                    |
|                              | M                 | 13                | 112                   |
|                              | N                 | 15                | 118                   |
|                              | Ñ                 | 21                | 156                   |
|                              | O                 | 19                | 135                   |
|                              | P                 | 27                | 197                   |
|                              | Q                 | 18                | 129                   |
|                              | R                 | 22                | 164                   |
|                              | S                 | 19                | 168                   |
|                              | T                 | 18                | 108                   |
|                              | U                 | 20                | 138                   |
|                              | V                 | 18                | 132                   |
|                              | W                 | 19                | 139                   |
|                              | X                 | 18                | 126                   |
|                              | Y                 | 15                | 106                   |
|                              | Z                 | 15                | 92                    |
|                              | Z'                | 13                | 72                    |
|                              | I.E.              | 1                 | 1                     |
|                              | Planta Sedapal    | 1                 | 1                     |
|                              | C.SALUD e IGLESIA | 1                 | 1                     |

Fuente: Información de campo

De los cuáles la mayor cantidad de población son mujeres que representan el 52,35% y los hombres representan el 47,65% de la población total, esta información se obtuvo del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 - INEI.

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos RUM IN 2018 CENEPIED/1  
C.I.P. N° 11444

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos RUM IN 2018 CENEPIED/1  
C.I.P. N° 11444

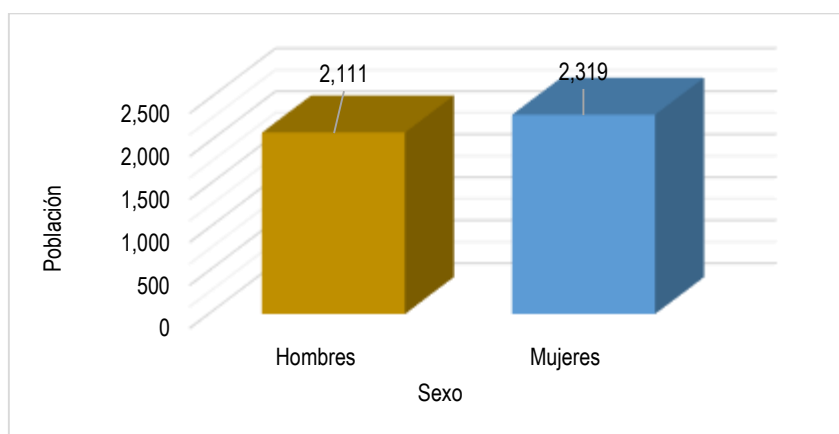


**Cuadro N°2. Población Total según sexo**

| SEXO    | POBLACIÓN TOTAL | %     |
|---------|-----------------|-------|
| Hombres | 2,111           | 47.65 |
| Mujeres | 2,319           | 52.35 |
| TOTAL   | 4,430           | 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.

### 2.3.1.1. Grupo etario

Se ha tomado información de la población que habita las viviendas teniendo un total de 4,430 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 32.37% y el menor porcentaje es el grupo etario < 5 años y > 65 años con 11.83% 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 | 524             | 11,83 |
| De 6 a 17 años      | 838             | 18,91 |
| De 51 a 65 años     | 408             | 9,21  |
| De 36 a 50 años     | 1226            | 27,68 |
| De 18 a 35 años     | 1434            | 32,37 |
| TOTAL               | 4,430           | 100.0 |

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

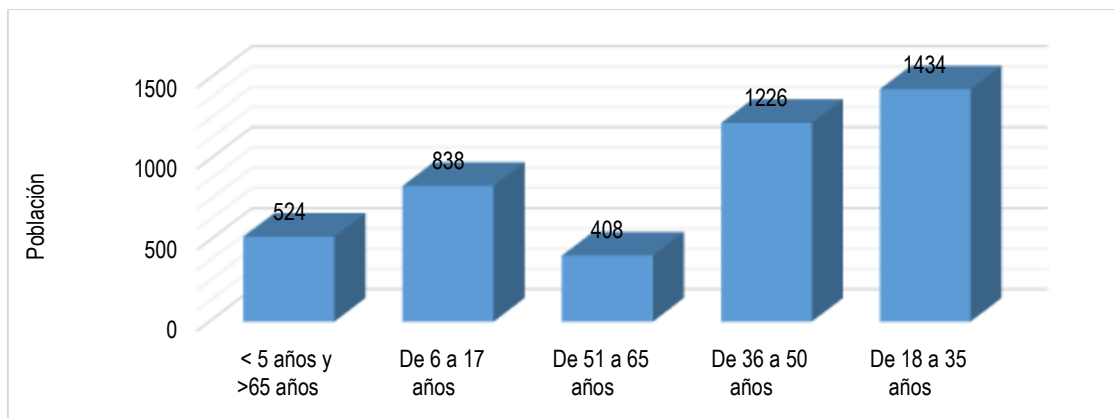
  
 Ing. David Torres  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

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

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



**Figura N°3. Población según grupo etario.**



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

### 2.3.1.2. Población con discapacidad

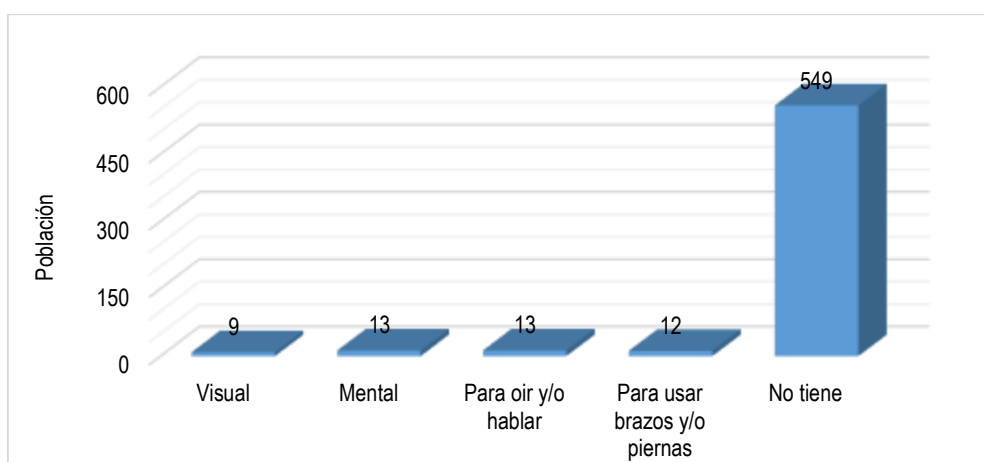
En el área de estudio se ha identificado poblaciones con discapacidad mental y para oír y/o hablar del 2.22% cada una, para usar piernas y/o brazos del 2.05% y la visual con el menor porcentaje del 1,54% de la población total. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

**Cuadro N°4. Población según discapacidad**

| TIPO DE DISCAPACIDAD         | NÚMERO DE DISCAPACITADOS | %            |
|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Visual                       | 9                        | 1.54         |
| Mental                       | 13                       | 2.22         |
| Para oír y/o hablar          | 13                       | 2.22         |
| Para usar brazos y/o piernas | 12                       | 2.05         |
| No tiene                     | 549                      | 91.97        |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>596</b>               | <b>100.0</b> |

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.

*[Signature]*  
 Ing. CMH Víctor S.A. Correo: Víctor.S.A.  
 Calle: Av. Pisco, 1000 - P.O. Box 1000 - Callao

*[Signature]*  
 Ing. Tania Martínez de Arce  
 EVALUADORA DE RIESGOS  
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

*[Signature]*  
 Ing. CMH Eider W. Escobar Navarro  
 Evaluador de Riesgo - R.A. N° 14.2017 - CENEPIED/1  
 C.P. N° 14.2017



### 2.3.2. Vivienda

Se realizó la encuesta a nivel de lote, de los cuales se detallan que en el A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre cuenta con un total de 606 lotes, de los cuales 596 son para uso de viviendas, 6 son lotes sin construir, 1 Centro de salud, 1 Institución educativa pública, 1 infraestructura de tratamiento de agua, 1 iglesia, de acuerdo al levantamiento de información que se ha realizado en campo.

Dentro de la Mz. “O” se tiene locales de usos comunales.

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      |
|------------------------------|--------------------|-------------------|----------|
| VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE | A2                 | 22                | Vivienda |
|                              | A'                 | 21                | Vivienda |
|                              | A                  | 21                | Vivienda |
|                              | B                  | 23                | Vivienda |
|                              | C                  | 21                | Vivienda |
|                              | D                  | 21                | Vivienda |
|                              | E                  | 23                | Vivienda |
|                              | F                  | 23                | Vivienda |
|                              | G                  | 23                | Vivienda |
|                              | H                  | 21                | Vivienda |
|                              | I                  | 21                | Vivienda |
|                              | J                  | 21                | Vivienda |
|                              | K                  | 21                | Vivienda |
|                              | L                  | 25                | Vivienda |
|                              | LL                 | 5                 | Vivienda |
|                              | M                  | 13                | Vivienda |
|                              | N                  | 15                | Vivienda |
|                              | Ñ                  | 21                | Vivienda |
|                              | O                  | 19                | Vivienda |
|                              | P                  | 27                | Vivienda |
| Q                            | 18                 | Vivienda          |          |
| R                            | 22                 | Vivienda          |          |
| S                            | 19                 | Vivienda          |          |
| T                            | 18                 | Vivienda          |          |
| U                            | 20                 | Vivienda          |          |
| V                            | 18                 | Vivienda          |          |
| W                            | 19                 | Vivienda          |          |
| X                            | 18                 | Vivienda          |          |
| Y                            | 15                 | Vivienda          |          |

Ing. Tania Noriega  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEDE/J

Ing. Tania Noriega  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEDE/J

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





|                                   |         |            |   |
|-----------------------------------|---------|------------|---|
|                                   | Z       | 15         | Vivienda  |
|                                   | Z'      | 13         | Vivienda  |
|                                   | I.E.    | 1          | Instituciones Educativas primaria y secundaria, e inicial |
|                                   | PTAR    | 1          | Planta de tratamiento de aguas residuales                 |
|                                   | C.SALUD | 1          | Centro de Salud   |
|                                   | IGLESIA | 1          | Iglesia   |
| <b>TOTAL DE LOTES CONSTRUIDOS</b> |         | <b>600</b> |   |

Fuente: Elaboración Propia

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 596 viviendas y 4 edificaciones de otros usos que hacen un total de 600 edificaciones de acuerdo al levantamiento de información que se ha realizado en campo.

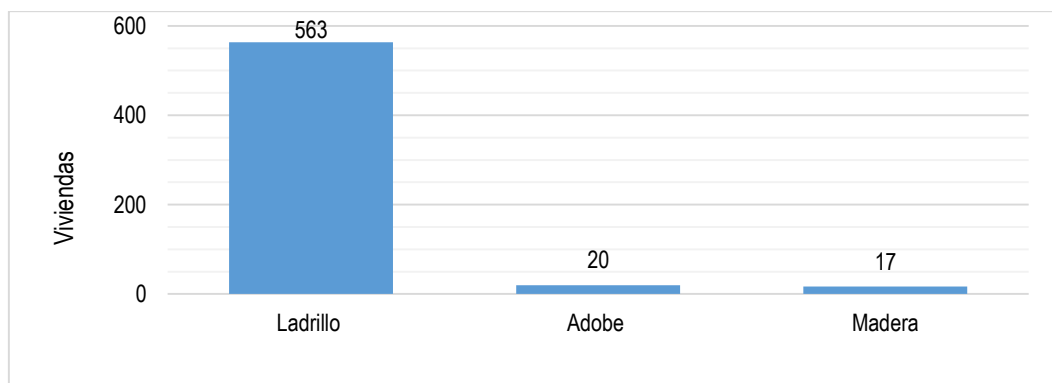
Se verificó que 563 viviendas tienen el tipo de material constructivo predominante de ladrillo o bloque de cemento, 20 viviendas de adobe y 17 viviendas con material de madera o triplay. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017)

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

| Tipo de material predominante de paredes | Edificaciones | %             |
|--|---------------|---------------|
| Ladrillo                                 | 563           | 93,83         |
| Adobe                                    | 20            | 3,34          |
| Madera                                   | 17            | 2,83          |
| <b>Total, de viviendas</b>               | <b>600</b>    | <b>100,00</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

**Figura N°5. Tipo de Material Predominante de las paredes**



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

*[Signature]*  
 Ing. Civil Randy S.A. Cerón Alvarado  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

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



## b) Tipo de Material Predominante en los Techos

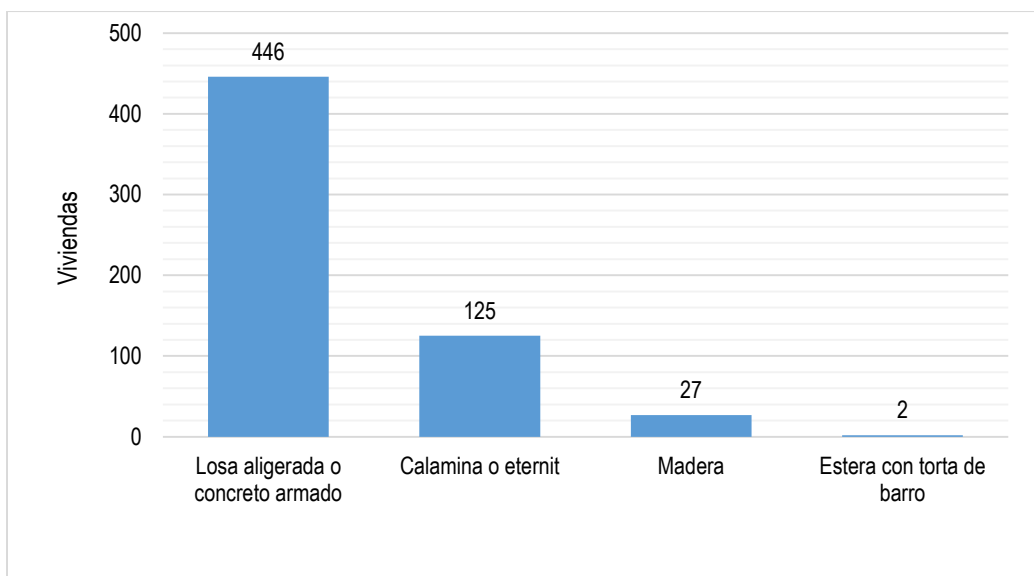
Con respecto al tipo de material constructivo predominante en los techos, se constató en campo que 446 edificaciones tienen material predominante de losa aligerada o concreto armado, 125 presentan techos de calamina o eternit, 27 con techo de madera y 2 tienen techo de estera con torta de barro. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017).

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

| Tipo de material predominante en techos | Edificaciones | %            |
|---|---------------|--------------|
| Losa aligerada o concreto armado        | 446           | 74,33        |
| Calamina o eternit                      | 125           | 20,83        |
| Madera                                  | 27            | 4,50         |
| Estera con torta de barro               | 2             | 0,34         |
| <b>Total, de Viviendas</b>              | <b>600</b>    | <b>100,0</b> |

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

**Figura N°6. Tipo de Material Predominante en Techos.**



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

### 2.3.3. Servicios básicos

#### Tipo de abastecimiento

El área de estudio tiene un total de 600 edificaciones entre las que se encuentran 596 viviendas y 4 edificaciones de otros usos, los que se constataron a través del levantamiento de información en campo que tienen acceso al servicio de red pública de agua, desagüe y energía eléctrica. (INEI - Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 2017)



**Cuadro N° 8. Tipo de Abastecimiento de Agua**

| Tipo de abastecimiento de agua     | Cantidad   | %          |
|------------------------------------|------------|------------|
| Conectado a la Red pública de agua | 600        | 100        |
| <b>Total</b>                       | <b>600</b> | <b>100</b> |

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

**Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos**

| Disponibilidad de servicios higiénicos | Cantidad   | %          |
|--|------------|------------|
| Red pública de desagüe                 | 600        | 100        |
| <b>Total</b>                           | <b>600</b> | <b>100</b> |

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

**Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado**

| Tipo de Alumbrado                  | Cantidad   | %          |
|------------------------------------|------------|------------|
| Red Pública, conexión domiciliaria | 600        | 100        |
| <b>Total</b>                       | <b>600</b> | <b>100</b> |

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

### 2.3.4. Educación

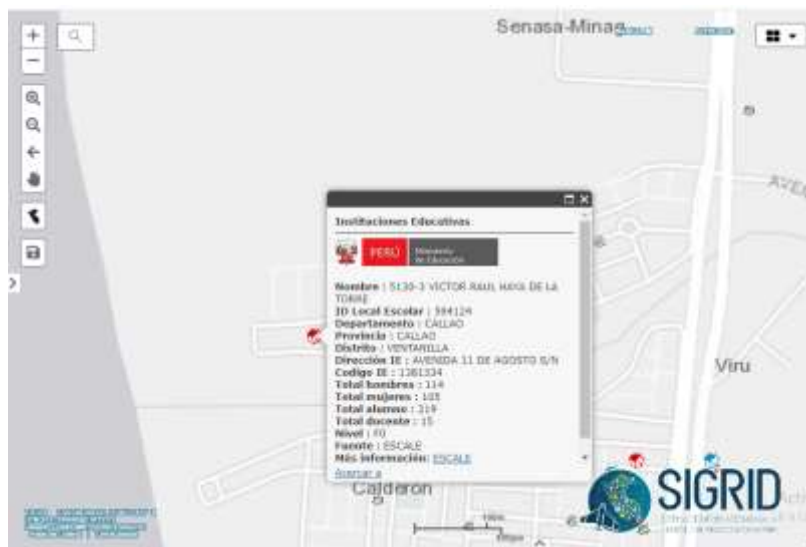
El área de estudio cuenta con 1 institución educativa nacional del nivel inicial, primaria y secundaria de acuerdo al levantamiento en campo y ESCALE- MINEDU.

**Cuadro N°11. Educación**

| Educación Pública                        | Docentes  | Alumnos     |
|--|-----------|-------------|
| I.E. 5130-3 Víctor Raúl Haya de la Torre | 15        | 219         |
| <b>Total</b>                             | <b>70</b> | <b>1978</b> |

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

**Figura N°7. Establecimiento de Salud - Información SIGRID- CENEPRED**



Fuente: SIGRID - 2024

*[Signature]*  
 Ing. C. M. E. ...  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

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

*[Signature]*  
 Ing. CMI Eiber W. ...  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

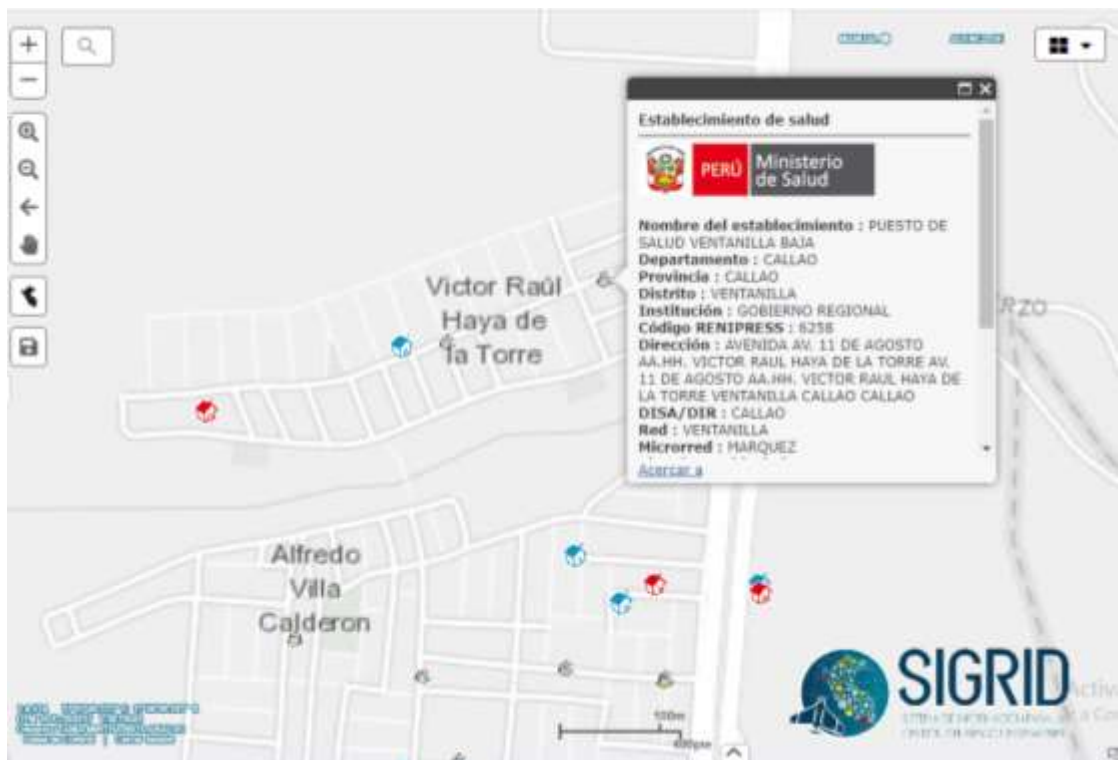


### 2.3.5. Salud

En el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre se encuentra el Puesto de Salud “Ventanilla Baja” del Gobierno Regional del Callao que brinda atención a los pobladores de la zona de estudio y tiene las siguientes características:

- Código RENIPRESS: 6258
  - Dirección: AVENIDA AV. 11 DE AGOSTO AA.HH. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE, distrito de Ventanilla, provincia Constitucional del Callao.
  - Institución: Gobierno Regional
  - DISA/DIR: Callao
  - Red : Ventanilla,
  - Microrred: Márquez
  - Tipo de Establecimiento: Establecimiento de salud sin internamiento
  - Condición de Establecimiento: Activo
- Fuente: RENIPRESS

**Figura N°8. Establecimiento de Salud - Información SIGRID- CENEPRED**



Fuente: SIGRID – 2024

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarrete  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. 19.2019 - CENEPRED/1  
C.I.P. N° 10444

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarrete  
Evaluador de Riesgo - R.O.M. 19.2019 - CENEPRED/1  
C.I.P. N° 10444



## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.4.1. Aspectos económicos

Se ha realizado la recopilación de información levantada en campo, encontrando que las actividades económicas son de forma local con comercios menores como bodegas u otro similar, solo se encontró un restaurante al ingreso del Asentamiento Humano, no hay mercado de abastos, ya que la población cruza el río Chillón a través del puente peatonal y se dirigen a los mercados existentes en el A.H. Márquez donde adquieren sus productos de la canasta básica entre otros como ropa, menaje, salones de belleza, etc.

#### 2.4.1.1. Ocupación principal del jefe de hogar

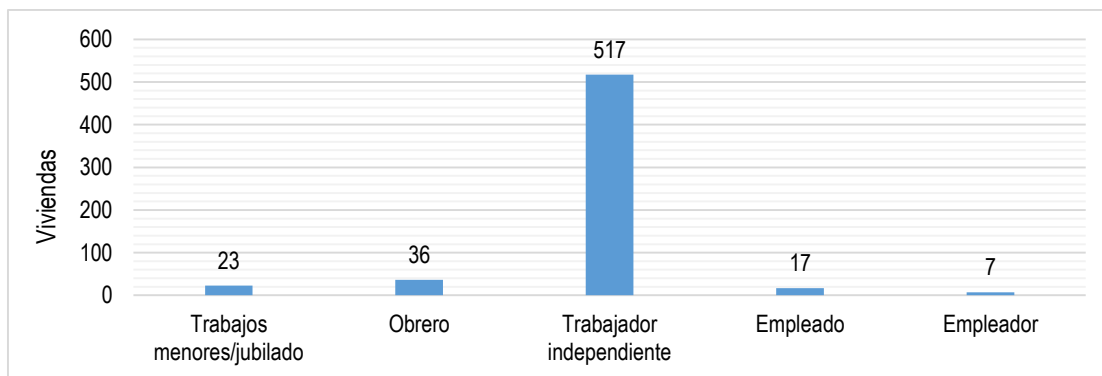
De acuerdo con la encuesta realizada por vulnerabilidad, en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, se ha tomado la información de los habitantes de las 596 viviendas, teniendo el 92.62% como ocupación de trabajador independiente, los que realizan trabajos menores son el 0.23%, los obreros constituyen 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. Víctor Raúl Haya de la Torre**

| Ocupación de jefe de hogar | Cantidad   | %             |
|----------------------------|------------|---------------|
| Trabajos menores/jubilado  | 23         | 3,83          |
| Obrero                     | 36         | 6,00          |
| Trabajador independiente   | 517        | 86.17         |
| Empleado                   | 17         | 2,83          |
| Empleador                  | 7          | 1,17          |
| <b>Total, de población</b> | <b>600</b> | <b>100,00</b> |

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

**Figura N°9. Ocupación Principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre**



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

Ing. Dña. Sandra E.A. Córdova Méndez  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Motta  
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



## 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 Víctor Raúl Haya de la Torre, 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. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE, 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.

Ing. Tania M. Rojas  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

Ing. Camilo E. W. Escobar  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3



Ubicados muy cerca del océano Pacífico, estos depósitos se encuentran en las inmediaciones de la zona de estudio del AA.HH. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE.

**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 más meridionales se observan en los cerros La Regla y Oquendo, donde se extienden hasta la Refinería La Pampilla y proximidades de Ventanilla, abarcando una franja comprendida entre la línea litoral y la alineación de los cerros Cucaracha, Blanco, Huacho y El Perro.



Ing. David Noriega S.A. Gerente General  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



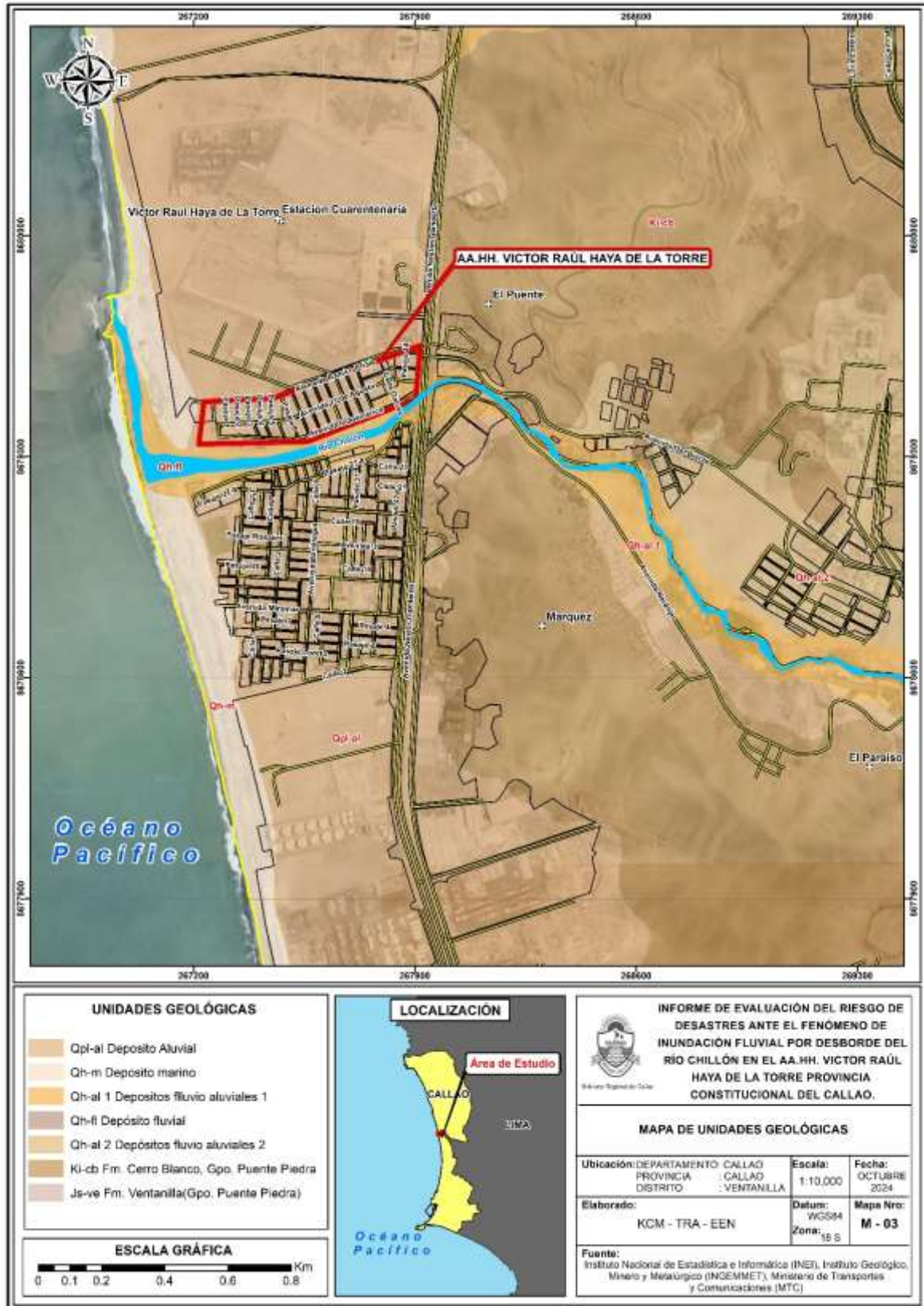
Ing. David Noriega S.A. Gerente General  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Ing. Cmil Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1



Mapa N° 3. Mapa de unidades geológicas.



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

Ing. Otilio Sánchez S.A. Castro, MTC  
Evaluador de Riesgo - RUM 04.003.0000000  
C.I.P. N° 10000

Ing. Tania Jaraquemada / P. S. Arango  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. Civil Eriberto W. Escobar Nuñez  
Evaluador de Riesgo - RUM 04.003.0000000  
C.I.P. N° 10000





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



Mapa N° 4. Mapa de unidades geomorfológicas.



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

Ing. David Torres  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/S

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

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



### 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.

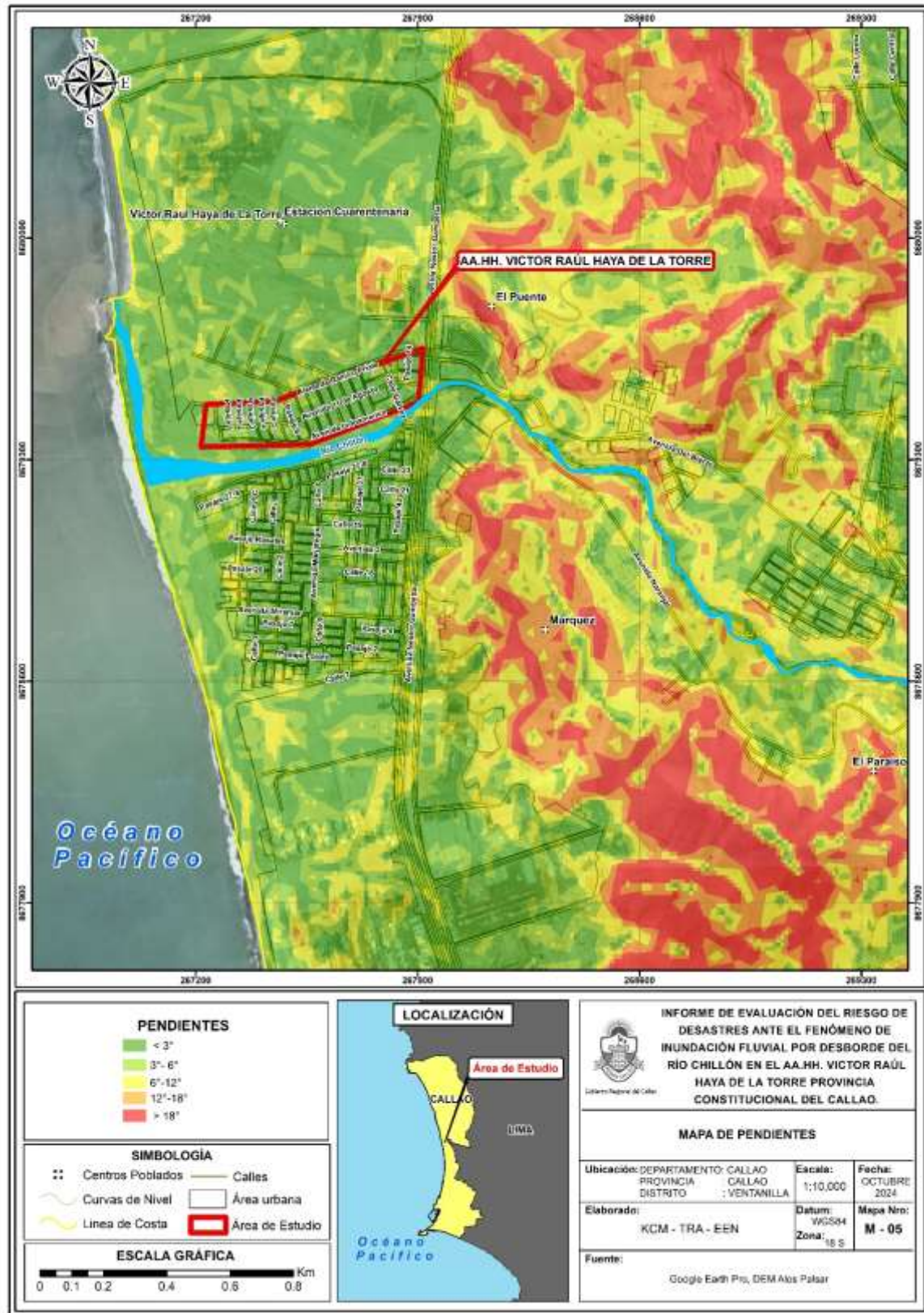
Ing. David Martínez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14.703 - CENEPIED/1  
C.I.P. N° 10444



Mapa N° 5. Mapa de pendientes.



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

*[Firma]*  
Ing. Omar Sánchez S.A. Gerente General  
Evaluador de Riesgos  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

*[Firma]*  
Ing. Tania Rojas P. Arce  
Evaluadora de Riesgos  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

*[Firma]*  
Ing. Carl Eder W. Escobedo  
Evaluador de Riesgos  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED



## 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, Río Chillón

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

| Periodo de retorno (años) | Caudal Pico (m <sup>3</sup> /s) |
|---------------------------|---------------------------------|
| 25                        | 97.443                          |
| 50                        | 161.194                         |
| 100                       | 180.489                         |

Fuente: ANA – Adaptado por el equipo de trabajo

### 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 río Chillón, comprendido entre el puente Gambetta y la desembocadura del mismo.

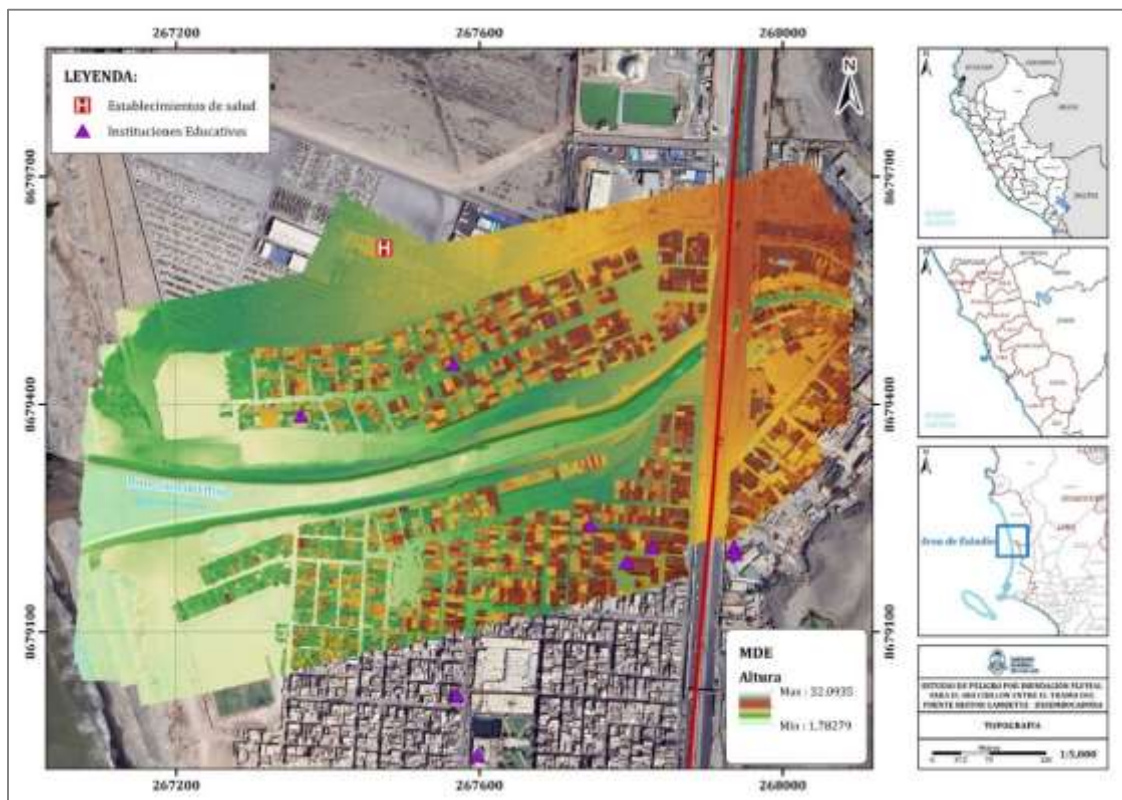
Ing. Víctor Raúl Haya de la Torre  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Martínez de Arango  
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



Figura N°10. 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   |
| 612    | RIMAC              | -77,05000 | -12,01667 | 35      | 1971-1979            | 9    |

Fuente: Autoridad Nacional del Agua - ANA

*[Signature]*  
 Ing. Civil Edwin W. Escobar Navarro  
 Evaluador de Riesgo - SENAMHI - CENEPRED/3

*[Signature]*  
 Ing. Tania J. Rojas  
 EVALUADORA DE RIESGOS  
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

*[Signature]*  
 Ing. Civil Edwin W. Escobar Navarro  
 Evaluador de Riesgo - SENAMHI - CENEPRED/3



### 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      | $\Delta$ teórico | 0,0848      | 0,0539       | 0,0524       | 0,1371       | 0,05976             | No se ajusta | 0,0505    | 0,1233       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,261       | 0,261        | 0,261        | 0,261        | 0,261               | No se ajusta | 0,261     | 0,261        |
| Canta        | $\Delta$ teórico | 0,0916      | 0,1658       | 0,0777       | 0,1819       | 0,05994             | No se ajusta | 0,0924    | 0,2288       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,2239      | 0,2239       | 0,2239       | 0,2239       | 0,2239              | No se ajusta | 0,2239    | 0,2239       |
| Huamantanga  | $\Delta$ teórico | 0,126       | 0,0679       | 0,0783       | 0,1692       | 0,07117             | No se ajusta | 0,0717    | 0,1367       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,226       | 0,226        | 0,226        | 0,226        | 0,226               | No se ajusta | 0,226     | 0,226        |
| Huaros       | $\Delta$ teórico | 0,1164      | 0,0617       | 0,0605       | 0,1371       | 0,05068             | No se ajusta | 0,0463    | 0,0858       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,2218      | 0,2218       | 0,2218       | 0,2218       | 0,2218              | No se ajusta | 0,2218    | 0,2218       |
| Lachaqui     | $\Delta$ teórico | 0,1588      | 0,098        | 0,1013       | 0,1971       | No se ajusta        | 0,11168      | 0,098     | 0,1241       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,226       | 0,226        | 0,226        | 0,226        | No se ajusta        | 0,226        | 0,226     | 0,226        |
| Obrajillo    | $\Delta$ teórico | 0,2904      | 0,1522       | 0,0939       | 0,2605       | No se ajusta        | No se ajusta | 0,2256    | 0,1046       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,4209      | 0,4209       | 0,4209       | 0,4209       | No se ajusta        | No se ajusta | 0,4209    | 0,4209       |
| Pariacancha  | $\Delta$ teórico | 0,1098      | 0,0969       | 0,0804       | 0,1581       | 0,05704             | 0,06893      | 0,0813    | 0,0814       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,2282      | 0,2282       | 0,2282       | 0,2282       | 0,2282              | 0,2282       | 0,2282    | 0,2282       |
| Huayan       | $\Delta$ teórico | 0,2022      | 0,0604       | 0,0531       | 0,1265       | No se ajusta        | 0,0468       | 0,1386    | 0,0957       |
|              | $\Delta$ tabular | 0,226       | 0,226        | 0,226        | 0,226        | No se ajusta        | 0,226        | 0,226     | 0,226        |
| Huarangal    | $\Delta$ teórico | 0,2823      | No se ajusta | No se ajusta | No se ajusta | 0,26958             | No se ajusta | 0,2316    | No se ajusta |
|              | $\Delta$ tabular | 0,2976      | No se ajusta | No se ajusta | No se ajusta | 0,2976              | No se ajusta | 0,2976    | No se ajusta |

Fuente: Autoridad Nacional del Agua - ANA

A continuación, se presenta la selección de distribución para cada una de las estaciones pluviométricas, así como los valores del delta teórico  $\Delta$ , y delta tabular  $\Delta_0$ .

Ing. Civil Víctor Raúl Haya de la Torre  
Evaluador de Riesgo - RUM 14.2013 - CENEPIED/3  
C.I.P. N° 14244

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

Ing. Civil Eiber W. Escobedo Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUM 14.2013 - CENEPIED/3  
C.I.P. N° 14244



**Cuadro N°17: Selección de distribución de cada estación.**

| Estaciones     | Modelo Probabilístico Seleccionado | Delta Tabular $\Delta_o$ | Delta Teórico $\Delta$ | Prueba estadística | Estimación de Parámetros | Nivel de Significación $\alpha$ |
|----------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 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%                              |
| Rimac          | Gumbel                             | 0,543                    | 0,237                  | Smirnov Kolmogorov | Momentos                 | 1%                              |

Fuente: Autoridad Nacional del Agua - ANA

#### 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.

Ing. Omar Sánchez S.A. Cédula Profesional N° 10117-2011-CEPREVIC

Ing. Tania Martínez C. C. Analista  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/II

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos R.O.M. 19.2019 - CENEPRO/II  
C.I.P. N° 10117





**Cuadro N°18: 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    |

Fuente: Autoridad Nacional del Agua - ANA

#### 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.

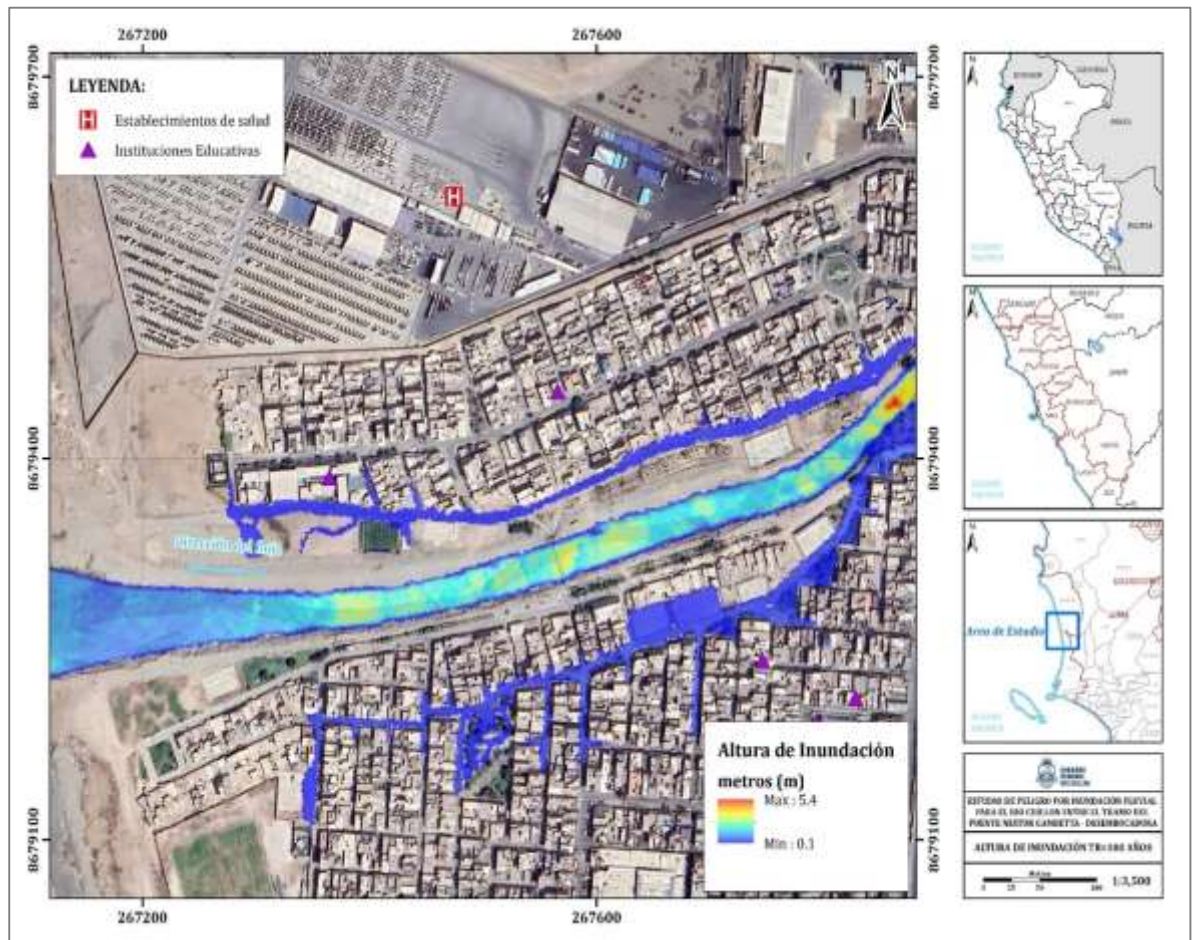
Los caudales máximos e hidrogramas de avenidas fueron calculados usando como dato básico la precipitación máxima en 24 horas, las pérdidas fueron estimadas a partir del uso del método de Curva Numero del SCS, los hietogramas calculados a partir del método del bloque alterno y finalmente la conversión 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 Noriega  
EVALUADOR 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



Figura N°11. 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 180m<sup>3</sup>/s a 220 m<sup>3</sup>/s.

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

Ing. Tania Noriega  
Evaluadora de Riesgos  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

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



Mapa N°6. Mapa de factor desencadenante.



Fuente: elaboración propia.

Ing. Odi Sandoval S.A. Correo: Sandoval.Odi@kcm.gob.pe  
 C.I.P. N° 18488

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
 Evaluador de Riesgo - R.A. N° 16.703 - CENEPIED/3  
 C.I.P. N° 18488



## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

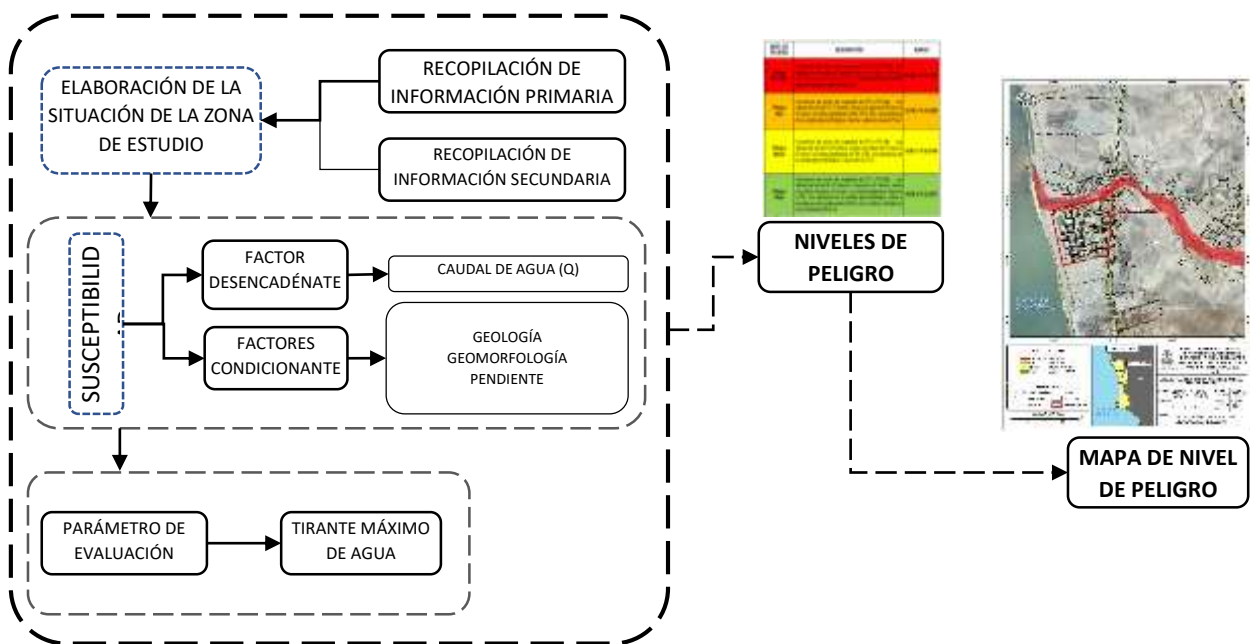
Para determinar el nivel de peligro del fenómeno de inundación fluvial, se utilizó la metodología descrita en el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales versión 02, del CENEPRED.

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°12. Metodología para determinar el nivel de peligro.



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

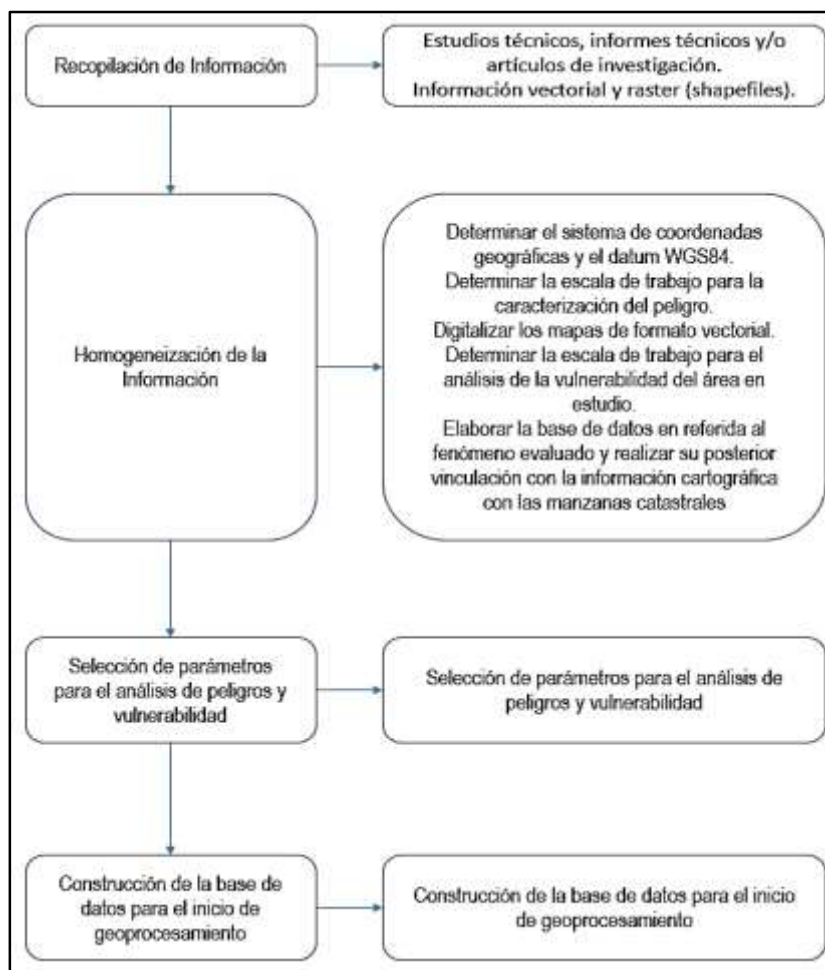
Ing. CMI Víctor S.A. Gómez Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

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

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

### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Figura N°13. Flujograma general del proceso de análisis de información.



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

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo a sus competencias (INGEMMET, IGP, 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. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE en la Provincia Constitucional del Callao.



### 3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre se ubica en la margen derecha 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°19. Variables del peligro por Inundación fluvial**

| FACTOR                  | PARÁMETRO                  |
|-------------------------|----------------------------|
| Factores condicionantes | Geomorfología              |
|                         | Geología                   |
|                         | Pendiente                  |
| Factor desencadenante   | Caudal (m <sup>3</sup> /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.

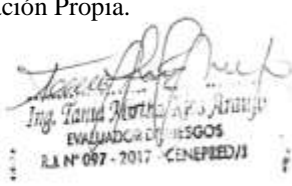
##### 3.5.2.1. Parámetros de evaluación

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°20. Parámetro de evaluación.**

| PARÁMETRO DE EVALUACIÓN    |
|----------------------------|
| Tirante máximo de agua (m) |

Fuente: Elaboración Propia.





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

| TIRANTE MÁXIMO (h) metros | $h \geq 5.5$ m. | $4.5m \leq h < 5.5$ m. | $3.5m \leq h < 4.5m$ | $3m \leq h < 3.5m$ | $h < 3m$ |
|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------|
| $h \geq 5.5$ m.           | 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     |
| <b>SUMA</b>               | 1.99            | 3.84                   | 8.53                 | 15.50              | 23.00    |
| <b>1/SUMA</b>             | 0.50            | 0.26                   | 0.12                 | 0.06               | 0.04     |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°22 Matriz de normalización del parámetro de evaluación Tirante máximo de agua.**

| TIRANTE MÁXIMO (h) metros | $h \geq 5.5$ m. | $4.5m \leq h < 5.5$ m. | $3.5m \leq h < 4.5m$ | $3m \leq h < 3.5m$ | $h < 3m$ | Vector Priorización |
|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------|---------------------|
| $h \geq 5.5$ m.           | 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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.033 |
| <b>RC</b> | 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°23. Matriz de análisis de susceptibilidad.**

| FACTOR DESENCADENANTE | FACTORES CONDICIONANTES |               |           |
|-----------------------|-------------------------|---------------|-----------|
| Caudal (m3/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:

Ing. Tania Torres / Ing. Tania Torres  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/3

Ing. Civil Eider W. Escobar Nájera  
Evaluador de Riesgo - R.A. N° 097 - CENEPRO/3  
C.R. N° 10000



**Cuadro N°24. Matriz de comparación 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 |
|--|-------------------|--|--|---|---------------|
| $Q \geq 220$ 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          |
| <b>SUMA</b>                                  | 1.79              | 4.79   | 8.63   | 16.33                                       | 29.00         |
| <b>1/SUMA</b>                                | 0.56              | 0.21   | 0.12   | 0.06  | 0.03          |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°25. Matriz de normalización 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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.066 |
| <b>RC</b> | 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.

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

Ing. Civil Eiber W. Escobar Navarrete  
Evaluador de Riesgo - R.A. N° 14.2019 - CENEPRO/1  
C.I.P. N° 10044





**Cuadro N°26. 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 Puente Piedra (Ki-cb), Fm. Ventanilla Gpo Puente 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  |
| <b>SUMA</b>   | 2.03                     | 3.73                                  | 8.58                                  | 14.50                  | 23.00   |
| <b>1/SUMA</b>   | 0.493                    | 0.268                                 | 0.117                                 | 0.069                  | 0.043   |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°27. Matriz de normalización 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 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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.025 |
| <b>RC</b> | 0.023 |

Ing. Tania Jara  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

Ing. Civil Eiber W. Escobedo Nájera  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 0203 - CENEPRED/3  
C.R. N° 00000



## b) Factor condicionantes unidades geomorfológicas

Se ha considerado que las unidades geomorfológicas locales.

**Cuadro N°28. 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 volcano-sedimentaria (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 (Pl-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  |
| <b>SUMA</b>  | 1.98               | 3.70                 | 9.50                               | 15.33  | 25.00   |
| <b>1/SUMA</b>  | 0.51               | 0.27                 | 0.11                               | 0.07   | 0.04  |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°29. Matriz de normalización 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 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 (Pl-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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.060 |
| <b>RC</b> | 0.053 |

Ing. Víctor Raúl Haya de la Torre  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. Tania Martha Araya  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. CMI Eider W. Escobar Naranjo  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3



### c) Factor condicionante pendiente

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

**Cuadro N°30. 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°31. Matriz de normalización 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°32. 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°33. Matriz de normalización 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 m<sup>3</sup>/s a 220 m<sup>3</sup>/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. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE.

### 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°34. Niveles de peligro.**

| NIVEL           | RANGO        |   |          |   |              |
|-----------------|--------------|---|----------|---|--------------|
| <b>MUY ALTO</b> | <b>0.274</b> | ≤ | <b>P</b> | ≤ | <b>0.474</b> |
| <b>ALTO</b>     | <b>0.148</b> | ≤ | <b>P</b> | < | <b>0.274</b> |
| <b>MEDIO</b>    | <b>0.067</b> | ≤ | <b>P</b> | < | <b>0.148</b> |
| <b>BAJO</b>     | <b>0.038</b> | ≤ | <b>P</b> | < | <b>0.067</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Omar Sánchez S.A. Córdova Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. Tania Martínez de los Angeles  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

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



### 3.5.5. Estratificación del nivel de peligro

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

**Cuadro N°35. Estratificación del peligro.**

| NIVEL DE PELIGRO        | DESCRIPCIÓN   | RANGO             |
|-------------------------|---|-------------------|
| <b>Peligro Muy Alto</b> | Caudal de 180 m <sup>3</sup> /s a 220 m <sup>3</sup> /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 |
| <b>Peligro Alto</b>     | Caudal de 180 m <sup>3</sup> /s a 220 m <sup>3</sup> /s, predomina la unidad geológica Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-al1), geomorfología Cordón litoral (C-l) y pendientes de 3° a 6°.   | 0,148 < P ≤ 0,274 |
| <b>Peligro Medio</b>    | Caudal de 180 m <sup>3</sup> /s a 220 m <sup>3</sup> /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 ≤ 0,148 |
| <b>Peligro Bajo</b>     | Caudal de 180 m <sup>3</sup> /s a 220 m <sup>3</sup> /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 volcano-sedimentaria (RCL-rvs), Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y pendiente mayor a 12° | 0,038 ≤ P ≤ 0,067 |

Fuente: Elaboración propia.

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

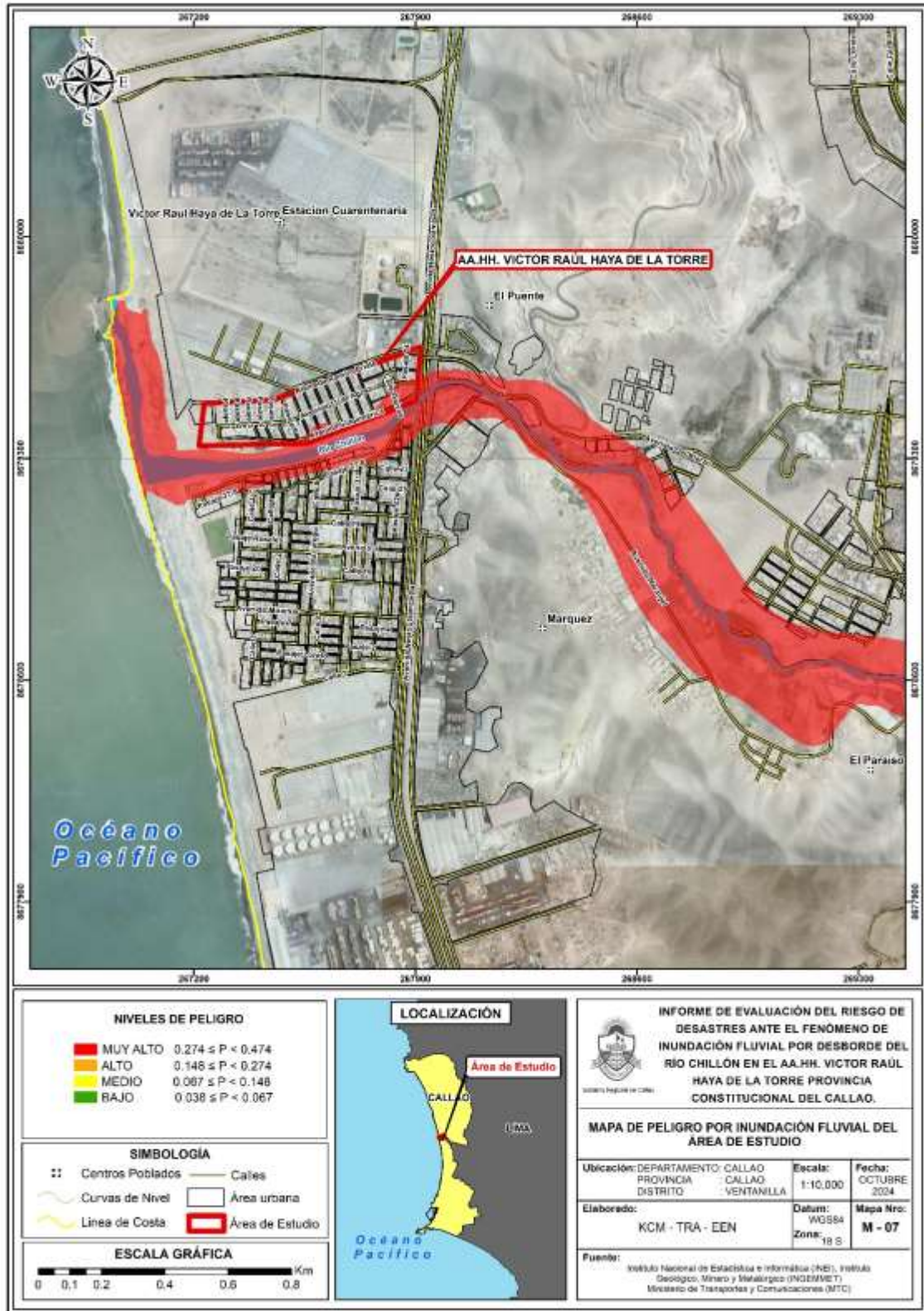
Ing. Tania Morúa  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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



### 3.5.6. Mapa de peligro

Mapa N°7. Mapa de peligro por inundación fluvial



Fuente: Elaboración propia.

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

Ing. Civil Eriberto W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 0103 - CENEPIED/S  
C.P. N° 10044



### 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 en el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre, los elementos expuestos son:

**Cuadro N°36. Elementos expuestos en la Dimensión Social**

| Elementos expuestos por Dimensión |   |       |
|-----------------------------------|---|-------|
| Dimensión social                  |   |       |
| <b>Población</b>                  | Personas (hombres y mujeres)            | 4,430 |
| <b>Educación</b>                  | Alumnos y profesores                    | 234   |
| <b>Salud</b>                      | Personal y usuarios del Centro de Salud | 60    |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 37. Elementos expuestos en la Dimensión Económica**

| Dimensión económica     |  |     |
|-------------------------|--|-----|
| <b>Vivienda</b>         | Viviendas  | 596 |
| <b>Centro Educativo</b> | I.E. Víctor Raúl Haya de la Torre (nivel inicial, primaria y secundaria) | 1   |
| <b>Centro de Salud</b>  | Ventanilla Baja  | 1   |
| <b>SEDAPAL</b>          | Planta de SEDAPAL  | 1   |
| <b>Deporte</b>          | Campo deportivo  | 1   |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 38. Elementos expuestos en la Dimensión Ambiental**

| Dimensión ambiental   |              |   |
|-----------------------|--------------|---|
| <b>Medio ambiente</b> | Áreas verdes | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

Ing. CMI Víctor W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.N° 19.2019 - CENEPRIDEV  
C.I.P. N° 11644

Ing. Tania Martínez Arce  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDEV

Ing. CMI Víctor W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.N° 19.2019 - CENEPRIDEV  
C.I.P. N° 11644



### 3.7. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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



Fuente: Elaboración propia.

Ing. Dña. Sandra S.A. Cordero Alvarado  
Evaluadora de Riesgos  
C.R.P. N° 1000

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

Ing. Cnel. Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.O.F. 14.2019 - CENEPIED/2  
C.R.P. N° 1000

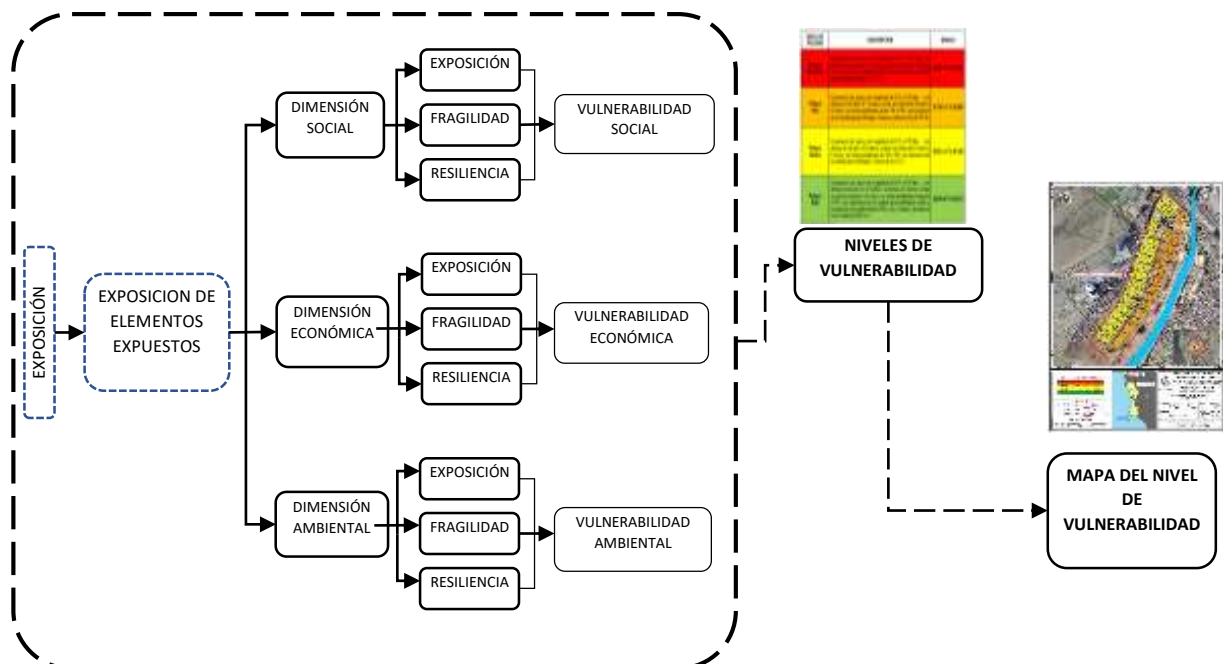


## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 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. Víctor Raúl Haya de la Torre de la provincia Constitucional del Callao, se ha trabajado de manera cuantitativa y se ha empleado la siguiente metodología:

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



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

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

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



**Figura N°15: Caseta de SEDAPAL, que se encuentra cercana a cauce del río Chillón**



**Figura N°16: I.E. Víctor Raúl Haya de la Torre cercana a cauce del río Chillón**



**Figura N°17: Campo deportivo del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre**



Ing. Civil Víctor A. Castro Méndez  
Evaluador de Riesgos  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPROD/3

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

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 097 - CENEPROD/3  
C.P. N° 10044



**Figura N°18: Centro de Salud Ventanilla Baja del GORE Callao**



**Figura N°19: Complejo Comunal Víctor Raúl Haya de la Torre**



**Figura N°20: Viviendas del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre cercanas a cauce del río Chillón**



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

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUM 14.703 - CENEPRO/3  
C.I.P. N° 14444



Figura N°21: Vista Satelital del Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre




Figura N°22: Faja Marginal del Río Chillón colindante al A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre



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

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

  
Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUP 04.2015 - CENEPIED/1  
C.I.P. N° 10444



## 4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

La vulnerabilidad se asocia a tres componentes principales:

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

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

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

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

**Cuadro N° 39. Parámetros de la dimensión social.**

| Dimensión social  |   |  |
|---|---|--|
| Exposición  | Fragilidad  | Resiliencia  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de personas por lote</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo etario</li> <li>Discapacidad</li> <li>Servicios básicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de seguro</li> <li>Capacitación en temas de GRD</li> <li>Actitud frente al riesgo</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.1. Análisis de la Exposición en la dimensión social

#### Localización de la población frente al peligro

##### a) Número de personas por lote

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

Ing. CMI Víctor W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2019 - CENEPRED  
C.I.P. N° 19444

Ing. Tania Martínez  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. CMI Víctor W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUM 19.2019 - CENEPRED  
C.I.P. N° 19444



**Cuadro N°40. 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               |
| <b>SUMA</b>                 | 2,20                | 3,73                | 7,53                | 13,33              | 22,00              |
| <b>1/SUMA</b>               | 0,45                | 0,27                | 0,13                | 0,08               | 0,05               |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°41. Matriz de normalización del parámetro número de personas por lote.**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.055 |
| RC | 0.049 |

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

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

##### a) Grupo etario

**Cuadro N°42. 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         |
| <b>SUMA</b>                 | 2,11                        | 3,89        | 7,53         | 13,33        | 22,00        |
| <b>1/SUMA</b>               | 0,47                        | 0,26        | 0,13         | 0,08         | 0,05         |

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Carlos S. Gómez Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED

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

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



**Cuadro N°43. Matriz de normalización del parámetro grupo etario.**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.047 |
| RC | 0.043 |

**b) Discapacidad**

La capacidad de movilización de la población vulnerable es muy importante.

**Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad**

| DISCAPACIDAD               | Visual | Mental | Para oír y/o hablar | Para usar brazos y/o piernas | 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     |
| <b>SUMA</b>                | 1,85   | 4,68   | 8,53                | 16,50                        | 23,00    |
| <b>1/SUMA</b>              | 0,54   | 0,21   | 0,12                | 0,06                         | 0,04     |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°45. 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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.048 |
| RC | 0.043 |

Ing. Omar Sánchez S.A. Cordero Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Noriega  
EVALUADOR 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



**c) Acceso a los servicios básicos**

Este parámetro analiza los servicios a los cuales son accesibles las personas para tener una mejor calidad de vida. En ese sentido, los accesos provisionales, como la recolección inadecuada de agua, puede generar enfermedades y epidemias que se deben evitar, así mismo, la carencia del servicio higiénico o alcantarillado permite el uso de pozos ciegos (silos) o letrinas que sin un buen mantenimiento generan focos infecciosos y enfermedades que afectan a sus usuarios. El A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre, cuenta con acceso a todos los servicios básicos como agua, desagüe y energía eléctrica. Así mismo, cuentan con alumbrado público.

**Cuadro N°46. 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   |
| <b>SUMA</b>  | 2,08     | 3,89     | 7,53      | 13,33                                       | 24,00  |
| <b>1/SUMA</b>  | 0,48     | 0,26     | 0,13      | 0,08  | 0,04   |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°47. 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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.036 |
| <b>RC</b> | 0.032 |

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

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

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





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

##### a) Tipo de seguro de salud

**Cuadro N°48. 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                  |
| <b>SUMA</b>           | 2,23     | 4,00 | 6,70    | 10,33    | 22,00                 |
| <b>1/SUMA</b>         | 0,45     | 0,25 | 0,15    | 0,10     | 0,05                  |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°49. Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro de salud**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.021 |
| <b>RC</b> | 0.019 |

##### b) Capacitación en temas de gestión de riesgos

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

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

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

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



**Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en gestión de riesgos de desastres**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°51. Matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgos de desastres**

| CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS | No recibe capacitaciones | Escasa | Regular | Continua | Activa | Vector Priorización |
|------------------------------------|--------------------------|--------|---------|----------|--------|---------------------|
| No recibe capacitaciones           | 0,449                    | 0,541  | 0,398   | 0,296    | 0,333  | 0,404               |
| Escasa                             | 0,225                    | 0,270  | 0,398   | 0,370    | 0,286  | 0,310               |
| Regular                            | 0,150                    | 0,090  | 0,133   | 0,222    | 0,238  | 0,167               |
| Continua                           | 0,112                    | 0,054  | 0,044   | 0,074    | 0,095  | 0,076               |
| Activa (siempre está capacitado)   | 0,064                    | 0,045  | 0,027   | 0,037    | 0,048  | 0,044               |

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.044 |
| RC | 0.040 |

**c) Actitud frente a la ocurrencia de inundación fluvial**

Es la percepción que tiene la población ante la activación de un peligro natural.

**Cuadro N°52. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo**

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

Fuente: Elaboración propia.



**Cuadro N°53. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo**

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

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

|    |              |
|----|--------------|
| IC | <b>0.043</b> |
| RC | <b>0.039</b> |

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

**Cuadro N.º 54. Matriz de comparación de pares del parámetro del factor resiliencia de la dimensión social**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 55. Matriz de normalización del parámetro del factor resiliencia de la dimensión social**

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

Fuente: Elaboración propia

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

Proceso de

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

Fuente: Elaboración propia





### 4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro N°56. Parámetros de la dimensión Económica.**

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

Fuente: Elaboración propia.

#### a) Análisis de los parámetros de la dimensión económica

Se ha considerado la exposición como el valor más vulnerable ante inundación por desborde del río Chillón.

**Cuadro N°57 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión económica**

| DIMENSIÓN ECONÓMICA | Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
|---------------------|------------|------------|-------------|
| Exposición          | 1,00       | 3,00       | 5,00        |
| Fragilidad          | 0,33       | 1,00       | 3,00        |
| Resiliencia         | 0,20       | 0,33       | 1,00        |
| <b>SUMA</b>         | 1,53       | 4,33       | 9,00        |
| <b>1/SUMA</b>       | 0,65       | 0,23       | 0,11        |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°58. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión económica**

| DIMENSIÓN ECONÓMICA | Exposición | Fragilidad | Resiliencia | Vector priorización |
|---------------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Exposición          | 0,652      | 0,692      | 0,556       | 0,633               |
| Fragilidad          | 0,217      | 0,231      | 0,333       | 0,260               |
| Resiliencia         | 0,130      | 0,077      | 0,111       | 0,106               |

Fuente: Elaboración propia

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

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

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

El Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre, se encuentra colindante al río Chillón que no cuenta con defensa ribereñas, por lo tanto, está expuesta a inundación por desborde del río.

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

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

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



a) Ubicación de vivienda frente al peligro

**Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°60. Matriz de normalización del parámetro ubicación de vivienda frente al peligro**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.029</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.026</b> |

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

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

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

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



a) **Material predominante de paredes**

**Cuadro N°61. 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                    |
| <b>SUMA</b>                      | 1,93            | 5,00                          | 7,58          | 12,33               | 21,00                   |
| <b>1/SUMA</b>                    | 0,52            | 0,20                          | 0,13          | 0,08                | 0,05                    |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°62 Matriz de normalización del parámetro material de paredes**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.050</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.045</b> |

b) **Material predominante de techos**

**Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos**

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

Fuente: Elaboración propia.



**Cuadro N°64. Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes**

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS  | Plástico o cartón | Estera o caña con torta de barro | Madera | plancha de eternit o Calamina | Concreto | Vector Priorización |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|--------|-------------------------------|----------|---------------------|
| Plástico o cartón                | 0,527             | 0,596                            | 0,527  | 0,450                         | 0,350    | 0,490               |
| Estera o caña con torta de barro | 0,176             | 0,199                            | 0,264  | 0,225                         | 0,250    | 0,223               |
| Madera                           | 0,132             | 0,099                            | 0,132  | 0,225                         | 0,200    | 0,158               |
| plancha de eternit o Calamina    | 0,090             | 0,066                            | 0,044  | 0,075                         | 0,150    | 0,085               |
| Concreto                         | 0,075             | 0,040                            | 0,033  | 0,025                         | 0,050    | 0,045               |

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.049 |
| RC | 0.044 |

**c) Niveles de edificación**

**Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del parámetro niveles de edificación**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°66. Matriz de normalización del parámetro niveles de edificación**

| NIVELES DE ELEVACION | 1 piso | 2 pisos | 3 pisos | 4 pisos | 5 pisos a más | Vector Priorización |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|---------------|---------------------|
| 1 piso               | 0,519  | 0,610   | 0,527   | 0,375   | 0,333         | 0,473               |
| 2 pisos              | 0,173  | 0,203   | 0,264   | 0,300   | 0,286         | 0,245               |
| 3 pisos              | 0,130  | 0,102   | 0,132   | 0,225   | 0,190         | 0,156               |
| 4 pisos              | 0,104  | 0,051   | 0,044   | 0,075   | 0,143         | 0,083               |
| 5 pisos a más        | 0,074  | 0,034   | 0,033   | 0,025   | 0,048         | 0,043               |

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.049 |

Ing. David Sánchez S.A. Córdova Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

Ing. David Sánchez S.A. Córdova Méndez  
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



**d) Estado de conservación**

**Cuadro N°67. 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      |
| <b>SUMA</b>            | 2,28     | 4,08 | 6,83    | 11,00 | 14,00     |
| <b>1/SUMA</b>          | 0,44     | 0,24 | 0,15    | 0,09  | 0,07      |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°68. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.015 |
| <b>RC</b> | 0.014 |

**e) Antigüedad de la construcción**

**Cuadro N°69. 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            |
| <b>SUMA</b>                   | 2,19             | 4,08            | 6,67            | 13,00          | 15,00           |
| <b>1/SUMA</b>                 | 0,46             | 0,24            | 0,15            | 0,08           | 0,07            |

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Carlos S. Gómez Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. Tania Méndez  
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





**Cuadro N°70. Matriz de normalización del parámetro antigüedad de la construcción**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.013 |
| RC | 0.011 |

### Análisis de los parámetros de la fragilidad económica

**Cuadro N° 71. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica**

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

**Cuadro N° 72. Matriz de Normalización de los parámetros de la fragilidad económica**

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

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

Ing. David Torres  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

Ing. Tania Torres  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/3

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



|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.013 |
| RC | 0.011 |

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

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

##### a) Ingreso familiar promedio

**Cuadro N°73. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso económico familiar**

| 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  |
| <b>SUMA</b>                       | 2,18       | 3,70             | 7,53             | 14,50            | 21,00 |
| <b>1/SUMA</b>                     | 0,46       | 0,27             | 0,13             | 0,07             | 0,05  |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°74. Matriz de normalización del parámetro ingreso económico familiar.**

| 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 |

Ing. David Noriega S.A. Callao, Perú  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

Ing. David Noriega S.A. Callao, Perú  
EVALUADOR 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



**b) Ocupación del jefe de familia**

**Cuadro N°75. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia.**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°76 Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia.**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.009</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.008</b> |

#### 4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

En el ámbito de estudio no se identificó afectaciones al ambiente como: deforestación, derrames de hidrocarburos, entre otros, sin embargo, hemos desarrollado la vulnerabilidad en la dimensión ambiental con parámetros que son relevantes para el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre.

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

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

Ing. Tania Méndez  
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



**Cuadro N°77. parámetros de la dimensión Ambiental.**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Análisis de los parámetros de la dimensión ambiental**

Se ha dado mayor valor de susceptibilidad a la exposición de la población del Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre que se pueden ver afectadas ante la probabilidad de ocurrencia de desborde del río Chillón.

**Cuadro N°78. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión ambiental**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°79. Matriz de normalización de los parámetros de la dimensión ambiental**

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

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

|                                 |    |              |
|---------------------------------|----|--------------|
| Índice de consistencia          | IC | <b>0.037</b> |
| Relación de consistencia < 0.04 | RC | <b>0.071</b> |

Fuente: Elaboración propia

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

**Localización de la población frente al peligro**

Ante la presencia de inundación fluvial por el desborde del río Chillón en el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre, la mayor exposición la tienen las poblaciones cercanas a la fuente de agua.

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

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



a) Cercanía a una fuente de agua

**Cuadro N°80. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a una fuente de agua**

| CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA               | de 0 a 50m del cauce del río | de 51 a 100m de distancia al cauce del río | De 101 a 200m de distancia al cauce del río | De 201 a 500m de distancia al cauce del río | > a 500m de distancia al cauce del río |
|---|------------------------------|--|---|---|--|
| de 0 a 50m del cauce del río                | 1,00                         | 2,00                                       | 3,00  | 7,00  | 9,00                                   |
| de 51 a 100m de distancia al cauce del río  | 0,50                         | 1,00                                       | 3,00  | 4,00  | 7,00                                   |
| De 101 a 200m de distancia al cauce del río | 0,33                         | 0,33                                       | 1,00  | 3,00  | 5,00                                   |
| De 201 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                                   |
| <b>SUMA</b>                                 | 2,08                         | 3,73                                       | 7,53  | 15,33                                       | 25,00                                  |
| <b>1/SUMA</b>                               | 0,48                         | 0,27                                       | 0,13  | 0,07  | 0,04                                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°81. Matriz de normalización del parámetro cercanía a una fuente de agua**

| CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA                             | de 0 a 50m del cauce del río | de 51 a 100m de distancia al cauce del río | De 101 a 200m de distancia al cauce del río | De 201 a 500m de distancia al cauce del río | > a 500m de distancia al cauce del río | VECTOR PRIORIZACIÓN |
|---|------------------------------|--|---|---|--|---------------------|
| de 0 a 50m del cauce del río (dentro de la Faja Marginal) | 0,480                        | 0,537                                      | 0,398                                       | 0,457                                       | 0,360                                  | 0,446               |
| de 51 a 100m de distancia al cauce del río                | 0,240                        | 0,268                                      | 0,398                                       | 0,261                                       | 0,280                                  | 0,289               |
| De 101 a 200m de distancia al cauce del río               | 0,160                        | 0,089                                      | 0,133                                       | 0,196                                       | 0,200                                  | 0,156               |
| De 201 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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.035</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.032</b> |

Ing. Víctor Raúl Haya de la Torre  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/J

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

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



## Análisis de los parámetros de la fragilidad ambiental

**Cuadro N° 82. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad ambiental**

| FRAGILIDAD AMBIENTAL            | Contaminación del río | Disposición de residuos sólidos | Áreas verdes |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------|
| Contaminación del río           | 1,00                  | 3,00                            | 4,00         |
| Disposición de residuos sólidos | 0,33                  | 1,00                            | 2,00         |
| Áreas verdes                    | 0,25                  | 0,33                            | 1,00         |
| <b>SUMA</b>                     | 1,58                  | 4,33                            | 7,00         |
| <b>1/SUMA</b>                   | 0,63                  | 0,23                            | 0,14         |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 83. Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad ambiental**

| FRAGILIDAD AMBIENTAL            | Contaminación del río | Disposición de residuos sólidos | Áreas verdes | Vector Priorización |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------|---------------------|
| Contaminación del río           | 0,632                 | 0,692                           | 0,571        | 0,632               |
| Disposición de residuos sólidos | 0,211                 | 0,231                           | 0,286        | 0,242               |
| Áreas verdes                    | 0,158                 | 0,077                           | 0,143        | 0,126               |

Fuente: Elaboración propia

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

|                                 |    |              |
|---------------------------------|----|--------------|
| Índice de consistencia          | IC | <b>0.041</b> |
| Relación de consistencia < 0.04 | RC | <b>0.079</b> |

Fuente: Elaboración propia

### 4.4.2. Análisis de la Fragilidad en la dimensión ambiental

#### a) Contaminación del río

La contaminación de las aguas del río ya sea por vertimientos de diferente procedimiento genera un impacto negativo ante los pobladores que viven cerca de esta fuente de agua, debido a la presencia de vectores, malos olores, entre otros.

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

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

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



**Cuadro N°84. Matriz de comparación de pares del parámetro Contaminación del río**

| CONTAMINACIÓN DEL RIO                          | aguas servidas (generan malos olores) | vertimiento o químico | vertimiento del desmonte y material de deshecho | sin presencia de especies biológicas | No tiene |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---|--------------------------------------|----------|
| aguas servidas (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 de 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     |
| <b>SUMA</b>                                    | 1,90                                  | 5,03                  | 7,55  | 13,33                                | 20,00    |
| <b>1/SUMA</b>                                  | 0,53                                  | 0,20                  | 0,13  | 0,08                                 | 0,05     |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°85. Matriz de normalización del parámetro Contaminación del río**

| CONTAMINACIÓN DEL RIO                           | aguas servidas (generan malos olores) | vertimiento químico | vertimiento del desmonte y material de deshecho | sin presencia de especies biológicas | No tiene | Vector Priorización |
|---|---------------------------------------|---------------------|---|--------------------------------------|----------|---------------------|
| aguas servidas (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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.046</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.041</b> |



b) Disposición de residuos sólidos.

**Cuadro N°86. 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                    |
| <b>SUMA</b>                     | 1,91        | 4,89                | 7,53           | 13,50                  | 23,00                   |
| <b>1/SUMA</b>                   | 0,52        | 0,20                | 0,13           | 0,07                   | 0,04                    |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°87. 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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.039</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.035</b> |

c) Áreas verdes

Las áreas verdes oxigenan el ambiente, en el caso del Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre, existe escasas áreas verdes.

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

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

Ing. Civil Eiber W. Escobedo Naranjo  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 0101 - CENEPRED/3  
C.P. N° 10000





**Cuadro N°88. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas verdes**

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

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°89. Matriz de normalización del parámetro áreas verdes**

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

Fuente: Elaboración propia.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.013 |
| RC | 0.011 |



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

##### a) Conocimiento de la Normatividad Ambiental

**Cuadro N° 90. 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  |
| <b>SUMA</b>   | 2,24                                   | 4,03   | 6,67  | 12,00   | 16,00   |
| <b>1/SUMA</b>   | 0,45                                   | 0,25   | 0,15  | 0,08  | 0,06  |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°91. 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.

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

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

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



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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.021 |
| RC | 0.019 |

#### 4.5. NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

**Cuadro N°92. Niveles de Vulnerabilidad.**

| NIVELES DE VULNERABILIDAD |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|
| NIVEL                     | RANGO |       |       |
| MUY ALTO                  | 0.267 | < V ≤ | 0.416 |
| ALTO                      | 0.158 | < V ≤ | 0.267 |
| MEDIO                     | 0.082 | < V ≤ | 0.158 |
| BAJO                      | 0.044 | ≤ V ≤ | 0.082 |

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°93. Estratificación de la Vulnerabilidad.**


| NIVEL    | DESCRIPCIÓN   | RANGOS            |
|----------|---|-------------------|
| MUY ALTO | <p>Población frente al peligro es mayor a 20 personas, el grupo etario esta entre 0 a 5 años y &gt;65 años, presenta discapacidad visual. No cuenta con servicio básicos ni seguro de salud. No ha recibido capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud alterada y fatalista ante una probable ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0Km a 0.1Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es estera, madera o triplay y del techo es de plástico o cartón, con un nivel de elevación de 1 piso, teniendo una antigüedad mayor a 40 años y el estado de conservación es muy malo. el ingreso familiar promedio es menor al sueldo mínimo (S/.1025.00) y la ocupación del jefe de familia es ser jubilado o realizar trabajos menores.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0m a 50m de la fuente 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> | 0,267 < P ≤ 0,416 |



Ing. Carlos E. Cordero  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L.N° 097 - 2017 - CENEPIED/J



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



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



|              |   |                             |
|--------------|---|-----------------------------|
| <b>ALTO</b>  | <p>Población frente al peligro es de 16 a 20 personas, el grupo etario esta entre 6 a 17 años, presenta discapacidad Mental Solo cuenta con energía eléctrica y tiene SIS como seguro de salud. Ha recibido escasa capacitación en riesgo de desastres y se siente temerosa y no sabe que hacer frente a la ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.1Km a 0.2Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de madera, Drywall o estructuras metálicas y el material de techo es de estera o caña con torta de barro, el nivel de elevación es de 2 pisos, la antigüedad es de 30 a 40 años y el estado de conservación es malo. El ingreso familiar promedio es entre S/.1025.00 a 1,500 soles y la ocupación del jefe de familia es obrero.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 51m 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>  | <b>0,158 &lt; P ≤ 0,267</b> |
| <b>MEDIO</b> | <p>Población frente al peligro es de 5 a 15 personas, el grupo etario esta entre 36 a 50 años, presenta discapacidad para oír y/o hablar o para usar brazos y piernas. 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 ante la ocurrencia de inundación fluvial las personas se encuentran controladas algunas conocen y otras desconocen las zonas seguras.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.2Km a 0.3Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de adobe y del techo es de madera o planchas de eternit o calamina, el nivel de elevación es de 3 pisos, la antigüedad es 15 a 29 años y el estado de conservación es regular. El ingreso familiar promedio es entre 1,501 a 2,500soles 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> | <b>0,082 &lt; P ≤ 0,158</b> |
| <b>BAJO</b>  | <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 dirigiendo a la población por la ruta de evacuación y se ubican en zona segura.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia desde 0.3km a más del río Chillón. El material predominante de paredes es ladrillo o muro de concreto armado, el tipo de techo es de concreto y el nivel de</p>   | <b>0,044 ≤ P ≤ 0,082</b>    |

Ing. Víctor Raúl Haya de la Torre  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

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



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>elevación es de 4 pisos a más, la antigüedad es menor de 5 años y el estado de conservación es bueno. El ingreso familiar promedio es mayor a 2,500 soles y la ocupación del jefe de familia es empleador.</p> <p>Las viviendas se encuentran a una distancia mayor a 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> |  |
|--|---|--|

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Dora Sánchez S.A. Córdova Méndez  
Evaluadora de Riesgos - R.O.F. 181.2011 - CENEPRO  
CIP N° 18188

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarrete  
Evaluador de Riesgos - R.O.F. 181.2011 - CENEPRO  
CIP N° 18188



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO CHILLÓN EN EL AA. HH VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.

| DIMENSIÓN SOCIAL                               |       |       |                         |                        |                                 |       |       |                            |       |       |  |       |       |                         |                        |                       |       |       |   |       |       |  |       |       |                          |                         |                        |                       |
|--|-------|-------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|--|-------|-------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------|-------|---|-------|-------|--|-------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| EXPOSICIÓN                                     |       |       | Valor Exposición Social | Peso Exposición Social | FRAGILIDAD SOCIAL               |       |       |                            |       |       |  |       |       | Valor Fragilidad Social | Peso Fragilidad Social | RESILIENCIA SOCIAL    |       |       |   |       |       |  |       |       | Valor Resiliencia Social | Peso Resiliencia Social | VALOR DIMENSIÓN SOCIAL | PESO DIMENSIÓN SOCIAL |
| Localización de la población frente al peligro |       |       |                         |                        | Grupo Etario                    |       |       | Discapacidad               |       |       | Servicios Básicos  |       |       |                         |                        | Tipo de seguro        |       |       | Capacitación en temas de GRD (evacuación) |       |       | Actitud frente al riesgo   |       |       |                          |                         |                        |                       |
| Descripciones                                  | Ppar  | Pdesc |                         |                        | Descripciones                   | Ppar  | Pdesc | Descripciones              | Ppar  | Pdesc | Descripciones  | Ppar  | Pdesc |                         |                        | Descripciones         | Ppar  | Pdesc | Descripciones                             | Ppar  | Pdesc | Descripciones  | Ppar  | Pdesc |                          |                         |                        |                       |
| Mayor a 20 personas por lote                   | 1,000 | 0,407 | 0,407                   | 0,320                  | de 0 a 5 años y mayor a 65 años | 0,557 | 0,433 | Visual                     | 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 | 0,404 | Reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras     | 0,272 | 0,497 | 0,431                    | 0,557                   | 0,426                  | 0,366                 |
| de 16 a 20 personas por lote                   | 1,000 | 0,302 | 0,302                   | 0,320                  | de 6 a 17 años                  | 0,557 | 0,276 | Mental                     | 0,320 | 0,271 | solo tiene luz   | 0,123 | 0,271 | 0,273                   | 0,123                  | SIS                   | 0,120 | 0,267 | Escaza                                    | 0,608 | 0,310 | Reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras | 0,272 | 0,248 | 0,288                    | 0,557                   | 0,291                  | 0,366                 |
| de 11 a 15 personas por lote                   | 1,000 | 0,165 | 0,165                   | 0,320                  | de 51 a 65 años                 | 0,557 | 0,166 | Para oír y hablar          | 0,320 | 0,145 | solo tiene agua  | 0,123 | 0,163 | 0,159                   | 0,123                  | ESSALUD               | 0,120 | 0,169 | Regular                                   | 0,608 | 0,167 | Reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura                        | 0,272 | 0,151 | 0,163                    | 0,557                   | 0,163                  | 0,366                 |
| de 6 a 10 personas por lote                    | 1,000 | 0,083 | 0,083                   | 0,320                  | de 36 a 50 años                 | 0,557 | 0,083 | para usar brazos y piernas | 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 previsora y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura                   | 0,272 | 0,069 | 0,077                    | 0,557                   | 0,079                  | 0,366                 |
| de 1 a 5 personas por lote                     | 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 | 0,042                    | 0,557                   | 0,042                  | 0,366                 |

| DIMENSIÓN ECONÓMICA                      |      |       |                            |                           |                                  |       |       |                                 |       |       |                    |       |       |                        |       |       |                               |       |       |                            |                           |               |
|--|------|-------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|----------------------------|---------------------------|---------------|
| Exposición                               |      |       | Valor Exposición Económica | Peso Exposición Económica | FRAGILIDAD ECONÓMICA             |       |       |                                 |       |       |                    |       |       |                        |       |       |                               |       |       | Valor Fragilidad Económica | Peso Fragilidad Económica |               |
| Ubicación de viviendas frente al peligro |      |       |                            |                           | Material predominante de paredes |       |       | Materiales de techo             |       |       | Nivel de elevación |       |       | Estado de conservación |       |       | Antigüedad de la construcción |       |       |                            |                           |               |
| Descripciones                            | Ppar | Pdesc |                            |                           | Descripciones                    | Ppar  | Pdesc | Descripciones                   | Ppar  | Pdesc | Descripciones      | Ppar  | Pdesc | Descripciones          | Ppar  | Pdesc | Descripciones                 | Ppar  | Pdesc |                            |                           | Descripciones |
| Entre 0 km - 0.1 Km                      | 1,00 | 0,424 | 0,424                      | 0,633                     | Estera, tripley                  | 0,436 | 0,477 | Plástico, cartón, precario      | 0,073 | 0,490 | 1 piso             | 0,171 | 0,473 | Muy malo               | 0,254 | 0,418 | Mayor de 40 años              | 0,066 | 0,436 | 0,343                      | 0,260                     |               |
| Entre 0.1 km - 0.2 Km                    | 1,00 | 0,272 | 0,272                      | 0,633                     | Madera/Drywall/Est. Metálica     | 0,436 | 0,233 | Estera, caña con toria de barro | 0,073 | 0,223 | 2 pisos            | 0,171 | 0,245 | Malo                   | 0,254 | 0,263 | de 30 a 40 años               | 0,066 | 0,254 | 0,185                      | 0,260                     |               |
| Entre 0.2 Km - 0.3 Km                    | 1,00 | 0,166 | 0,166                      | 0,633                     | Adobe o tapia                    | 0,436 | 0,159 | madera                          | 0,073 | 0,158 | 3 pisos            | 0,171 | 0,156 | Regular                | 0,254 | 0,162 | de 15 a 29 años               | 0,066 | 0,171 | 0,122                      | 0,260                     |               |
| Entre 0.3 Km - 0.5 Km                    | 1,00 | 0,095 | 0,095                      | 0,633                     | Ladrillo de arcilla              | 0,436 | 0,088 | Plancha de calamina o eternit   | 0,073 | 0,085 | 4 pisos            | 0,171 | 0,083 | Bueno                  | 0,254 | 0,085 | de 5 a 14 años                | 0,066 | 0,073 | 0,065                      | 0,260                     |               |
| Alejada > 0.5 Km                         | 1,00 | 0,043 | 0,043                      | 0,633                     | Muro de concreto armado          | 0,436 | 0,043 | Concreto                        | 0,073 | 0,045 | 5 pisos a más      | 0,171 | 0,043 | Muy bueno              | 0,254 | 0,072 | menor de 5 años               | 0,066 | 0,066 | 0,041                      | 0,260                     |               |



| RESILIENCIA ECONOMICA     |       |       |                  |       |       | Valor Resiliencia Económica | Peso Resiliencia Económica | VALOR DIMENSIÓN ECONOMICA | PESO DIMENSIÓN ECONOMICA |
|---------------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Ingreso promedio familiar |       |       | Ocupación        |       |       |                             |                            |                           |                          |
| Descriptor                | Ppar  | Pdesc | Descriptor       | Ppar  | Pdesc |                             |                            |                           |                          |
| ≤ a 1025 soles            | 0,500 | 0,415 | Jubilado         | 0,500 | 0,477 | 0,446                       | 0,106                      | 0,405                     | 0,532                    |
| entre 1025 y 1500         | 0,500 | 0,306 | Obrero           | 0,500 | 0,245 | 0,275                       | 0,106                      | 0,250                     | 0,532                    |
| entre 1501 a 2000         | 0,500 | 0,164 | Independiente    | 0,500 | 0,143 | 0,153                       | 0,106                      | 0,153                     | 0,532                    |
| Entre 2000 a 2500         | 0,500 | 0,071 | Empleado público | 0,500 | 0,073 | 0,072                       | 0,106                      | 0,085                     | 0,532                    |
| >2500                     | 0,500 | 0,044 | Empleador        | 0,500 | 0,063 | 0,053                       | 0,106                      | 0,044                     | 0,532                    |

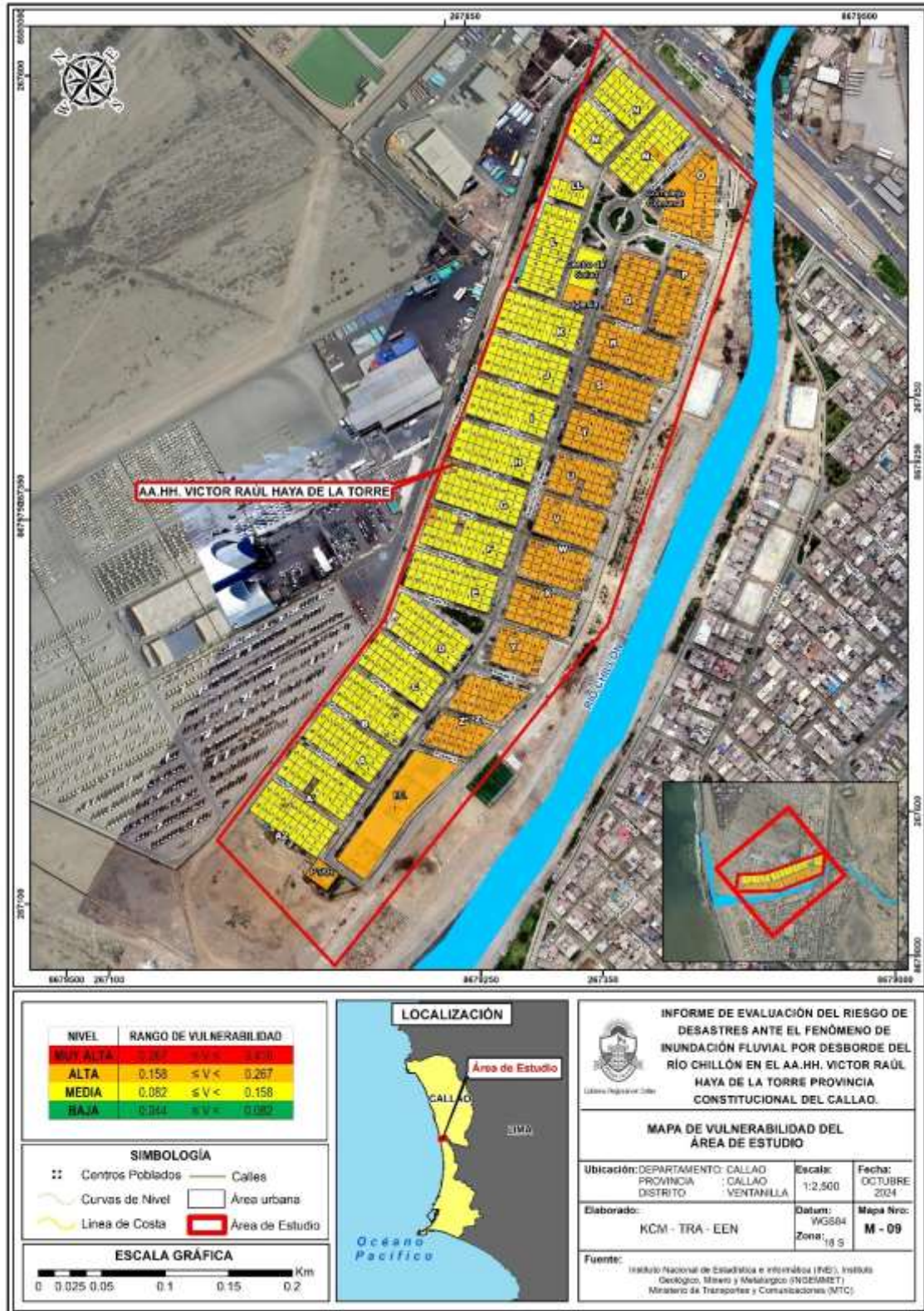
| NIVEL    | RANGO DE VULNERABILIDAD |       |       |
|----------|-------------------------|-------|-------|
| Muy Alta | 0,267                   | < V ≤ | 0,416 |
| Alta     | 0,158                   | < V ≤ | 0,267 |
| Media    | 0,082                   | < V ≤ | 0,158 |
| Baja     | 0,044                   | ≤ V ≤ | 0,082 |

| DIMENSIÓN AMBIENTAL                                       |       |       |                            |                           |                                 |            |       |   |            |       |  |                           |              |       | Valor Resiliencia Ambiental | Peso Resiliencia Ambiental                                  | VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL | PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL | VALOR DE LA VULNERABILIDAD |   |       |       |       |
|---|-------|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|-------|---|------------|-------|--|---------------------------|--------------|-------|-----------------------------|---|---------------------------|--------------------------|----------------------------|---|-------|-------|-------|
| EXPOSICION  |       |       | Valor Exposición Ambiental | Peso Exposición Ambiental | FRAGILIDAD AMBIENTAL            |            |       |   |            |       | Valor Fragilidad Ambiental   | Peso Fragilidad Ambiental | RESILIENCIA  |       |                             |   |                           |                          |                            |   |       |       |       |
| CERCA 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 | Descriptor                  | Ppar  | Pdesc                     |                          |                            |   |       |       |       |
| de 0 a 50m 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 | 0,416 |
| de 51 a 100m 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 | 0,267 |
| De 101 a 200m de distancia al cauce del río               | 1,000 | 0,156 | 0,156                      | 0,320                     | En un boladero                  | 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 | 0,158 |
| De 201 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 áreas verdes correspondientes a la norma urbana                                | 0,126                     | 0,073        | 0,080 | 0,123                       | Tienen conocimiento de la normatividad ambiental pero no la | 1,000                     | 0,078                    | 0,078                      | 0,557                                     | 0,077 | 0,102 | 0,082 |
| > 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 áreas 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 | 0,044 |



#### 4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD

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



Fuente: Elaboración propia.

Ing. Odi Sánchez S.A. Gerente Técnico  
Instituto de Planeamiento y Desarrollo Urbano - CENEPRED  
Lima, Perú

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

Ing. Civi Eber W. Escobar Navarro  
Evaluador Senior - R.L. N° 14.703 - CENEPRED/2  
Lima, Perú





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



Fuente: Elaboración propia.

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

Ing. Cui Eder W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14703 - CENEPIED/1  
C.R. N° 19664

Ing. Cui Eder W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.L. N° 14703 - CENEPIED/1  
C.R. N° 19664



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



Fuente: Elaboración propia.

*[Signature]*  
Ing. Civi Eder W. Escobedo Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.M. 16.2015 - CENEPRED/1

*[Signature]*  
Ing. Tania MORALES P. Arango  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

*[Signature]*  
Ing. Civi Eder W. Escobedo Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.M. 16.2015 - CENEPRED/1



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



Fuente: Elaboración propia.

*[Firma]*  
 Ing. Ciro Sánchez S.A. Consultor  
 Calle de la Torre, A.P. 917-011, VENTANILLA  
 Callao - Perú

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

*[Firma]*  
 Ing. Ciro Eder W. Escobedo Navarro  
 Evaluador de Riesgo: R.L. N° 2011 - CENEPIED/S  
 Callao - Perú



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



Fuente: Elaboración propia.

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

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

*[Firma]*  
 Ing. Carl Eber W. Ercos Navarro  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.L. N° 14.725 - CENEPIED/S

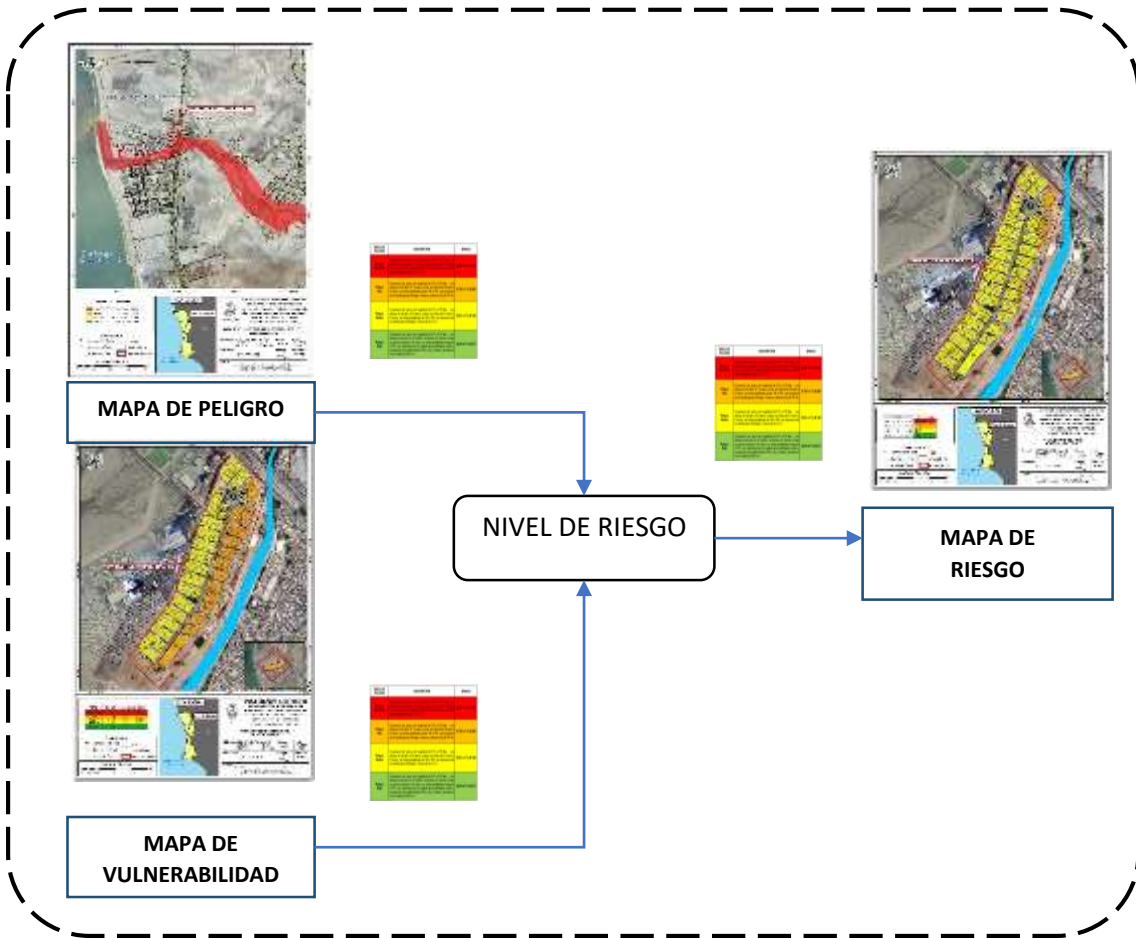


## CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 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°23. Metodología para determinar el nivel del riesgo.



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

Ing. Dora Sánchez S.A.  
Evaluadora de Riesgos  
C.P. N° 10000

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

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarrete  
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 19.2019 - CENEPIED/1  
C.P. N° 10000



## 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°94. Niveles de Riesgo.**

| NIVEL           | RANGO        |                 |              |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| <b>MUY ALTO</b> | <b>0.073</b> | <b>&lt; R ≤</b> | <b>0.197</b> |
| <b>ALTO</b>     | <b>0.023</b> | <b>&lt; R ≤</b> | <b>0.073</b> |
| <b>MEDIO</b>    | <b>0.005</b> | <b>&lt; R ≤</b> | <b>0.023</b> |
| <b>BAJO</b>     | <b>0.002</b> | <b>≤ R ≤</b>    | <b>0.005</b> |

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2. Matriz del riesgo

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

**Cuadro N°95. Matriz de Riesgo.**

|            |       |           |           |           |            |
|------------|-------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>PMA</b> | 0.474 | 0.039     | 0.075     | 0.126     | 0.197      |
| <b>PA</b>  | 0.274 | 0.022     | 0.043     | 0.073     | 0.114      |
| <b>PM</b>  | 0.148 | 0.012     | 0.023     | 0.039     | 0.061      |
| <b>PB</b>  | 0.067 | 0.005     | 0.011     | 0.018     | 0.028      |
|            |       | 0.082     | 0.158     | 0.267     | 0.416      |
|            |       | <b>VB</b> | <b>VM</b> | <b>VA</b> | <b>VMA</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Ing. David Martínez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE

Ing. David Martínez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.O.M. 14.2014 - CENEPRIDE  
C.I.P. N° 10444



### 5.2.3. Estratificación del riesgo

**Cuadro N°96. Estratificación de riesgo por Inundación Fluvial por desborde del río Chillón en el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre**

| NIVEL           | DESCRIPCIÓN  | RANGOS                      |
|-----------------|--|-----------------------------|
| <b>MUY ALTO</b> | <p>Caudal de 180 m<sup>3</sup>/s a 220 m<sup>3</sup>/s, predomina la unidad geológica Depósito fluvial (Qh-fl), geomorfología Cauce 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 &gt;65 años, presenta discapacidad visual. No cuenta con servicios básicos ni seguros de salud. No ha recibido capacitación en riesgo de desastres y tiene actitud alterada y fatalista ante una probable ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0Km a 0.1Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es estera, madera o triplay y del techo es de plástico o cartón, con un nivel de elevación de 1 piso, teniendo una 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 50m 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>  | <b>0,073 &lt; P ≤ 0,197</b> |
| <b>ALTO</b>     | <p>Caudal de 180 m<sup>3</sup>/s a 220 m<sup>3</sup>/s, predomina la unidad geológica Depósitos fluvio aluviales 1 (Qh-al1), geomorfología Cordón litoral (C-l) y pendientes de 3° a 6°.</p> <p>Población frente al peligro es de 16 a 20 personas, el grupo etario esta entre 6 a 17 años, presenta discapacidad Mental. Solo cuenta con energía eléctrica y tiene SIS como seguro de salud. Ha recibido escasa capacitación en riesgo de desastres y se siente temerosa y no sabe que hacer frente a la ocurrencia de inundación fluvial.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 0.1Km a 0.2Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de madera, Drywall o estructuras metálicas y el material de techo es de estera o caña con torta de barro, el nivel de elevación es de 2 pisos, la antigüedad es de 30 a 40 años y el estado de conservación es malo. El ingreso familiar promedio es entre S/.1025.00 a 1,500 soles y la ocupación del jefe de familia es obrero.</p> <p>Las viviendas se encuentran entre 51m 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> | <b>0,023 &lt; P ≤ 0,073</b> |
| <b>MEDIO</b>    | <p>Caudal de 180 m<sup>3</sup>/s a 220 m<sup>3</sup>/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>  | <b>0,005 &lt; P ≤ 0,023</b> |



|                    |  |                                    |
|--------------------|--|------------------------------------|
|                    | <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 y/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 0.2Km a 0.3Km del peligro (río Chillón). El material predominante de paredes es de adobe y del techo es de madera o planchas de eternit o calamina, el nivel de elevación es de 3 pisos, la antigüedad es 15 a 29 años y el estado de conservación es regular. El ingreso familiar promedio es entre 1,501 a 2,500soles 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><b>BAJO</b></p> | <p>Caudal de 180 m<sup>3</sup>/s a 220 m<sup>3</sup>/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 volcano-sedimentaria (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 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 ladrillo o muro de concreto armado, el tipo de techo es de concreto y el nivel de elevación es de 4 pisos a más, 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 correspondientes 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><b>0,002 &lt; P ≤ 0,005</b></p> |

Fuente: Elaboración propia.

Ing. Civil Víctor L. Cordero Álvarez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

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

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





### 5.2.4. Mapa de riesgo

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



Fuente: Elaboración propia.

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

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

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



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



Fuente: Elaboración propia.

*[Signature]*  
 Ing. David...  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

*[Signature]*  
 Ing. David...  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

*[Signature]*  
 Ing. Civi Eiber W. Escobar Navarro  
 Evaluador de Riesgo - RUM 18.018 (CENEPIED)  
 C.P. N° 10000



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



Fuente: Elaboración propia.

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

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



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



Fuente: Elaboración propia.

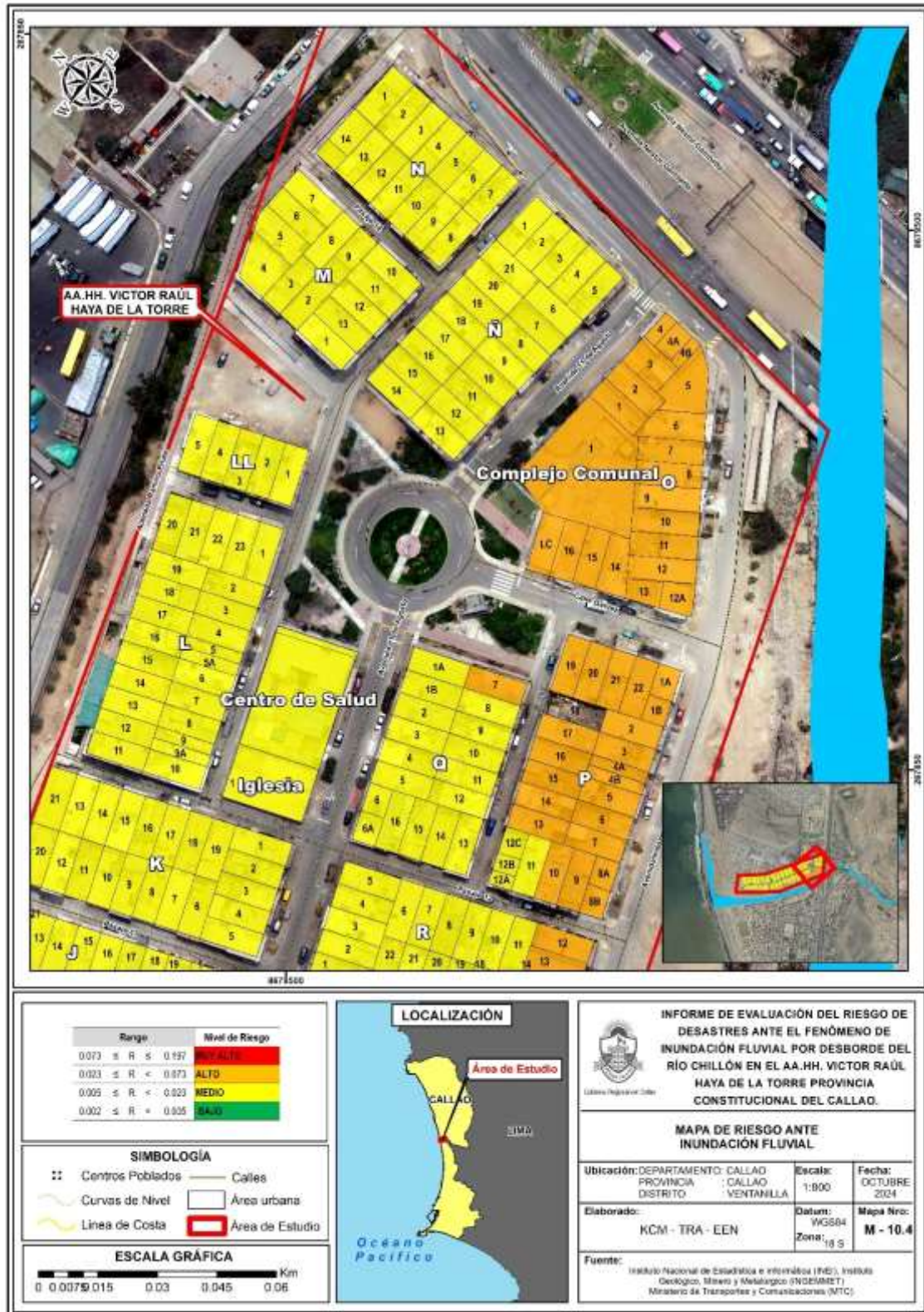
*[Signature]*  
Ing. Calli Ender W. Escobedo Navarrete  
Evaluador de Riesgo - KCM - TRA - EEN - CENEPIED/JI

*[Signature]*  
Ing. Tania Motta de los Angeles  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/JI

*[Signature]*  
Ing. Calli Ender W. Escobedo Navarrete  
Evaluador de Riesgo - KCM - TRA - EEN - CENEPIED/JI



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



Fuente: Elaboración propia.

*[Firma]*  
Ing. Civil Erika W. Escobedo Navarrete  
Evaluadora de Riesgo - RUM CALLES - CENEPIEDU  
C.R. N° 10044

*[Firma]*  
Ing. Tania J. Arango  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPIEDU

*[Firma]*  
Ing. Civil Erika W. Escobedo Navarrete  
Evaluadora de Riesgo - RUM CALLES - CENEPIEDU  
C.R. N° 10044



Mapa N° 11- Mapa Fotográfico del Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre



Fuente: Elaboración propia.

*[Firma]*  
 Ing. Tania Martha Araya Araya  
 EVALUADORA DE RIESGOS  
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEDE/1

*[Firma]*  
 Ing. Tania Martha Araya Araya  
 EVALUADORA DE RIESGOS  
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEDE/1

*[Firma]*  
 Ing. Civil Eder W. Escobedo Navarro  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEDE/1



### 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. Víctor Raúl Haya de la Torre

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 97. Efectos probables por Inundación fluvial en el área de estudio**

| Efectos probables  | Unidad   | Cantidad | Costo Unit. (S/.) | Sub-total (S/.) | Pérdidas probables (S/.) |
|--|----------|----------|-------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre</b>   |          |          |                   |                 |                          |
| <b>Daños probables</b>   |          |          |                   |                 |                          |
| Viviendas con nivel de riesgo alto   | Vivienda | 63       | 70,000.00         | 4'410.000,00    | 4'410.000,00             |
| <b>Pérdidas probables</b>  |          |          |                   |                 |                          |
| Costos de adquisición de Carpa de lona plastificada (Tipo II) de 3.00 x 5.00 m aprox | Carpa    | 63       | 2400              | 151.200,00      | 163.800,00               |
| Gastos de atención de emergencia   | Global   | 63       | 200               | 12.600,00       |                          |
| <b>Total (S/.)</b>   |          |          |                   |                 | <b>4'573.800,00</b>      |

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 IP". Octubre del 2019.
- Costo de Construcción de Viviendas y Colegios – Reglamento Nacional de Tasaciones (Resolución Ministerial N°172-2016-VIVIENDA), aprueban los valores unitarios oficiales para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2024 (Resolución Ministerial N° 469-2023-VIVIENDA).

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

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

Ing. Carlos W. Enciso Navarrete  
EVALUADOR DE RIESGOS  
A.A. N° 097-2017 - CENEPIED/1



### 5.2.6. Zonificación del riesgo

**Cuadro N°98. 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  |
|--------------------|--|--|
| <b>Riesgo muy</b>  | 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.   |
| <b>Riesgo Alto</b> | Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.  | Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas.<br><br>Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas. |
| <b>Riesgo Alto</b> | 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.   |
| <b>Riesgo Bajo</b> | El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.  | Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la materialización del riesgo.   |

Fuente: Elaboración propia.

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

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

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





### 5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

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

#### 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.
- ✓ Instalar sistema de protección del cauce del río como enrocado u otro para evitar que se erosione o se produzca desbordes ante una probable crecida del río en épocas de precipitaciones inusuales o presencia del Fenómeno de El Niño.
- ✓ Arborizar toda la margen derecha, 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:
  - 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. Víctor Raúl Haya de la Torre no se ha identificado lotes con nivel de riesgo Muy Alto, por ello se considera los 63 lotes con niveles de riesgo Alto ante probables daños resultado de inundación fluvial, estas viviendas se ubican cerca de la margen derecha 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.

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

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. 16.2016 - CENEPIED/1  
C.I.P. N° 10444

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. 16.2016 - CENEPIED/1  
C.I.P. N° 10444



### 5.3.2. De orden no estructural

- ✓ Instalar el Sistema de Alerta Temprana ante la probable crecida del caudal del Río Chillón con consecuencias de inundación fluvial en el Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre.
- ✓ Ante probable inundación fluvial los pobladores de viviendas de material de madera y adobe deberán ubicarse en zonas seguras como edificaciones de mayor elevación de 2 pisos a más con la finalidad de protegerse, estas acciones se deben plasmar en el Plan de contingencia y planos de Seguridad, señalización y evacuación.
- ✓ 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.
- ✓ Participar en los simulacros multipeligro que realiza el gobierno local y otras instituciones.
- ✓ Instalar señalizaciones de evacuación, zona segura y zona de refugio.
- ✓ 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. Dora Sánchez S.A. Censos, Muestras  
Evaluadora de Riesgo - R.O.F. N° 0111 - CENEPRO  
C.P. N° 10000

Ing. Tania Morúa / R.O.F. N° 0111  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. N° 0111 - CENEPRO  
C.P. N° 10000



## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

#### 6.1.1. Valoración de consecuencias

Cuadro N°99. Valoración de consecuencias.

| Valor | Nivel    | Descripción   |
|-------|----------|---|
| 4     | Muy Alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.                                   |
| 3     | Alta     | <b>Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.</b>     |
| 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°100. 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    | <b>Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.</b>       |
| 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**.

Ing. David Torres  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - RUM 04.2018 - CENEPRED  
C.I.P. N° 10444



### 6.1.3. Matriz de consecuencia y daños

Cuadro N°101. Nivel de consecuencia y daños.

| Consecuencias | Nivel      | Zona de Consecuencias y daños |          |          |          |
|---------------|------------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| Muy Alta      | 4          | Alta                          | Muy 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°102. 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: Lesiones grandes en personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes., por lo que se desprende que su grado es **nivel 3 – ALTA**.

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

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

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



### 6.1.5. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N°103. 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 | <b>Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos</b>                     |
| 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. Víctor Raúl Haya de la Torre es de **nivel 3 - INACEPTABLE**.

### 6.1.6. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N°104. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

|                    |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo inaceptable |
| Riesgo Aceptable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable |

Fuente: CENEPRED.

La aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Inundación fluvial en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre es de **nivel 3 – Inaceptable**.

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

Ing. Civil Eiber W. Escobedo Naranjo  
Evaluador de Riesgo - R.A. N° 097 - CENEPRED/3  
C.I.P. N° 10444



### 6.1.7. Prioridad de Intervención

Cuadro N°105. Prioridad de Intervención.

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

Fuente: CENEPRED.

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

Ing. Dora Sánchez S.A. Ciudad Miraflores  
Evaluadora de Riesgo - R.O.F. N° 097 - 2017 - CENEPRED  
C.P.F. N° 10044

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

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.O.F. N° 194 2018 - CENEPRED/2  
C.P.F. N° 10044



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

- ✓ El presente informe es semi-cuantitativo y se ha realizado 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.
- ✓ La metodología aplicada en el presente informe, según los procedimientos establecidos por el CENEPRED, se basa en la aplicación del proceso de análisis jerárquico que constituye una herramienta que permite ordenar criterios o variables según las características reconocidas en campo y calcular el nivel de riesgo existente en el lugar de evaluación. Así, se pudo establecer los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo.
- ✓ Para la caracterización del peligro se utilizó información disponible en las instituciones técnico – científicas, 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 en las tres dimensiones física, social y ambiental desarrollando encuestas a nivel de lote.
- ✓ En el levantamiento de campo se verificó que existen 596 lotes con uso de vivienda construidos y 6 terrenos sin construir, así también, se identificó una Institución educativa, Centro de Salud Ventanilla Baja, Centro comunitario y un local de Serenazgo.
- ✓ El material constructivo de las edificaciones es de diferentes tipos encontrándose 563 edificaciones con paredes de ladrillo, 20 de adobe y 17 lotes con paredes de madera.
- ✓ El tipo de material constructivo predominante en los techos, se constató en campo que 446 viviendas tienen material predominante de losa aligerada o concreto armado, 125 viviendas presentan techos de calamina o eternit, 27 viviendas con techo de madera y 2 viviendas con techo de estera con torta de barro.
- ✓ Se levantó información en campo sobre los niveles de pisos en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo desde 5 terrenos sin construir, viviendas construidas de 1 piso hasta 5 pisos.
- ✓ Los terrenos abiertos sin construcción, no presentan vulnerabilidad, ya que no hay vivencia en ellos ni actividades económicas.
- ✓ En el recorrido de campo se verificó que no existen defensas ribereñas y el cauce del río está flanqueado por terraplenes que se encuentran en proceso de descolmatación y mantenimiento.
- ✓ El nivel de vulnerabilidad ante inundación fluvial resultante de los lotes en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre corresponde a 355 lotes con nivel MEDIO y 245 lotes con nivel ALTO.
- ✓ El nivel de riesgo en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre es de 537 lotes de nivel MEDIO y 63 lotes con nivel ALTO ante Inundación fluvial.

Ing. César Sánchez S.A. Cevallos Méndez  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. Tania Morales de la Cruz  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. Cnel Eider W. Escobedo Novillo  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED



- ✓ Se ha determinado una probable pérdida de 4'573,800.00, 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/ 4'573,800.00, dicho efecto económico probable, corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/ 4'410.000,00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/ 163.800,00).

**Cuadro N° 106. Lista de lotes con nivel de riesgo ante inundación fluvial identificados en el área de estudio**

| NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL |   |                 |
|--|---|-----------------|
| MANZANA                                | LOTES   | NIVEL DE RIESGO |
| A2                                     | 1 al 15, 15A, 16 al 21                                      | MEDIO           |
| A'                                     | 1 al 8, 10 al 21  | MEDIO           |
| A                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| B                                      | 1 al 5A, 5B, 6 al 19A, 19B al 23                            | MEDIO           |
| C                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| D                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| E                                      | 1 al 23   | MEDIO           |
| F                                      | 1 al 14, 16 al 23   | MEDIO           |
| G                                      | 1 al 22, 22B  | MEDIO           |
| H                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| I                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| J                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| K                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| L                                      | 1 al 5, 5A, 6 al 9, 9A, 10 al 23                            | MEDIO           |
| LL                                     | 1 al 5  | MEDIO           |
| M                                      | 1 al 13   | MEDIO           |
| N                                      | 1 al 14, 14A  | MEDIO           |
| Ñ                                      | 1 al 21   | MEDIO           |
| O                                      | 1 al 4, 4A, 4B, 5 al 12, 12A, 13 al 16, Complejo Comunal    | ALTO            |
| P                                      | 11,12A,12B,12C  | MEDIO           |
|  | 1A, 1B, 2,3, 4A, 4B, 5,6,7,8A, 8B, 9,10, 13 al 17, 19 al 22 | ALTO            |
| Q                                      | 1A (local de serenazgo), 1B,2 al 6, 6A, 8 al 16             | MEDIO           |
|  | 7   | ALTO            |
| R                                      | 1 al 11, 17 al 21   | MEDIO           |
|  | 12 al 16  | ALTO            |
| S                                      | 1 al 19   | MEDIO           |
| T                                      | 1 al 11,11A, 12 al 17                                       | MEDIO           |

Ing. Tania MORALES AYALA  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRIDE/S

Ing. Carl Eder W. Escobar Nuñez  
Evaluador de Riesgo R.A. N° 104 2017 - CENEPRIDE/S  
C.I.P. N° 10444





|                 |   |       |
|-----------------|---|-------|
| U               | 1 al 5A, 5B, 6 al 10, 11A,11B,13,14,15,17 | MEDIO |
|                 | 12  | ALTO  |
| V               | 1 al 5, 5 A, 6,7,8,15,16,17               | MEDIO |
|                 | 9,10,11,12,13,14                          | ALTO  |
| W               | 1 al 4, 5A,5B,6,7,8,14,15,16,17           | MEDIO |
|                 | 9,10,11,12 A, 12B, 13                     | ALTO  |
| X               | 1 al 6, 6 A, 7 8,9,10,12 al 17            | MEDIO |
|                 | 11  | ALTO  |
| Y               | 1 al 4, 5 A, 5B, 6 al 10 A,10B, 11,12, 13 | MEDIO |
| Z               | 1 al 15                                   | MEDIO |
| Z'              | 1 al 13                                   | MEDIO |
| I.E.            | 1   | BAJO  |
| PTAR            | 1   | BAJO  |
| Centro de Salud | 1   | BAJO  |

Fuente: Elaboración propia

Ing. CMI Víctor S.A. Gómez Márquez  
Evaluador de Riesgos - R.M. N° 097 - 2017 - CENEPRO/1

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

Ing. CMI Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.M. N° 097 - CENEPRO/1  
C.I.P. N° 10000



## 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 AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre 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 Víctor Raúl Haya de la Torre 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
- ✓ 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. DM Sánchez S.A. Córdova, Miraflores  
Evaluador de Riesgo - R.M.P. 097-2017 - CENEPIED/1  
CIP N° 10444

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

Ing. Civil Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.M.P. 097-2017 - CENEPIED/1  
CIP N° 10444



## 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. Víctor Raúl Haya de la Torre  
Evaluador de Riesgos  
R.I. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. Víctor Raúl Haya de la Torre  
Evaluador de Riesgos  
R.I. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1

Ing. Civil Eiber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.I. N° 097 - CENEPRED/1  
C.I.P. N° 10444



## ANEXO

### Anexo I: Panel Fotográfico



Río Chillón, presenta material removible como botonería de 10 a 20 cm, cuenta con sistema de protección de terraplén provisional en ambas márgenes del río (actualmente en proceso de descolmatación). 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. Tania Motta / A.P. / A. Motta  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

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

Ing. César Eder W. Escobar Navarro  
EVALUADOR DE RIESGOS - R.L. N° 194709 - CENEPIED/1  
C.P. N° 19444



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. Odi Sandoval S.A. Cívico Militar  
Evaluador de Riesgos - CENEPRED/3  
C.I.P. N° 10000

Ing. Tania Noriega S.A. Cívico Militar  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3

Ing. Odi Eriberto W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.L. N° 104 2019 - CENEPRED/3  
C.I.P. N° 10000



Mz T lote 12 vivienda de adobe cercano a la ribera del río Chillón.



Viviendas de material precario de madera lotes 11 A, 11B, 11C de la Mz U, altamente vulnerables a inundación fluvial por desborde del río Chillón

  
Ing. Tania Natividad  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEED/S

  
Ing. Tania Natividad  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPEED/S

  
Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos R.L. N° 104 2015 - CENEPEED/S  
C.I.P. N° 10444

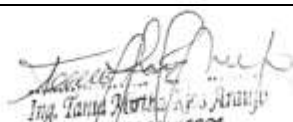



Viviendas de las Mz. W y V con muros de ladrillo tienen todos los servicios básicos y son colindantes con el río Chillón.



Edificaciones de 4 pisos cercana a ribera de río. Podrían utilizarse como zonas de refugio

  
Ing. Tania Motta  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPROD

  
Ing. Tania Motta  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPROD

  
Ing. Civil Erber W. Escobar Navarro  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPROD



Viviendas de adobe expuestas a la inundación fluvial



Centro de Salud "Ventanilla Baja" que da servicio a los pobladores

  
Ing. Tania Morteza de la Torre  
EVALUADORA DE RIESGOS  
A.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

  
Ing. Tania Morteza de la Torre  
EVALUADORA DE RIESGOS  
A.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1

  
Ing. Ciro Eriberto W. Escobar Navarro  
EVALUADOR DE RIESGOS  
A.A. N° 097 - 2017 - CENEPIED/1





Base de Serenazgo en la Mz Q lote 1A



Equipo técnico en campo (AA.HH. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE)

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

Ing. David Motta  
EVALUADOR 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



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

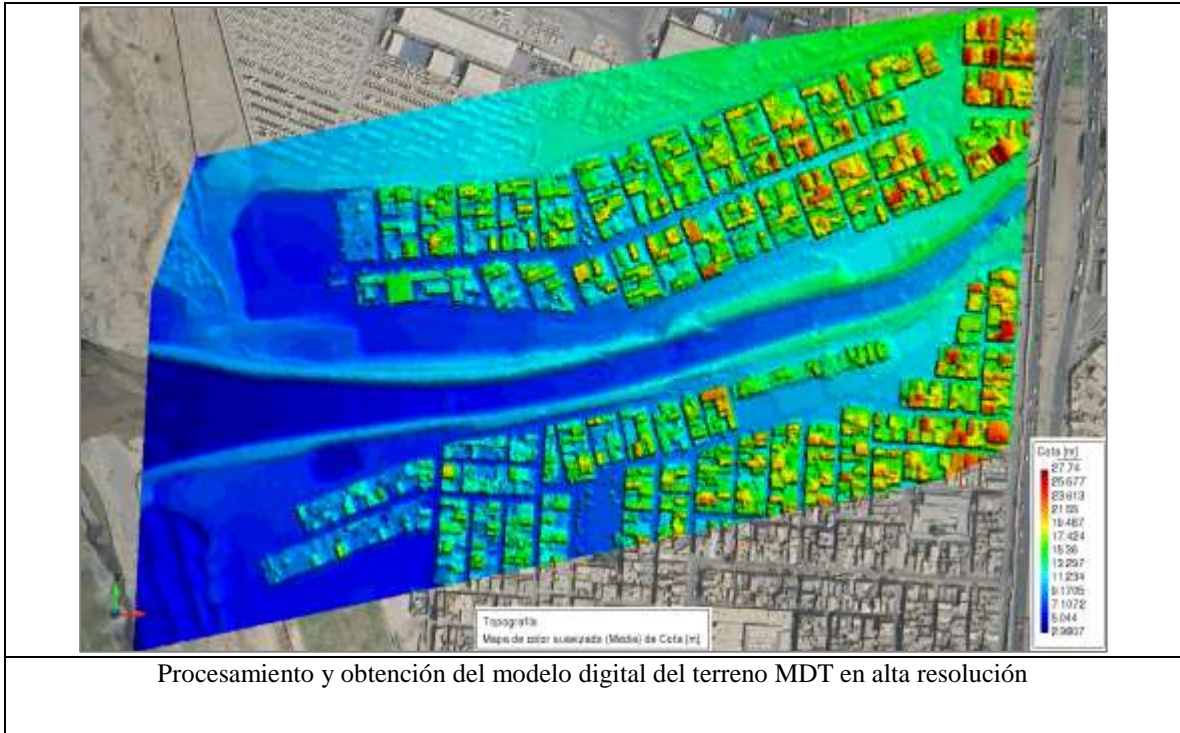


Vista aérea del cauce del río Chillón y descarga al Océano Pacífico. Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre a la margen derecha del río.

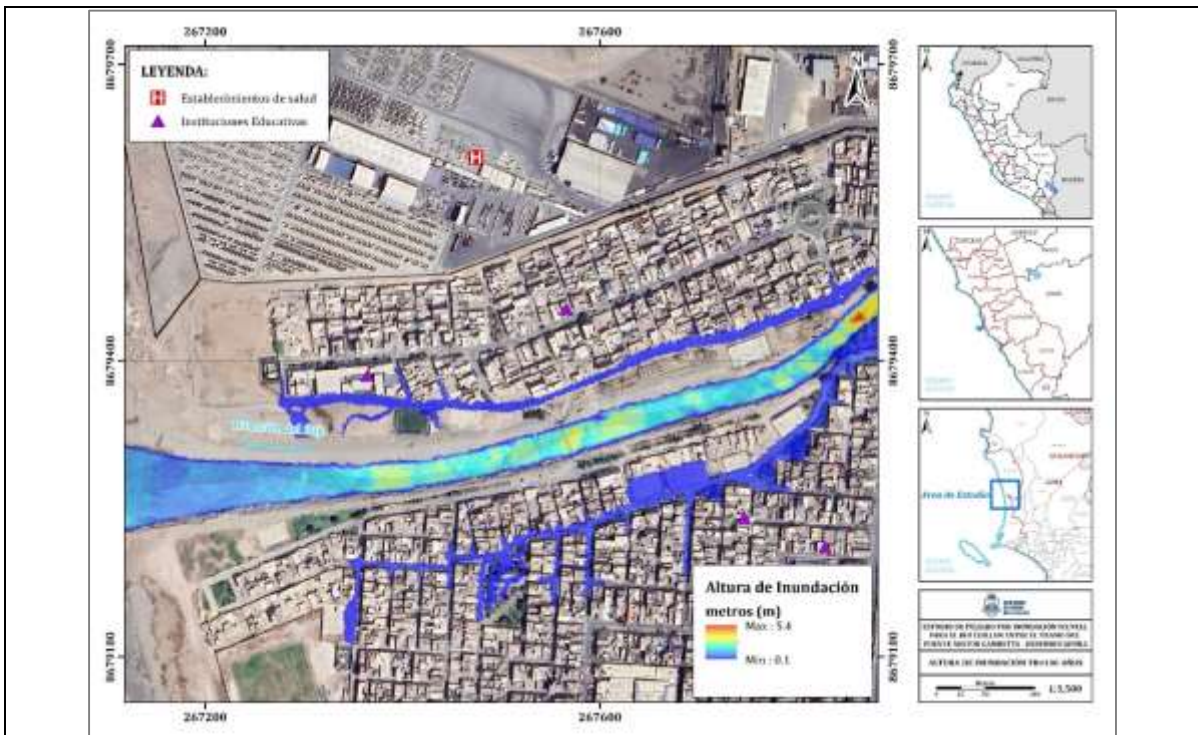
Ing. Omar Sánchez S.A. C.E. CENEPRED  
Evaluador de Riesgos  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. Tania Motta  
EVALUADORA DE RIESGOS  
R.A. N° 097 - 2017 - CENEPRED

Ing. CMI Eider W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgos - R.A. N° 16.2018 - CENEPRED  
CIP N° 10444



Procesamiento y obtención del modelo digital del terreno MDT en alta resolución



Complementación del estudio realizando un modelamiento hidráulico en la zona de estudio.

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

Ing. Carl Ender W. Escobar Navarro  
Evaluador de Riesgo - R.A. N° 042018 - CENEPIED/J  
C.I.P. N° 10444