

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL LA CRUZ

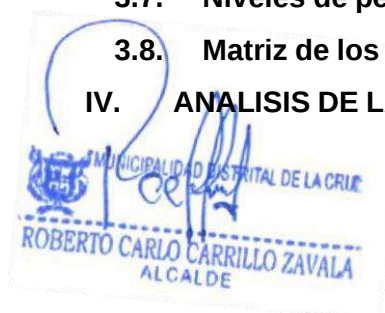


### INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS DEL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES



## INDICE

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                    | 12 |
| I. ASPECTOS GENERALES .....                           | 13 |
| 1.1. Objetivo general .....                           | 13 |
| 1.2. Objetivos específicos .....                      | 13 |
| 1.3. Finalidad .....                                  | 13 |
| 1.4. Justificación .....                              | 13 |
| 1.5. Antecedentes .....                               | 13 |
| 1.6. Marco normativo.....                             | 27 |
| II. CARACTERISTICAS GENERALES .....                   | 28 |
| 2.1. Ubicación.....                                   | 28 |
| 2.2. Superficie, Altitud, Ubigeo y Huso Horario ..... | 28 |
| 2.3. Limites .....                                    | 28 |
| 2.4. Sector evaluado .....                            | 28 |
| 2.5. Aspectos Sociales .....                          | 31 |
| 2.5.1. Población.....                                 | 31 |
| 2.5.2. Vivienda.....                                  | 34 |
| 2.5.3. Servicios básicos.....                         | 38 |
| 2.6. Aspectos Económicos.....                         | 41 |
| 2.7. Aspectos Ambientales.....                        | 43 |
| 2.8. Aspectos Físicos .....                           | 44 |
| 2.9. Geodinámica de la zona en estudio.....           | 64 |
| III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....                   | 71 |
| 3.1. Metodología.....                                 | 71 |
| 3.2. Recopilación y análisis de información.....      | 72 |
| 3.3. Identificación del peligro .....                 | 72 |
| 3.4. Susceptibilidad del territorio.....              | 73 |
| 3.4.1. Factor desencadenante .....                    | 73 |
| 3.4.2. Factores condicionantes .....                  | 74 |
| 3.5. Parámetro de Evaluación .....                    | 79 |
| 3.6. Definición de escenarios .....                   | 80 |
| 3.7. Niveles de peligro .....                         | 80 |
| 3.8. Matriz de los niveles de peligro.....            | 80 |
| IV. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD .....               | 83 |





|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1. Metodología.....                                                                    | 83  |
| 4.2. Niveles de vulnerabilidad total .....                                               | 138 |
| 4.3. Estratificación de la Vulnerabilidad .....                                          | 138 |
| V. CÁLCULO DE RIESGO.....                                                                | 142 |
| 5.1. Metodología.....                                                                    | 142 |
| 5.2. Niveles de Riesgo .....                                                             | 143 |
| 5.3. Estratificación del nivel de riesgo.....                                            | 143 |
| 5.4. Matriz de Riesgo .....                                                              | 147 |
| 5.5. Medidas de mitigación o reducción de desastres.....                                 | 148 |
| 5.5.1. Modelamiento numérico de flujo de detritos.....                                   | 148 |
| 5.5.2. Formulación de medidas estructurales de mitigación o reducción<br>del riesgo..... | 155 |
| 5.6. Cálculo de los efectos probables.....                                               | 156 |
| VI. CONTROL DE RIESGO .....                                                              | 157 |
| 6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo .....                                         | 157 |
| VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                                | 160 |
| ANEXOS.....                                                                              | 165 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
UPR GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## EQUIPO TÉCNICO

✓ **ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA**

Alcalde de la Municipalidad Distrital de La Cruz

✓ **T1.MGP (r) JAIME ESPINOZA RENTERIA**

Sub Gerente de Gestión del Riesgo de Desastres

Municipalidad Distrital de La Cruz

✓ **Ing. JULIO CESAR ESPIRITU COLCHADO**

Reg. CIP N°88295

Evaluador de Riesgos: R.J N°122-2018-CENEPRED/J

✓ **Ing. CRISTHIAN CHIROQUE HERRERA**

Reg. CIP N°236400

Especialista en peligros geológicos, geomorfología y geodinámica. Experiencia en estudios de zonificación geotécnica, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelado numérico de flujos.

✓ **JUAN EDWIN BACA ALZAMORA**

Especialista en Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicado a la Gestión del Riesgo de Desastres.

✓ **Ing. ROGGER MERINO ROQUE**

Asistencia Técnica: Coordinador de Enlace Regional Tumbes del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED.

✓ **Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ**

Revisión del Informe EVAR: Especialista en Gestión del Riesgo de Desastres de la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres - OFREGERD del Gobierno Regional Tumbes.

Distrito de La cruz, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Lista de cuadros

**Cuadro N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz año, 2003-2021**

**Cuadro N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021**

**Cuadro N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro deslizamiento, año 2003-2021**

**Cuadro N° 4. EMERGENCIAS ATENDIDAS Y REGISTRADAS EN EL SISTEMA NACIONAL PARA LA RESPUESTA Y REHABILITACIÓN (SINPAD v2.0), AÑO 2023**

**Cuadro N° 5. EMERGENCIAS ATENDIDAS Y REGISTRADAS EN EL SISTEMA NACIONAL PARA LA RESPUESTA Y REHABILITACIÓN (SINPAD v2.0 Y v2.1), AÑO 2024**

**Cuadro N° 6 FICHAS SINPAD POR PELIGRO INMIMENTE AÑO 2023**

**Cuadro N° 7. FICHAS SINPAD POR PELIGRO INMIMENTE AÑO 2024**

**Cuadro N° 8. Coordenadas del área de evaluación**

**Cuadro N° 9. Población total, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 10. Población según sexo, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 11. Población según discapacidad, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 12. Población según tipo de discapacidad, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 13. Población según grupo de edad y sexo, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 14. Material estructural predominante de paredes exterior de viviendas, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 15. Material predominante de techos, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 16. Material predominante piso, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 17. Abastecimiento de agua potable, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 18. Acceso a energía eléctrica, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 19. Acceso a servicio higiénico, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 20. Ocupación principal del jefe de familia, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 21. Población económicamente activa, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 22. Disposición de residuos sólidos, sector Trujillo IV.**

**Cuadro N° 23. Factores de la susceptibilidad**

**Cuadro N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación**

**Cuadro N° 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación**

**Cuadro N° 26. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología**

**Cuadro N° 27. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología**

**Cuadro N° 28. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes**

**Cuadro N° 29. Matriz de normalización del parámetro pendientes**

**Cuadro N° 30. Matriz de comparación de pares del parámetro geología**

**Cuadro N° 31. Matriz de normalización del parámetro geología**

**Cuadro N° 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Factores Condicionantes**

**Cuadro N° 33. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes**





**Cuadro N° 34. Matriz de comparación de pares del parámetro altura del flujo en zona afectada**

**Cuadro N° 35. Matriz de normalización del parámetro altura del flujo en zona afectada**

**Cuadro N° 36. Niveles de Peligro**

**Cuadro N° 37. Matriz de Peligro**

**Cuadro N° 38. Parámetro de Dimensión Social**

**Cuadro N° 39. Descriptores del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**

**Cuadro N° 40. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**

**Cuadro N° 41. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**

**Cuadro N° 42. Descriptores del parámetro: Personas con discapacidad**

**Cuadro N° 43. Matriz de comparación de pares del parámetro: Personas con discapacidad**

**Cuadro N° 44. Matriz de normalización del parámetro: Personas con discapacidad**

**Cuadro N° 45. Descriptores del parámetro: Acceso a servicios básicos**

**Cuadro N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos**

**Cuadro N° 47. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos**

**Cuadro N° 48. Descriptores del parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

**Cuadro N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

**Cuadro N° 50. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

**Cuadro N° 51. Descriptores de los parámetros de la Fragilidad Social**

**Cuadro N° 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Social**

**Cuadro N° 53. Matriz de normalización de los parámetros de la Fragilidad Social**

**Cuadro N° 54. Descriptores del parámetro: Grupo Etario**

**Cuadro N° 55. Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupo Etario**

**Cuadro N° 56. Matriz de normalización del parámetro: Grupo Etario**

**Cuadro N° 57. Descriptores del parámetro: Sistema de seguro familiar**

**Cuadro N° 58. Matriz de comparación de pares del parámetro: Sistema de seguro familiar**

**Cuadro N° 59. Matriz de normalización del parámetro: Sistema de seguro familiar**

**Cuadro N° 60. Descriptores del parámetro: Nivel educativo**

**Cuadro N° 61. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo**

**Cuadro N° 62. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo**

**Cuadro N° 63. Descriptores del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
UN GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 64. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

**Cuadro N° 65. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

**Cuadro N° 66. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social**

**Cuadro N° 67. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social**

**Cuadro N° 68. Dimensiones de la vulnerabilidad social**

**Cuadro N° 69. Matriz de comparación de pares de las Dimensiones de la vulnerabilidad social**

**Cuadro N° 70. Matriz de normalización de las Dimensiones de la vulnerabilidad social**

**Cuadro N° 71. Niveles de Vulnerabilidad Social**

**Cuadro N° 72. Matriz de Vulnerabilidad Social**

**Cuadro N° 73. Parámetros de la Dimensión Económica**

**Cuadro N° 74. Descriptores del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones**

**Cuadro N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones**

**Cuadro N° 76. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones**

**Cuadro N° 77. Descriptores del parámetro: Antigüedad de la vivienda**

**Cuadro N° 78. Matriz de comparación de pares del parámetro: Antigüedad de la vivienda**

**Cuadro N° 79. Matriz de normalización del parámetro: Antigüedad de la vivienda**

**Cuadro N° 80. Descriptores del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

**Cuadro N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

**Cuadro N° 82. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

**Cuadro N° 83. Descriptores del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda**

**Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda**

**Cuadro N° 85. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda**

**Cuadro N° 86. Descriptores del parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

**Cuadro N° 87. Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

**Cuadro N° 88. Matriz de normalización del parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

**Cuadro N° 89. Descriptores del parámetro: Altura de la vivienda**

**Cuadro N° 90. Matriz de comparación de pares del parámetro: Altura de la vivienda**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
UN GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 91. Matriz de normalización del parámetro: Altura de la vivienda**

**Cuadro N° 92. Descriptores de los parámetros de la Fragilidad Económica**

**Cuadro N° 93. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Económica**

**Cuadro N° 94. Matriz de normalización de los parámetros de la Fragilidad Económica**

**Cuadro N° 95. Descriptores del parámetro: Protección de la vivienda**

**Cuadro N° 96. Matriz de comparación de pares del parámetro: Protección de la vivienda**

**Cuadro N° 97. Matriz de normalización del parámetro: Protección de la vivienda**

**Cuadro N° 98. Descriptores del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes**

**Cuadro N° 99. Matriz de comparación de pares del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes**

**Cuadro N° 100. Matriz de normalización del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes**

**Cuadro N° 101. Descriptores del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar**

**Cuadro N° 102. Matriz de comparación de pares del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar**

**Cuadro N° 103. Matriz de normalización del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar**

**Cuadro N° 104. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 105. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 106. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 107. Dimensiones de la vulnerabilidad Económica**

**Cuadro N° 108. Matriz de comparación de pares de las dimensiones de la vulnerabilidad económica**

**Cuadro N° 109. Matriz de normalización de las Dimensiones de la vulnerabilidad Económica**

**Cuadro N° 110. Niveles de vulnerabilidad económica**

**Cuadro N° 111. Matriz de Vulnerabilidad Económica**

**Cuadro N° 112. Parámetro de Dimensión ambiental**

**Cuadro N° 113. Descriptores del parámetro: Distancia a botadero**

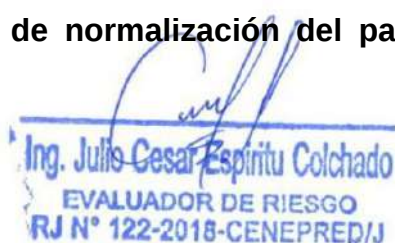
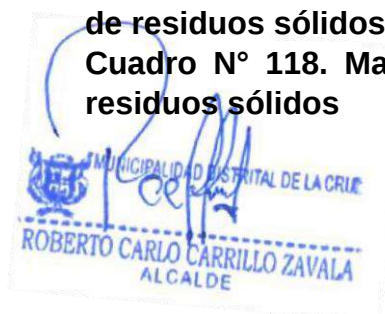
**Cuadro N° 114. Matriz de comparación de pares del parámetro: Distancia a botadero**

**Cuadro N° 115. Matriz de normalización del parámetro: Distancia a botadero**

**Cuadro N° 116. Descriptores del parámetro: Disposición de residuos sólidos**

**Cuadro N° 117. Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de residuos sólidos**

**Cuadro N° 118. Matriz de normalización del parámetro: Disposición de residuos sólidos**





**Cuadro N° 119. Descriptores del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental**

**Cuadro N° 120. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental**

**Cuadro N° 121. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental**

**Cuadro N° 122. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental**

**Cuadro N° 123. Matriz de comparación de pares de las Dimensiones de la Vulnerabilidad Ambiental**

**Cuadro N° 124. Matriz de normalización de las Dimensiones de la Vulnerabilidad Ambiental**

**Cuadro N° 125. Matriz de Vulnerabilidad Ambiental**

**Cuadro N° 126. Dimensiones de la vulnerabilidad Total**

**Cuadro N° 127. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad Total**

**Cuadro N° 128. Matriz de normalización de la vulnerabilidad Total**

**Cuadro N° 129. Niveles de Vulnerabilidad Total**

**Cuadro N° 130. Estratificación de la vulnerabilidad del área de estudio**

**Cuadro N° 131. Niveles de Riesgo**

**Cuadro N° 132. Matriz de estratificación de riesgo**

**Cuadro N° 133. Matriz de Niveles de Riesgo**

**Cuadro N° 134. Cuadro de posibles daños y pérdidas por flujo de detritos**

**Cuadro N° 135. Valoración de niveles de consecuencias**

**Cuadro N° 136. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo flujo de detritos**

**Cuadro N° 137. Valoración de la frecuencia de ocurrencia**

**Cuadro N° 138. Valoración de niveles de frecuencia del escenario de riesgo flujo de detritos**

**Cuadro N° 139. Nivel de consecuencias y daños**

**Cuadro N° 140. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia**

**Cuadro N° 141. Niveles de Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia**

**Cuadro N° 142. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritos**

**Cuadro N° 143. Prioridad de Intervención**

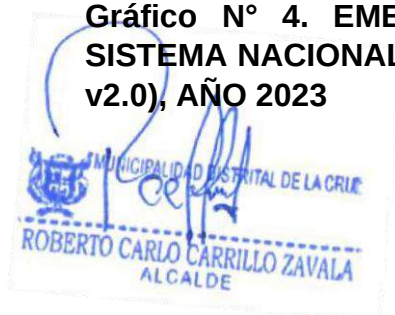
### **Lista de Gráficos**

**Gráfico N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz año, 2003-2021**

**Gráfico N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021**

**Gráfico N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro deslizamiento, año 2003-2021**

**Gráfico N° 4. EMERGENCIAS ATENDIDAS Y REGISTRADAS EN EL SISTEMA NACIONAL PARA LA RESPUESTA Y REHABILITACIÓN (SINPAD v2.0), AÑO 2023**





**Gráfico N° 5. EMERGENCIAS ATENDIDAS Y REGISTRADAS EN EL SISTEMA NACIONAL PARA LA RESPUESTA Y REHABILITACIÓN (SINPAD v2.0 Y v2.1), AÑO 2024**

**Gráfico N° 6. Población según sexo, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 7. Población según discapacidad, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 8. Población según tipo de discapacidad, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 9. Población según grupo de edad y sexo, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 10. Material estructural predominante de paredes exteriores de viviendas, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 11. Material predominante techo, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 12. Material predominante piso, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 13. Abastecimiento de agua potable, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 14. Acceso a energía eléctrica, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 15. Acceso a servicio higiénico, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 16. Ocupación principal del jefe de familia, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 17. Población económicamente activa, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 18. Disposición de residuos sólidos, sector Trujillo IV.**

**Gráfico N° 19. Flujograma del proceso de análisis de información**

### **Lista de Mapas**

**Mapa N° 1. Mapa de ubicación**

**Mapa N° 2. Mapa de Ubicación en 3D**

**Mapa N° 3. Mapa de Geomorfología**

**Mapa N° 4. Mapa de Geomorfología en 3D**

**Mapa N° 5. Mapa de pendientes**

**Mapa N° 6. Mapa de pendientes en 3D**

**Mapa N° 7. Mapa geológico**

**Mapa N° 8. Mapa geológico en 3D**

**Mapa N° 9. Mapa de altura msnm**

**Mapa N° 10. Mapa de altura msnm en 3D**

**Mapa N° 11. Mapa de Geodinámica**

**Mapa N° 12. Mapa de Geodinámica en 3D**

**Mapa N° 13. Mapa de Peligro**

**Mapa N° 14. Mapa de Vulnerabilidad Social**

**Mapa N° 15. Mapa de Vulnerabilidad Económica**

**Mapa N° 16. Mapa de Vulnerabilidad Ambiental**

**Mapa N° 17. Mapa de Vulnerabilidad Total**

**Mapa N° 18. Mapa de Riesgo**

**Mapa N° 19. Mapa en 3D del Modelo digital de terreno en formato GEOTIFF, obtenido de la fotogrametría con drone.**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Lista de Figuras

- Figura N° 1. Colinas y lomadas al sur del área evaluada.  
Figura N° 2. Perfil transversal de las colinas y lomadas en el área evaluada.  
Figura N° 3. Quebrada Trujillo que se activa por flujo de lodos y detritos y confluye hacia la quebrada La Cruz.  
Figura N° 4. Perfil transversal de las vertientes aluvio torrencial activadas por flujo de lodo y detritos.  
Figura N° 5. Piedemonte aluvial limitado por colinas y lomadas al sur y terrazas al norte.  
Figura N° 6. Perfil longitudinal del piedemonte aluvial en el área evaluada.  
Figura N° 7. Secuencias de conglomerados y areniscas de la Formación Zorritos.  
Figura N° 8. Areniscas y niveles tobáceos en la margen derecha de la quebrada La Cruz.  
Figura N° 9. Vista panorámica de los depósitos aluviales 1 y 2 en el área evaluada.  
Figura N° 10. Vista hacia la quebrada La Cruz.  
Figura N° 11. Areniscas y niveles tobáceos en la margen derecha de la quebrada La Cruz.  
Figura N° 12. Ortomosaico de la quebrada Trujillo y el cauce actual.  
Figura N° 13. Vista del cauce de la quebrada en estiaje.  
Figura N° 14. Perfil transversal de la quebrada Trujillo.  
Figura N° 15. Cauce de la quebrada Trujillo, donde se observan diversas capas modeladas por avenidas recientes.  
Figura N° 16. Altura de flujo registrada durante el mes de marzo del presente año.  
Figura N° 17. Cárcavas que afectan principalmente laderas, debido al suelo muy susceptible a erosión, vista en la parte alta de la quebrada Trujillo.  
Figura N° 18. Cárcavas de 1 m de profundidad en ambas márgenes de la quebrada Trujillo.  
Figura N° 19. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad  
Figura N° 20. Metodología del análisis de la vulnerabilidad  
Figura N° 21. Flujograma para estimar los niveles del riesgo  
Figura N° 22. Flujo de trabajo del programa RAMMS con los datos de entrada y salida para cada módulo.  
Figura N° 23. Ortofoto y hillshade de la fotogrametría de la zona de liberación e inicio de flujo.  
Figura N° 24. Alturas máximas registradas en la fase de flujo de detritos.  
Figura N° 25. Velocidades máximas registradas en la fase de flujo de detritos.  
Figura N° 26. Vista de las alturas máximas registradas en la fase de deslizamiento.  
Figura N° 27. Alturas máximas críticas en el flujo de detritos.  
Figura N° 28. Velocidades máximas en escenario crítico de flujo de detritos.  
Figura N° 29. Vista de las alturas máximas registradas en flujos críticos.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Riesgo por flujo de detritos, para el Sector Trujillo IV, distrito de La Cruz, provincia y departamento de Tumbes, se ha elaborado en concordancia con lo establecido en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión; elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.

En ese contexto, en el primer capítulo del presente informe, se desarrollan los aspectos generales que establecen como parte integrante a los objetivos, finalidad, justificación, antecedentes y marco normativo respectivamente.

En el segundo capítulo se desarrollan las características generales del área de influencia del peligro en estudio, como son ubicación geográfica, superficie, altitud, ubigeo, límites, sector evaluado, vías de acceso, aspectos sociales, aspectos económicos, educación, salud, caracterización física, respectivamente.

En el tercer capítulo se determina los niveles de peligros, identificando para ello el área de influencia del peligro flujo de detritos, a través de los factores condicionantes y desencadenantes, que permitieron establecer los niveles de peligro, representado en el respectivo mapa de peligro.

En el cuarto capítulo se describe el análisis de vulnerabilidad, a través de la evaluación de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, analizados en las dimensiones social, económica y ambiental, respectivamente. Que permitieron establecer los niveles de vulnerabilidad, esquematizados en los correspondientes mapas de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo, se efectúa el cálculo del riesgo del cual se obtiene los niveles y estratificación del riesgo, mapa de riesgo y estimación de efectos probables.

Así mismo en el sexto capítulo se establece el control del riesgo, el cual permite determinar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

Finalmente, en el capítulo séptimo se presentan las conclusiones de los resultados de la evaluación de riesgo de la zona de estudio, así como las respectivas recomendaciones de la materia.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## **I. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. Objetivo general**

Determinar el nivel de riesgo originado por peligro flujo de detritos, en el sector Trujillo IV, del distrito de La Cruz, provincia y departamento de Tumbes, aplicando los procedimientos y metodología, establecidos en los lineamientos del proceso de estimación de riesgo, aprobado por R.M Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM y demás normas concordantes.

### **1.2. Objetivos específicos**

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligrosidad.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar los mapas de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad y/o tolerabilidad del riesgo.

### **1.3. Finalidad**

Contribuir con un documento técnico para que las autoridades y funcionarios respectivos, puedan respaldar la prioridad de implementar medidas y acciones preventivas y/o de reducción del riesgo de desastres; necesarias para sustentar la continuación del proceso de formalización de las viviendas del sector Trujillo IV, del distrito de La Cruz, provincia y departamento de Tumbes.

### **1.4. Justificación**

En virtud a que el distrito de La Cruz, de la provincia y departamento de Tumbes, se ubica dentro de la zona de influencia e impacto de diversos peligros de origen natural; es menester implementar la Gestión Prospectiva y Correctiva del Riesgo de Desastres en el sector Trujillo IV, y con ello garantizar la continuación del proceso de formalización de las viviendas.

### **1.5. Antecedentes**

El sector Trujillo IV, ubicado en el Distrito de La Cruz se encuentra ubicado en una región geográfica susceptible a diversos fenómenos de geodinámica externa que pueden representar riesgos significativos para

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



su población, infraestructura y medio ambiente. En ese contexto se describen los siguientes antecedentes:

1. *Historial de eventos naturales:* El análisis retrospectivo de las estadísticas de daños, revela que el distrito ha experimentado una serie de impactos producto de eventos naturales, como movimientos sísmicos, lluvias intensas, inundaciones y otros eventos de geodinámica externa.
2. *Características geográficas y geológicas:* La topografía del distrito, caracterizada por valles fluviales y elevaciones abruptas, junto con su composición geológica diversa, contribuye a la variabilidad en la susceptibilidad a diferentes tipos de riesgos naturales.
3. *Impacto socioeconómico previo:* Eventos naturales anteriores han demostrado afectar negativamente la infraestructura crítica como vías y redes eléctricas, así como las comunidades locales, con pérdidas significativas en términos de afectaciones a la vida y salud de la población y medios de vida.
4. *Medidas de prevención y mitigación:* Existe la necesidad de desarrollar y ejecutar estrategias de prevención, mitigación y/o reducción del riesgo para mejorar las condiciones de habitabilidad y resiliencia de la zona en estudio y su población, frente a futuros eventos naturales.

En tal sentido, se presenta estadísticas de las emergencias registradas en el distrito La Cruz, durante el periodo 2003 - 2021.

**Cuadro N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz  
año, 2003-2021**

| TIPO DE PELIGRO   | NUMERO DE EMERGENCIAS |
|-------------------|-----------------------|
| LLUVIA INTENSA    | 47                    |
| DESLIZAMIENTO     | 4                     |
| DERRUMBE DE CERRO | 1                     |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Gráfico N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz  
año, 2003-2021**



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Cuadro N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021

| CÓDIGO<br>SINPAD | FECHA<br>EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA     | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS<br>DESTRUIDAS | VIVIENDAS<br>AFECTADAS | CENTROS<br>EDUCATIVOS<br>DESTRUIDOS | CENTROS<br>EDUCATIVOS<br>AFECTADOS |
|------------------|---------------------|----------|----------------|--------------|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 15523            | 26/02/2006          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 29           | 2140      | 7                       | 510                    | 0                                   | 0                                  |
| 25806            | 30/01/2008          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 25967            | 11/03/2008          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 31136            | 18/01/2009          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 36976            | 06/02/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 10        | 0                       | 2                      | 0                                   | 0                                  |
| 37284            | 06/02/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 105       | 0                       | 21                     | 0                                   | 0                                  |
| 37300            | 07/02/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 5         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 37001            | 07/02/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 90        | 0                       | 18                     | 0                                   | 0                                  |
| 37145            | 25/02/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 5         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 37645            | 25/02/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 5         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 38230            | 15/03/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 90        | 0                       | 18                     | 0                                   | 0                                  |
| 38231            | 16/03/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 5         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 37740            | 16/03/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 75        | 0                       | 15                     | 0                                   | 0                                  |
| 38235            | 31/03/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 40        | 0                       | 8                      | 0                                   | 0                                  |
| 38251            | 31/03/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 145       | 0                       | 29                     | 0                                   | 0                                  |
| 38262            | 20/04/2010          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 1500      | 0                       | 300                    | 0                                   | 0                                  |
| 50399            | 10/02/2012          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 81           | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 51927            | 12/04/2012          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 4            | 0         | 1                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 70100            | 28/03/2015          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 40           | 800       | 0                       | 200                    | 0                                   | 1                                  |
| 76299            | 24/02/2016          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 8            | 0         | 3                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 76301            | 02/03/2016          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 4            | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 75594            | 04/03/2016          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 5            | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 75563            | 06/03/2016          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 12           | 170       | 3                       | 30                     | 0                                   | 0                                  |
| 78429            | 30/08/2016          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 17        | 0                       | 4                      | 0                                   | 0                                  |
| 81347            | 19/01/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 13        | 0                       | 13                     | 0                                   | 0                                  |
| 81348            | 26/01/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 35        | 0                       | 27                     | 0                                   | 0                                  |
| 81346            | 30/01/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 7            | 502       | 1                       | 125                    | 0                                   | 0                                  |
| 81524            | 03/02/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 959       | 0                       | 248                    | 0                                   | 0                                  |
| 82179            | 16/02/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 9            | 4592      | 0                       | 1070                   | 0                                   | 0                                  |
| 82692            | 03/03/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 28           | 431       | 0                       | 108                    | 0                                   | 0                                  |
| 82938            | 06/03/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 341          | 0         | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 83614            | 11/03/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 109          | 2         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 83618            | 18/03/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 5733      | 0                       | 1550                   | 0                                   | 0                                  |
| 83886            | 22/03/2017          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 6            | 11        | 0                       | 9                      | 0                                   | 0                                  |
| 91911            | 16/02/2018          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 2         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 112716           | 10/02/2019          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 0         | 0                       | 0                      | 2                                   | 1                                  |
| 112602           | 10/02/2019          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 0         | 0                       | 0                      | 2                                   | 2                                  |
| 133097           | 17/01/2021          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 4         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |
| 133908           | 30/01/2021          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 7            | 0         | 2                       | 0                      | 0                                   | 0                                  |
| 134762           | 16/02/2021          | LA CRUZ  | LLUVIA INTENSA | 0            | 2         | 0                       | 1                      | 0                                   | 0                                  |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV,  
DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES



|        |            |         |                |    |    |   |    |   |   |
|--------|------------|---------|----------------|----|----|---|----|---|---|
| 135669 | 02/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 0  | 4  | 0 | 1  | 0 | 0 |
| 135893 | 04/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 0  | 70 | 0 | 22 | 0 | 0 |
| 136091 | 08/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 3  | 35 | 1 | 20 | 0 | 0 |
| 136092 | 09/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 0  | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 |
| 136189 | 10/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 3  | 33 | 1 | 33 | 0 | 0 |
| 136287 | 11/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 4  | 70 | 4 | 70 | 0 | 0 |
| 136552 | 16/03/2021 | LA CRUZ | LLUVIA INTENSA | 11 | 43 | 7 | 32 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

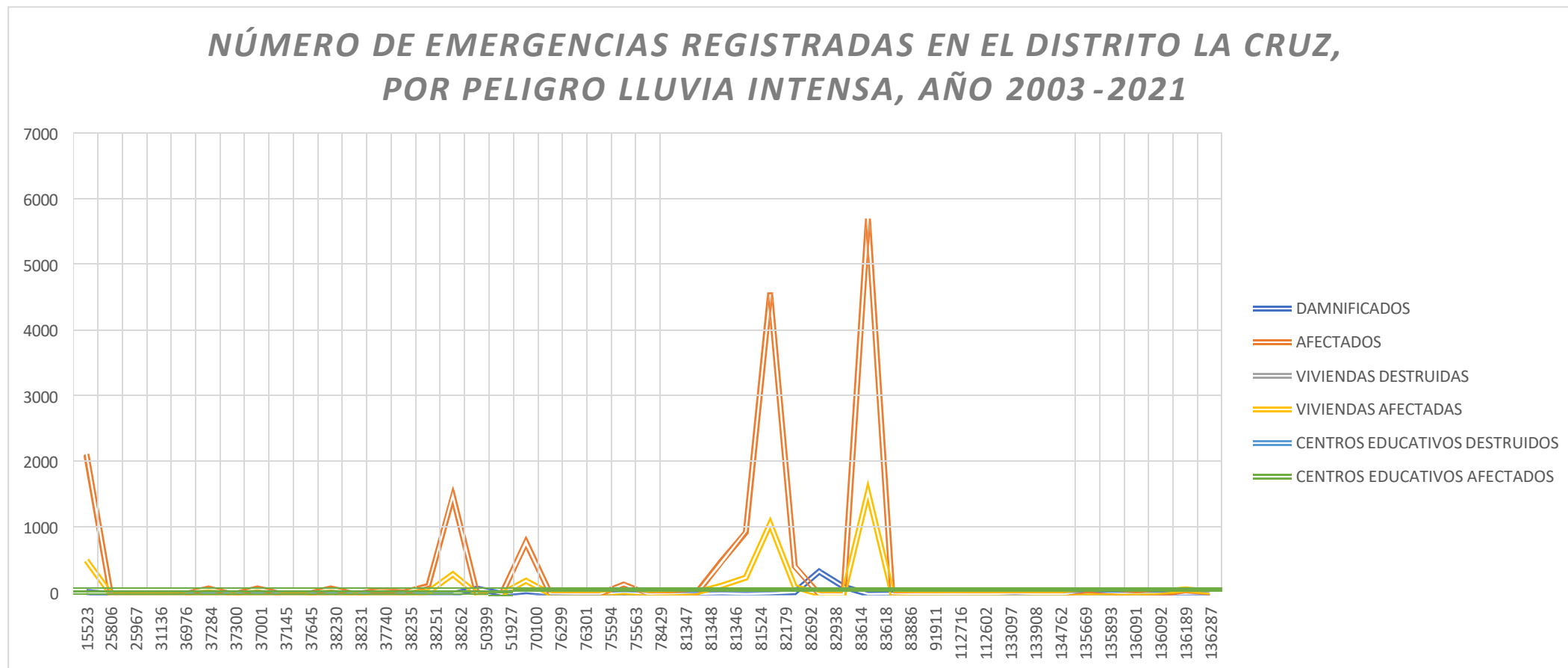
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Gráfico N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

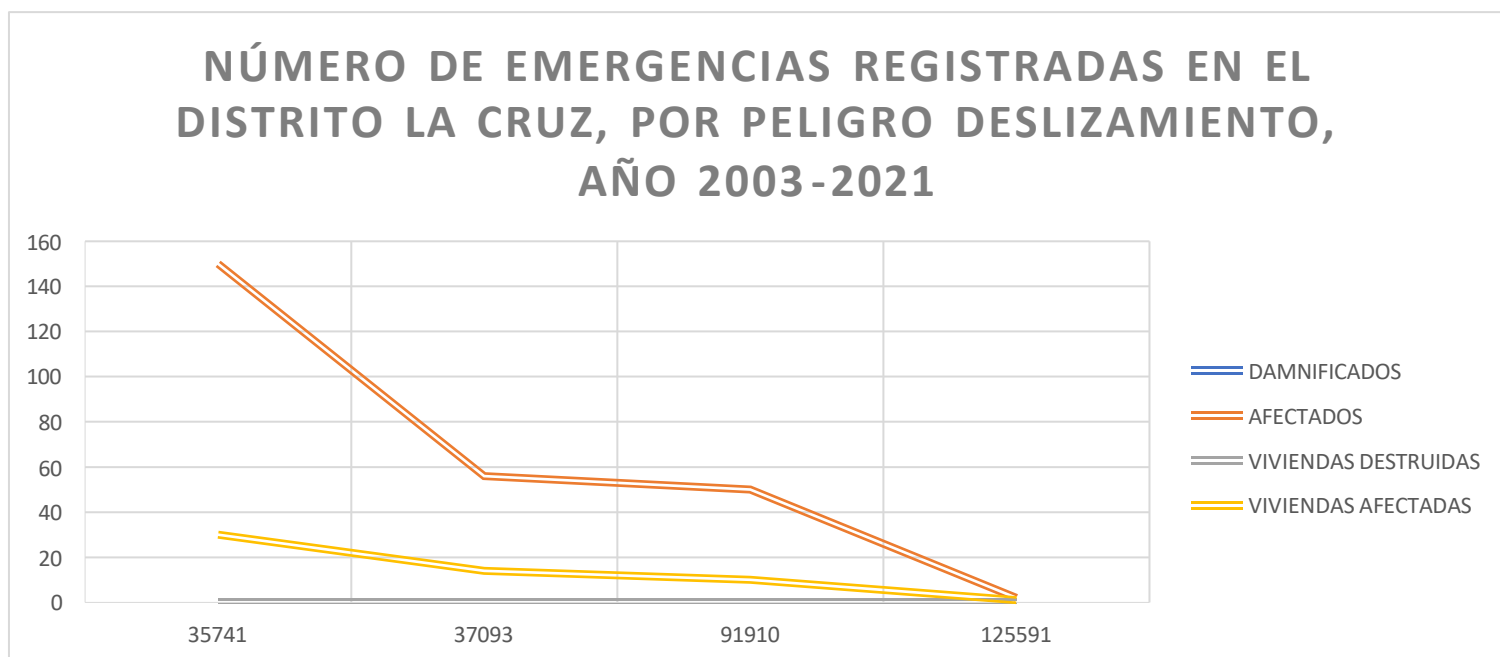


### Cuadro N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro deslizamiento, año 2003-2021

| CÓDIGO SINPAD | FECHA EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA    | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS DESTRUIDAS | VIVIENDAS AFECTADAS |
|---------------|------------------|----------|---------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|
| 35741         | 05/11/2009       | LA CRUZ  | DESLIZAMIENTO | 0            | 150       | 0                    | 30                  |
| 37093         | 06/02/2010       | LA CRUZ  | DESLIZAMIENTO | 0            | 56        | 0                    | 14                  |
| 91910         | 16/02/2018       | LA CRUZ  | DESLIZAMIENTO | 0            | 50        | 0                    | 10                  |
| 125591        | 08/07/2020       | LA CRUZ  | DESLIZAMIENTO | 0            | 2         | 0                    | 1                   |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

### Gráfico N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito La Cruz, por peligro deslizamiento, año 2003-2021



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Así mismo, en un trabajo articulado, con el jefe de la sub gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres, se logró complementar la información para los años 2023 y parte del 2024, la cual se mostrará a continuación.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 4. Emergencias atendidas y registradas en el sistema nacional para la respuesta y rehabilitación (SINPAD v2.0), AÑO 2023**

| FENOMENO                                          | GENERACIÓN<br>CODIGO<br>SINPAD | DAÑOS PERSONALES Y MATERIALES |                        |                          |                           |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                   |                                | PERSONAS<br>AFECTADAS         | VIVIENDAS<br>AFECTADAS | PERSONAS<br>DAMNIFICADAS | VIVIENDAS<br>INHABITABLES |
| OLEAJES ONOMALOS                                  | 1                              | 13                            | 0                      | 0                        | 0                         |
| LLUVIAS INTENSAS                                  | 10                             | 1232                          | 684                    | 18                       | 7                         |
| SISMO 7.0 Mw en<br>Zarumilla                      | 1                              | 2                             | 1                      | 2                        | 1                         |
| <b>TOTAL, ASISTENCIA<br/>HUMANITARIA AÑO 2023</b> | <b>12</b>                      | <b>1247</b>                   | <b>685</b>             | <b>20</b>                | <b>8</b>                  |

Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

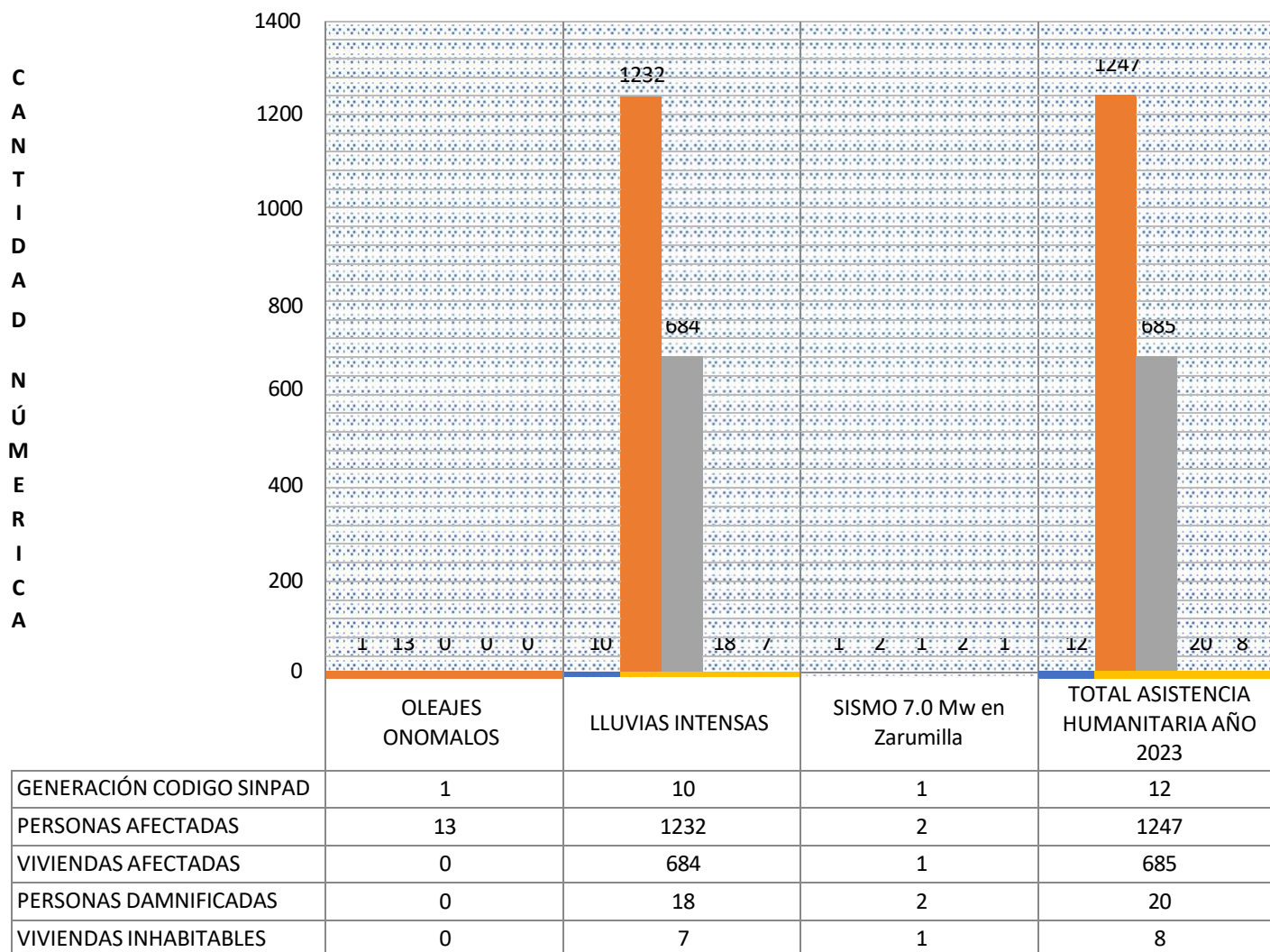
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Gráfico N° 4. Emergencias atendidas y registradas en el sistema nacional para la respuesta y rehabilitación (SINPAD v2.0), Año 2023**

## ESTADISTICA EMERGENCIAS AÑO 2023

■ GENERACIÓN CODIGO SINPAD ■ PERSONAS AFECTADAS ■ VIVIENDAS AFECTADAS  
■ PERSONAS DAMNIFICADAS ■ VIVIENDAS INHABITABLES



Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### Cuadro N° 5. Emergencias atendidas y registradas en el sistema nacional para la respuesta y rehabilitación (SINPAD v2.0 Y v2.1), Año 2024

| FENOMENO                               | GENERACIÓN<br>CODIGO<br>SINPAD | FECHA      | DAÑOS PERSONALES Y MATERIALES                                 |                        |                          |                           |
|----------------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                        |                                |            | PERSONAS<br>AFECTADAS                                         | VIVIENDAS<br>AFECTADAS | PERSONAS<br>DAMNIFICADAS | VIVIENDAS<br>INHABITABLES |
| LLUVIAS INTENSAS                       | 186940                         | 11/01/2024 | 0                                                             | 0                      | 0                        | 0                         |
| VIENTOS FUERTES                        | 190145                         | 07/02/2024 | 3                                                             | 2                      | 0                        | 0                         |
| LLUVIAS INTENSAS                       | 190301                         | 08/02/2024 | 13                                                            | 6                      | 0                        | 0                         |
| LLUVIAS INTENSAS                       | 190395                         | 09/02/2024 | 127                                                           | 34                     | 5                        | 1                         |
| LLUVIAS INTENSAS                       | 191614                         | 21/02/2024 | 13                                                            | 40                     | 0                        | 0                         |
| OLEAJES ANOMALOS                       | 192074                         | 24/02/2024 | 4                                                             | 0                      | 0                        | 0                         |
| INCENDIOS URBANOS                      |                                | 09/04/2024 | SIN RIESGO A LA POBLACIÓN                                     |                        |                          |                           |
| LLUVIAS INTENSAS                       | 200747                         | 03/05/2024 | 67                                                            | 21                     | 0                        | 0                         |
| INCENDIOS URBANOS                      |                                | 06/05/2024 | SIN RIESGO A LA POBLACIÓN                                     |                        |                          |                           |
| MOVIMIENTO SISMICO                     |                                | 20/05/2024 | MOVIMIENTO SISMICO SENTIDO EN EL DISTRITO CON LEVE INTENSIDAD |                        |                          |                           |
| TOTAL, ASISTENCIA HUMANITARIA AÑO 2024 |                                |            | 227                                                           | 103                    | 5                        | 1                         |

Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

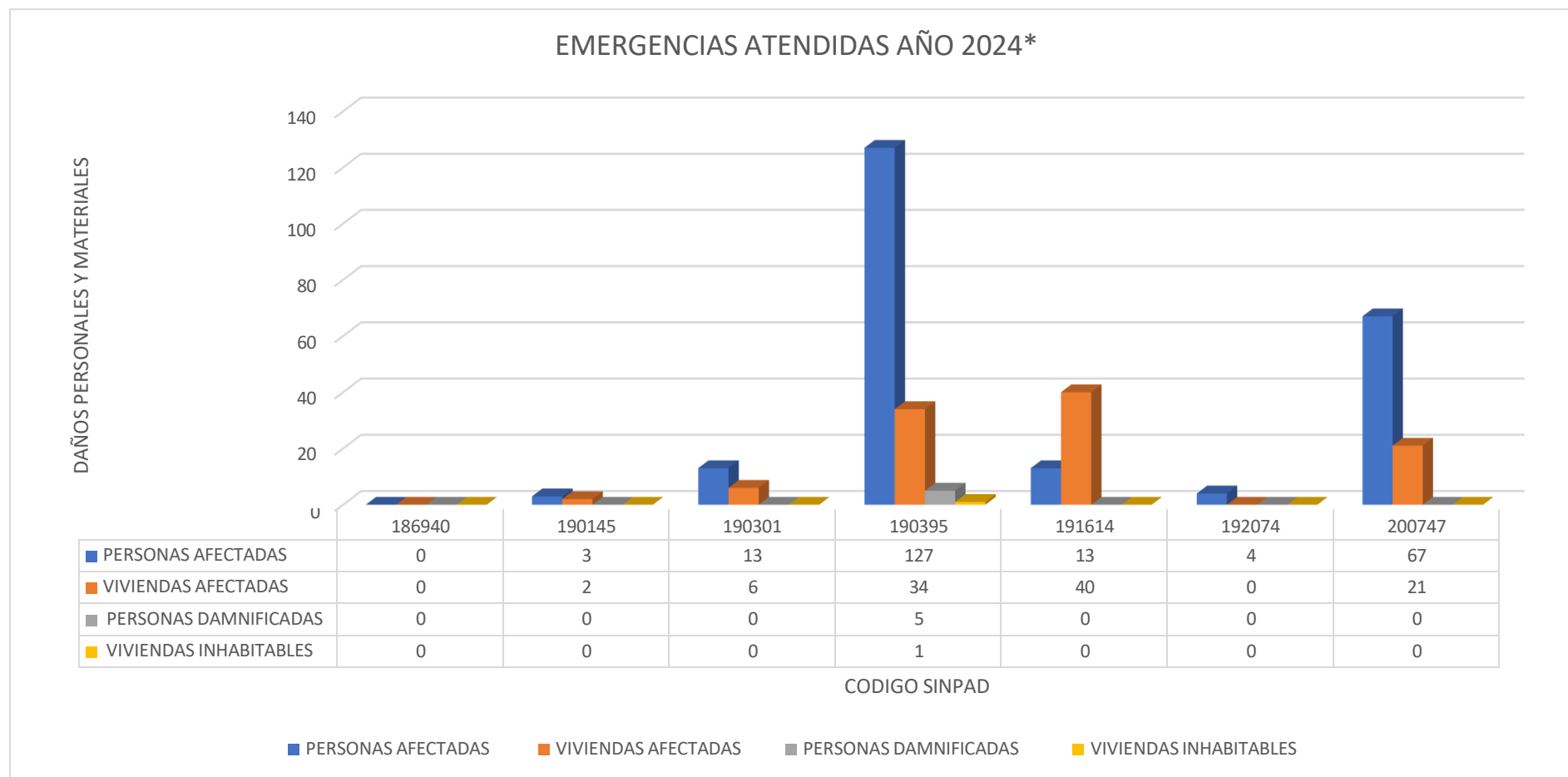
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Gráfico N° 5. Emergencias atendidas y registradas en el sistema nacional para la respuesta y rehabilitación (SINPAD v2.0 Y v2.1), Año 2024**



Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Por otro lado, se obtuvo las siguientes fichas SINPAD por peligro inminente para el año 2023 y parte del 2024.

**Cuadro N° 6 Fichas SINPAD por peligro inminente, año 2023**

| Nº | PELIGRO INMINENTE                         | LOCALIDAD                                     | TIPO DE PELIGRO  | CODIGO SINPAD | ELEMENTOS EXPUESTOS |           |
|----|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|---------------|---------------------|-----------|
|    |                                           |                                               |                  |               | POBLACIÓN           | VIVIENDAS |
| 1  | INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, IER_PI_1 | CANAL LA LADRILLERA                           | LLUVIAS INTENSAS | 7504          | 112                 | 28        |
| 2  | INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, IER_PI_2 | QUEBRADA LAS GARDENIAS                        | LLUVIAS INTENSAS | 7505          | 156                 | 39        |
| 3  | INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, IER_PI_3 | QUEBRADA BANCHERO ROSSI                       | LLUVIAS INTENSAS | 7506          | 256                 | 64        |
| 4  | INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, IER_PI_4 | QUEBRADA SECTOR TRUJILLO II                   | LLUVIAS INTENSAS | 7507          | 168                 | 42        |
| 5  | INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, IER_PI_5 | QUEBRADA SECTOR TRUJILLO III                  | LLUVIAS INTENSAS | 7508          | 192                 | 48        |
| 6  | INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, IER_PI_6 | QUEBRADA SAN JOSE                             | LLUVIAS INTENSAS | 8056          | 210                 | 53        |
| 7  | FICHA PELIGRO INMINENTE                   | DESEMBOLCADURA QUEBRADA AA.HH. MALVINAS       | LLUVIAS INTENSAS | 11050         | 243                 | 67        |
| 8  | FICHA PELIGRO INMINENTE                   | MURO DE CONTENCIÓN QUEBRADA COLOMA            | LLUVIAS INTENSAS | 13471         | 400                 | 156       |
| 9  | FICHA PELIGRO INMINENTE                   | ALCANTARILLA/VIA CANAL, CALLE PIURA, CUADRA 1 | LLUVIAS INTENSAS | 14929         | 196                 | 56        |

Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 7. Fichas SINPAD por peligro inminente, Año 2024**

| Nº | PELIGRO INMINENTE           | LOCALIDAD                                                     | TIPO DE PELIGRO     | CODIGO SINPAD | ELEMENTOS EXPUESTOS |           |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------|
|    |                             |                                                               |                     |               | POBLACIÓN           | VIVIENDAS |
| 1  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 1 | QUEBRADA CHARAN<br>(AA.HH. LA CANTERA -<br>CASERIO EL CHARAN) | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17964         | 351                 | 117       |
| 2  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 2 | QUEBRADA<br>BANCHERO - TRAMO-1                                | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17965         | 276                 | 92        |
| 3  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 3 | QUEBRADA<br>MARIATEGUI - TRAMO<br>1                           | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17967         | 213                 | 71        |
| 4  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 4 | QUEBRADA SECTOR<br>TRUJILLO III                               | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17969         | 172                 | 48        |
| 5  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 5 | QUEBRADA SECTOR<br>TRUJILLO II                                | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17970         | 160                 | 42        |
| 6  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 6 | QUEBRADA AA.HH.<br>SAN JOSE                                   | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17971         | 223                 | 73        |
| 7  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 7 | QUEBRADA LOS<br>CEREZOS                                       | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17972         | 181                 | 57        |
| 8  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 8 | QUEBRADA COLOMA -<br>TRAMO 2                                  | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17984         | 395                 | 149       |
| 9  | FICHA PELIGRO INMINENTE - 9 | QUEBRADA COLOMA -<br>TRAMO 1                                  | LLUVIAS<br>INTENSAS | 17985         | 400                 | 156       |

Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Finalmente, en el año 2022 la Municipalidad Distrital de La Cruz, realizó el estudio de Análisis de Riesgo (AdR) con fines de formalización, en el sector Trujillo IV, obteniéndose como resultados valores de riesgo con niveles muy alto para los peligros inundación y movimiento en masa, que configuraron el retraso para el inicio del trámite ante COFOPRI, del proceso de formalización de las viviendas del Sector Trujillo IV. Así mismo, dentro de las recomendaciones formuladas en el referido estudio de AdR, destaca la recomendación de elaborar un estudio de riesgo más detallado (EVAR), que sustente las ejecución e implementación de intervenciones estructurales y no estructurales de orden prospectivo y de reducción del riesgo de desastres; y con ello poder continuar y concluir satisfactoriamente con el proceso de formalización de las viviendas del Trujillo IV.

En ese contexto, para sustentar el inicio del proceso de formalización ante COFOPRI de las viviendas del sector Trujillo IV, la Municipalidad Distrital de la Cruz, ha programado elaborar el presente informe de Evaluación de Riesgos (EVAR), a fin de tener el sustento técnico para poder aplicar medidas estructurales y no estructurales tendientes a reducir o mitigar el riesgo existente.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### 1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 038–2021–PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115–2022–PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, PLANAGERD 2022 – 2030.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- 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 para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## II. CARACTERISTICAS GENERALES

### 2.1. Ubicación

El distrito La Cruz se ubica en la zona 17S, en las siguientes coordenadas<sup>1</sup>: UTM: 9597981 - 545597

### 2.2. Superficie, Altitud, Ubigeo y Huso Horario<sup>2</sup>

- Superficie total : 44801.22 m<sup>2</sup>
- Altitud media : 8 m.s.n.m
- Ubigeo : 240103
- Huso horario : UTC -5:00 (América/Lima).

El horario de verano y el horario de invierno son los mismos que el horario estándar.

### 2.3. Límites

El sector Trujillo IV, presenta los siguientes límites:

- Norte : Quebrada Coloma (Qda. La Cruz)
- Sur : Terrenos eriazos
- Este : Quebrada Coloma
- Oeste : Cementerio El Ángel

### 2.4. Sector evaluado

**Cuadro N° 8. Coordenadas del área de evaluación**

| N°                                                               | UTM - WGS84 - Zona 17S |         | Geográficas |            |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|-------------|------------|
|                                                                  | Este                   | Norte   | Latitud     | Longitud   |
| 1                                                                | 545728                 | 9597696 | -3.639626   | -80.588232 |
| 2                                                                | 546277                 | 9597696 | -3.639624   | -80.583289 |
| 3                                                                | 546277                 | 9597028 | -3.645667   | -80.583286 |
| 4                                                                | 545728                 | 9597028 | -3.645670   | -80.588229 |
| <b>COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL</b> |                        |         |             |            |
| Z-1                                                              | 546039                 | 9597375 | -3.642529   | -80.585430 |

<sup>1</sup> Compendio estadístico Tumbes 2017. Instituto Nacional de Estadística – INEI, 2017.





<sup>2</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_La\\_Cruz](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_La_Cruz)

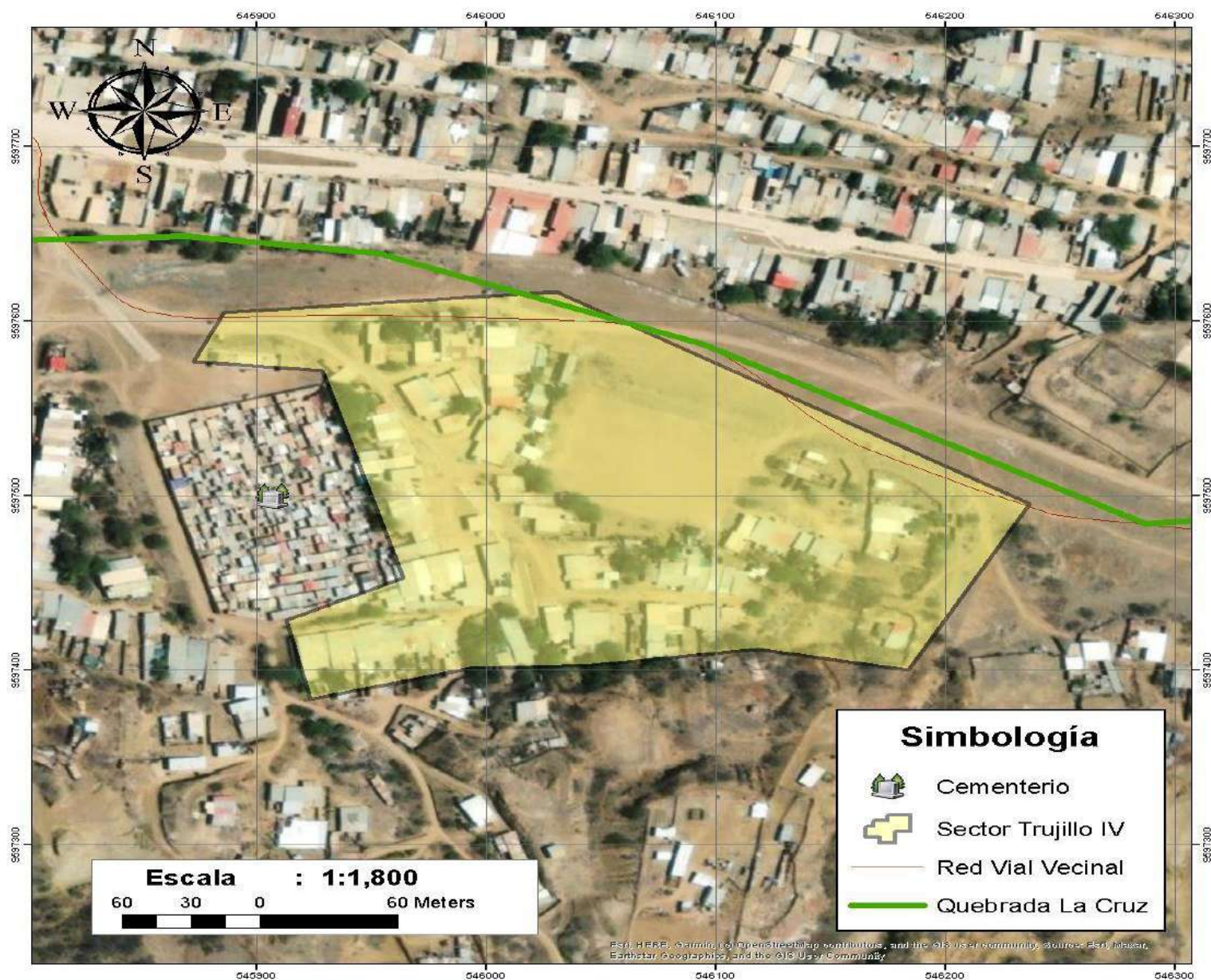
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### Mapa N° 1. Mapa de ubicación



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|--|
|  INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES  |                    |                                                  |  |
| <b>MAPA DE UBICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                                  |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |  |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |  |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            |  |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                                                                                                                                                                                                        | Escala:<br>1:1,800 | Formato de impresión:<br>A3                      |  |
| Fuente:<br>GOOGLE MAPS                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | <b>M-01</b>                                      |  |

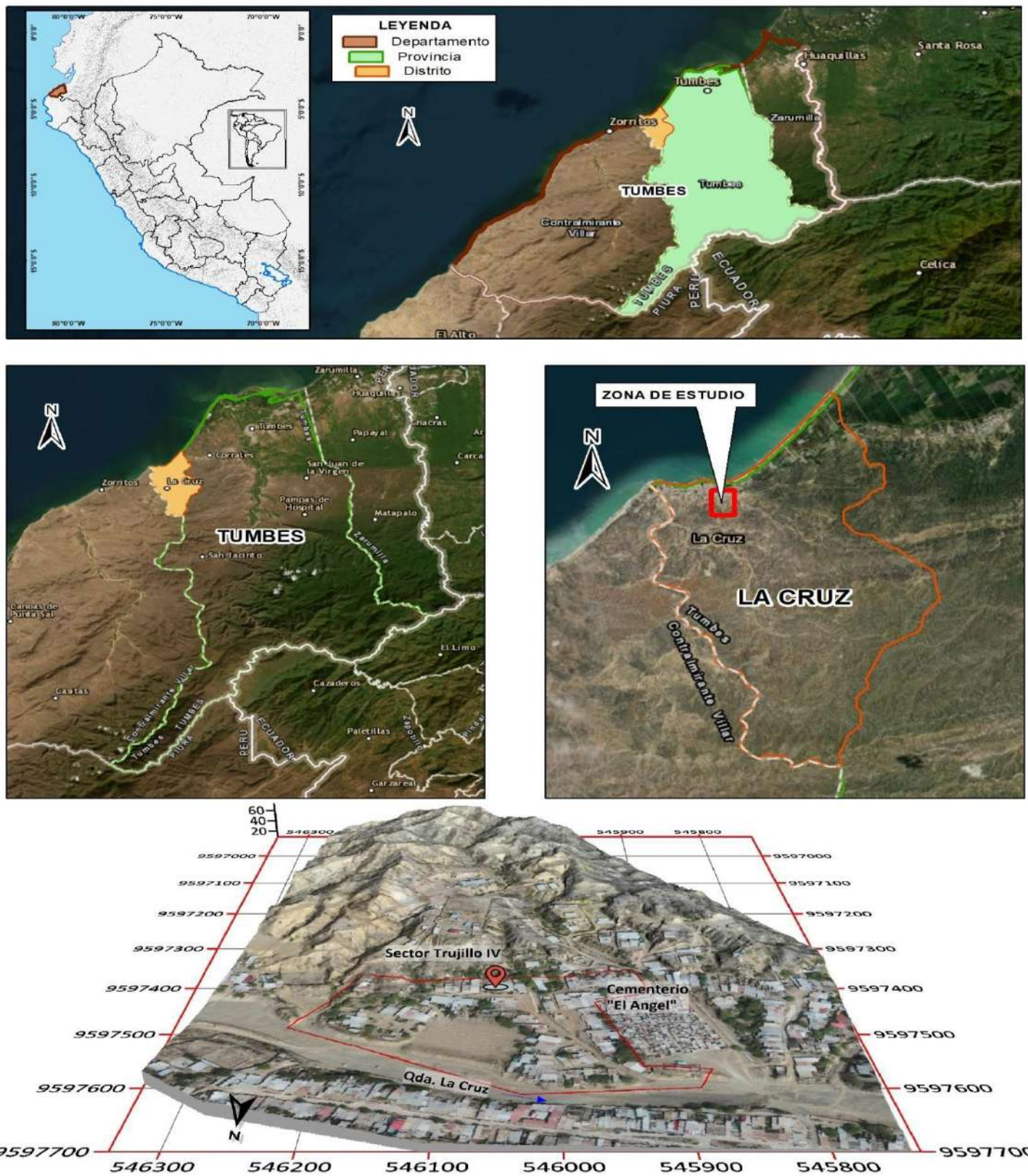
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 2. Mapa de Ubicación en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 2.5. Aspectos Sociales

### 2.5.1. Población

Según los resultados obtenidos del trabajo de campo, en el Sector Trujillo IV, al año 2024 se han registrado alrededor de 360 habitantes, que representan el 3.27% de la población total del distrito La Cruz.

**Cuadro N° 9. Población total, sector Trujillo IV.**

| Sector      | Población total | %    |
|-------------|-----------------|------|
| Trujillo IV | 360             | 3.27 |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

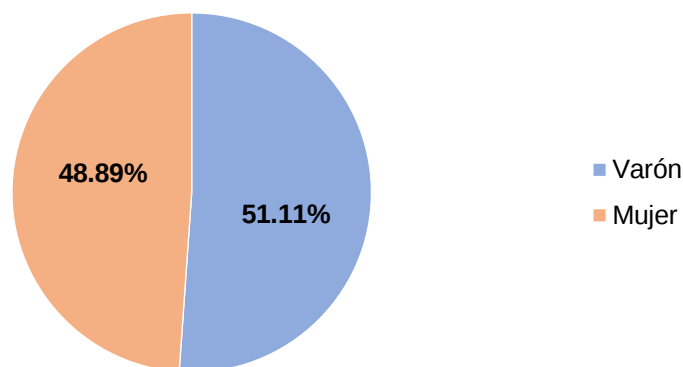
La población del sector Trujillo IV, según sexo, registra 184 varones que representan el 51.11% y 176 mujeres que representan el 48.89% del total de la población del sector.

**Cuadro N° 10. Población según sexo, sector Trujillo IV.**

| Sector      | Año 2024 |        |               |
|-------------|----------|--------|---------------|
|             | Varón    | Mujer  | Total General |
| Trujillo IV | 184      | 176    | 360           |
|             | 51.11%   | 48.89% |               |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 6. Población según sexo, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



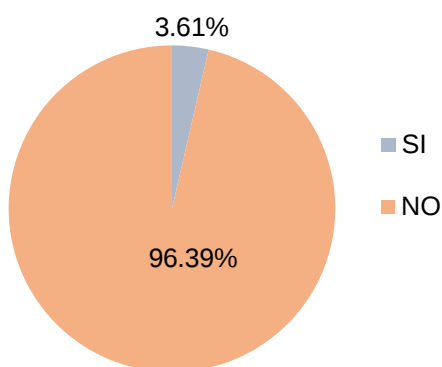
En cuanto a la población con discapacidad del sector Trujillo IV, el 3.61% tiene al menos una discapacidad y el resto con un 96.39% no presenta ninguna discapacidad.

**Cuadro N° 11. Población según discapacidad, sector Trujillo IV.**

| Población según discapacidad |    |     |       |
|------------------------------|----|-----|-------|
| Sector                       | SI | NO  | TOTAL |
| Trujillo IV                  | 13 | 347 | 360   |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 7. Población según discapacidad, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

Así mismo, sobre el tipo de discapacidad, se registró que el 1.39% tiene discapacidad para usar brazos y/o piernas y el 1.11% tiene discapacidad para oír y/o hablar y discapacidad mental o intelectual.

**Cuadro N° 12. Población según tipo de discapacidad, sector Trujillo IV.**

| Descripción                | Valor      | %              |
|----------------------------|------------|----------------|
| Mental o intelectual       | 4          | 1.11%          |
| Para usar brazos y piernas | 5          | 1.39%          |
| para oír y/o hablar        | 4          | 1.11%          |
| No tiene                   | 347        | 96.39%         |
| <b>Total</b>               | <b>360</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

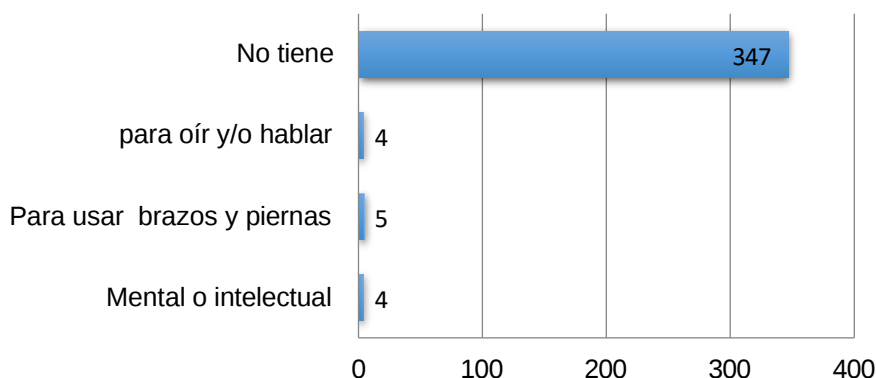
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Gráfico N° 8. Población según tipo de discapacidad, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

La población del sector Trujillo IV, según grupo de edad, registra un 29.17% de la población total, que corresponde al grupo entre 0-5 y mayor a 65 años, un 23.33% que pertenece al grupo etario entre 06-12 y 60-65 años, mientras que el 20.83% pertenece al grupo etario entre 13-15 y 50-59 años, y el 15.28% pertenece al grupo entre 16-30 años respectivamente y finalmente el 11.39% pertenece al grupo etario entre 31-49 años.

**Cuadro N° 13. Población según grupo de edad y sexo, sector Trujillo IV.**

| Población según grupo etario y sexo |            |            |            |                |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|----------------|
| Grupo de edades                     | M          | F          | TOTAL      | %              |
| Entre 0-5 y mayor a 65 años         | 55         | 50         | 105        | 29.17%         |
| Entre 06-12 y 60-65 años            | 36         | 48         | 84         | 23.33%         |
| Entre 13-15 y 50-59 años            | 43         | 32         | 75         | 20.83%         |
| Entre 16-30 años                    | 30         | 25         | 55         | 15.28%         |
| Entre 31-49 años                    | 20         | 21         | 41         | 11.39%         |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>184</b> | <b>176</b> | <b>360</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

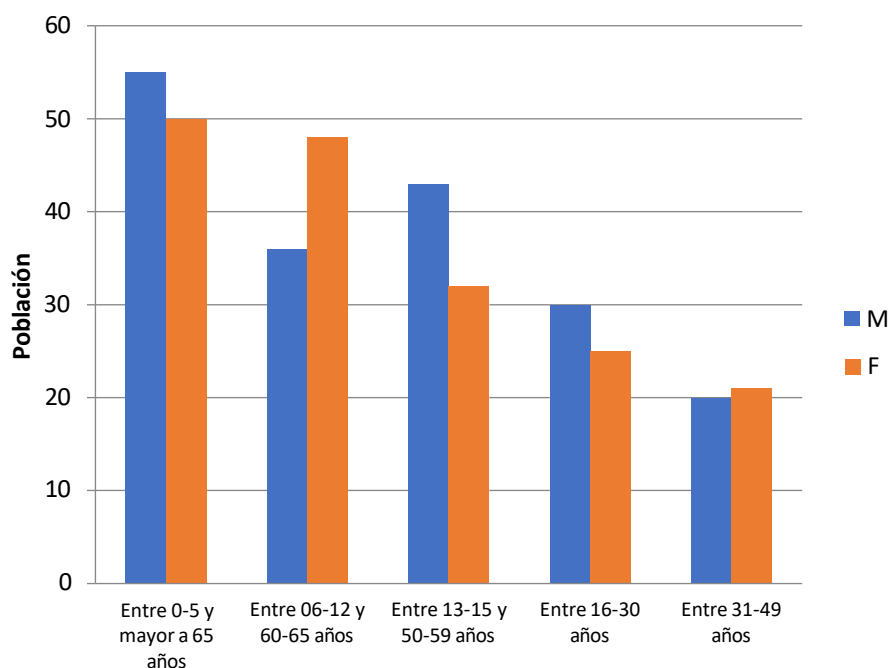
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Gráfico N° 9. Población según grupo de edad y sexo, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

### 2.5.2. Vivienda

Según los resultados obtenidos del trabajo de campo, el número de viviendas con personas presentes suman un total de 99 viviendas<sup>3</sup>, que serán materia de análisis en los posteriores capítulos del presente informe.

#### ▪ Material estructural predominante pared

Sobre el tipo de material estructural predominante en las paredes exteriores de las viviendas en el sector Trujillo IV, se registra que el 37.37% de viviendas son de ladrillo, el 32.32% de viviendas son de adobe o barro, el 24.24% de las viviendas son de madera o triplay, el 4.04% de viviendas son de bloque de cemento y el 2.02% de viviendas son de estera respectivamente.

<sup>3</sup> No incluye los terrenos, casas deshabitadas y viviendas que no ha sido posible obtener información.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

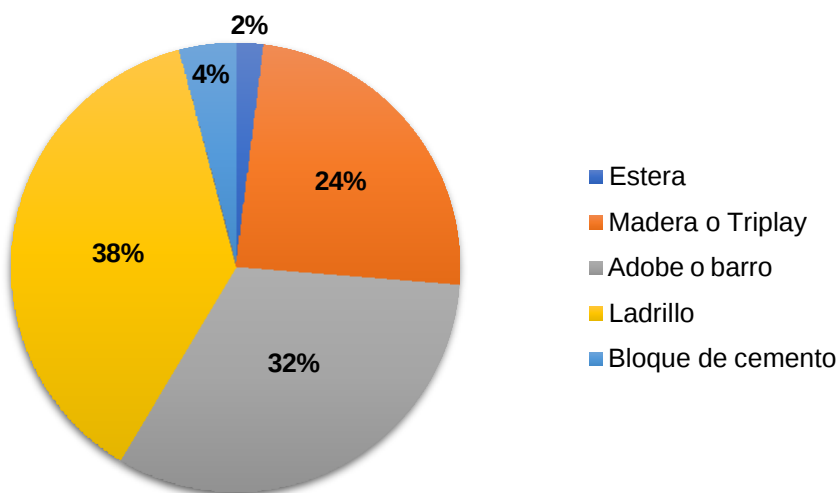


#### Cuadro N° 14. Material estructural predominante de paredes exterior de viviendas, sector Trujillo IV.

| Descripción            | Cantidad  | %              |
|------------------------|-----------|----------------|
| Estera                 | 2         | 2.02%          |
| Madera o Triplay       | 24        | 24.24%         |
| Adobe, barro o quincha | 32        | 32.32%         |
| Ladrillo               | 37        | 37.37%         |
| Bloque de cemento      | 4         | 4.04%          |
| <b>Total</b>           | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

#### Gráfico N° 10. Material estructural predominante de paredes exteriores de viviendas, sector Trujillo IV.



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



▪ **Material predominante techo.**

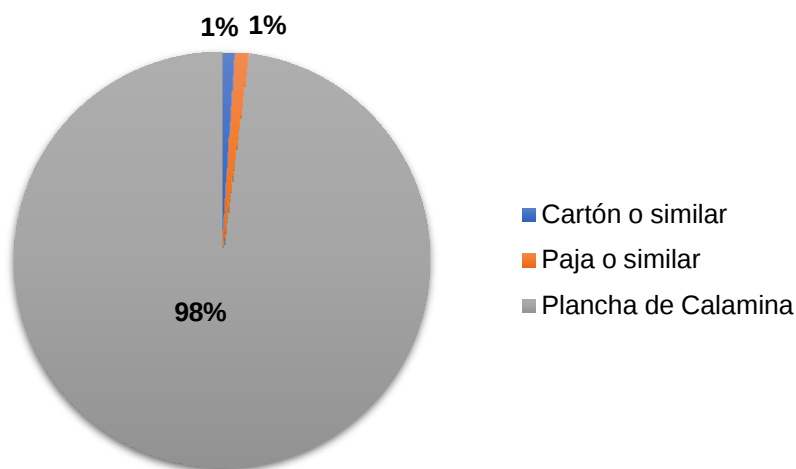
Sobre el tipo de material predominante en el techo de las viviendas en el sector Trujillo IV, se registra que el 97.98% tienen plancha de calamina, el 1.01% tiene su techo de paja y el 1.01% tiene su techo de cartón respectivamente.

**Cuadro N° 15. Material predominante de techos, sector Trujillo IV.**

| Descripción         | Cantidad  | %              |
|---------------------|-----------|----------------|
| Cartón o similar    | 1         | 1.01%          |
| Paja o similar      | 1         | 1.01%          |
| Plancha de Calamina | 97        | 97.98%         |
| <b>Total</b>        | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 11. Material predominante techo, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



▪ **Material predominante piso.**

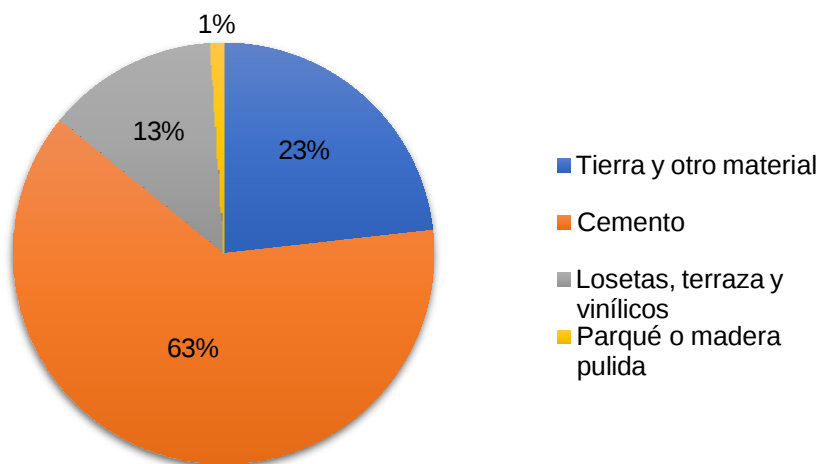
Sobre el material predominante en el piso de las viviendas en el sector Trujillo IV, se registra que el 62.63% de viviendas tienen piso de cemento, el 23.23% de viviendas tienen el piso de tierra, el 13.13% de viviendas tienen piso de losetas y el 1.01% tienen piso de parqué o madera pulida respectivamente.

**Cuadro N° 16. Material predominante piso, sector Trujillo IV.**

| Descripción                  | Cantidad  | %              |
|------------------------------|-----------|----------------|
| Tierra y otro material       | 23        | 23.23%         |
| Cemento                      | 62        | 62.63%         |
| Losetas, terraza y vinílicos | 13        | 13.13%         |
| Parqué o madera pulida       | 1         | 1.01%          |
| <b>Total</b>                 | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 12. Material predominante piso, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### 2.5.3. Servicios básicos.

#### ▪ Abastecimiento de agua potable.

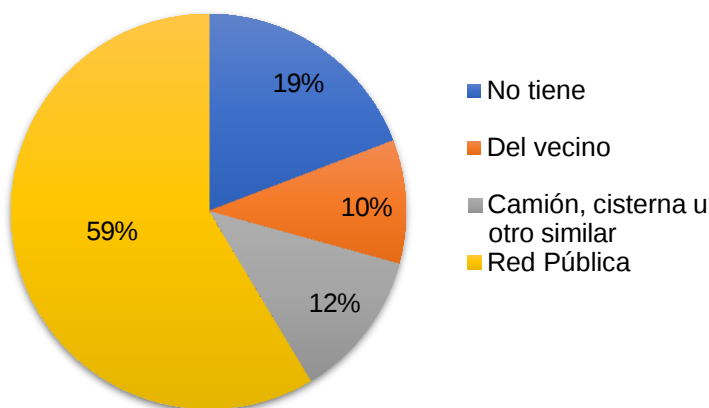
En cuanto al abastecimiento de agua potable en el sector Trujillo IV, se registra que el 58.59% de viviendas están conectadas a una red pública, el 19.19% de viviendas no tienen el servicio de agua potable, el 12.12% de viviendas se abastecen del camión, cisterna y otro similar y el 10.10% de viviendas se abastecen a través de la conexión del vecino.

**Cuadro N° 17. Abastecimiento de agua potable, sector Trujillo IV.**

| Descripción                     | Cantidad  | TOTAL          |
|---------------------------------|-----------|----------------|
| No tiene                        | 19        | 19.19%         |
| Del vecino                      | 10        | 10.10%         |
| Camión, cisterna u otro similar | 12        | 12.12%         |
| Red Pública                     | 58        | 58.59%         |
| <b>Total</b>                    | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 13. Abastecimiento de agua potable, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



▪ **Acceso a energía eléctrica.**

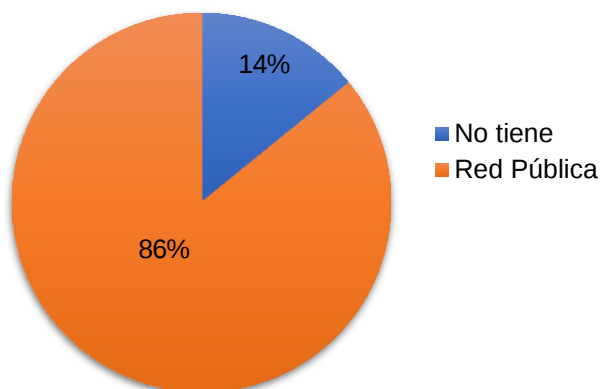
En relación con el acceso a energía eléctrica en el sector Trujillo IV, se registra que el 85.86% de viviendas están conectadas a una red pública y el 14.14% no tienen el servicio de energía eléctrica.

**Cuadro N° 18. Acceso a energía eléctrica, sector Trujillo IV.**

| Descripción  | Cantidad  | %              |
|--------------|-----------|----------------|
| No tiene     | 14        | 14.14%         |
| Red Pública  | 85        | 85.86%         |
| <b>Total</b> | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 14. Acceso a energía eléctrica, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### ▪ Servicio Higiénico

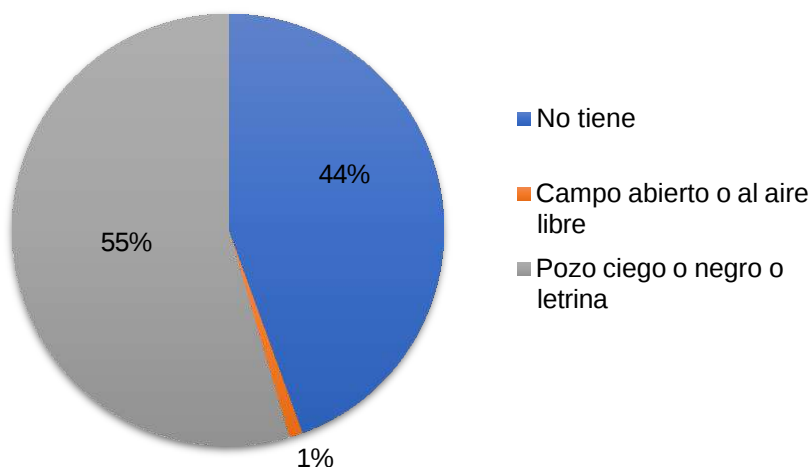
En el sector Trujillo IV el 54.55% de viviendas hacen uso de pozo ciego o negro o letrina, el 44.44% de viviendas no cuentan con servicio higiénico, y solo el 0.99% de viviendas hacen uso a campo abierto o al aire libre.

**Cuadro N° 19. Acceso a servicio higiénico, sector Trujillo IV.**

| Descripción                   | Cantidad  | %              |
|-------------------------------|-----------|----------------|
| No tiene                      | 44        | 44.44%         |
| Campo abierto o al aire libre | 1         | 1.01%          |
| Pozo ciego o negro o letrina  | 54        | 54.55%         |
| <b>Total</b>                  | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 15. Acceso a servicio higiénico, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 2.6. Aspectos Económicos

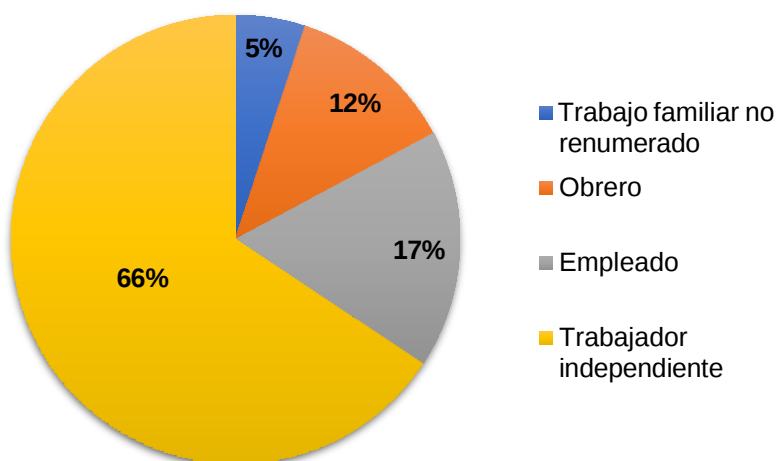
En cuanto a la ocupación principal de la población del sector Trujillo IV, se registra que el 65.66% cuenta con un trabajo independiente, el 17.17% son empleados del sector público y/o privado, el 12.12% son obreros y el 5.05% tiene un trabajo familiar no remunerado respectivamente.

**Cuadro N° 20. Ocupación principal del jefe de familia, sector Trujillo IV.**

| Descripción                    | Cantidad  | %              |
|--------------------------------|-----------|----------------|
| Trabajo familiar no remunerado | 5         | 5.05%          |
| Obrero                         | 12        | 12.12%         |
| Empleado                       | 17        | 17.17%         |
| Trabajador independiente       | 65        | 65.66%         |
| <b>Total</b>                   | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 16. Ocupación principal del jefe de familia, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



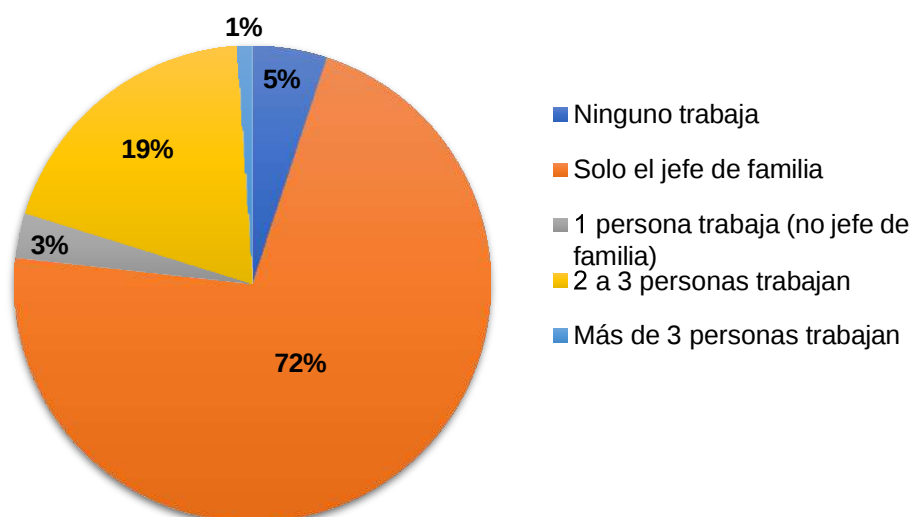
En relación con la Población Económicamente Activa del sector Trujillo IV, el 71.72% indica que solamente en su hogar trabaja el jefe de familia, el 19.19% indica que en su hogar trabajan de 2 a 3 personas, el 5.05% señalan que ninguno trabaja, el 3.03% indica que en su hogar trabaja una persona que no es jefe de familia y el 1.01% indica que en su hogar más de 3 personas trabajan.

**Cuadro N° 21. Población económicamente activa, sector Trujillo IV.**

| Descripción                            | Cantidad  | %              |
|----------------------------------------|-----------|----------------|
| Ninguno trabaja                        | 5         | 5.05%          |
| Solo el jefe de familia                | 71        | 71.72%         |
| 1 persona trabaja (no jefe de familia) | 3         | 3.03%          |
| 2 a 3 personas trabajan                | 19        | 19.19%         |
| Más de 3 personas trabajan             | 1         | 1.01%          |
| <b>Total</b>                           | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 17. Población económicamente activa, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 2.7. Aspectos Ambientales

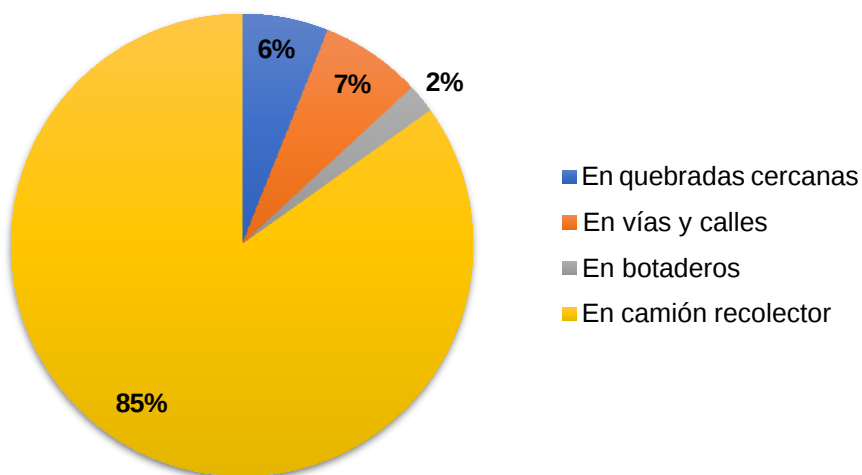
Sobre la disposición de residuos sólidos del sector Trujillo IV, el 84.85% de viviendas dispensan sus residuos en camión recolector, el 7.07% de viviendas desechan sus residuos en vías y calles, el 6.06% dispensa sus residuos en quebradas cercanas, y el 2.02% desecha sus residuos en botaderos.

**Cuadro N° 22. Disposición de residuos sólidos, sector Trujillo IV.**

| Descripción           | Cantidad  | %              |
|-----------------------|-----------|----------------|
| En quebradas cercanas | 6         | 6.06%          |
| En vías y calles      | 7         | 7.07%          |
| En botaderos          | 2         | 2.02%          |
| En camión recolector  | 84        | 84.85%         |
| <b>Total</b>          | <b>99</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Equipo Técnico, 2024

**Gráfico N° 18. Disposición de residuos sólidos, sector Trujillo IV.**



Fuente: Equipo Técnico, 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 2.8. Aspectos Físicos

### 2.8.1. Geomorfología<sup>4</sup>

Desde el punto de vista morfoestructural y geomorfológico a mediana escala, el sector Trujillo IV, se encuentra disectada por varios cursos de quebradas de corto recorrido. Se identificaron 4 cursos de quebradas que fluyen de sur a norte hasta el área urbana ubicada en una planicie aluvial. Sin embargo, el análisis de las geoformas principales se centra en el polígono del área a intervenir, donde se definen varias geoformas con sus diferentes características, se realiza el análisis desde el punto de vista del origen, proceso modelador y las formas en el relieve actual (mapa de geomorfología en 3D).

- **Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional:**

Las geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

- **Unidad de montañas, colinas y lomadas:** Es la unidad o componente de cualquier cadena montaña con una elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 40 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, sub aguda, semiredondeada, redondeada o tabular y cuyas laderas regulares, irregulares a complejas y que presenta un declive promedio superior al 30% (FAO, 1968, citado por Villota. 2005, p. 43).

En el caso de las geoformas observadas en el área de evaluación, las colinas y lomadas son geoformas que no superan los 100 m de altura y limitan con franjas costeras.

<sup>4</sup> Primer Informe del Estudio de Vulnerabilidad Presente y Futura ante el Cambio Climático en la Región Tumbes, IGP, 2015

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



▪ **Subunidad de colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs):**

Estas geoformas están conformadas por rocas sedimentarias, donde se observan areniscas y conglomerados, lutitas que tiene una alta susceptibilidad a procesos de erosión y en algunos casos cubiertas de materiales detríticos (figuras 1 y 2).



Figura N° 1. Colinas y lomadas al sur del área evaluada.

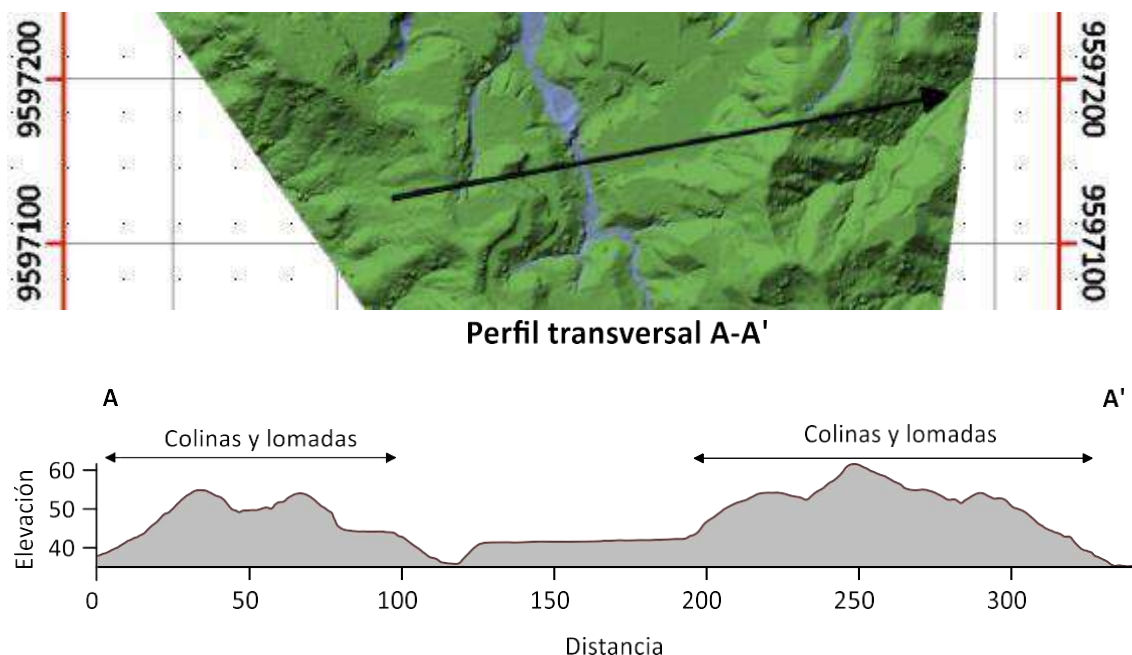


Figura N° 2. Perfil transversal de las colinas y lomadas en el área evaluada.

- **Geoformas de carácter depositacional y agradacional:** Las geoformas de carácter depositacional y agradacional son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos,

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como el agua de escorrentía, los glaciares, las corrientes marinas, las mareas y los vientos. Estos tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados.

- **Unidad de piedemonte:** Superficie inclinada al pie de los sistemas montañosos, formada por caídas de rocas o por el acarreo de material aluvial arrastrado por corrientes de agua estacional y de carácter excepcional.
- **Subunidad de vertiente o piedemonte aluvio torrencial (P-at):** Esta geoforma es el resultado de la acumulación de materiales movilizados a manera de flujos de detritos y lodos, modifican localmente la dirección de los cursos de agua y se ubican en las desembocaduras de quebradas hacia las quebradas principales como es el caso de la quebrada Trujillo y La Cruz. La quebrada Trujillo, presenta evidencias de antiguos flujos que transportaron materiales debido a flujos antiguos. El flujo de detritos y lodos transporta gravas y gravillas de origen sedimentario, con diámetros que varían de 2 a 5 cm; de formas subredondeadas a redondeadas, siendo transportados hasta 800 m aguas abajo (figuras 3 y 4).

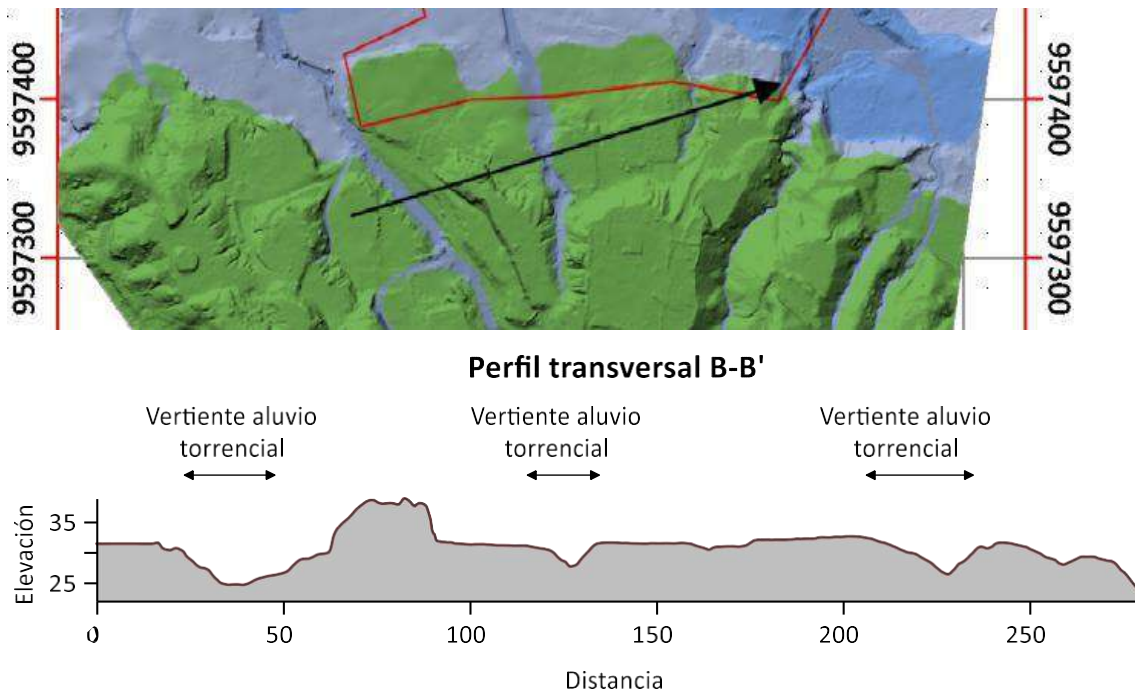


**Figura N° 3.** Quebrada Trujillo que se activa por flujo de lodos y detritos y confluye hacia la quebrada La Cruz.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

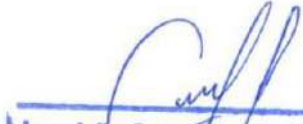
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Figura N° 4.** Perfil transversal de las vertientes aluvio torrencial activadas por flujo de lodo y detritos.

- **Subunidad vertiente o piedemonte aluvial (V-al):** Es una planicie inclinada a ligeramente inclinada y extendida, posicionada al pie de zonas elevadas como las colinas y lomadas observadas en el área evaluada, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, que pueden formar abanicos debido al movimiento lateral-cíclico de los cursos de las quebradas que los originan; la pendiente de estos depósitos es suave a moderadas ( $1^{\circ}$ - $15^{\circ}$ ). En el área evaluada, la vertiente aluvial se extiende en una franja de menos de 100 m de ancho (figuras 5 y 6).

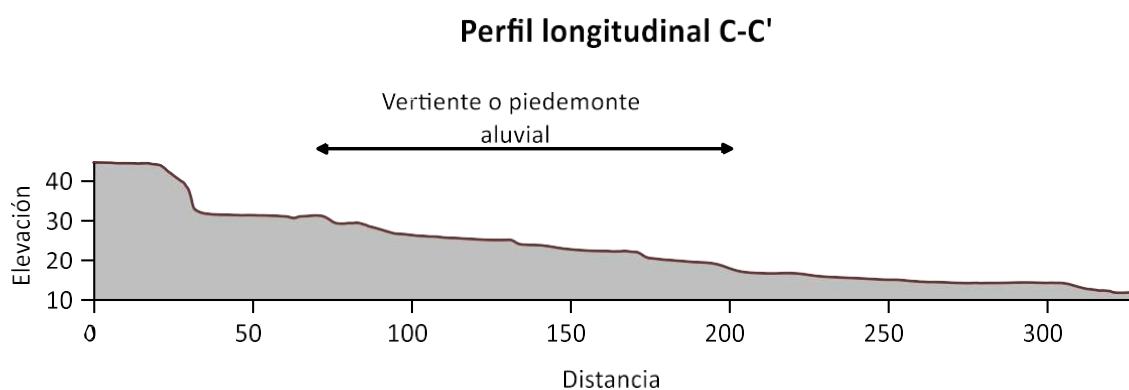
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Figura N° 5.** Piedemonte aluvial limitado por colinas y lomadas al sur y terrazas al norte.



**Figura N° 6.** Perfil longitudinal del piedemonte aluvial en el área evaluada.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

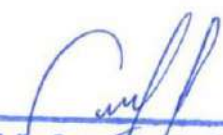
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

- **Subunidad de cauce de quebrada (R):** Está unidad corresponde al cauce y lecho de la quebrada principal de la zona de estudio y que es la principal recolectora del drenaje fluvial. La quebrada Marmas cruza la zona de noreste a suroeste, los materiales que transporta están conformados por clastos, gravas y arenas gruesas recorriendo un total de 2.5 km dentro del área de evaluación (figuras 18 y 19).



**Figura 18.** Vista panorámica de la terraza aluvial ubicada en la margen izquierda del río Corrales.

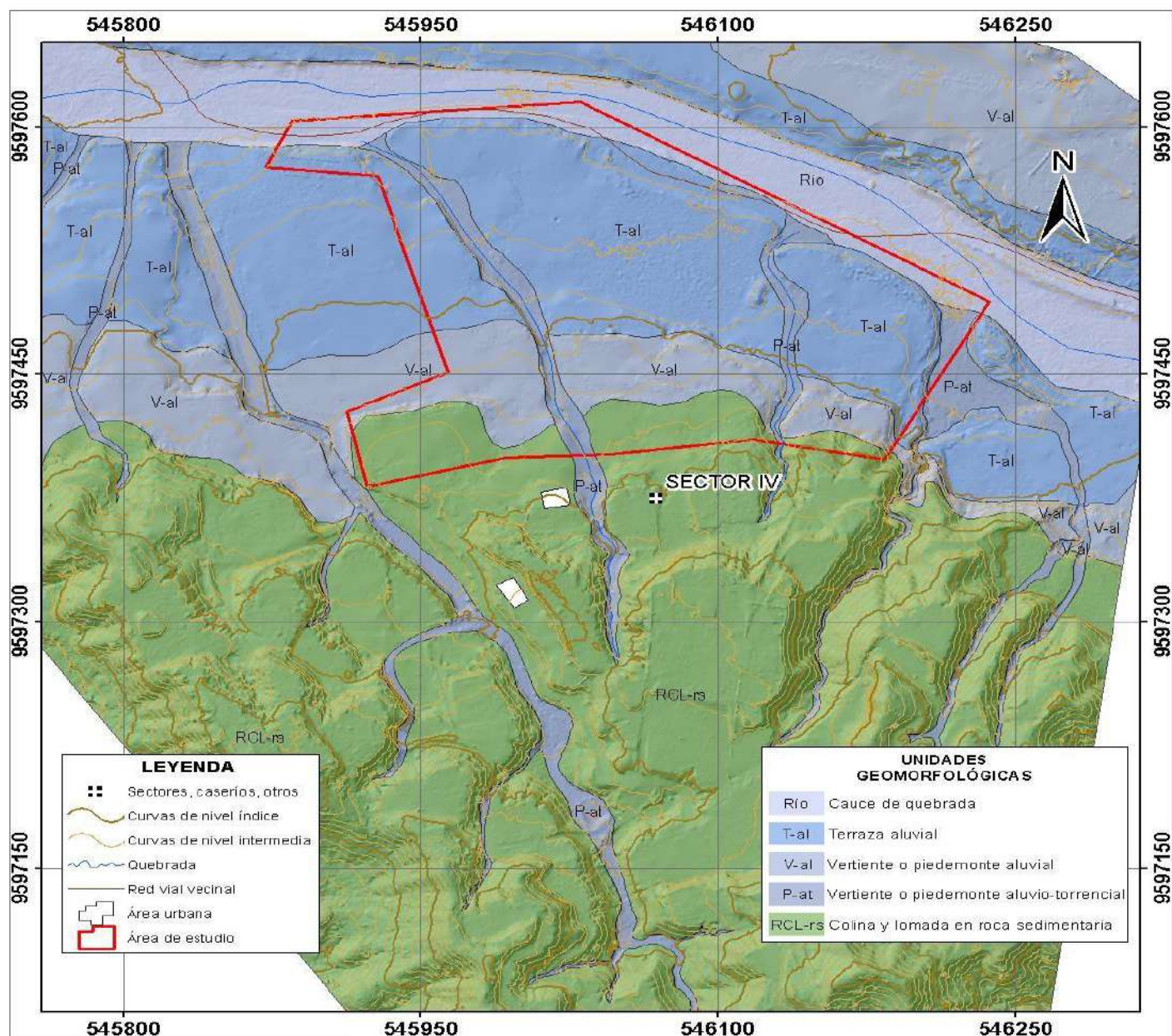
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### Mapa N° 3. Mapa de Geomorfología



|                                                                                       |                    |                                                                                                                                                                   |                                                     |                                                                                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                    | <b>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR)<br/>POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR<br/>TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA<br/>Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</b> |                                                     |  |  |
| <b>MAPA DE GEOMORFOLOGÍA</b>                                                          |                    |                                                                                                                                                                   |                                                     |                                                                                       |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                    |                    |                                                                                                                                                                   | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024              |                                                                                       |  |
| Provincia : Tumbes                                                                    |                    |                                                                                                                                                                   | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital<br>La Cruz |                                                                                       |  |
| Distrito : La Cruz                                                                    |                    |                                                                                                                                                                   | <b>M-03</b>                                         |                                                                                       |  |
| Sistema de<br>Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                | Escala:<br>1:2,000 | Fecha:<br>Junio, 2024                                                                                                                                             |                                                     |                                                                                       |  |
| Fuente:<br>INGENMET                                                                   |                    |                                                                                                                                                                   | Formato de<br>impresión:<br>A3                      |                                                                                       |  |

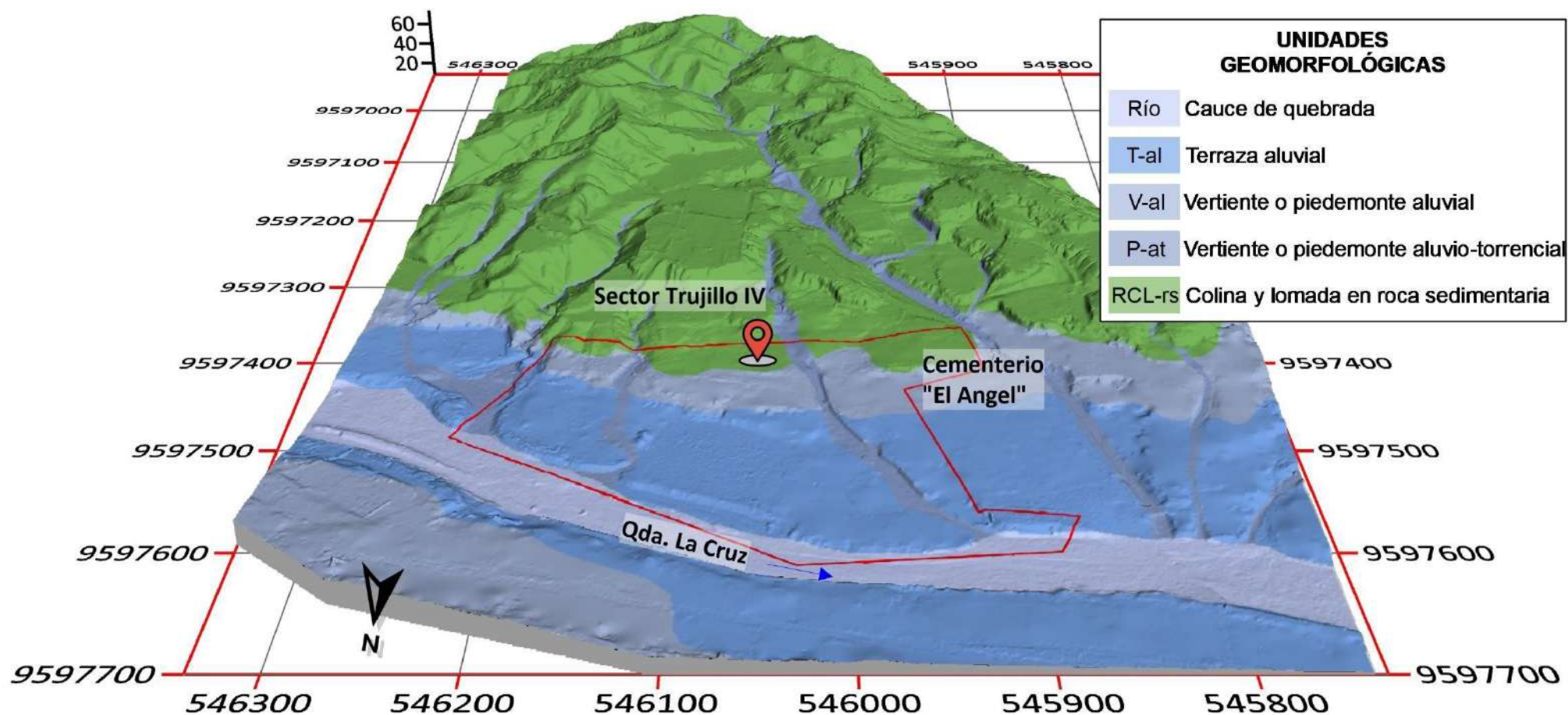
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
**ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA**  
ALCALDE

**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
**Jaime Espinoza Renteria**  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 4. Mapa de Geomorfología en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

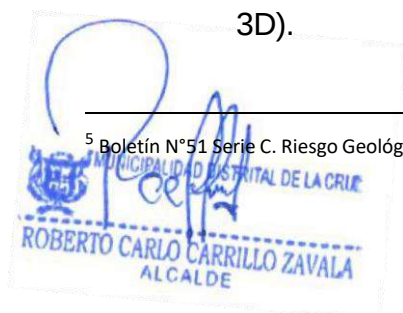


### 2.8.2. Pendiente<sup>5</sup>

- 1. Terrenos llanos con pendientes suaves (< 5°):** Se encuentran distribuidos a lo largo de la zona pampa costanera y planicies elevadas, donde presentan ligero ondulamiento que le otorga algo de irregularidad al terreno y forman colinas bajas. También forman parte de la zona más distal de conos de deyección y las faldas de estribaciones andinas.
- 2. Pendiente Baja (5° - 15°):** Los terrenos de moderada pendiente se encuentran principalmente en las unidades de planicies, lomadas, colinas y montañas de la región Tumbes. Este rango de pendiente tiene buena distribución en toda la región. Aquí se registran fenómenos de movimientos en masa de tipo deslizamientos, derrumbes o caídas de rocas, desde las márgenes de cursos de ríos y quebradas; también se producen caídas desde cortes de taludes de carretera que restan estabilidad a las laderas.
- 3. Pendiente Media (15° - 25°):** Los terrenos de pendiente fuerte ocupan una extensión reducida dentro de la región Tumbes.
- 4. Pendiente Alta (25° - 45°):** Los terrenos con pendiente muy fuerte ocupan una superficie muy reducida dentro de la región Tumbes.
- 5. Pendiente Muy Alta (>45°):** Los terrenos con pendiente muy fuerte ocupan una superficie muy reducida y se encuentran localizados indistintamente a lo largo de las zonas más altas de las laderas de los Cerros de Amotapes y Cordillera de Cochas.

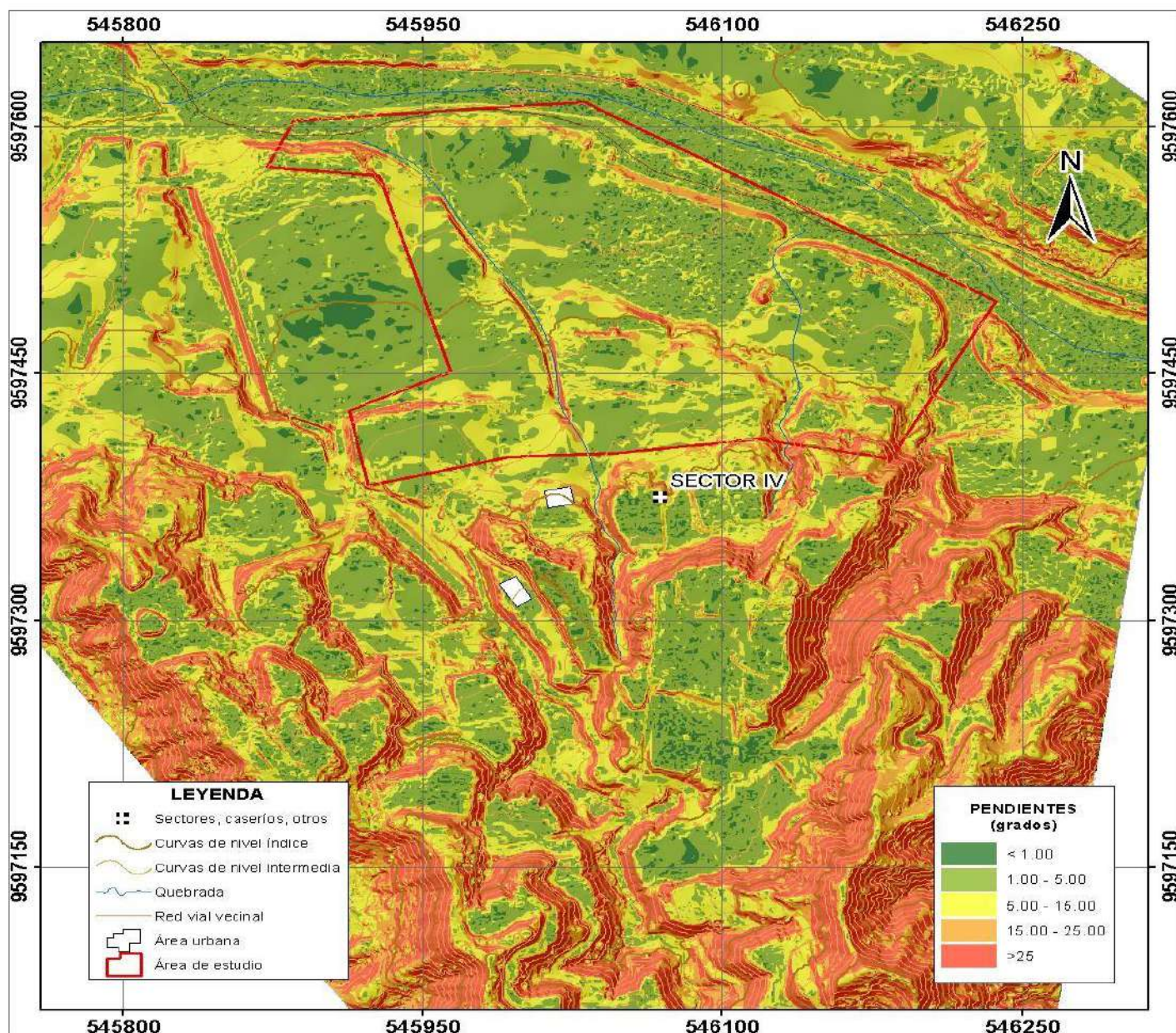
Del análisis del mapa de pendientes se determinó que, el sector evaluado se caracteriza por tener un 63% de superficies con pendientes llanas a moderadas (<1°-15°) distribuida en geoformas como terrazas y planicies aluviales. Mientras que el 37% del relieve tienen pendientes fuertes a muy fuertes (15° - >25°). Las zonas de transportes o canal por donde descienden los flujos identificados presentan pendientes fuertes (15° - 25°). Las pendientes muy fuertes presentan procesos de erosión de laderas (mapa de pendientes en 3D).

<sup>5</sup> Boletín N°51 Serie C. Riesgo Geológico en la Región Tumbes. INGEMMET, 2013.





## Mapa N° 5. Mapa de pendientes



|                                                                                                                                                |                    |                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|--|
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                    |                                                  |  |
| <b>MAPA DE PENDIENTES</b>                                                                                                                      |                    |                                                  |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                             |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |  |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                              |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |  |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                              |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            |  |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                            | Escala:<br>1:2,000 | N° de Mapa:<br><b>M-05</b>                       |  |
| Fuente:<br>INGENMET                                                                                                                            |                    | Formato de impresión:<br>A3                      |  |

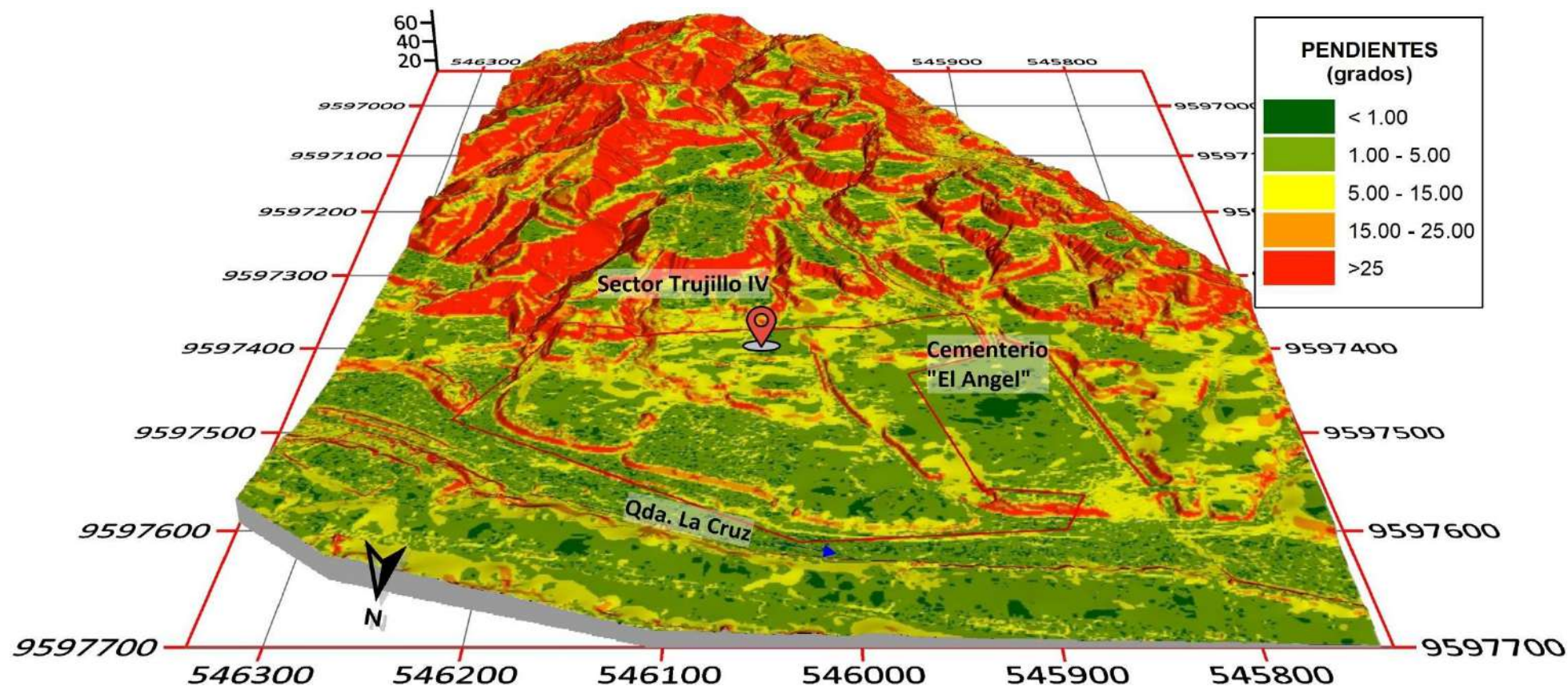
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 6. Mapa de pendientes en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

### 2.8.3. Geología<sup>6</sup>

El análisis geológico se desarrolló en base al cuadrángulo geológico de Morropón hoja 8-b-II a escala 1:50 000 y del cuadrángulo de Zorritos 8-b a escala 1:100 000 al Boletín A 54 “Geología de los cuadrángulos de Paita, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada. Seca, Zorritos, Tumbes, Zarumilla. Hojas: 11-a, 11-b, 10-a, 10-b, 9-a, 9-b, 8-b, 8-c, y 7-c” (Palacios, O 1994). Además, se realizó la interpretación de imágenes satelitales, fotos aéreas y observaciones de campo<sup>7</sup>.

A continuación, se describen las características litológicas locales de los afloramientos en la zona de estudio (mapa de geología en 3D).

- **Formación Zorritos (Nm-z):** Consisten en secuencias sedimentarias que se ubican al sur del área urbana del sector Trujillo IV, están conformadas por areniscas y conglomerados amarillentos, lutitas verdes y rojizas, dispuestas de manera caótica, estos afloramientos se encuentran poco compactos, deleznales y con procesos de erosión debido a escorrentía superficial. Las condiciones meteorológicas de la zona, caracterizada por es un clima seco-árido por el día y relativamente húmedo por la noche y la salinidad del entorno origina que la meteorización cumpla un papel importante en la erosionabilidad de las coberturas compuestas por este tipo de rocas (figura 07).



**Figura N° 7.** Secuencias de conglomerados y areniscas de la Formación Zorritos.

<sup>6</sup> Boletín N°51 Serie C. Riesgo Geológico en la Región Tumbes. INGEMMET, 2013.

- **Formación Tumbes (Nm-t):** Se distribuyen al norte del área de evaluación, hacia la margen derecha de la quebrada Trujillo, está conformada por areniscas arcósicas grises y amarillentas, con niveles tobáceos y tobas retrabajadas y canales conglomerádicos. Geológicamente, este afloramiento no tiene relevancia directa con el área evaluada, pero aparece como una unidad en los mapas temáticos ampliados por fines de presentación (figura 08).



**Figura N° 8.** Areniscas y niveles tobáceos en la margen derecha de la quebrada La Cruz.

- **Depósitos cuaternarios:**
  - ✓ **Depósitos aluviales 1 (Q-al1):** Se distribuyen en la margen izquierda y derecha de la quebrada La Cruz, forman terrazas y planicies con pendientes bajas y suavemente inclinadas, están conformadas por capas de limos y ares con conglomerados medianamente compactos. Han sido depositados por la esorrentía y flujos de mediano recorrido debido a la meteorización de rocas in situ. Se han clasificado y dividido por elevaciones estando en un rango de 12 a 19 m s.n.m (figura 9).
  - ✓ **Depósitos aluviales 2 (Q-al2):** Se distribuyen al pie de elevaciones como las colinas y lomadas, configura piedemontes aluviales medianamente inclinados y tiene una dinámica activa debido a la esorrentía y corrientes de agua, además de quebradas de corto recorrido. Están conformadas por arenas y

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

limos con conglomerados más compactos. Se ubican por sobre los 20 m s.n.m; y limitan hasta los 30 o 40 m de altitud (figura 9).



**Figura N° 9.** Vista panorámica de los depósitos aluviales 1 y 2 en el área evaluada.

- ✓ **Depósitos fluviales (Q-fl):** Los depósitos fluviales son producto del transporte de materiales en corrientes de agua que fluyen en canales en quebradas y cauces de ríos. Estos depósitos están constituidos por arenas y gravas heterométricas y de sedimentario formando bancos de arena con bajo contenido de limos (figura 10).



**Figura N° 10.** Vista hacia la quebrada La Cruz.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

- ✓ **Depósitos proluviales (Q-pl):** Estos depósitos están compuestos por fragmentos rocosos polimícticos y heterométricos (bloques, gravas y arenas) soportados en matriz areno-limosa, que han sido depositados en forma de chorreras a lo largo de las quebradas mapeadas incluida la quebrada Trujillo. Estos materiales están asociados directamente a las ocurrencias de flujos de detritos y/o lodos (figura 11).



**Figura N° 11.** Areniscas y niveles tobáceos en la margen derecha de la quebrada La Cruz.

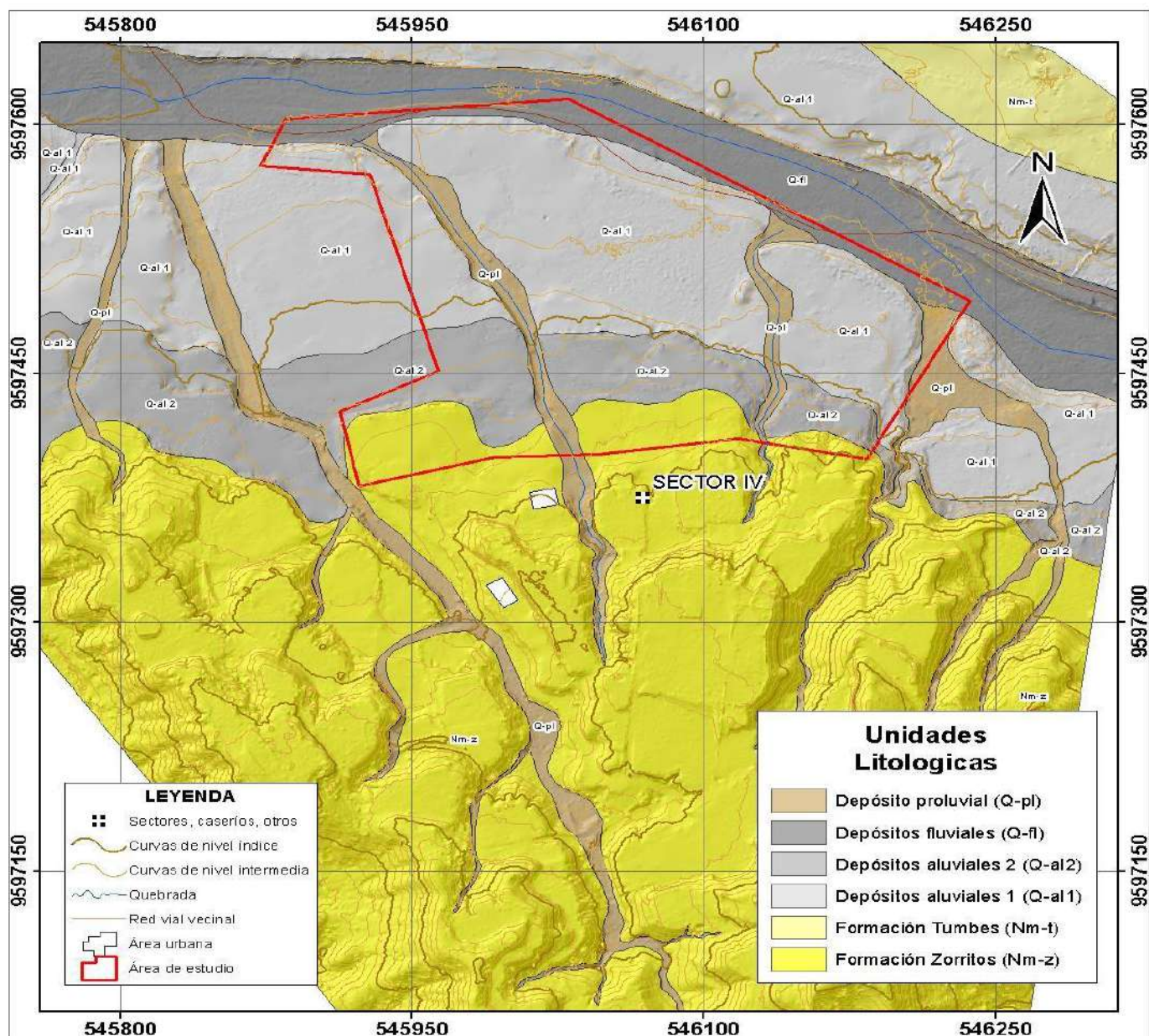
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 7. Mapa geológico



|                                                                                       |         |                                                                                                                                                         |             |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |         | INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR)<br>POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR<br>TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA<br>Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |             |  |
| MAPA DE GEOLOGÍA                                                                      |         |                                                                                                                                                         |             |                                                                                       |
| Ubicación:                                                                            |         | Elaborado por:                                                                                                                                          |             |                                                                                       |
| Departamento: Tumbes                                                                  |         | Equipo Técnico, 2024                                                                                                                                    |             |                                                                                       |
| Provincia : Tumbes                                                                    |         | Revisado por:                                                                                                                                           |             |                                                                                       |
| Distrito : La Cruz                                                                    |         | Municipalidad Distrital<br>La Cruz                                                                                                                      |             |                                                                                       |
| Sistema de<br>Coordenadas:                                                            | Escala: | Fecha:                                                                                                                                                  | N° de Mapa: |                                                                                       |
| WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                              | 1:2.000 | Junio, 2024                                                                                                                                             | M-09        |                                                                                       |
| Fuente:                                                                               |         | Formato de<br>impresión:                                                                                                                                |             |                                                                                       |
| INGENMET                                                                              |         | A3                                                                                                                                                      |             |                                                                                       |

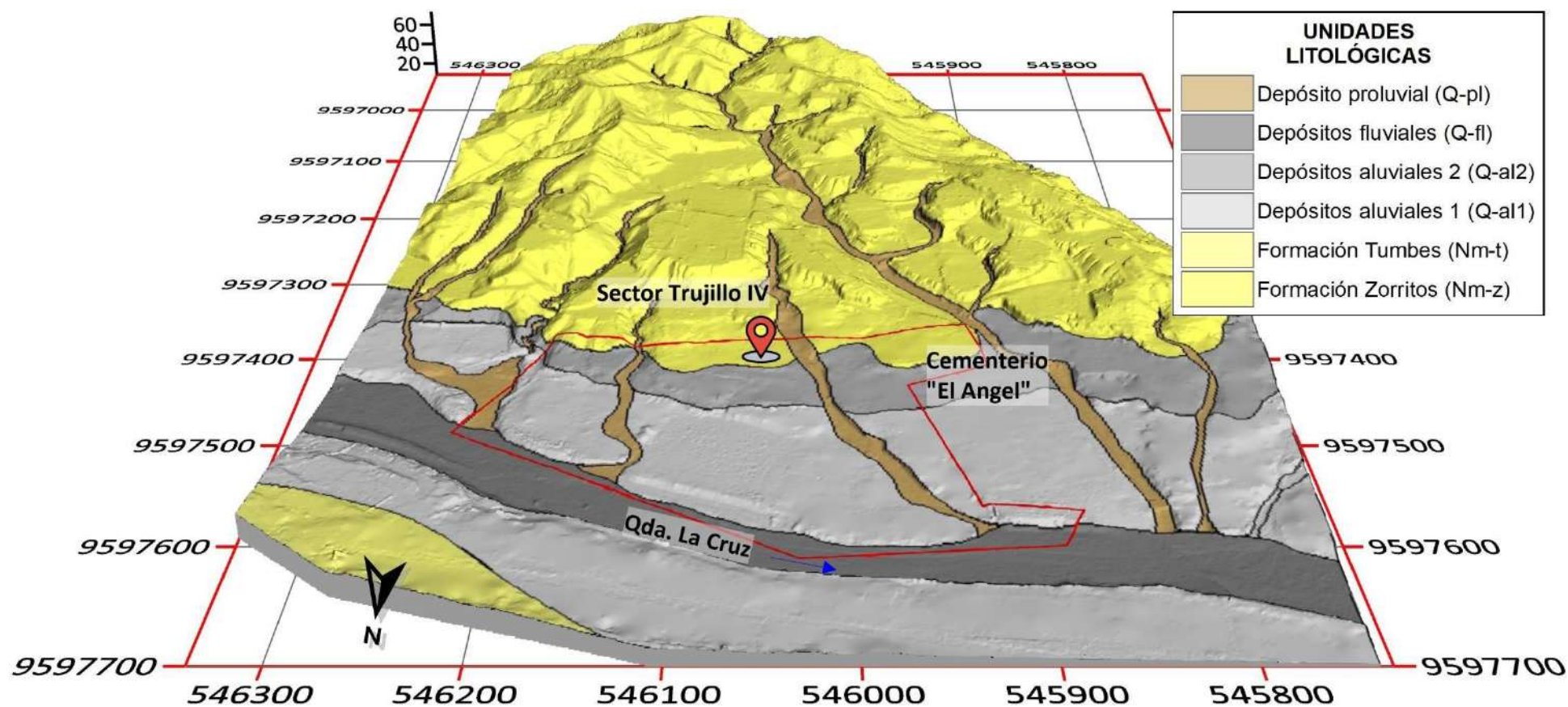
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 8. Mapa geológico en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 2.8.4. Altitud sobre el nivel del mar

Para el peligro flujo de detritos que se estudia en el presente informe de evaluación de riesgos, se ha considerado como parámetro de evaluación a la altitud sobre el nivel del mar, que tiene una mayor importancia, debido a que son los metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) que corresponde a una unidad de medida estándar del sistema métrico decimal para describir la elevación de un lugar del planeta Tierra respecto del nivel medio del mar en ese lugar o zona de estudio.

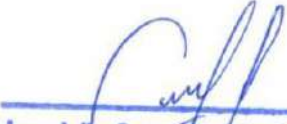
Este parámetro influye en la predisposición del terreno al flujo de detritos, puesto que, mientras más bajas sea la altitud sobre el nivel del mar, mayor predisposición de flujo de detritos podría presentarse en el área de estudio.

El diseño del mapa de altitud sobre el nivel del mar en el área de estudio, se ha diseñado, mediante modelos de elevación en el programa ArcGIS.

El sector Trujillo IV se puede diferenciar por una zona de aporte que representan las parte altas o elevadas y una zona de recepción a las zonas próximas al nivel del mar.

Las zonas de aporte alcanzan elevaciones entre 30 m s.n.m y 75 m s.n.m; donde se observan colinas y terrenos elevados desde donde descienden canales erosionados en rocas sedimentarias. Mientras que, la zona de recepción tiene relieves con cotas entre 8 y 30 m s.n.m., donde fluyen quebradas amplias, terrenos con baja pendientes y pocas ondulaciones.

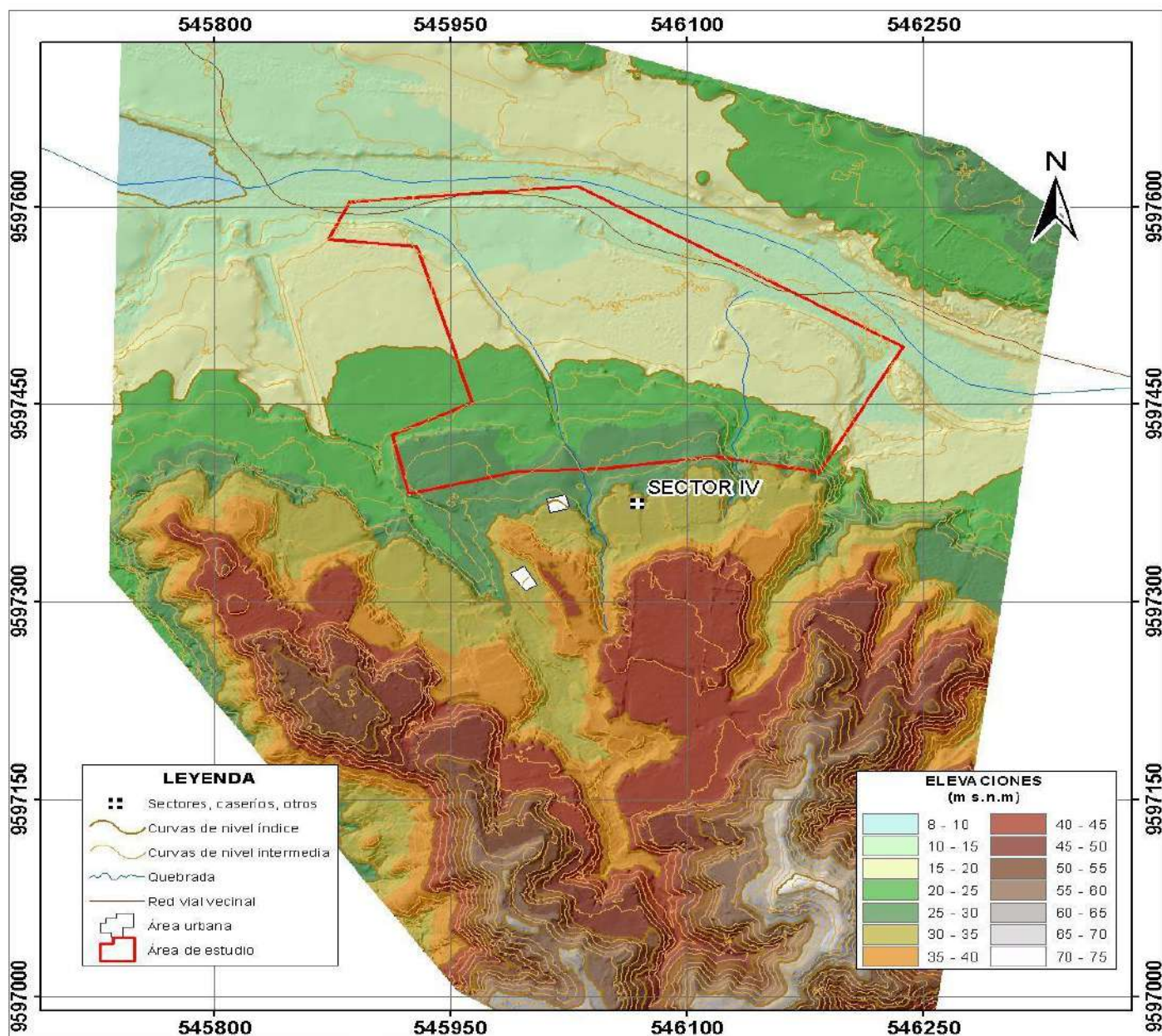
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 9. Mapa de altura msnm



| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                    |                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|--|
| MAPA DE ELEVACIÓN DIGITAL m.s.n.m.                                                                                                             |                    |                                                  |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                             |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |  |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                              |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |  |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                              |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            |  |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                            | Escala:<br>1:2,500 | N° de Mapa:<br><b>M-07</b>                       |  |
| Fuente:<br>INGENMET                                                                                                                            |                    | Formato de impresión:<br>A3                      |  |

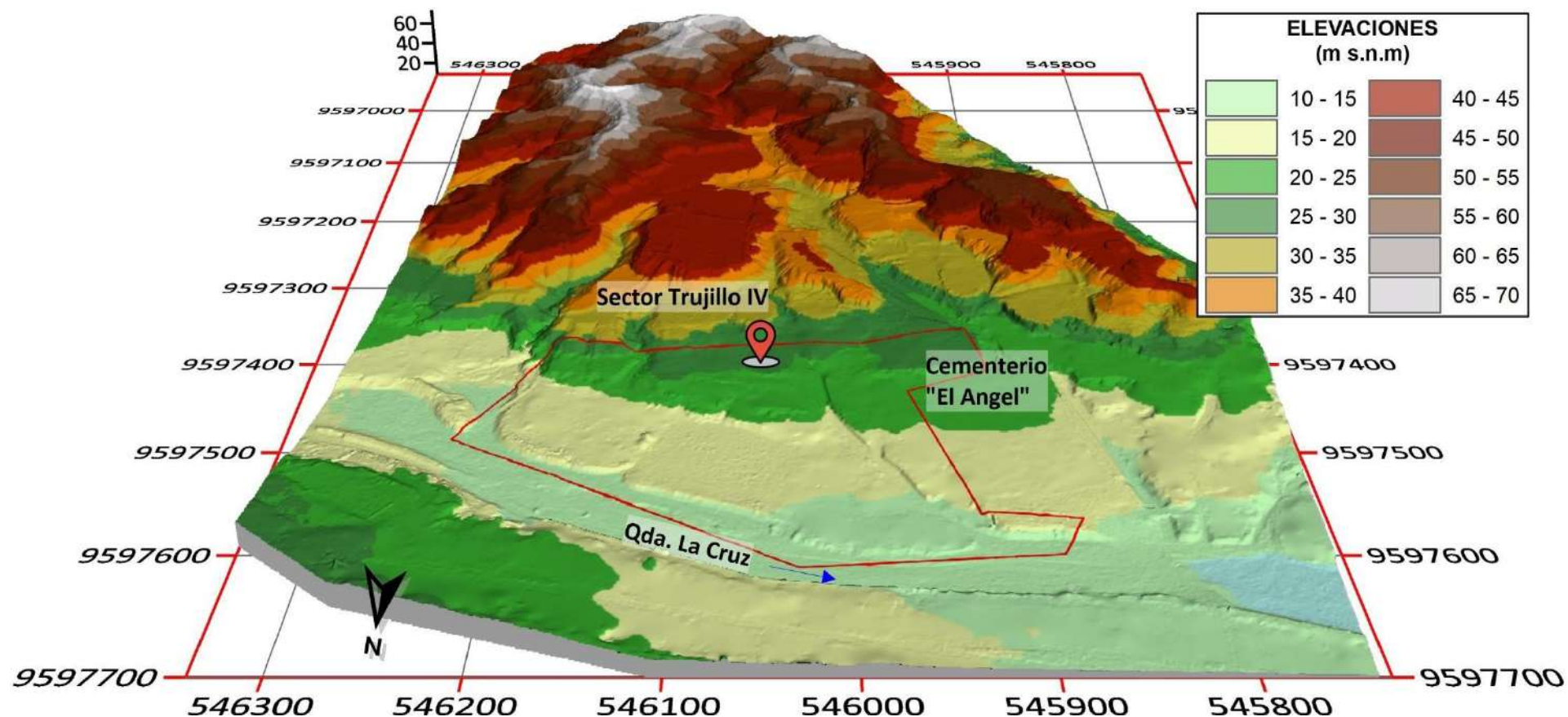
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 10. Mapa de altura msnm en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 2.9. Geodinámica de la zona en estudio<sup>8</sup>

Los peligros geológicos evaluados en el sector Trujillo IV del centro poblado La Cruz, corresponden a movimientos en masa de tipo flujo de detritos y lodos, erosión de laderas (cárcavas) e inundaciones (PMA: GCA, 2007). Estos procesos son resultado del modelamiento del terreno, así como la incisión sufrida en los cursos de agua provenientes desde las partes más altas, que conllevó a la generación de diversos movimientos en masa. Estos modificaron la topografía de los terrenos y movilizaron cantidades variables de materiales desde las laderas hacia el curso de las quebradas.

Los condicionantes o factores intrínsecos, son la geometría del terreno, la pendiente, el tipo de roca, el tipo de suelos, el drenaje superficial–subterráneo y la cobertura vegetal. Se tiene como “detonantes” de estos eventos las precipitaciones pluviales periódicas y extraordinarias que caen en la zona.

### 2.9.1. Peligros geológicos por movimientos en masa

Para la caracterización de los eventos geodinámicos, se realizó la cartografía geológica y geodinámica basada en la observación y descripción morfométrica in situ, la toma de datos GPS, fotografías a nivel del terreno, fotografías aéreas, ortofotos y modelos digitales de terreno.

A continuación, se describen los peligros geológicos identificados y caracterizados en las siguientes zonas:

#### A. Flujo de detritos y lodo

Es un flujo de materiales saturados, no plásticos (índice de plasticidad menor al 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. Se inician como uno o varios deslizamientos superficiales de detritos o acumulación de sedimentos asociados a procesos de erosión de laderas. Los flujos de detritos incorporan gran cantidad de material

<sup>8</sup> Boletín N°51 Serie C. Riesgo Geológico en la Región Tumbes. INGEMMET, 2013.



saturado en su trayectoria al descender en el canal y finalmente los depositan en vertientes o piedemontes aluviales.

- **Ancho de flujo:** El flujo de lodo alcanza un ancho de 0.75 m a 12 m, el cauce de la quebrada Trujillo ha tenido escasa modificación debido a su corto recorrido, la masa desplazada se movilizó hacia el área urbana, encausada por el canal de concreto con protección en la margen izquierda (figuras 12, 13 y 14).



**Figura N° 12.** Ortomosaico de la quebrada Trujillo y el cauce actual.



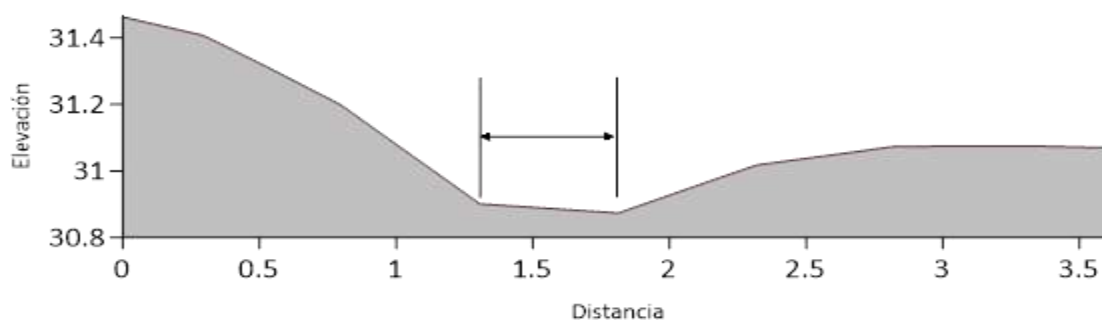
**Figura N° 13.** Vista del cauce de la quebrada en estiaje.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

### Perfil transversal cauce de quebrada



**Figura N° 14.** Perfil transversal de la quebrada Trujillo.

- **Altura de flujo:** Los flujos viscosos presentan una altura mayor sobre todo en las curvas del cauce o canal debido principalmente a la velocidad que a su vez es influenciada por la energía y la pendiente de la superficie por donde se traslada.

El flujo de detritos y lodos en la quebrada Trujillo alcanza altura de 0.20 cm a 0.80 cm, altura baja debido al corto recorrido o longitud del cauce y su forma recta sin presencia de curvas (figuras 15 y 16).



**Figura N° 15.** Cauce de la quebrada Trujillo, donde se observan diversas capas modeladas por avenidas recientes.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Figura N° 16.** Altura de flujo registrada durante el mes de marzo del presente año.

## **B. Erosión en cárcavas**

Los procesos de erosión como las cárcavas se intensifican con coberturas litológicas poco competentes y coberturas cuaternarias poco consolidadas, que cubren geoformas con pendientes moderadas. Estos factores, condicionan la intensidad y la energía de los procesos de erosión que juntamente con la falta de drenaje incrementa la erosión.

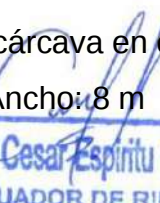
La erosión depende de la intensidad y duración de la lluvia, estos eventos meteorológicos se registraron el mes de marzo del 2017 denominado como Niño Costero. Recientemente, las precipitaciones entre los meses de enero a marzo del 2020 también alcanzaron picos considerables en la zona de evaluación.

En las laderas circundantes del área de evaluación, tiene pendiente moderada a fuerte se han mapeado como procesos de erosión (figuras 17 y 18).

Las cárcavas identificadas tienen las siguientes características promedio:

- Estado evolutivo: cárcava en estado maduro.
- Largo: 25 m      Ancho: 8 m      Profundidad: 1 m.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

- Forma del drenaje: dendrítico y paralelo.
- Daños: laderas de colinas y lomadas.
- Condicionante: litologías erosionables, coberturas poco compactas y pendientes fuertes a muy escarpadas ( $1^\circ$  a  $>25^\circ$ ).
- Condiciones locales: falta de drenaje pluvial urbano y vías de acceso sin cunetas.
- Potencial para generar flujos.



**Figura N° 17.** Cárcavas que afectan principalmente laderas, debido al suelo muy susceptible a erosión, vista en la parte alta de la quebrada Trujillo.



**Figura N° 18.** Cárcavas de 1 m de profundidad en ambas márgenes de la quebrada Trujillo.

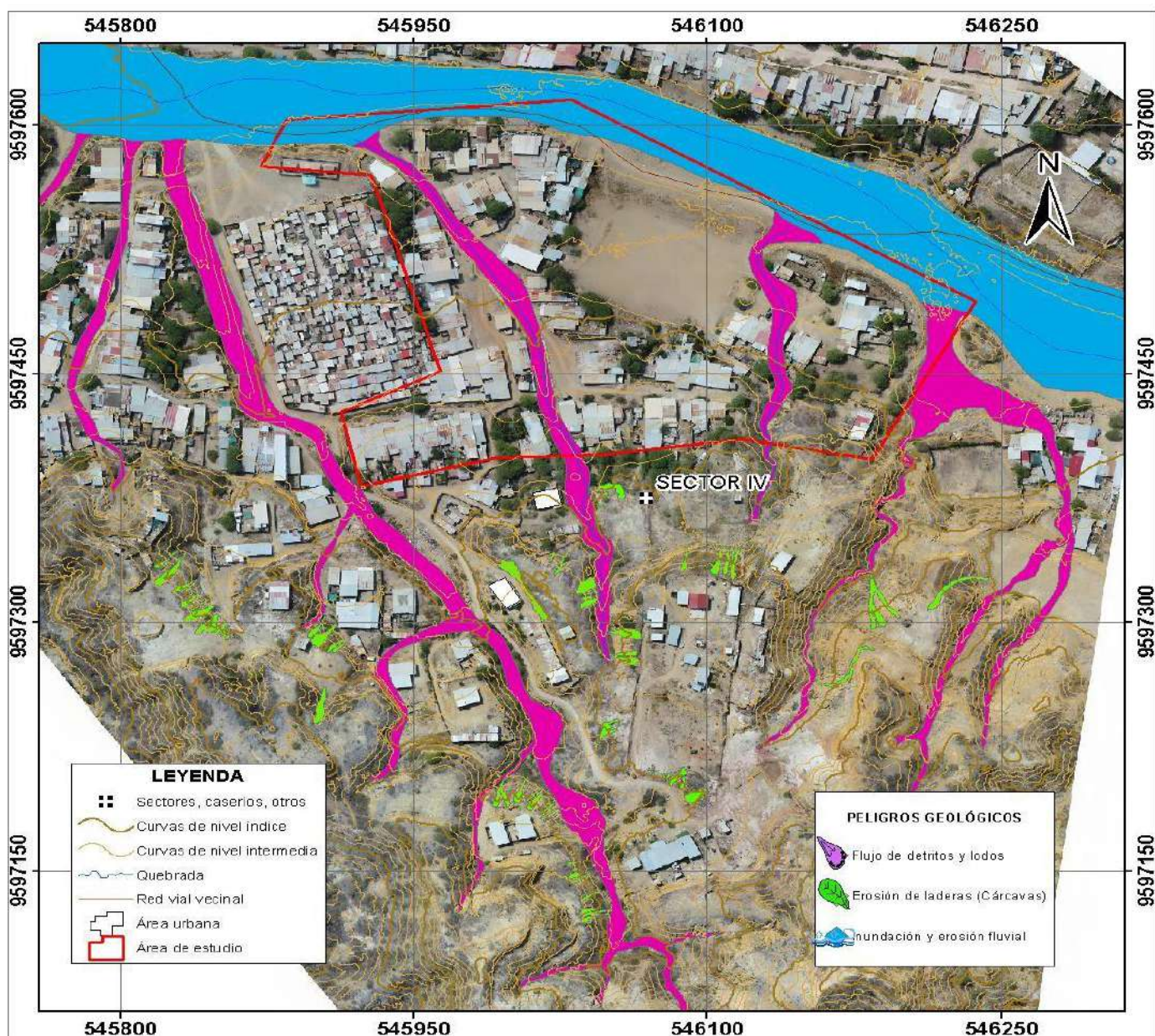
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 11. Mapa de Geodinámica



|                                                                                                                                                |                    |                                                  |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                    |                                                  |                            |
| <b>MAPA DE GEODINÁMICA</b>                                                                                                                     |                    |                                                  |                            |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                             |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |                            |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                              |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |                            |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                              |                    |                                                  |                            |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                            | Escala:<br>1:2,000 | Fecha:<br>Junio, 2024                            | N° de Mapa:<br><b>M-11</b> |
| Fuente:<br>INGENMET                                                                                                                            |                    | Formato de impresión:<br>A3                      |                            |

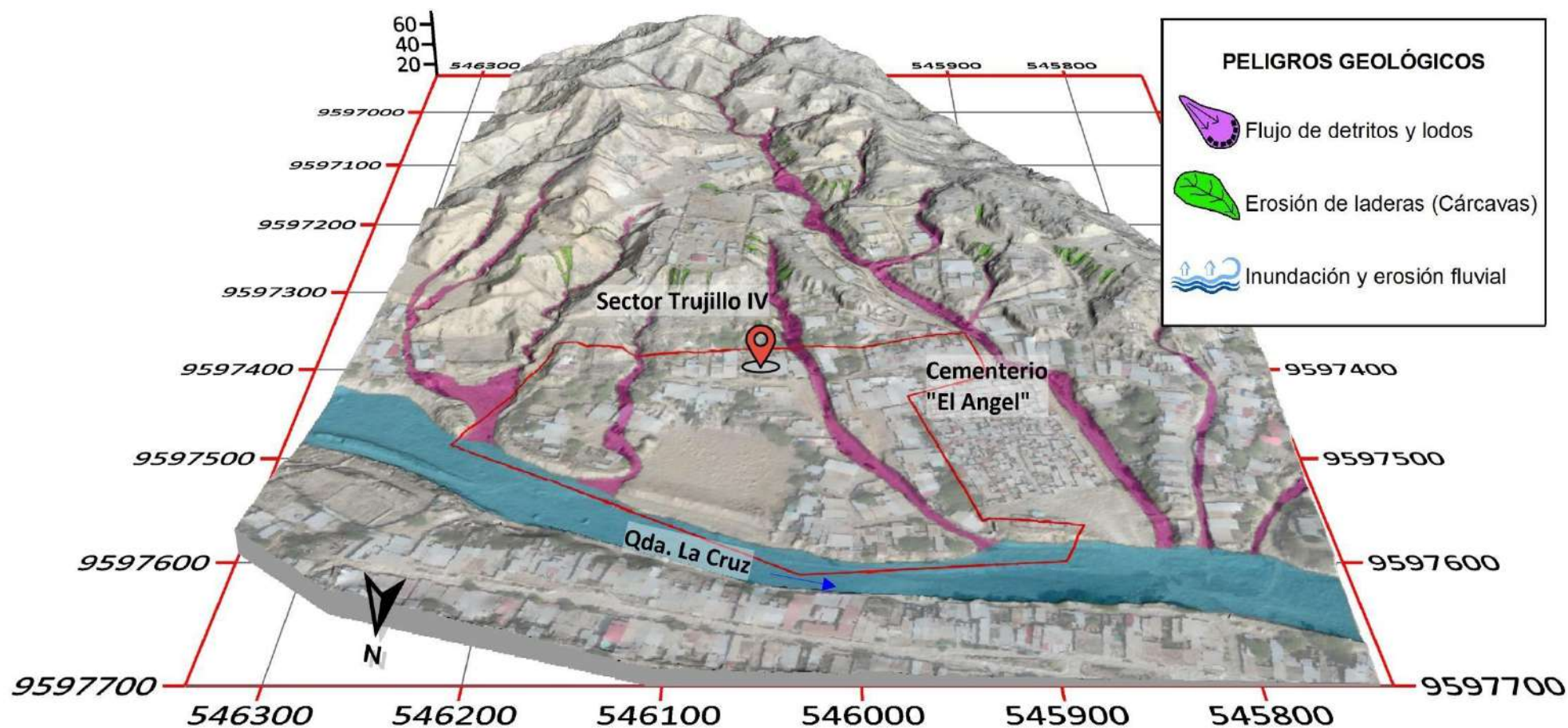
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 12. Mapa de Geodinámica en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

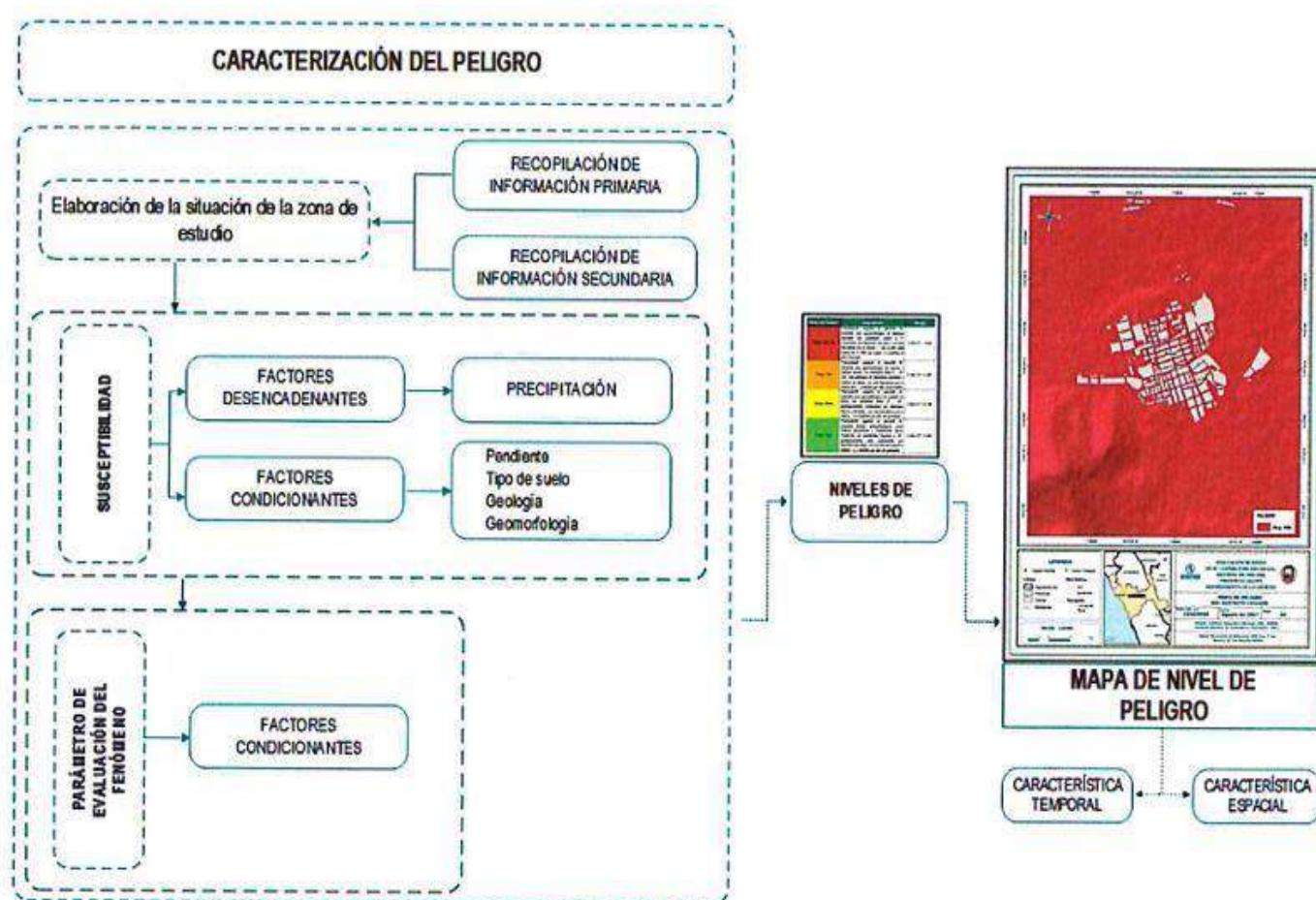


### III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. Metodología

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el sector Trujillo IV del distrito de La Cruz, se utilizó la siguiente metodología descrita en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - versión 02, aprobado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo - CENEPRED.

Figura N° 19. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED.

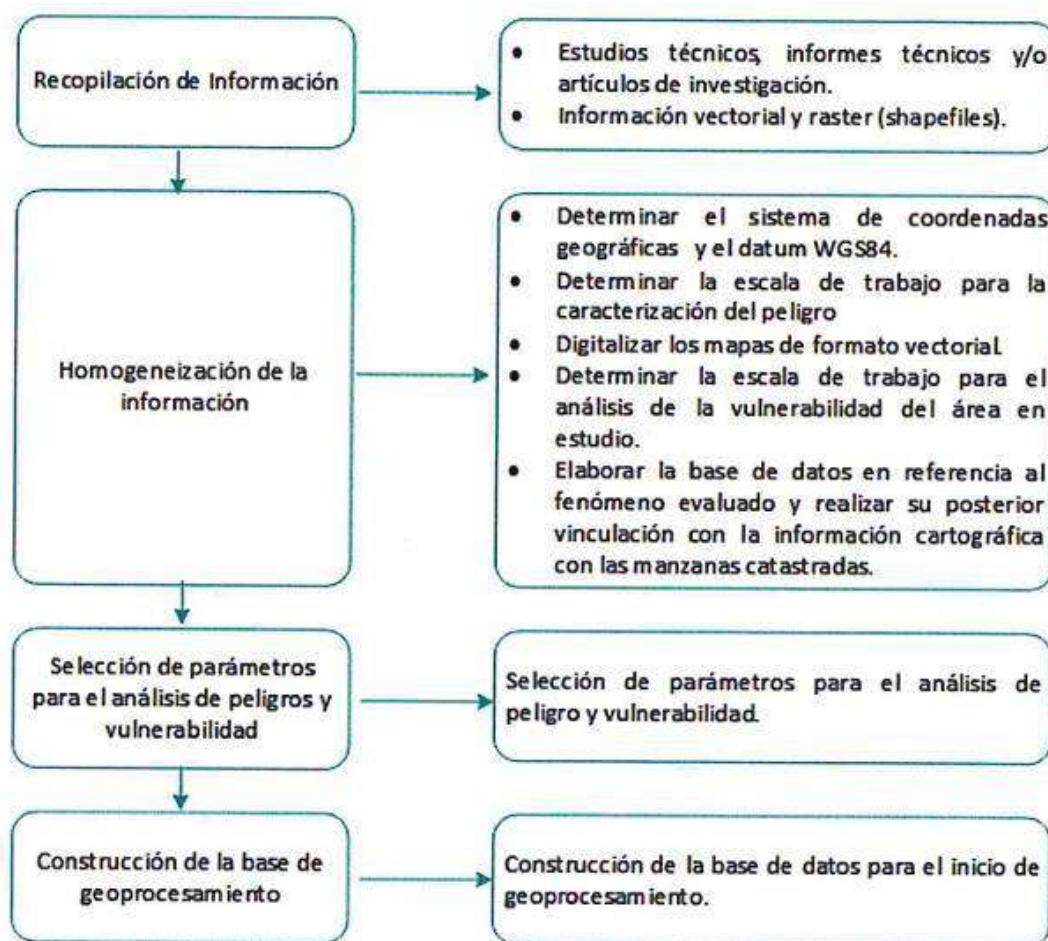
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

### 3.2. Recopilación y análisis de información

Gráfico N° 19. Flujograma del proceso de análisis de información



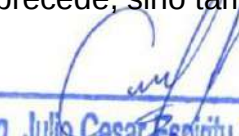
Fuente: CENEPRED.

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGENMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de estudio correspondiente al sector Trujillo IV. Asimismo, se realizó el análisis de la información proporcionada por el gobierno local.

### 3.3. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, no solo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el sector Trujillo IV, distrito La Cruz, provincia y departamento de Tumbes.

### 3.4. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad en el sector Trujillo IV se consideraron los siguientes factores:

**Cuadro N° 23. Factores de la susceptibilidad**

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes |               |          |
|-----------------------|-------------------------|---------------|----------|
|                       | Pendiente               | Geomorfología | Geología |

Fuente: CENEPRED.

#### 3.4.1. Factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

##### a) Parámetro: Precipitación

**Cuadro N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación**

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN (EST. L CRUZ)                 | Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>57.1 mm) | Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (25.2<RR≤57.1 mm) | Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (14.4<RR≤25.2 mm) | Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (4.6<RR≤14.4 mm) | Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤4.6) |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>57.1 mm)         | 1.00                                            | 3.00                                           | 4.00                                       | 7.00                                                    | 9.00                                      |
| Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (25.2<RR≤57.1 mm)          | 0.33                                            | 1.00                                           | 3.00                                       | 4.00                                                    | 7.00                                      |
| Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (14.4<RR≤25.2 mm)              | 0.25                                            | 0.33                                           | 1.00                                       | 3.00                                                    | 4.00                                      |
| Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (4.6<RR≤14.4 mm) | 0.14                                            | 0.25                                           | 0.33                                       | 1.00                                                    | 3.00                                      |
| Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤4.6)               | 0.11                                            | 0.14                                           | 0.25                                       | 0.33                                                    | 1.00                                      |
| SUMA                                                    | 1.84                                            | 4.73                                           | 8.58                                       | 15.33                                                   | 24.00                                     |
| 1/SUMA                                                  | 0.54                                            | 0.21                                           | 0.12                                       | 0.07                                                    | 0.04                                      |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 25. Matriz de normalización de pares del parámetro  
Precipitación**

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN (EST. L CRUZ)                                    | Extremadamente lluvioso: $RR/día > 99$ ( $RR > 57.1$ mm) | Muy lluvioso: $95p < RR/día \leq 99p$ ( $25.2 < RR \leq 57.1$ mm) | Lluvioso: $90p < RR/día \leq 95p$ ( $14.4 < RR \leq 25.2$ mm) | Moderadamente lluvioso: $75p < RR/día \leq 90p$ ( $4.6 < RR \leq 14.4$ mm) | Ligeramente lluvioso: $RR/día \leq 75p$ ( $RR \leq 4.6$ ) | Vector Priorización |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|
| Extremadamente lluvioso: $RR/día > 99$ ( $RR > 57.1$ mm)                   | 0.544                                                    | 0.635                                                             | 0.466                                                         | 0.457                                                                      | 0.375                                                     | 0.495               |
| Muy lluvioso: $95p < RR/día \leq 99p$ ( $25.2 < RR \leq 57.1$ mm)          | 0.181                                                    | 0.212                                                             | 0.350                                                         | 0.261                                                                      | 0.292                                                     | 0.259               |
| Lluvioso: $90p < RR/día \leq 95p$ ( $14.4 < RR \leq 25.2$ mm)              | 0.136                                                    | 0.071                                                             | 0.117                                                         | 0.196                                                                      | 0.167                                                     | 0.137               |
| Moderadamente lluvioso: $75p < RR/día \leq 90p$ ( $4.6 < RR \leq 14.4$ mm) | 0.078                                                    | 0.053                                                             | 0.039                                                         | 0.065                                                                      | 0.125                                                     | 0.072               |
| Ligeramente lluvioso: $RR/día \leq 75p$ ( $RR \leq 4.6$ )                  | 0.060                                                    | 0.030                                                             | 0.029                                                         | 0.022                                                                      | 0.042                                                     | 0.037               |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación:

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.050 |
| RC | 0.045 |

### 3.4.2. Factores condicionantes

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

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



a) **Parámetro: Geomorfología**

**Cuadro N° 26. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología**

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS                   | Colina y lomada en roca sedimentaria | Cauce de quebrada | Vertiente o piedemonte aluvial | Terraza aluvial | Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| Colina y lomada en roca sedimentaria       | 1.00                                 | 2.00              | 5.00                           | 7.00            | 9.00                                       |
| Cauce de quebrada                          | 0.50                                 | 1.00              | 2.00                           | 5.00            | 7.00                                       |
| Vertiente o piedemonte aluvial             | 0.20                                 | 0.50              | 1.00                           | 2.00            | 5.00                                       |
| Terraza aluvial                            | 0.14                                 | 0.20              | 0.50                           | 1.00            | 2.00                                       |
| Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial | 0.11                                 | 0.14              | 0.20                           | 0.50            | 1.00                                       |
| SUMA                                       | 1.95                                 | 3.84              | 8.70                           | 15.50           | 24.00                                      |
| 1/SUMA                                     | 0.51                                 | 0.26              | 0.11                           | 0.06            | 0.04                                       |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

**Cuadro N° 27. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología**

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS                   | Colina y lomada en roca sedimentaria | Cauce de quebrada | Vertiente o piedemonte aluvial | Terraza aluvial | Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| Colina y lomada en roca sedimentaria       | 0.512                                | 0.520             | 0.575                          | 0.452           | 0.375                                      |
| Cauce de quebrada                          | 0.256                                | 0.260             | 0.230                          | 0.323           | 0.292                                      |
| Vertiente o piedemonte aluvial             | 0.102                                | 0.130             | 0.115                          | 0.129           | 0.208                                      |
| Terraza aluvial                            | 0.073                                | 0.052             | 0.057                          | 0.065           | 0.083                                      |
| Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial | 0.057                                | 0.037             | 0.023                          | 0.032           | 0.042                                      |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro geomorfología:

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

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## b) Parámetro: Pendientes

**Cuadro N° 28. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes**

| PENDIENTES      | > 45.00° | 25.00° - 45.00° | 15.00° - 25.00° | 5.00° - 15.00° | < 5.00° |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------------|---------|
| > 45.00°        | 1.00     | 3.00            | 4.00            | 6.00           | 9.00    |
| 25.00° - 45.00° | 0.33     | 1.00            | 3.00            | 4.00           | 6.00    |
| 15.00° - 25.00° | 0.25     | 0.33            | 1.00            | 3.00           | 4.00    |
| 5.00° - 15.00°  | 0.17     | 0.25            | 0.33            | 1.00           | 3.00    |
| < 5.00°         | 0.11     | 0.17            | 0.25            | 0.33           | 1.00    |
| SUMA            | 1.86     | 4.75            | 8.58            | 14.33          | 23.00   |
| 1/SUMA          | 0.54     | 0.21            | 0.12            | 0.07           | 0.04    |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

**Cuadro N° 29. Matriz de normalización del parámetro pendientes**

| PENDIENTES      | > 45.00° | 25.00° - 45.00° | 15.00° - 25.00° | 5.00° - 15.00° | < 5.00° | VECTOR PRIORIZACIÓN |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------------|---------|---------------------|
| > 45.00°        | 0.537    | 0.632           | 0.466           | 0.419          | 0.391   | 0.489               |
| 25.00° - 45.00° | 0.179    | 0.211           | 0.350           | 0.279          | 0.261   | 0.256               |
| 15.00° - 25.00° | 0.134    | 0.070           | 0.117           | 0.209          | 0.174   | 0.141               |
| 5.00° - 15.00°  | 0.090    | 0.053           | 0.039           | 0.070          | 0.130   | 0.076               |
| < 5.00°         | 0.060    | 0.035           | 0.029           | 0.023          | 0.043   | 0.038               |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendientes:

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.048 |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### c) Parámetro: Geología

**Cuadro N° 30. Matriz de comparación de pares del parámetro geología**

| UNIDADES GEOLÓGICAS                      | Formación Tumbes | Depósitos aluviales 2 | Depósitos aluviales 1 | Formación Zorritos y depósitos fluviales | Dep. Proluvial (Q-pl) |
|------------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Formación Tumbes                         | 1.00             | 3.00                  | 4.00                  | 8.00                                     | 9.00                  |
| Depósitos aluviales 2                    | 0.33             | 1.00                  | 3.00                  | 4.00                                     | 8.00                  |
| Depósitos aluviales 1                    | 0.25             | 0.33                  | 1.00                  | 3.00                                     | 4.00                  |
| Formación Zorritos y depósitos fluviales | 0.13             | 0.25                  | 0.33                  | 1.00                                     | 3.00                  |
| Dep. Proluvial (Q-pl)                    | 0.11             | 0.13                  | 0.25                  | 0.33                                     | 1.00                  |
| SUMA                                     | 1.82             | 4.71                  | 8.58                  | 16.33                                    | 25.00                 |
| 1/SUMA                                   | 0.55             | 0.21                  | 0.12                  | 0.06                                     | 0.04                  |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

**Cuadro N° 31. Matriz de normalización del parámetro geología**

| UNIDADES GEOLÓGICAS                      | Formación Tumbes | Depósitos aluviales 2 | Depósitos aluviales 1 | Formación Zorritos y depósitos fluviales | Dep. Proluvial (Q-pl) | Vector Priorización |
|------------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Formación Tumbes                         | 0.550            | 0.637                 | 0.466                 | 0.490                                    | 0.360                 | 0.501               |
| Depósitos aluviales 2                    | 0.183            | 0.212                 | 0.350                 | 0.245                                    | 0.320                 | 0.262               |
| Depósitos aluviales 1                    | 0.137            | 0.071                 | 0.117                 | 0.184                                    | 0.160                 | 0.134               |
| Formación Zorritos y depósitos fluviales | 0.069            | 0.053                 | 0.039                 | 0.061                                    | 0.120                 | 0.068               |
| Dep. Proluvial (Q-pl)                    | 0.061            | 0.027                 | 0.029                 | 0.020                                    | 0.040                 | 0.035               |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro geología:

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.050 |
| RC | 0.045 |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

**Cuadro N° 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Factores Condicionantes**

| FACTORES CONDICIONANTES  | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | PENDIENTES | UNIDADES GEOLÓGICAS |
|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------|
| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | 1.00                     | 3.00       | 7.00                |
| PENDIENTES               | 0.33                     | 1.00       | 3.00                |
| UNIDADES GEOLÓGICAS      | 0.14                     | 0.33       | 1.00                |
| SUMA                     | 1.48                     | 4.33       | 11.00               |
| 1/SUMA                   | 0.68                     | 0.23       | 0.09                |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

**Cuadro N° 33. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes**

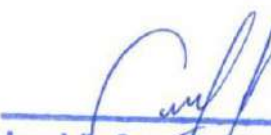
| FACTORES CONDICIONANTES  | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | PENDIENTES | UNIDADES GEOLÓGICAS | Vector Priorización |
|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------|---------------------|
| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | 0.677                    | 0.692      | 0.636               | 0.669               |
| PENDIENTES               | 0.226                    | 0.231      | 0.273               | 0.243               |
| UNIDADES GEOLÓGICAS      | 0.097                    | 0.077      | 0.091               | 0.088               |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro factores condicionantes:

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.004 |
| RC | 0.007 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### 3.5. Parámetro de Evaluación

#### a) Parámetro de Evaluación

**Cuadro N° 34. Matriz de comparación de pares del parámetro altura del flujo en zona afectada**

| ALTURA DE FLUJO EN ZONA AFECTADA | > 0.80 m | 0.60 - 0.80 m | 0.40 - 0.60 m | 0.20 - 0.40 m | < 0.20 m |
|----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|----------|
| > 0.80 m                         | 1.00     | 3.00          | 5.00          | 7.00          | 9.00     |
| 0.60 - 0.80 m                    | 0.33     | 1.00          | 3.00          | 5.00          | 7.00     |
| 0.40 - 0.60 m                    | 0.20     | 0.33          | 1.00          | 3.00          | 5.00     |
| 0.20 - 0.40 m                    | 0.14     | 0.20          | 0.33          | 1.00          | 3.00     |
| < 0.20 m                         | 0.11     | 0.14          | 0.20          | 0.33          | 1.00     |
| SUMA                             | 1.79     | 4.68          | 9.53          | 16.33         | 25.00    |
| 1/SUMA                           | 0.56     | 0.21          | 0.10          | 0.06          | 0.04     |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

**Cuadro N° 35. Matriz de normalización del parámetro altura del flujo en zona afectada**

| ALTURA DE FLUJO EN ZONA AFECTADA | > 0.80 m | 0.60 - 0.80 m | 0.40 - 0.60 m | 0.20 - 0.40 m | < 0.20 m | Vector Priorización |
|----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|----------|---------------------|
| > 0.80 m                         | 0.560    | 0.642         | 0.524         | 0.429         | 0.360    | 0.503               |
| 0.60 - 0.80 m                    | 0.187    | 0.214         | 0.315         | 0.306         | 0.280    | 0.260               |
| 0.40 - 0.60 m                    | 0.112    | 0.071         | 0.105         | 0.184         | 0.200    | 0.134               |
| 0.20 - 0.40 m                    | 0.080    | 0.043         | 0.035         | 0.061         | 0.120    | 0.068               |
| < 0.20 m                         | 0.062    | 0.031         | 0.021         | 0.020         | 0.040    | 0.035               |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro altura de flujo en zona afectada

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### 3.6. Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario alto, Muy lluvioso:  $95p < RR/día \leq 99p$  ( $25.2 < RR \leq 57.1$  mm), en un tipo de terreno que presenta unidades geomorfológicas con mayor influencia del tipo Cauce de quebrada, con pendientes entre  $25.00^\circ$  -  $45.00^\circ$ , con geología Depósitos aluviales 2, con una altura entre 0.60 - 0.80 m.

### 3.7. Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través del proceso jerárquico.

**Cuadro N° 36. Niveles de Peligro**

| Niveles de Peligro | Rango                     |
|--------------------|---------------------------|
| Peligro Muy Alto   | $0.498 \leq P \leq 0.260$ |
| Peligro Alto       | $0.260 \leq P < 0.136$    |
| Peligro Medio      | $0.136 \leq P < 0.070$    |
| Peligro Bajo       | $0.070 \leq P < 0.036$    |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

### 3.8. Matriz de los niveles de peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 37. Matriz de Peligro**

| Niveles de Peligro | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rango                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Peligro Muy Alto   | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm) presenta una geomorfología de colina y lomada en roca sedimentarias con pendientes mayor a 45° compuesta por Formación Tumbes con una altura de flujo > 0.8m o entre 0.60 - 0.80 m                                                            | $0.498 \leq P \leq 0.260$ |
| Peligro Alto       | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm), presenta una geomorfología de cauce de quebrada con pendientes menor a 25° y 45° compuesta por depósitos aluviales 2 con una altura de flujo de 0.40 - 0.60 m                                                                                | $0.260 \leq P < 0.136$    |
| Peligro Medio      | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm), presenta una geomorfología de Vertiente o piedemonte aluvial con pendientes menor a 15° y 25° compuesta por Depósitos aluviales 1 con una altura de flujo de 0.20 - 0.40 m                                                                   | $0.136 \leq P < 0.070$    |
| Peligro Bajo       | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm), presenta una geomorfología de Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial/Terraza aluvial con pendientes menor a 5° o entre 5° y 15° compuesta por Dep. Proluvial y Formación Zorritos y depósitos fluviales con una altura de flujo < 0.20 m | $0.070 \leq P < 0.036$    |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

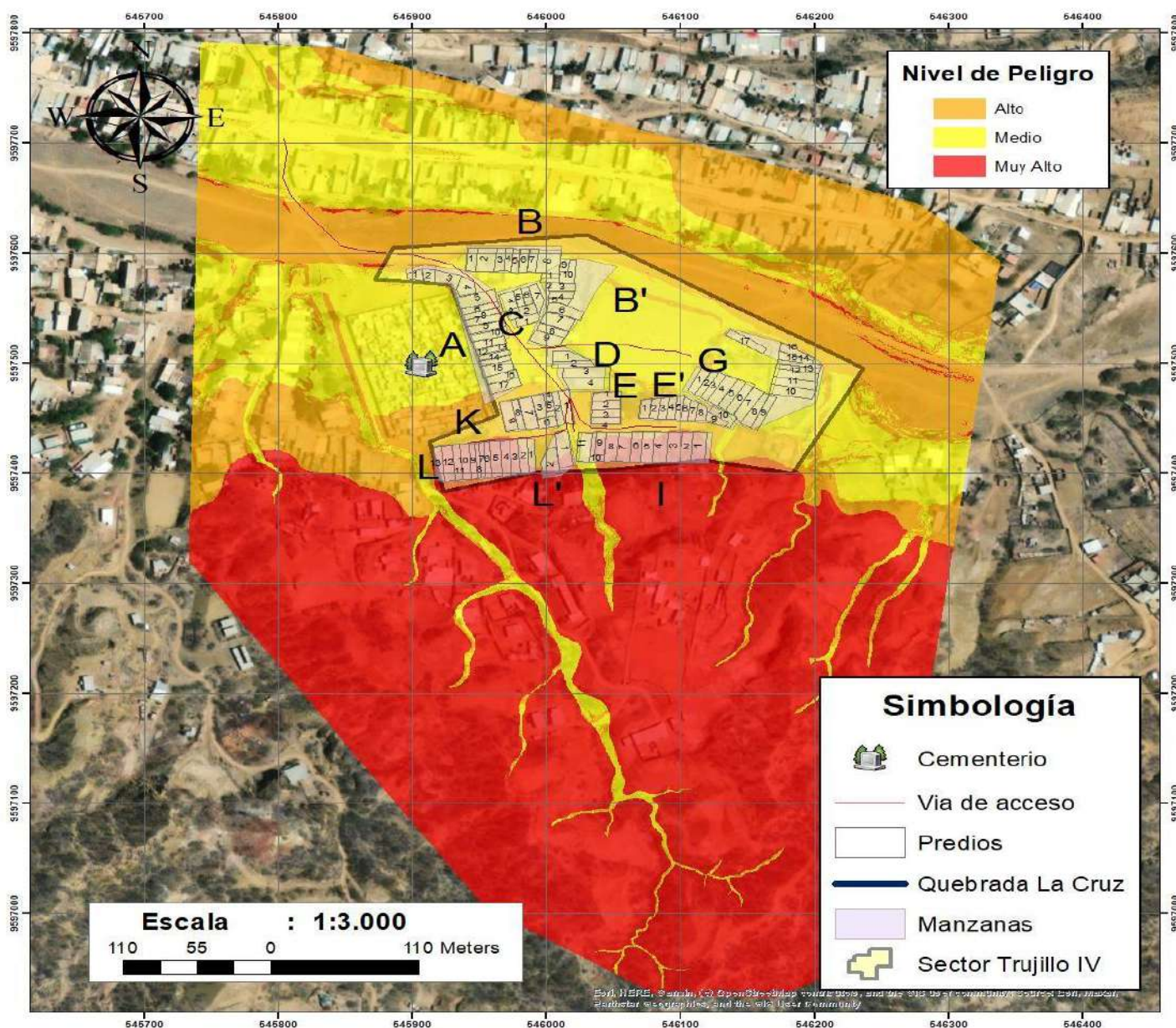
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### Mapa N° 13. Mapa de Peligro



|                                                                                                                                                       |                    |                                                  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|--|
| <b>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</b> |                    |                                                  |  |
| <b>MAPA DE PELIGRO</b>                                                                                                                                |                    |                                                  |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                                    |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |  |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                                     |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |  |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                                     |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            |  |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                                   | Escala:<br>1:3.000 | N° de Mapa:<br><b>M-13</b>                       |  |
| Fuente:<br>SIGRID - CENEPRED                                                                                                                          |                    | Formato de impresión:<br>A3                      |  |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

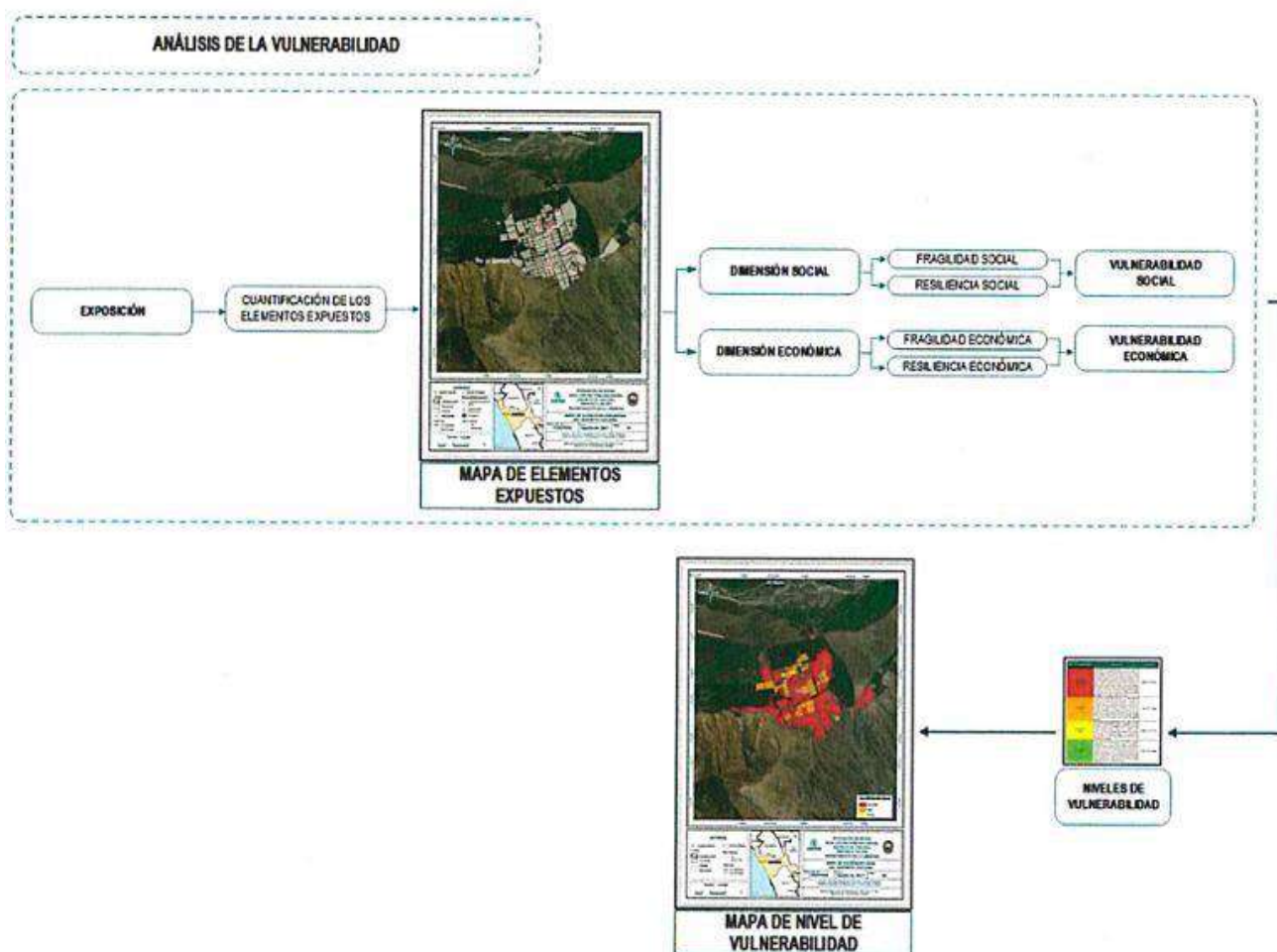
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

## IV. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. Metodología

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos correspondiente al sector Trujillo IV, se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología.

Figura N° 20. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.1. Análisis de la dimensión social

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

**Cuadro N° 38. Parámetro de Dimensión Social**

| 1. DIMENSIÓN SOCIAL                 |                                         |                              |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Exposición                          | Fragilidad                              | Resiliencia                  |
| Cantidad de habitantes por vivienda | Personas con discapacidad               | Grupo etario                 |
|                                     | Acceso a servicios básicos              | Nivel Educativo              |
|                                     | Acceso a tecnologías de la comunicación | Nivel de Capacitación en GRD |
|                                     |                                         | Sistema de Seguro Familiar   |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

##### 4.1.1.1. Análisis de la exposición en la dimensión social

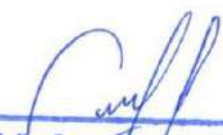
###### a) Parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda

**Cuadro N° 39. Descriptores del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**

| Parámetro    |       | Cantidad de habitantes por vivienda | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | CH-01 | 6 a más personas                    | P-01            | <b>0.504</b> |
|              | CH-02 | De 4 a 5 personas                   | P-02            | <b>0.269</b> |
|              | CH-03 | 3 personas                          | P-03            | <b>0.122</b> |
|              | CH-04 | 2 personas                          | P-04            | <b>0.071</b> |
|              | CH-05 | 1 persona                           | P-05            | <b>0.034</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 40. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**

| Cantidad de habitantes por vivienda | 6 a más personas | De 4 a 5 personas | 3 personas | 2 personas | 1 persona |
|-------------------------------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------|
| 6 a más personas                    | 1.00             | 3.00              | 5.00       | 7.00       | 9.00      |
| De 4 a 5 personas                   | 0.33             | 1.00              | 3.00       | 5.00       | 8.00      |
| 3 personas                          | 0.20             | 0.33              | 1.00       | 2.00       | 5.00      |
| 2 personas                          | 0.14             | 0.20              | 0.50       | 1.00       | 3.00      |
| 1 persona                           | 0.11             | 0.13              | 0.20       | 0.33       | 1.00      |
| Suma                                | 1.787            | 4.658             | 9.700      | 15.333     | 26.000    |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 41. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**

| Cantidad de habitantes por vivienda | 6 a más personas | De 4 a 5 personas | 3 personas | 2 personas | 1 persona | Vector Priorización |
|-------------------------------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------|---------------------|
| 6 a más personas                    | 0.56             | 0.644             | 0.515      | 0.457      | 0.346     | 0.504               |
| De 4 a 5 personas                   | 0.19             | 0.215             | 0.309      | 0.326      | 0.308     | 0.269               |
| 3 personas                          | 0.11             | 0.072             | 0.103      | 0.130      | 0.192     | 0.122               |
| 2 personas                          | 0.08             | 0.043             | 0.052      | 0.065      | 0.115     | 0.071               |
| 1 persona                           | 0.06             | 0.027             | 0.021      | 0.022      | 0.038     | 0.034               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cantidad de habitantes por vivienda.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.1.2. Análisis de la fragilidad en la Dimensión Social

##### a) Parámetro: Personas con Discapacidad

**Cuadro N° 42. Descriptores del parámetro: Personas con discapacidad**

| Parámetro    |      | Personas con discapacidad            | Peso Ponderado: |              |
|--------------|------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | D-01 | Motriz: para usar brazos y/o piernas | P-01            | <b>0.479</b> |
|              | D-02 | Mental                               | P-02            | <b>0.266</b> |
|              | D-03 | Visual                               | P-03            | <b>0.146</b> |
|              | D-04 | Para oír y/o hablar                  | P-04            | <b>0.072</b> |
|              | D-05 | No tiene                             | P-05            | <b>0.038</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 43. Matriz de comparación de pares del parámetro: Personas con discapacidad**

| Personas con discapacidad            | Motriz: para usar brazos y/o piernas | Mental      | Visual      | Para oír y/o hablar | No tiene    |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|
| Motriz: para usar brazos y/o piernas | <b>1.00</b>                          | 3.00        | 5.00        | 6.00                | 7.00        |
| Mental                               | 0.33                                 | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00                | 7.00        |
| Visual                               | 0.20                                 | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00                | 6.00        |
| Para oír y/o hablar                  | 0.17                                 | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b>         | 3.00        |
| No tiene                             | 0.14                                 | 0.14        | 0.17        | 0.33                | <b>1.00</b> |
| Suma                                 | 1.843                                | 4.676       | 9.500       | 15.333              | 24.000      |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 44. Matriz de normalización del parámetro: Personas con discapacidad**

| Personas con discapacidad            | Motriz: para usar brazos y/o piernas | Mental | Visual | Para oír y/o hablar | No tiene | Vector Priorización |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|---------------------|----------|---------------------|
| Motriz: para usar brazos y/o piernas | 0.54                                 | 0.642  | 0.526  | 0.391               | 0.292    | 0.479               |
| Mental                               | 0.18                                 | 0.214  | 0.316  | 0.326               | 0.292    | 0.266               |
| Visual                               | 0.11                                 | 0.071  | 0.105  | 0.196               | 0.250    | 0.146               |
| Para oír y/o hablar                  | 0.09                                 | 0.043  | 0.035  | 0.065               | 0.125    | 0.072               |
| No tiene                             | 0.08                                 | 0.031  | 0.018  | 0.022               | 0.042    | 0.038               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.086 |
| RC | 0.078 |

**b) Parámetro: Acceso a servicios básicos**

**Cuadro N° 45. Descriptores del parámetro: Acceso a servicios básicos**

| Parámetro    | Acceso a servicios básicos |                                                         | Peso Ponderado: |              |
|--------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | ASB-01                     | Sin acceso a servicios básicos                          | P-01            | <b>0.543</b> |
|              | ASB-02                     | Con acceso solo al servicio de energía eléctrica        | P-02            | <b>0.228</b> |
|              | ASB-03                     | Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica | P-03            | <b>0.137</b> |
|              | ASB-04                     | Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento       | P-04            | <b>0.057</b> |
|              | ASB-05                     | Con acceso a todos servicios básicos                    | P-05            | <b>0.036</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos**

| Acceso a servicios básicos                              | Sin acceso a servicios básicos | Con acceso solo al servicio de energía eléctrica | Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica | Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento | Con acceso a todos servicios básicos |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Sin acceso a servicios básicos                          | 1.00                           | 5.00                                             | 6.00                                                    | 7.00                                              | 9.00                                 |
| Con acceso solo al servicio de energía eléctrica        | 0.20                           | 1.00                                             | 3.00                                                    | 5.00                                              | 7.00                                 |
| Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica | 0.17                           | 0.33                                             | 1.00                                                    | 4.00                                              | 5.00                                 |
| Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento       | 0.14                           | 0.20                                             | 0.25                                                    | 1.00                                              | 2.00                                 |
| Con acceso a todos servicios básicos                    | 0.11                           | 0.14                                             | 0.20                                                    | 0.50                                              | 1.00                                 |
| Suma                                                    | 1.621                          | 6.676                                            | 10.450                                                  | 17.500                                            | 24.000                               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 47. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos**

| Acceso a servicios básicos                              | Sin acceso a servicios básicos | Con acceso solo al servicio de energía eléctrica | Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica | Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento | Con acceso a todos servicios básicos | Vector Priorización |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Sin acceso a servicios básicos                          | 0.62                           | 0.749                                            | 0.574                                                   | 0.400                                             | 0.375                                | 0.543               |
| Con acceso solo al servicio de energía eléctrica        | 0.12                           | 0.150                                            | 0.287                                                   | 0.286                                             | 0.292                                | 0.228               |
| Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica | 0.10                           | 0.050                                            | 0.096                                                   | 0.229                                             | 0.208                                | 0.137               |
| Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento       | 0.09                           | 0.030                                            | 0.024                                                   | 0.057                                             | 0.083                                | 0.057               |
| Con acceso a todos servicios básicos                    | 0.07                           | 0.021                                            | 0.019                                                   | 0.029                                             | 0.042                                | 0.036               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a servicios básicos.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.096 |
| RC | 0.086 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**c) Parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

**Cuadro N° 48. Descriptores del parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

| Parámetro    |       | Acceso a tecnologías de la comunicación                      | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | TC-01 | No tiene                                                     | P-01            | <b>0.507</b> |
|              | TC-02 | Tiene teléfono                                               | P-02            | <b>0.260</b> |
|              | TC-03 | Tiene teléfono y radio comunicación                          | P-03            | <b>0.130</b> |
|              | TC-04 | Tiene teléfono, radio comunicación e internet                | P-04            | <b>0.067</b> |
|              | TC-05 | Tiene teléfono, radio comunicación, internet y tele consulta | P-05            | <b>0.036</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

| Acceso a tecnologías de la comunicación                     | No tiene    | Tiene teléfono | Tiene teléfono y radio comunicación | Tiene teléfono, radio comunicación e internet | Tiene teléfono, radio comunicación, internet y teleconsulta |
|-------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| No tiene                                                    | <b>1.00</b> | 4.00           | 5.00                                | 7.00                                          | 8.00                                                        |
| Tiene teléfono                                              | 0.25        | <b>1.00</b>    | 4.00                                | 5.00                                          | 7.00                                                        |
| Tiene teléfono y radio comunicación                         | 0.20        | 0.25           | <b>1.00</b>                         | 3.00                                          | 5.00                                                        |
| Tiene teléfono, radio comunicación e internet               | 0.14        | 0.20           | 0.33                                | <b>1.00</b>                                   | 3.00                                                        |
| Tiene teléfono, radio comunicación, internet y teleconsulta | 0.13        | 0.14           | 0.20                                | 0.33                                          | <b>1.00</b>                                                 |
| Suma                                                        | 1.718       | 5.593          | 10.533                              | 16.333                                        | 24.000                                                      |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 50. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a las tecnologías de la comunicación**

| Acceso a tecnologías de la comunicación                      | No tiene | Tiene teléfono | Tiene teléfono y radio comunicación | Tiene teléfono, radio comunicación e internet | Tiene teléfono, radio comunicación, internet y tele consulta | Vector Priorización |
|--------------------------------------------------------------|----------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
| No tiene                                                     | 0.58     | 0.715          | 0.475                               | 0.429                                         | 0.333                                                        | 0.507               |
| Tiene teléfono                                               | 0.15     | 0.179          | 0.380                               | 0.306                                         | 0.292                                                        | 0.260               |
| Tiene teléfono y radio comunicación                          | 0.12     | 0.045          | 0.095                               | 0.184                                         | 0.208                                                        | 0.130               |
| Tiene teléfono, radio comunicación e internet                | 0.08     | 0.036          | 0.032                               | 0.061                                         | 0.125                                                        | 0.067               |
| Tiene teléfono, radio comunicación, internet y tele consulta | 0.07     | 0.026          | 0.019                               | 0.020                                         | 0.042                                                        | 0.036               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a las tecnologías de la comunicación.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.102 |
| RC | 0.091 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la Dimensión Social

**Cuadro N° 51. Descriptores de los parámetros de la Fragilidad Social**

| Parámetro    |       | PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL         | Peso Ponderado: |       |
|--------------|-------|-----------------------------------------|-----------------|-------|
| Descriptores | FS-01 | Acceso a servicios básicos              | P-01            | 0.633 |
|              | FS-02 | Personas con discapacidad               | P-02            | 0.260 |
|              | FS-03 | Acceso a tecnologías de la comunicación | P-03            | 0.106 |

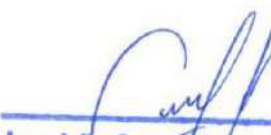
Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la  
Fragilidad Social**

| PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL         | Acceso a servicios básicos | Personas con discapacidad | Acceso a tecnologías de la comunicación |
|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Acceso a servicios básicos              | 1.00                       | 3.00                      | 5.00                                    |
| Personas con discapacidad               | 0.33                       | 1.00                      | 3.00                                    |
| Acceso a tecnologías de la comunicación | 0.20                       | 0.33                      | 1.00                                    |
| Suma                                    | 1.533                      | 4.333                     | 9.000                                   |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 53. Matriz de normalización de los parámetros de la Fragilidad Social**

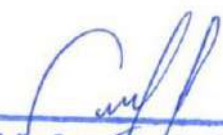
| PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL         | Acceso a servicios básicos | Personas con discapacidad | Acceso a tecnologías de la comunicación | Vector Priorización |
|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| Acceso a servicios básicos              | 0.65                       | 0.692                     | 0.556                                   | 0.633               |
| Personas con discapacidad               | 0.22                       | 0.231                     | 0.333                                   | 0.260               |
| Acceso a tecnologías de la comunicación | 0.13                       | 0.077                     | 0.111                                   | 0.106               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la Fragilidad Social

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.1.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

##### a) Parámetro: Grupo etario

**Cuadro N° 54. Descriptores del parámetro: Grupo Etario**

| Parámetro    |       | Grupo etario                | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|-----------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | GE-01 | Entre 0-5 y mayor a 65 años | P-01            | <b>0.451</b> |
|              | GE-02 | Entre 06-12 y 60-65 años    | P-02            | <b>0.272</b> |
|              | GE-03 | Entre 13-15 y 50-59 años    | P-03            | <b>0.166</b> |
|              | GE-04 | Entre 16-30 años            | P-04            | <b>0.073</b> |
|              | GE-05 | Entre 31-49 años            | P-05            | <b>0.038</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 55. Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupo Etario**

| Grupo etario                | Entre 0-5 y mayor a 65 años | Entre 06-12 y 60-65 años | Entre 13-15 y 50-59 años | Entre 16-30 años | Entre 31-49 años |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|------------------|
| Entre 0-5 y mayor a 65 años | <b>1.00</b>                 | 3.00                     | 4.00                     | 5.00             | 7.00             |
| Entre 06-12 y 60-65 años    | 0.33                        | <b>1.00</b>              | 3.00                     | 5.00             | 7.00             |
| Entre 13-15 y 50-59 años    | 0.25                        | 0.33                     | <b>1.00</b>              | 4.00             | 6.00             |
| Entre 16-30 años            | 0.20                        | 0.20                     | 0.25                     | <b>1.00</b>      | 3.00             |
| Entre 31-49 años            | 0.14                        | 0.14                     | 0.17                     | 0.33             | <b>1.00</b>      |
| Suma                        | 1.926                       | 4.676                    | 8.417                    | 15.333           | 24.000           |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 56. Matriz de normalización del parámetro: Grupo Etario**

| Grupo etario                | Entre 0-5 y mayor a 65 años | Entre 06-12 y 60-65 años | Entre 13-15 y 50-59 años | Entre 16-30 años | Entre 31-49 años | Vector Priorización |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Entre 0-5 y mayor a 65 años | 0.52                        | 0.642                    | 0.475                    | 0.326            | 0.292            | 0.451               |
| Entre 06-12 y 60-65 años    | 0.17                        | 0.214                    | 0.356                    | 0.326            | 0.292            | 0.272               |
| Entre 13-15 y 50-59 años    | 0.13                        | 0.071                    | 0.119                    | 0.261            | 0.250            | 0.166               |
| Entre 16-30 años            | 0.10                        | 0.043                    | 0.030                    | 0.065            | 0.125            | 0.073               |
| Entre 31-49 años            | 0.07                        | 0.031                    | 0.020                    | 0.022            | 0.042            | 0.038               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.097 |
| RC | 0.087 |

**b) Parámetro: Sistema de Seguro Familiar**

**Cuadro N° 57. Descriptores del parámetro: Sistema de seguro familiar**

| Parámetro    |       | Sistema de seguro familiar | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|----------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | TS-01 | No tiene                   | P-01            | <b>0.539</b> |
|              | TS-02 | SIS                        | P-02            | <b>0.244</b> |
|              | TS-03 | ESSALUD                    | P-03            | <b>0.115</b> |
|              | TS-04 | FFAA-PNP                   | P-04            | <b>0.067</b> |
|              | TS-05 | Seguro privado u otro      | P-05            | <b>0.035</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 58. Matriz de comparación de pares del parámetro: Sistema de seguro familiar**

| Sistema de seguro familiar | No tiene | SIS   | ESSALUD | FFAA-PNP | Seguro privado u otro |
|----------------------------|----------|-------|---------|----------|-----------------------|
| No tiene                   | 1.00     | 5.00  | 6.00    | 7.00     | 9.00                  |
| SIS                        | 0.20     | 1.00  | 4.00    | 5.00     | 7.00                  |
| ESSALUD                    | 0.17     | 0.25  | 1.00    | 3.00     | 4.00                  |
| FFAA-PNP                   | 0.14     | 0.20  | 0.33    | 1.00     | 3.00                  |
| Seguro privado u otro      | 0.11     | 0.14  | 0.25    | 0.33     | 1.00                  |
| Suma                       | 1.621    | 6.593 | 11.583  | 16.333   | 24.000                |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 59. Matriz de normalización del parámetro: Sistema de seguro familiar**

| Sistema de seguro familiar | No tiene | SIS   | ESSALUD | FFAA-PNP | Seguro privado u otro | Vector Priorización |
|----------------------------|----------|-------|---------|----------|-----------------------|---------------------|
| No tiene                   | 0.62     | 0.758 | 0.518   | 0.429    | 0.375                 | 0.539               |
| SIS                        | 0.12     | 0.152 | 0.345   | 0.306    | 0.292                 | 0.244               |
| ESSALUD                    | 0.10     | 0.038 | 0.086   | 0.184    | 0.167                 | 0.115               |
| FFAA-PNP                   | 0.09     | 0.030 | 0.029   | 0.061    | 0.125                 | 0.067               |
| Seguro privado u otro      | 0.07     | 0.022 | 0.022   | 0.020    | 0.042                 | 0.035               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.108 |
| RC | 0.097 |

Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### c) Parámetro: Nivel Educativo

**Cuadro N° 60. Descriptores del parámetro: Nivel educativo**

| Parámetro    |       | Nivel educativo                      | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | NE-01 | Ningún nivel y/o inicial             | P-01            | <b>0.517</b> |
|              | NE-02 | Primaria                             | P-02            | <b>0.242</b> |
|              | NE-03 | Secundaria                           | P-03            | <b>0.143</b> |
|              | NE-04 | Superior no universitaria            | P-04            | <b>0.065</b> |
|              | NE-05 | Superior universitaria/<br>Postgrado | P-05            | <b>0.034</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 61. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo**

| Nivel educativo                      | Ningún nivel y/o inicial | Primaria    | Secundaria  | Superior no universitaria | Superior universitaria/<br>Postgrado |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Ningún nivel y/o inicial             | <b>1.00</b>              | 4.00        | 5.00        | 7.00                      | 9.00                                 |
| Primaria                             | 0.25                     | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00                      | 7.00                                 |
| Secundaria                           | 0.20                     | 0.33        | <b>1.00</b> | 4.00                      | 5.00                                 |
| Superior no universitaria            | 0.14                     | 0.20        | 0.25        | <b>1.00</b>               | 3.00                                 |
| Superior universitaria/<br>Postgrado | 0.11                     | 0.14        | 0.20        | 0.33                      | <b>1.00</b>                          |
| Suma                                 | 1.704                    | 5.676       | 9.450       | 17.333                    | 25.000                               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 62. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo**

| Nivel educativo                   | Ningún nivel y/o inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior universitaria/ Postgrado | Vector Priorización |
|-----------------------------------|--------------------------|----------|------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Ningún nivel y/o inicial          | 0.59                     | 0.705    | 0.529      | 0.404                     | 0.360                             | 0.517               |
| Primaria                          | 0.15                     | 0.176    | 0.317      | 0.288                     | 0.280                             | 0.242               |
| Secundaria                        | 0.12                     | 0.059    | 0.106      | 0.231                     | 0.200                             | 0.143               |
| Superior no universitaria         | 0.08                     | 0.035    | 0.026      | 0.058                     | 0.120                             | 0.065               |
| Superior universitaria/ Postgrado | 0.07                     | 0.025    | 0.021      | 0.019                     | 0.040                             | 0.034               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.092 |
| RC | 0.082 |

**d) Parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

**Cuadro N° 63. Descriptores del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

| Parámetro    |      | Nivel de Capacitación en GRD                     | Peso Ponderado: |              |
|--------------|------|--------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | C-01 | Nunca han recibido capacitación en GRD           | P-01            | <b>0.491</b> |
|              | C-02 | Escasamente han sido capacitados en GRD          | P-02            | <b>0.271</b> |
|              | C-03 | Se capacitan con frecuencia en GRD               | P-03            | <b>0.139</b> |
|              | C-04 | Se capacitan constantemente en GRD               | P-04            | <b>0.065</b> |
|              | C-05 | Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | P-05            | <b>0.034</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 64. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

| Nivel de Capacitación en GRD                     | Nunca han recibido capacitación en GRD | Escasamente han sido capacitados en GRD | Se capacitan con frecuencia en GRD | Se capacitan constantemente en GRD | Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nunca han recibido capacitación en GRD           | 1.00                                   | 3.00                                    | 5.00                               | 7.00                               | 9.00                                             |
| Escasamente han sido capacitados en GRD          | 0.33                                   | 1.00                                    | 4.00                               | 5.00                               | 7.00                                             |
| Se capacitan con frecuencia en GRD               | 0.20                                   | 0.25                                    | 1.00                               | 4.00                               | 5.00                                             |
| Se capacitan constantemente en GRD               | 0.14                                   | 0.20                                    | 0.25                               | 1.00                               | 3.00                                             |
| Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | 0.11                                   | 0.14                                    | 0.20                               | 0.33                               | 1.00                                             |
| Suma                                             | 1.787                                  | 4.593                                   | 10.450                             | 17.333                             | 25.000                                           |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 65. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD**

| Nivel de Capacitación en GRD                     | Nunca han recibido capacitación en GRD | Escasamente han sido capacitados en GRD | Se capacitan con frecuencia en GRD | Se capacitan constantemente en GRD | Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | Vector Priorización |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| Nunca han recibido capacitación en GRD           | 0.56                                   | 0.653                                   | 0.478                              | 0.404                              | 0.360                                            | 0.491               |
| Escasamente han sido capacitados en GRD          | 0.19                                   | 0.218                                   | 0.383                              | 0.288                              | 0.280                                            | 0.271               |
| Se capacitan con frecuencia en GRD               | 0.11                                   | 0.054                                   | 0.096                              | 0.231                              | 0.200                                            | 0.139               |
| Se capacitan constantemente en GRD               | 0.08                                   | 0.044                                   | 0.024                              | 0.058                              | 0.120                                            | 0.065               |
| Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | 0.06                                   | 0.031                                   | 0.019                              | 0.019                              | 0.040                                            | 0.034               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.





Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de Capacitación en GRD.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.093 |
| RC | 0.083 |

e) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la Dimensión Social

Cuadro N° 66. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social

| Parámetro    |       | PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL | Peso Ponderado: |       |
|--------------|-------|----------------------------------|-----------------|-------|
| Descriptores | RS-01 | Grupo etario                     | P-01            | 0.543 |
|              | RS-02 | Nivel educativo                  | P-02            | 0.291 |
|              | RS-03 | Nivel de Capacitación en GRD     | P-03            | 0.112 |
|              | RS-04 | Sistema de seguro familiar       | P-04            | 0.054 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Cuadro N° 67. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL | Grupo etario | Nivel educativo | Nivel de Capacitación en GRD | Sistema de seguro familiar | Vector Priorización |
|----------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Grupo etario                     | 0.60         | 0.679           | 0.484                        | 0.412                      | 0.543               |
| Nivel educativo                  | 0.20         | 0.226           | 0.387                        | 0.353                      | 0.291               |
| Nivel de Capacitación en GRD     | 0.12         | 0.057           | 0.097                        | 0.176                      | 0.112               |
| Sistema de seguro familiar       | 0.09         | 0.038           | 0.032                        | 0.059                      | 0.054               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la Resiliencia Social.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.058 |
| RC | 0.066 |

### 1. Análisis de las dimensiones de vulnerabilidad social

**Cuadro N° 68. Dimensiones de la vulnerabilidad social**

| Parámetro    |       | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|----------------------------------|-----------------|
| Descriptores | RE-01 | Exposición social                | <b>0.56</b>     |
|              | RE-02 | Fragilidad social                | <b>0.32</b>     |
|              | RE-03 | Resiliencia social               | <b>0.12</b>     |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 69. Matriz de comparación de pares de las Dimensiones de la vulnerabilidad social**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Exposición social | Fragilidad social | Resiliencia social |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Exposición social                | <b>1.00</b>       | 2.00              | 4.00               |
| Fragilidad social                | 0.50              | <b>1.00</b>       | 3.00               |
| Resiliencia social               | 0.25              | 0.33              | <b>1.00</b>        |
| Suma                             | 1.750             | 3.333             | 8.000              |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 70. Matriz de normalización de las Dimensiones de la vulnerabilidad social**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Exposición social | Fragilidad social | Resiliencia social | Vector Priorización |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Exposición social                | 0.57              | 0.600             | 0.500              | 0.557               |
| Fragilidad social                | 0.29              | 0.300             | 0.375              | 0.320               |
| Resiliencia social               | 0.14              | 0.100             | 0.125              | 0.123               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones de la vulnerabilidad social.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

### Niveles de Vulnerabilidad Social

**Cuadro N° 71. Niveles de Vulnerabilidad Social**

| LEYENDA                   |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| RANGO                     | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| $0.159 \leq P \leq 0.303$ | VULNERABILIDAD MUY ALTO   |
| $0.079 \leq P < 0.159$    | VULNERABILIDAD ALTO       |
| $0.042 \leq P < 0.079$    | VULNERABILIDAD MEDIO      |
| $0.021 \leq P < 0.042$    | VULNERABILIDAD BAJO       |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

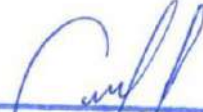
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 72. Matriz de Vulnerabilidad Social**

| DIMENSIÓN SOCIAL                    |       |                         |                        |                           |       |                            |       |                                         |       |                         |                        |              |       |                            |       |                 |       |                              |       |                          |                         |                        |                       | VALOR DE LA VULNERABILIDAD (SOCIAL) |
|-------------------------------------|-------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|-----------------------------------------|-------|-------------------------|------------------------|--------------|-------|----------------------------|-------|-----------------|-------|------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| EXPOSICIÓN                          |       | Valor Exposición Social | Peso Exposición Social | FRAGILIDAD                |       |                            |       |                                         |       | Valor Fragilidad Social | Peso Fragilidad Social | RESILIENCIA  |       |                            |       |                 |       |                              |       | Valor Resiliencia Social | Peso Resiliencia Social | VALOR DIMENSIÓN SOCIAL | PESO DIMENSIÓN SOCIAL |                                     |
| Cantidad de habitantes por vivienda |       |                         |                        | Personas con discapacidad |       | Acceso a servicios básicos |       | Acceso a tecnologías de la comunicación |       |                         |                        | Grupo etario |       | Sistema de seguro familiar |       | Nivel educativo |       | Nivel de Capacitación en GRD |       |                          |                         |                        |                       |                                     |
| Ppar                                | Pdesc |                         |                        | Ppar                      | Pdesc | Ppar                       | Pdesc | Ppar                                    | Pdesc |                         |                        | Ppar         | Pdesc | Ppar                       | Pdesc | Ppar            | Pdesc | Ppar                         | Pdesc |                          |                         |                        |                       |                                     |
| 1.000                               | 0.504 | 0.504                   | 0.557                  | 0.489                     | 0.479 | 0.288                      | 0.543 | 0.125                                   | 0.507 | 0.454                   | 0.320                  | 0.543        | 0.451 | 0.291                      | 0.539 | 0.112           | 0.517 | 0.054                        | 0.491 | 0.486                    | 0.123                   | 0.486                  | 0.623                 | 0.303                               |
| 1.000                               | 0.269 | 0.269                   | 0.557                  | 0.489                     | 0.266 | 0.288                      | 0.228 | 0.125                                   | 0.260 | 0.228                   | 0.320                  | 0.543        | 0.272 | 0.291                      | 0.244 | 0.112           | 0.242 | 0.054                        | 0.271 | 0.260                    | 0.123                   | 0.255                  | 0.623                 | 0.159                               |
| 1.000                               | 0.122 | 0.122                   | 0.557                  | 0.489                     | 0.146 | 0.288                      | 0.137 | 0.125                                   | 0.130 | 0.127                   | 0.320                  | 0.543        | 0.166 | 0.291                      | 0.115 | 0.112           | 0.143 | 0.054                        | 0.139 | 0.147                    | 0.123                   | 0.127                  | 0.623                 | 0.079                               |
| 1.000                               | 0.071 | 0.071                   | 0.557                  | 0.489                     | 0.072 | 0.288                      | 0.057 | 0.125                                   | 0.067 | 0.060                   | 0.320                  | 0.543        | 0.073 | 0.291                      | 0.067 | 0.112           | 0.065 | 0.054                        | 0.065 | 0.070                    | 0.123                   | 0.067                  | 0.623                 | 0.042                               |
| 1.000                               | 0.034 | 0.034                   | 0.557                  | 0.489                     | 0.038 | 0.288                      | 0.036 | 0.125                                   | 0.036 | 0.033                   | 0.320                  | 0.543        | 0.038 | 0.291                      | 0.035 | 0.112           | 0.034 | 0.054                        | 0.034 | 0.036                    | 0.123                   | 0.034                  | 0.623                 | 0.021                               |

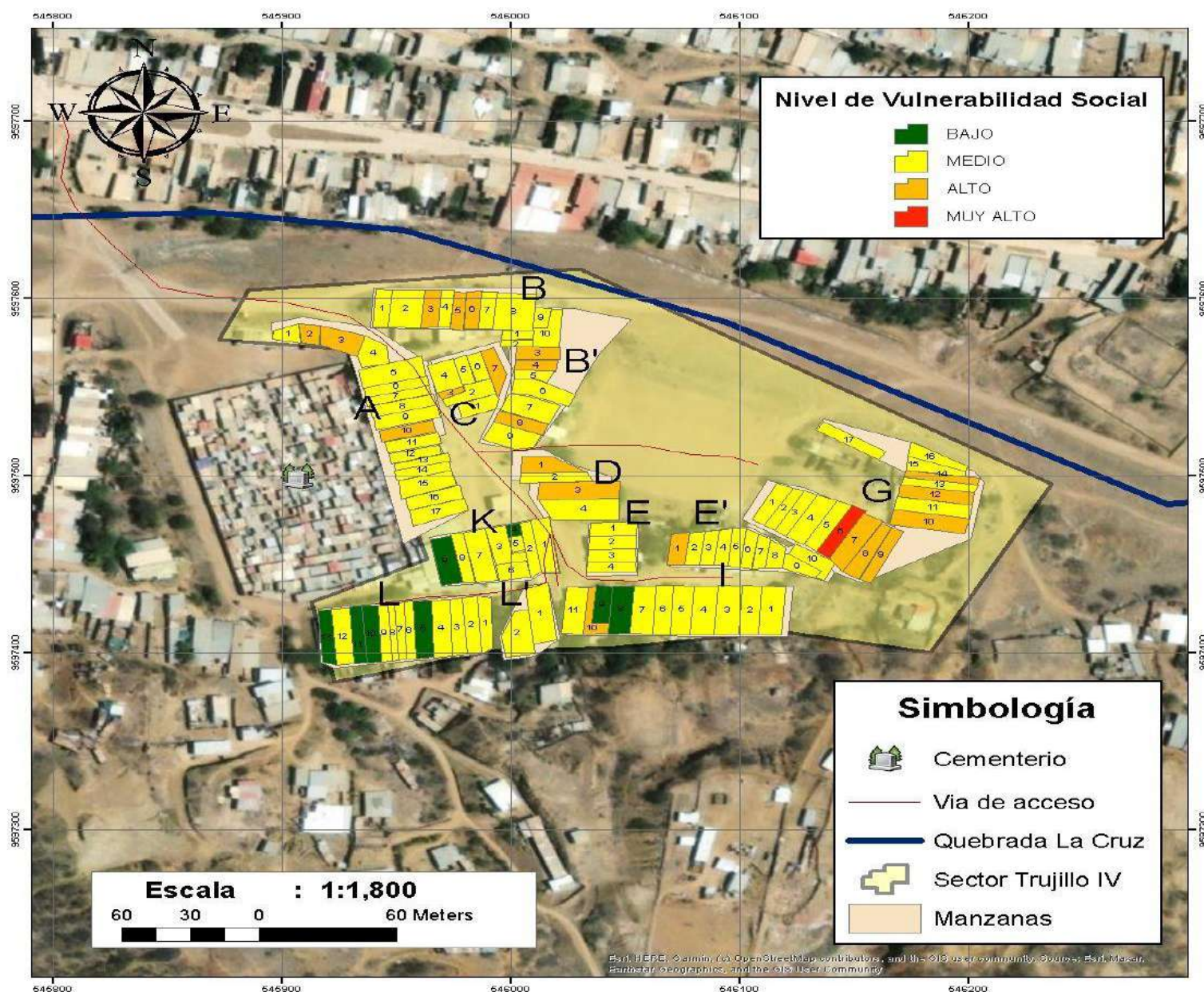
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 14. Mapa de Vulnerabilidad Social



|                                                                                                                                                |                    |                                                  |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                    |                                                  |                            |
| <b>MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIAL</b>                                                                                                           |                    |                                                  |                            |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                             |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |                            |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                              |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |                            |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                              |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            | N° de Mapa:<br><b>M-14</b> |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                            | Escala:<br>1:1,800 | Formato de impresión:<br>A3                      |                            |
| Fuente:<br>SIGRID - CENEPRED                                                                                                                   |                    |                                                  |                            |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.2. Análisis de la dimensión económica

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

**Cuadro N° 73. Parámetros de la Dimensión Económica**

| 2. VULNERABILIDAD ECONÓMICA                       |                                                    |                                     |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Exposición                                        | Fragilidad                                         | Resiliencia                         |
| Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones | Antigüedad de la vivienda                          | Protección de la vivienda           |
|                                                   | Material de construcción de paredes de la vivienda | Ingreso familiar promedio al mes    |
|                                                   | Material de construcción en techo de la vivienda   | Condición laboral del jefe de hogar |
|                                                   | Estado de conservación de la vivienda              |                                     |
|                                                   | Altura de la vivienda                              |                                     |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

##### 4.1.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

###### a) Parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones

**Cuadro N° 74. Descriptores del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones**

| Parámetro    |       | Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones    | Peso Ponderado: |       |
|--------------|-------|------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| Descriptores | ZI-01 | Dentro de la zona inundable                          | P-01            | 0.484 |
|              | ZI-02 | Cerca (hasta 20 m de la zona inundable)              | P-02            | 0.252 |
|              | ZI-03 | Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable) | P-03            | 0.166 |
|              | ZI-04 | Alejada (hasta 60 m de la zona inundable)            | P-04            | 0.063 |
|              | ZI-05 | Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable)      | P-05            | 0.034 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones**

| Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones    | Dentro de la zona inundable | Cerca (hasta 20 m de la zona inundable) | Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable) | Alejada (hasta 60 m de la zona inundable) | Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable) |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Dentro de la zona inundable                          | 1.00                        | 3.00                                    | 5.00                                                 | 7.00                                      | 8.00                                            |
| Cerca (hasta 20 m de la zona inundable)              | 0.33                        | 1.00                                    | 3.00                                                 | 5.00                                      | 7.00                                            |
| Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable) | 0.20                        | 0.33                                    | 1.00                                                 | 5.00                                      | 7.00                                            |
| Alejada (hasta 60 m de la zona inundable)            | 0.14                        | 0.20                                    | 0.20                                                 | 1.00                                      | 3.00                                            |
| Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable)      | 0.13                        | 0.14                                    | 0.14                                                 | 0.33                                      | 1.00                                            |
| Suma                                                 | 1.801                       | 4.676                                   | 9.343                                                | 18.333                                    | 26.000                                          |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 76. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones**

| Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones    | Dentro de la zona inundable | Cerca (hasta 20 m de la zona inundable) | Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable) | Alejada (hasta 60 m de la zona inundable) | Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable) | Vector Priorización |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| Dentro de la zona inundable                          | 0.56                        | 0.642                                   | 0.535                                                | 0.382                                     | 0.308                                           | 0.484               |
| Cerca (hasta 20 m de la zona inundable)              | 0.19                        | 0.214                                   | 0.321                                                | 0.273                                     | 0.269                                           | 0.252               |
| Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable) | 0.11                        | 0.071                                   | 0.107                                                | 0.273                                     | 0.269                                           | 0.166               |
| Alejada (hasta 60 m de la zona inundable)            | 0.08                        | 0.043                                   | 0.021                                                | 0.055                                     | 0.115                                           | 0.063               |
| Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable)      | 0.07                        | 0.031                                   | 0.015                                                | 0.018                                     | 0.038                                           | 0.034               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona inundable.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.109 |
| RC | 0.098 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

##### a) Parámetro: Antigüedad de la vivienda

Cuadro N° 77. Descriptores del parámetro: Antigüedad de la vivienda

| Parámetro    |      | Antigüedad de la vivienda | Peso Ponderado: |              |
|--------------|------|---------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | A-01 | > 40 años                 | P-01            | <b>0.477</b> |
|              | A-02 | 30 - 40 años              | P-02            | <b>0.265</b> |
|              | A-03 | 20 - 30 años              | P-03            | <b>0.150</b> |
|              | A-04 | 10 -20 años               | P-04            | <b>0.070</b> |
|              | A-05 | < 10 años                 | P-05            | <b>0.039</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Cuadro N° 78. Matriz de comparación de pares del parámetro: Antigüedad de la vivienda

| Antigüedad de la vivienda | > 40 años   | 30 - 40 años | 20 - 30 años | 10 -20 años | < 10 años   |
|---------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| > 40 años                 | <b>1.00</b> | 3.00         | 5.00         | 6.00        | 7.00        |
| 30 - 40 años              | 0.33        | <b>1.00</b>  | 3.00         | 5.00        | 7.00        |
| 20 - 30 años              | 0.20        | 0.33         | <b>1.00</b>  | 4.00        | 5.00        |
| 10 -20 años               | 0.17        | 0.20         | 0.25         | <b>1.00</b> | 3.00        |
| < 10 años                 | 0.14        | 0.14         | 0.20         | 0.33        | <b>1.00</b> |
| Suma                      | 1.843       | 4.676        | 9.450        | 16.333      | 23.000      |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 79. Matriz de normalización del parámetro: Antigüedad de la vivienda**

| Antigüedad de la vivienda | > 40 años | 30 - 40 años | 20 - 30 años | 10 - 20 años | < 10 años | Vector Priorización |
|---------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|---------------------|
| > 40 años                 | 0.54      | 0.642        | 0.529        | 0.367        | 0.304     | 0.477               |
| 30 - 40 años              | 0.18      | 0.214        | 0.317        | 0.306        | 0.304     | 0.265               |
| 20 - 30 años              | 0.11      | 0.071        | 0.106        | 0.245        | 0.217     | 0.150               |
| 10 - 20 años              | 0.09      | 0.043        | 0.026        | 0.061        | 0.130     | 0.070               |
| < 10 años                 | 0.08      | 0.031        | 0.021        | 0.020        | 0.043     | 0.039               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.096 |
| RC | 0.086 |

**b) Parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

**Cuadro N° 80. Descriptores del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

| Parámetro    |       | Material de construcción de paredes de la vivienda | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | PV-01 | Calamina y/o Triplay                               | P-01            | <b>0.453</b> |
|              | PV-02 | Caña chancada                                      | P-02            | <b>0.274</b> |
|              | PV-03 | Caña con barro (quincha)                           | P-03            | <b>0.160</b> |
|              | PV-04 | Adobe                                              | P-04            | <b>0.074</b> |
|              | PV-05 | Ladrillo o bloque de cemento                       | P-05            | <b>0.039</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.





**Cuadro N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

| Material de construcción de paredes de la vivienda | Calamina y/o Triplay | Caña chancada | Caña con barro (quincha) | Adobe  | Ladrillo o bloque de cemento |
|----------------------------------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|--------|------------------------------|
| Calamina y/o Triplay                               | 1.00                 | 3.00          | 4.00                     | 5.00   | 7.00                         |
| Caña chancada                                      | 0.33                 | 1.00          | 3.00                     | 5.00   | 7.00                         |
| Caña con barro (quincha)                           | 0.25                 | 0.33          | 1.00                     | 4.00   | 5.00                         |
| Adobe                                              | 0.20                 | 0.20          | 0.25                     | 1.00   | 3.00                         |
| Ladrillo o bloque de cemento                       | 0.14                 | 0.14          | 0.20                     | 0.33   | 1.00                         |
| Suma                                               | 1.926                | 4.676         | 8.450                    | 15.333 | 23.000                       |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 82. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda**

| Material de construcción de paredes de la vivienda | Calamina y/o Triplay | Caña chancada | Caña con barro (quincha) | Adobe | Ladrillo o bloque de cemento | Vector Priorización |
|----------------------------------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|-------|------------------------------|---------------------|
| Calamina y/o Triplay                               | 0.52                 | 0.642         | 0.473                    | 0.326 | 0.304                        | 0.453               |
| Caña chancada                                      | 0.17                 | 0.214         | 0.355                    | 0.326 | 0.304                        | 0.274               |
| Caña con barro (quincha)                           | 0.13                 | 0.071         | 0.118                    | 0.261 | 0.217                        | 0.160               |
| Adobe                                              | 0.10                 | 0.043         | 0.030                    | 0.065 | 0.130                        | 0.074               |
| Ladrillo o bloque de cemento                       | 0.07                 | 0.031         | 0.024                    | 0.022 | 0.043                        | 0.039               |

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción de paredes de la vivienda

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.092 |
| RC | 0.083 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



c) Material de construcción en techo de la vivienda

**Cuadro N° 83. Descriptores del parámetro: Material de construcción en  
techo de la vivienda**

| Parámetro    |      | Material de construcción en techo de la vivienda | Peso Ponderado: |       |
|--------------|------|--------------------------------------------------|-----------------|-------|
| Descriptores | T-01 | Otro material                                    | P-01            | 0.511 |
|              | T-02 | Madera                                           | P-02            | 0.256 |
|              | T-03 | Planchas de calamina                             | P-03            | 0.127 |
|              | T-04 | Teja                                             | P-04            | 0.073 |
|              | T-05 | Concreto armado                                  | P-05            | 0.033 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda**

| Material de construcción en techo de la vivienda | Otro material | Madera | Planchas de calamina | Teja   | Concreto armado |
|--------------------------------------------------|---------------|--------|----------------------|--------|-----------------|
| Otro material                                    | 1.00          | 4.00   | 5.00                 | 7.00   | 9.00            |
| Madera                                           | 0.25          | 1.00   | 4.00                 | 5.00   | 7.00            |
| Planchas de calamina                             | 0.20          | 0.25   | 1.00                 | 3.00   | 5.00            |
| Teja                                             | 0.14          | 0.20   | 0.33                 | 1.00   | 4.00            |
| Concreto armado                                  | 0.11          | 0.14   | 0.20                 | 0.25   | 1.00            |
| Suma                                             | 1.704         | 5.593  | 10.533               | 16.250 | 26.000          |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 85. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda**

| Material de construcción en techo de la vivienda | Otro material | Madera | Planchas de calamina | Teja  | Concreto armado | Vector Priorización |
|--------------------------------------------------|---------------|--------|----------------------|-------|-----------------|---------------------|
| Otro material                                    | 0.59          | 0.715  | 0.475                | 0.431 | 0.346           | 0.511               |
| Madera                                           | 0.15          | 0.179  | 0.380                | 0.308 | 0.269           | 0.256               |
| Planchas de calamina                             | 0.12          | 0.045  | 0.095                | 0.185 | 0.192           | 0.127               |
| Teja                                             | 0.08          | 0.036  | 0.032                | 0.062 | 0.154           | 0.073               |
| Concreto armado                                  | 0.07          | 0.026  | 0.019                | 0.015 | 0.038           | 0.033               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción en techo de la vivienda.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.111 |
| RC | 0.099 |

**d) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

**Cuadro N° 86. Descriptores del parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

| Parámetro    |       | Estado de conservación de la vivienda          | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | EC-01 | Destruído o muy mal conservado                 | P-01            | <b>0.504</b> |
|              | EC-02 | Malo o con servicios muy deteriorados          | P-02            | <b>0.262</b> |
|              | EC-03 | Regular o con servicios funcionales            | P-03            | <b>0.130</b> |
|              | EC-04 | Bueno. Infraestructura y servicios funcionales | P-04            | <b>0.070</b> |
|              | EC-05 | Muy bien conservado                            | P-05            | <b>0.034</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 87. Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

| Estado de conservación de la vivienda          | Destruído o muy mal conservado | Malo o con servicios muy deteriorados | Regular o con servicios funcionales | Bueno. Infraestructura y servicios funcionales | Muy bien conservado |
|------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| Destruído o muy mal conservado                 | 1.00                           | 4.00                                  | 5.00                                | 6.00                                           | 9.00                |
| Malo o con servicios muy deteriorados          | 0.25                           | 1.00                                  | 4.00                                | 5.00                                           | 7.00                |
| Regular o con servicios funcionales            | 0.20                           | 0.25                                  | 1.00                                | 3.00                                           | 5.00                |
| Bueno. Infraestructura y servicios funcionales | 0.17                           | 0.20                                  | 0.33                                | 1.00                                           | 3.00                |
| Muy bien conservado                            | 0.11                           | 0.14                                  | 0.20                                | 0.33                                           | 1.00                |
| Suma                                           | 1.728                          | 5.593                                 | 10.533                              | 15.333                                         | 25.000              |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 88. Matriz de normalización del parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

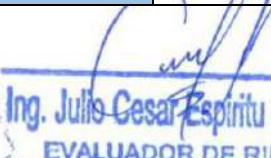
| Estado de conservación de la vivienda          | Destruído o muy mal conservado | Malo o con servicios muy deteriorados | Regular o con servicios funcionales | Bueno. Infraestructura y servicios funcionales | Muy bien conservado | Vector Priorización |
|------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Destruído o muy mal conservado                 | 0.58                           | 0.715                                 | 0.475                               | 0.391                                          | 0.360               | 0.504               |
| Malo o con servicios muy deteriorados          | 0.14                           | 0.179                                 | 0.380                               | 0.326                                          | 0.280               | 0.262               |
| Regular o con servicios funcionales            | 0.12                           | 0.045                                 | 0.095                               | 0.196                                          | 0.200               | 0.130               |
| Bueno. Infraestructura y servicios funcionales | 0.10                           | 0.036                                 | 0.032                               | 0.065                                          | 0.120               | 0.070               |
| Muy bien conservado                            | 0.06                           | 0.026                                 | 0.019                               | 0.022                                          | 0.040               | 0.034               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.097 |
| RC | 0.087 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



e) **Parámetro: Altura de la vivienda**

**Cuadro N° 89. Descriptores del parámetro: Altura de la vivienda**

| Parámetro    |       | Altura de la vivienda | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|-----------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | AV-01 | 1 piso                | P-01            | <b>0.511</b> |
|              | AV-02 | 2 pisos               | P-02            | <b>0.244</b> |
|              | AV-03 | 3 pisos               | P-03            | <b>0.144</b> |
|              | AV-04 | 4 pisos               | P-04            | <b>0.066</b> |
|              | AV-05 | 5 pisos a más         | P-05            | <b>0.036</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 90. Matriz de comparación de pares del parámetro: Altura de la vivienda**

| Altura de la vivienda | 1 piso      | 2 pisos     | 3 pisos     | 4 pisos     | 5 pisos a más |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 1 piso                | <b>1.00</b> | 4.00        | 5.00        | 7.00        | 8.00          |
| 2 pisos               | 0.25        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00          |
| 3 pisos               | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 4.00        | 5.00          |
| 4 pisos               | 0.14        | 0.20        | 0.25        | <b>1.00</b> | 3.00          |
| 5 pisos a más         | 0.13        | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b>   |
| Suma                  | 1.718       | 5.676       | 9.450       | 17.333      | 24.000        |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 91. Matriz de normalización del parámetro: Altura de la vivienda**

| Altura de la vivienda | 1 piso | 2 pisos | 3 pisos | 4 pisos | 5 pisos a más | Vector Priorización |
|-----------------------|--------|---------|---------|---------|---------------|---------------------|
| 1 piso                | 0.58   | 0.705   | 0.529   | 0.404   | 0.333         | 0.511               |
| 2 pisos               | 0.15   | 0.176   | 0.317   | 0.288   | 0.292         | 0.244               |
| 3 pisos               | 0.12   | 0.059   | 0.106   | 0.231   | 0.208         | 0.144               |
| 4 pisos               | 0.08   | 0.035   | 0.026   | 0.058   | 0.125         | 0.066               |
| 5 pisos a más         | 0.07   | 0.025   | 0.021   | 0.019   | 0.042         | 0.036               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.100 |
| RC | 0.090 |

**f) Análisis de los parámetros de la fragilidad económica**

**Cuadro N° 92. Descriptores de los parámetros de la Fragilidad Económica**

| Parámetro    |       | PARÁMETROS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA                 | Peso Ponderado: |       |
|--------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|-------|
| Descriptores | FE-01 | Antigüedad de la vivienda                          | P-01            | 0.472 |
|              | FE-02 | Material de construcción de paredes de la vivienda | P-02            | 0.261 |
|              | FE-03 | Material de construcción en techo de la vivienda   | P-03            | 0.168 |
|              | FE-05 | Estado de conservación de la vivienda              | P-05            | 0.064 |
|              | FE-06 | Altura de la vivienda                              | P-06            | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 93. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Económica**

| PARÁMETROS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA                 | Antigüedad de la vivienda | Material de construcción de paredes de la vivienda | Material de construcción en techo de la vivienda | Estado de conservación de la vivienda | Altura de la vivienda |
|----------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Antigüedad de la vivienda                          | 1.00                      | 3.00                                               | 4.00                                             | 7.00                                  | 8.00                  |
| Material de construcción de paredes de la vivienda | 0.33                      | 1.00                                               | 3.00                                             | 5.00                                  | 7.00                  |
| Material de construcción en techo de la vivienda   | 0.25                      | 0.33                                               | 1.00                                             | 5.00                                  | 6.00                  |
| Estado de conservación de la vivienda              | 0.14                      | 0.20                                               | 0.20                                             | 1.00                                  | 3.00                  |
| Altura de la vivienda                              | 0.13                      | 0.14                                               | 0.17                                             | 0.33                                  | 1.00                  |
| Suma                                               | 1.851                     | 4.676                                              | 8.367                                            | 18.333                                | 25.000                |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### Cuadro N° 94. Matriz de normalización de los parámetros de la Fragilidad Económica

| PARÁMETROS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA                 | Antigüedad de la vivienda | Material de construcción de paredes de la vivienda | Material de construcción en techo de la vivienda | Estado de conservación de la vivienda | Altura de la vivienda | Vector Priorización |
|----------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Antigüedad de la vivienda                          | 0.54                      | 0.642                                              | 0.478                                            | 0.382                                 | 0.320                 | 0.472               |
| Material de construcción de paredes de la vivienda | 0.18                      | 0.214                                              | 0.359                                            | 0.273                                 | 0.280                 | 0.261               |
| Material de construcción en techo de la vivienda   | 0.14                      | 0.071                                              | 0.120                                            | 0.273                                 | 0.240                 | 0.168               |
| Estado de conservación de la vivienda              | 0.08                      | 0.043                                              | 0.024                                            | 0.055                                 | 0.120                 | 0.064               |
| Altura de la vivienda                              | 0.07                      | 0.031                                              | 0.020                                            | 0.018                                 | 0.040                 | 0.035               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la Fragilidad Económica.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.095 |
| RC | 0.076 |

#### 4.1.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica

##### a) Parámetro: Protección de la vivienda

#### Cuadro N° 95. Descriptores del parámetro: Protección de la vivienda

| Parámetro    |       | Protección de la vivienda | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|---------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | PV-01 | Ninguna                   | P-01            | <b>0.400</b> |
|              | PV-02 | Vegetación ribereña       | P-02            | <b>0.307</b> |
|              | PV-03 | Sacos de arena            | P-03            | <b>0.173</b> |
|              | PV-04 | Drenajes                  | P-04            | <b>0.086</b> |
|              | PV-05 | Muros de contención       | P-05            | <b>0.034</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 96. Matriz de comparación de pares del parámetro: Protección de la vivienda**

| Protección de la vivienda | Ninguna | Vegetación ribereña | Sacos de arena | Drenajes | Muros de contención |
|---------------------------|---------|---------------------|----------------|----------|---------------------|
| Ninguna                   | 1.00    | 2.00                | 3.00           | 5.00     | 7.00                |
| Vegetación ribereña       | 0.50    | 1.00                | 3.00           | 5.00     | 8.00                |
| Sacos de arena            | 0.33    | 0.33                | 1.00           | 4.00     | 6.00                |
| Drenajes                  | 0.20    | 0.20                | 0.25           | 1.00     | 5.00                |
| Muros de contención       | 0.14    | 0.13                | 0.17           | 0.20     | 1.00                |
| Suma                      | 2.176   | 3.658               | 7.417          | 15.200   | 27.000              |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 97. Matriz de normalización del parámetro: Protección de la vivienda**

| Protección de la vivienda | Ninguna | Vegetación ribereña | Sacos de arena | Drenajes | Muros de contención | Vector Priorización |
|---------------------------|---------|---------------------|----------------|----------|---------------------|---------------------|
| Ninguna                   | 0.46    | 0.547               | 0.404          | 0.329    | 0.259               | 0.400               |
| Vegetación ribereña       | 0.23    | 0.273               | 0.404          | 0.329    | 0.296               | 0.307               |
| Sacos de arena            | 0.15    | 0.091               | 0.135          | 0.263    | 0.222               | 0.173               |
| Drenajes                  | 0.09    | 0.055               | 0.034          | 0.066    | 0.185               | 0.086               |
| Muros de contención       | 0.07    | 0.034               | 0.022          | 0.013    | 0.037               | 0.034               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.098 |
| RC | 0.088 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**b) Parámetro: Ingreso promedio al mes**

**Cuadro N° 98. Descriptores del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes**

| Parámetro    |       | Ingreso familiar promedio al mes | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|----------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | IF-01 | Igual o menor a S/500            | P-01            | <b>0.479</b> |
|              | IF-02 | Entre S/500 a S/1000             | P-02            | <b>0.266</b> |
|              | IF-03 | Entre S/1000 a S/ 1500           | P-03            | <b>0.138</b> |
|              | IF-04 | S/ 1500 - S/ 2000                | P-04            | <b>0.080</b> |
|              | IF-05 | Mayor de S/ 2000                 | P-05            | <b>0.037</b> |

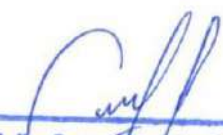
Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 99. Matriz de comparación de pares del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes**

| Ingreso familiar promedio al mes | Igual o menor a S/500 | Entre S/500 a S/1000 | Entre S/1000 a S/ 1500 | S/ 1500 - S/ 2000 | Mayor de S/ 2000 |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| Igual o menor a S/500            | <b>1.00</b>           | 3.00                 | 5.00                   | 6.00              | 7.00             |
| Entre S/500 a S/1000             | 0.33                  | <b>1.00</b>          | 3.00                   | 5.00              | 7.00             |
| Entre S/1000 a S/ 1500           | 0.20                  | 0.33                 | <b>1.00</b>            | 3.00              | 5.00             |
| S/ 1500 - S/ 2000                | 0.17                  | 0.20                 | 0.33                   | <b>1.00</b>       | 4.00             |
| Mayor de S/ 2000                 | 0.14                  | 0.14                 | 0.20                   | 0.25              | <b>1.00</b>      |
| Suma                             | 1.843                 | 4.676                | 9.533                  | 15.250            | 24.000           |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 100. Matriz de normalización del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes**

| Ingreso familiar promedio al mes | Igual o menor a S/500 | Entre S/500 a S/1000 | Entre S/1000 a S/ 1500 | S/ 1500 - S/ 2000 | Mayor de S/ 2000 | Vector Priorización |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| Igual o menor a S/500            | 0.54                  | 0.642                | 0.524                  | 0.393             | 0.292            | 0.479               |
| Entre S/500 a S/1000             | 0.18                  | 0.214                | 0.315                  | 0.328             | 0.292            | 0.266               |
| Entre S/1000 a S/ 1500           | 0.11                  | 0.071                | 0.105                  | 0.197             | 0.208            | 0.138               |
| S/ 1500 - S/ 2000                | 0.09                  | 0.043                | 0.035                  | 0.066             | 0.167            | 0.080               |
| Mayor de S/ 2000                 | 0.08                  | 0.031                | 0.021                  | 0.016             | 0.042            | 0.037               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio al mes.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.098 |
| RC | 0.088 |

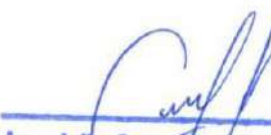
**c) Parámetro: Condición laboral del jefe del hogar**

**Cuadro N° 101. Descriptores del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar**

| Parámetro    |       | Condición laboral del jefe de hogar       | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|-------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | CL-01 | Desempleado                               | P-01            | <b>0.515</b> |
|              | CL-02 | Trabajador familiar no remunerado/ Obrero | P-02            | <b>0.240</b> |
|              | CL-03 | Empleado                                  | P-03            | <b>0.149</b> |
|              | CL-04 | Trabajador independiente                  | P-04            | <b>0.064</b> |
|              | CL-05 | Empleador                                 | P-05            | <b>0.033</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 102. Matriz de comparación de pares del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar**

| Condición laboral del jefe de hogar       | Desempleado | Trabajador familiar no remunerado/ Obrero | Empleado | Trabajador independiente | Empleador |
|-------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|----------|--------------------------|-----------|
| Desempleado                               | 1.00        | 4.00                                      | 5.00     | 7.00                     | 9.00      |
| Trabajador familiar no remunerado/ Obrero | 0.25        | 1.00                                      | 3.00     | 5.00                     | 7.00      |
| Empleado                                  | 0.20        | 0.33                                      | 1.00     | 4.00                     | 6.00      |
| Trabajador independiente                  | 0.14        | 0.20                                      | 0.25     | 1.00                     | 3.00      |
| Empleador                                 | 0.11        | 0.14                                      | 0.17     | 0.33                     | 1.00      |
| Suma                                      | 1.704       | 5.676                                     | 9.417    | 17.333                   | 26.000    |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 103. Matriz de normalización del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar**

| Condición laboral del jefe de hogar       | Desempleado | Trabajador familiar no remunerado/ Obrero | Empleado | Trabajador independiente | Empleador | Vector Priorización |
|-------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|----------|--------------------------|-----------|---------------------|
| Desempleado                               | 0.59        | 0.705                                     | 0.531    | 0.404                    | 0.346     | 0.515               |
| Trabajador familiar no remunerado/ Obrero | 0.15        | 0.176                                     | 0.319    | 0.288                    | 0.269     | 0.240               |
| Empleado                                  | 0.12        | 0.059                                     | 0.106    | 0.231                    | 0.231     | 0.149               |
| Trabajador independiente                  | 0.08        | 0.035                                     | 0.027    | 0.058                    | 0.115     | 0.064               |
| Empleador                                 | 0.07        | 0.025                                     | 0.018    | 0.019                    | 0.038     | 0.033               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Condición laboral del jefe de hogar.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.096 |
| RC | 0.086 |

#### d) Análisis de los parámetros de resiliencia económica

**Cuadro N° 104. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Económica**

| Parámetro    |       | PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------|
| Descriptores | RE-01 | Protección de la vivienda           | 0.63            |
|              | RE-02 | Ingreso familiar promedio al mes    | 0.26            |
|              | RE-03 | Condición laboral del jefe de hogar | 0.11            |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 105. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica**

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA | Protección de la vivienda | Ingreso familiar promedio al mes | Condición laboral del jefe de hogar |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Protección de la vivienda           | 1.00                      | 3.00                             | 5.00                                |
| Ingreso familiar promedio al mes    | 0.33                      | 1.00                             | 3.00                                |
| Condición laboral del jefe de hogar | 0.20                      | 0.33                             | 1.00                                |
| Suma                                | 1.533                     | 4.333                            | 9.000                               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 106. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Económica**

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA | Protección de la vivienda | Ingreso familiar promedio al mes | Condición laboral del jefe de hogar | Vector Priorización |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Protección de la vivienda           | 0.65                      | 0.692                            | 0.556                               | 0.633               |
| Ingreso familiar promedio al mes    | 0.22                      | 0.231                            | 0.333                               | 0.260               |
| Condición laboral del jefe de hogar | 0.13                      | 0.077                            | 0.111                               | 0.106               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la Resiliencia Económica.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

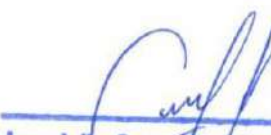
### Análisis de las dimensiones de Vulnerabilidad Económica

**Cuadro N° 107. Dimensiones de la vulnerabilidad Económica**

| Parámetro    |       | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|----------------------------------|-----------------|
| Descriptores | RE-01 | Exposición económica             | <b>0.63</b>     |
|              | RE-02 | Fragilidad económica             | <b>0.26</b>     |
|              | RE-03 | Resiliencia económica            | <b>0.11</b>     |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 108. Matriz de comparación de pares de las dimensiones de la vulnerabilidad económica**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Exposición económica | Fragilidad económica | Resiliencia económica |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Exposición económica             | 1.00                 | 3.00                 | 5.00                  |
| Fragilidad económica             | 0.33                 | 1.00                 | 3.00                  |
| Resiliencia económica            | 0.20                 | 0.33                 | 1.00                  |
| Suma                             | 1.533                | 4.333                | 9.000                 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 109. Matriz de normalización de las Dimensiones de la vulnerabilidad Económica**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Exposición económica | Fragilidad económica | Resiliencia económica | Vector Priorización |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Exposición económica             | 0.65                 | 0.692                | 0.556                 | 0.633               |
| Fragilidad económica             | 0.22                 | 0.231                | 0.333                 | 0.260               |
| Resiliencia económica            | 0.13                 | 0.077                | 0.111                 | 0.106               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones de la vulnerabilidad Económica.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

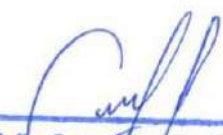


## Niveles de Vulnerabilidad Económica

**Cuadro N° 110. Niveles de vulnerabilidad económica**

| LEYENDA                   |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| RANGO                     | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| $0.061 \leq P \leq 0.112$ | VULNERABILIDAD MUY ALTO   |
| $0.038 \leq P < 0.061$    | VULNERABILIDAD ALTO       |
| $0.016 \leq P < 0.038$    | VULNERABILIDAD MEDIO      |
| $0.008 \leq P < 0.016$    | VULNERABILIDAD BAJO       |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 111. Matriz de Vulnerabilidad Económica**

| DIMENSIÓN ECONÓMICA                               |       |                            |                           |                           |       |                                                    |       |                                                  |       |                                       |       |                       |       |                            |                           |                           |       |                                  |       |                                     |       |                             |                            |                           |                          | VALOR DE LA VULNERABILIDAD |
|---------------------------------------------------|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|----------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-----------------------|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| EXPOSICIÓN                                        |       | Valor Exposición Económica | Peso Exposición Económica | FRAGILIDAD                |       |                                                    |       |                                                  |       |                                       |       |                       |       | Valor Fragilidad Económica | Peso Fragilidad Económica | RESILIENCIA               |       |                                  |       |                                     |       | Valor Resiliencia Económica | Peso Resiliencia Económica | VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA | PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA |                            |
| Cercanía de la vivienda a la zona de inundaciones |       |                            |                           | Antigüedad de la vivienda |       | Material de construcción de paredes de la vivienda |       | Material de construcción en techo de la vivienda |       | Estado de conservación de la vivienda |       | Altura de la vivienda |       |                            |                           | Protección de la vivienda |       | Ingreso familiar promedio al mes |       | Condición laboral del jefe de hogar |       |                             |                            |                           |                          |                            |
| Ppar                                              | Pdesc |                            |                           | Ppar                      | Pdesc | Ppar                                               | Pdesc | Ppar                                             | Pdesc | Ppar                                  | Pdesc | Ppar                  | Pdesc |                            |                           | Ppar                      | Pdesc | Ppar                             | Pdesc | Ppar                                | Pdesc |                             |                            |                           |                          |                            |
| 1.000                                             | 0.484 | 0.484                      | 0.633                     | 0.425                     | 0.477 | 0.249                                              | 0.453 | 0.164                                            | 0.511 | 0.054                                 | 0.504 | 0.031                 | 0.511 | 0.442                      | 0.260                     | 0.633                     | 0.400 | 0.260                            | 0.479 | 0.106                               | 0.515 | 0.433                       | 0.106                      | 0.468                     | 0.239                    | 0.112                      |
| 1.000                                             | 0.252 | 0.252                      | 0.633                     | 0.425                     | 0.265 | 0.249                                              | 0.274 | 0.164                                            | 0.256 | 0.054                                 | 0.262 | 0.031                 | 0.244 | 0.244                      | 0.260                     | 0.633                     | 0.307 | 0.260                            | 0.266 | 0.106                               | 0.240 | 0.289                       | 0.106                      | 0.254                     | 0.239                    | 0.061                      |
| 1.000                                             | 0.166 | 0.166                      | 0.633                     | 0.425                     | 0.150 | 0.249                                              | 0.160 | 0.164                                            | 0.127 | 0.054                                 | 0.130 | 0.031                 | 0.144 | 0.136                      | 0.260                     | 0.633                     | 0.173 | 0.260                            | 0.138 | 0.106                               | 0.149 | 0.161                       | 0.106                      | 0.158                     | 0.239                    | 0.038                      |
| 1.000                                             | 0.063 | 0.063                      | 0.633                     | 0.425                     | 0.070 | 0.249                                              | 0.074 | 0.164                                            | 0.073 | 0.054                                 | 0.070 | 0.031                 | 0.066 | 0.066                      | 0.260                     | 0.633                     | 0.086 | 0.260                            | 0.080 | 0.106                               | 0.064 | 0.082                       | 0.106                      | 0.066                     | 0.239                    | 0.016                      |
| 1.000                                             | 0.034 | 0.034                      | 0.633                     | 0.425                     | 0.039 | 0.249                                              | 0.039 | 0.164                                            | 0.033 | 0.054                                 | 0.034 | 0.031                 | 0.036 | 0.034                      | 0.260                     | 0.633                     | 0.034 | 0.260                            | 0.037 | 0.106                               | 0.033 | 0.035                       | 0.106                      | 0.034                     | 0.239                    | 0.008                      |

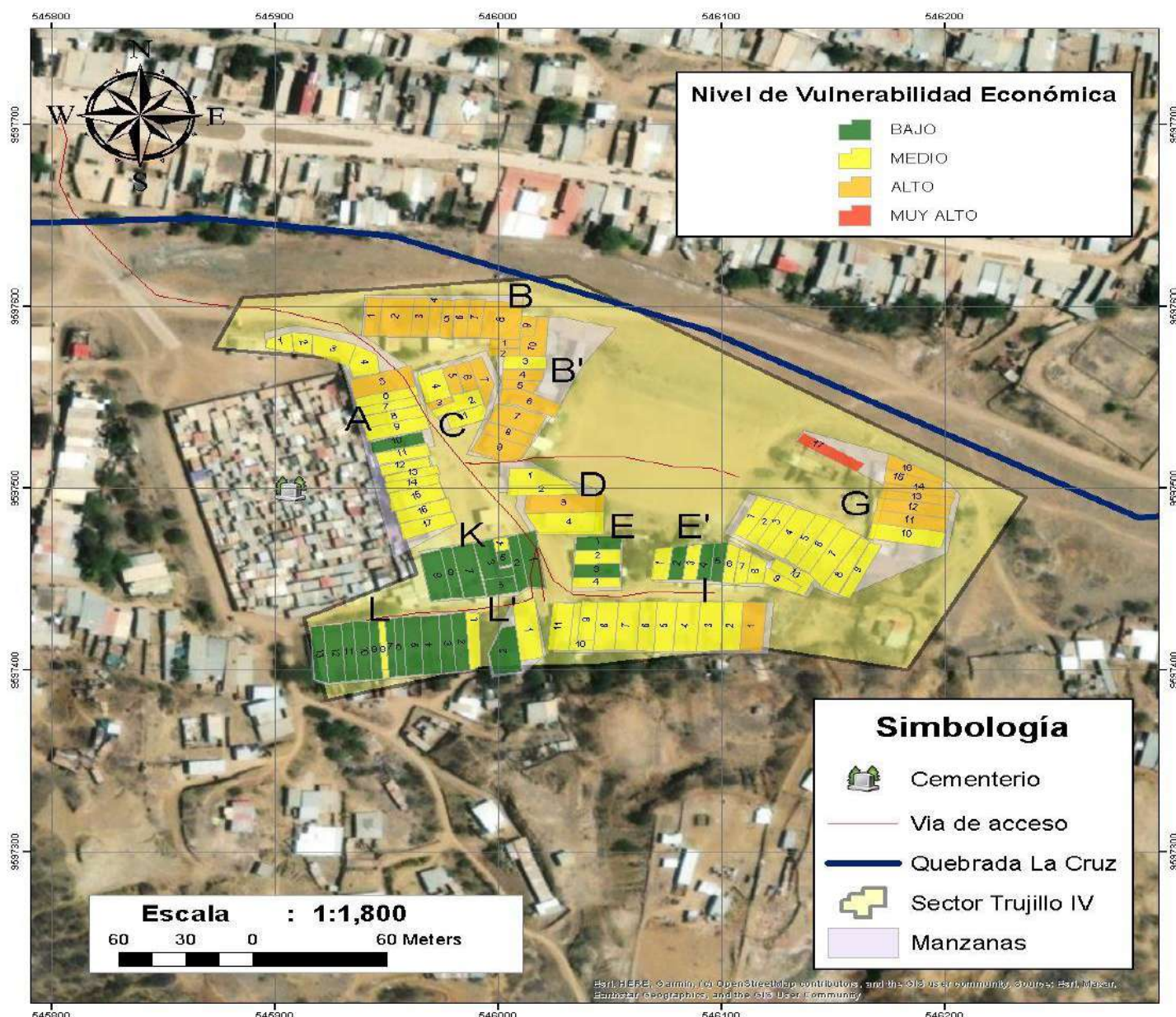
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 15. Mapa de Vulnerabilidad Económica



|                                                                                                                                                       |                    |                                                  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|--|
| <b>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</b> |                    |                                                  |  |
| <b>MAPA DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA</b>                                                                                                               |                    |                                                  |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                                    |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |  |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                                     |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |  |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                                     |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            |  |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                                   | Escala:<br>1:1,800 | N° de Mapa:<br><b>M-15</b>                       |  |
| Fuente:<br>SIGRID - CENEPRED                                                                                                                          |                    | Formato de impresión:<br>A3                      |  |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
**ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA**  
ALCALDE

**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
**Jaime Espinoza Renteria**  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.3. Análisis de la dimensión ambiental

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

**Cuadro N° 112. Parámetro de Dimensión ambiental**

| 3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL |                                 |                                   |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Exposición                  | Fragilidad                      | Resiliencia                       |
| Distancia a botadero        | Disposición de residuos sólidos | Conocimiento en temas ambientales |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

#### 4.1.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión ambiental

##### a) Parámetro: Distancia a botadero

**Cuadro N° 113. Descriptores del parámetro: Distancia a botadero**

| Parámetro    |       | Distancia a botadero | Peso Ponderado: |       |
|--------------|-------|----------------------|-----------------|-------|
| Descriptores | DB-01 | Entre 0 a 50 m       | P-01            | 0.493 |
|              | DB-02 | Entre 50 a 100 m     | P-02            | 0.259 |
|              | DB-03 | Entre 100 a 200 m    | P-03            | 0.145 |
|              | DB-04 | Entre 200 a 300 m    | P-04            | 0.066 |
|              | DB-05 | Mayor a 300 m        | P-05            | 0.036 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 114. Matriz de comparación de pares del parámetro: Distancia a botadero**

| Distancia a botadero | Entre 0 a 50 m | Entre 50 a 100 m | Entre 100 a 200 m | Entre 200 a 300 m | Mayor a 300 m |
|----------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Entre 0 a 50 m       | 1.00           | 3.00             | 5.00              | 7.00              | 8.00          |
| Entre 50 a 100 m     | 0.33           | 1.00             | 3.00              | 5.00              | 7.00          |
| Entre 100 a 200 m    | 0.20           | 0.33             | 1.00              | 4.00              | 5.00          |
| Entre 200 a 300 m    | 0.14           | 0.20             | 0.25              | 1.00              | 3.00          |
| Mayor a 300 m        | 0.13           | 0.14             | 0.20              | 0.33              | 1.00          |
| Suma                 | 1.801          | 4.676            | 9.450             | 17.333            | 24.000        |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 115. Matriz de normalización del parámetro: Distancia a botadero**

| Distancia a botadero | Entre 0 a 50 m | Entre 50 a 100 m | Entre 100 a 200 m | Entre 200 a 300 m | Mayor a 300 m | Vector Priorización |
|----------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| Entre 0 a 50 m       | 0.56           | 0.642            | 0.529             | 0.404             | 0.333         | 0.493               |
| Entre 50 a 100 m     | 0.19           | 0.214            | 0.317             | 0.288             | 0.292         | 0.259               |
| Entre 100 a 200 m    | 0.11           | 0.071            | 0.106             | 0.231             | 0.208         | 0.145               |
| Entre 200 a 300 m    | 0.08           | 0.043            | 0.026             | 0.058             | 0.125         | 0.066               |
| Mayor a 300 m        | 0.07           | 0.031            | 0.021             | 0.019             | 0.042         | 0.036               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.083 |
| RC | 0.075 |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.1.3.2. Análisis de la fragilidad ambiental

##### a) Parámetro: Disposición de Residuos sólidos

**Cuadro N° 116. Descriptores del parámetro: Disposición de residuos sólidos**

| Parámetro    |       | Disposición de residuos sólidos         | Peso Ponderado: |              |
|--------------|-------|-----------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | DR-01 | En cauce del río                        | P-01            | <b>0.505</b> |
|              | DR-02 | En vías y calles                        | P-02            | <b>0.266</b> |
|              | DR-03 | En botaderos                            | P-03            | <b>0.128</b> |
|              | DR-04 | En camión recolector                    | P-04            | <b>0.066</b> |
|              | DR-05 | En camión recolector en forma segregada | P-05            | <b>0.035</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 117. Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de residuos sólidos**

| Disposición de residuos sólidos         | En cauce del río | En vías y calles | En botaderos | En camión recolector | En camión recolector en forma segregada |
|-----------------------------------------|------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------|
| En cauce del río                        | <b>1.00</b>      | 4.00             | 5.00         | 7.00                 | 8.00                                    |
| En vías y calles                        | 0.25             | <b>1.00</b>      | 4.00         | 5.00                 | 8.00                                    |
| En botaderos                            | 0.20             | 0.25             | <b>1.00</b>  | 3.00                 | 5.00                                    |
| En camión recolector                    | 0.14             | 0.20             | 0.33         | <b>1.00</b>          | 3.00                                    |
| En camión recolector en forma segregada | 0.13             | 0.13             | 0.20         | 0.33                 | <b>1.00</b>                             |
| Suma                                    | 1.718            | 5.575            | 10.533       | 16.333               | 25.000                                  |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 118. Matriz de normalización del parámetro: Disposición de residuos sólidos**

| Disposición de residuos sólidos         | En cauce del río | En vías y calles | En botaderos | En camión recolector | En camión recolector en forma segregada | Vector Priorización |
|-----------------------------------------|------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| En cauce del río                        | 0.58             | 0.717            | 0.475        | 0.429                | 0.320                                   | 0.505               |
| En vías y calles                        | 0.15             | 0.179            | 0.380        | 0.306                | 0.320                                   | 0.266               |
| En botaderos                            | 0.12             | 0.045            | 0.095        | 0.184                | 0.200                                   | 0.128               |
| En camión recolector                    | 0.08             | 0.036            | 0.032        | 0.061                | 0.120                                   | 0.066               |
| En camión recolector en forma segregada | 0.07             | 0.022            | 0.019        | 0.020                | 0.040                                   | 0.035               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.100 |
| RC | 0.090 |

#### 4.1.3.3. Análisis de la Resiliencia Ambiental

##### a) Parámetro: Conocimiento en actividades de conservación ambiental

**Cuadro N° 119. Descriptores del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental**

| Parámetro    |      | Conocimiento en temas ambientales                | Peso Ponderado: |              |
|--------------|------|--------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | C-01 | No conoce                                        | P-01            | <b>0.511</b> |
|              | C-02 | Por otras personas                               | P-02            | <b>0.256</b> |
|              | C-03 | Por medios de comunicación (Radio y/o TV)        | P-03            | <b>0.127</b> |
|              | C-04 | Por medios de comunicación (Internet)            | P-04            | <b>0.073</b> |
|              | C-05 | Capacitaciones por entidades públicas o privadas | P-05            | <b>0.033</b> |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 120. Matriz de comparación de pares del parámetro:  
Conocimiento de actividades de conservación ambiental**

| Conocimiento en temas ambientales                | No conoce | Por otras personas | Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | Por medios de comunicación (Internet) | Capacitaciones por entidades públicas o privadas |
|--------------------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| No conoce                                        | 1.00      | 4.00               | 5.00                                      | 7.00                                  | 9.00                                             |
| Por otras personas                               | 0.25      | 1.00               | 4.00                                      | 5.00                                  | 7.00                                             |
| Por medios de comunicación (Radio y/o TV)        | 0.20      | 0.25               | 1.00                                      | 3.00                                  | 5.00                                             |
| Por medios de comunicación (Internet)            | 0.14      | 0.20               | 0.33                                      | 1.00                                  | 4.00                                             |
| Capacitaciones por entidades públicas o privadas | 0.11      | 0.14               | 0.20                                      | 0.25                                  | 1.00                                             |
| Suma                                             | 1.704     | 5.593              | 10.533                                    | 16.250                                | 26.000                                           |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 121. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental**

| Conocimiento en temas ambientales                | No conoce | Por otras personas | Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | Por medios de comunicación (Internet) | Capacitaciones por entidades públicas o privadas | Vector Priorización |
|--------------------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| No conoce                                        | 0.59      | 0.715              | 0.475                                     | 0.431                                 | 0.346                                            | 0.511               |
| Por otras personas                               | 0.15      | 0.179              | 0.380                                     | 0.308                                 | 0.269                                            | 0.256               |
| Por medios de comunicación (Radio y/o TV)        | 0.12      | 0.045              | 0.095                                     | 0.185                                 | 0.192                                            | 0.127               |
| Por medios de comunicación (Internet)            | 0.08      | 0.036              | 0.032                                     | 0.062                                 | 0.154                                            | 0.073               |
| Capacitaciones por entidades públicas o privadas | 0.07      | 0.026              | 0.019                                     | 0.015                                 | 0.038                                            | 0.033               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Análisis de las Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental

**Cuadro N° 122. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental**

| Parámetro    |       | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|----------------------------------|-----------------|
| Descriptores | RE-01 | Exposición ambiental             | 0.56            |
|              | RE-02 | Fragilidad ambiental             | 0.32            |
|              | RE-03 | Resiliencia ambiental            | 0.12            |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 123. Matriz de comparación de pares de las Dimensiones de la Vulnerabilidad Ambiental**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Exposición ambiental | Fragilidad ambiental | Resiliencia ambiental |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Exposición ambiental             | 1.00                 | 2.00                 | 4.00                  |
| Fragilidad ambiental             | 0.50                 | 1.00                 | 3.00                  |
| Resiliencia ambiental            | 0.25                 | 0.33                 | 1.00                  |
| Suma                             | 1.750                | 3.333                | 8.000                 |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 124. Matriz de normalización de las Dimensiones de la Vulnerabilidad Ambiental**

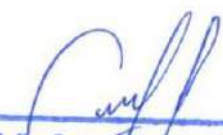
| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Exposición ambiental | Fragilidad ambiental | Resiliencia ambiental | Vector Priorización |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Exposición ambiental             | 0.57                 | 0.600                | 0.500                 | 0.557               |
| Fragilidad ambiental             | 0.29                 | 0.300                | 0.375                 | 0.320               |
| Resiliencia ambiental            | 0.14                 | 0.100                | 0.125                 | 0.123               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Niveles de Vulnerabilidad Ambiental**

| LEYENDA                   |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| RANGO                     | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| $0.036 \leq P \leq 0.068$ | VULNERABILIDAD MUY ALTO   |
| $0.019 \leq P < 0.036$    | VULNERABILIDAD ALTO       |
| $0.009 \leq P < 0.019$    | VULNERABILIDAD MEDIO      |
| $0.005 \leq P < 0.009$    | VULNERABILIDAD BAJO       |

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 125. Matriz de Vulnerabilidad Ambiental**

| DIMENSIÓN AMBIENTAL  |       |                            |                           |                                 |       |                            |                           |                                   |       |                             |                            |                           |                          | VALOR DE LA VULNERABILIDAD |
|----------------------|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| EXPOSICIÓN           |       | Valor Exposición Ambiental | Peso Exposición Ambiental | FRAGILIDAD                      |       | Valor Fragilidad Ambiental | Peso Fragilidad Ambiental | RESILIENCIA                       |       | Valor Resiliencia Ambiental | Peso Resiliencia Ambiental | VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL | PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL |                            |
| Distancia a botadero |       |                            |                           | Disposición de residuos sólidos |       |                            |                           | Conocimiento en temas ambientales |       |                             |                            |                           |                          |                            |
| Ppar                 | Pdesc |                            |                           | Ppar                            | Pdesc |                            |                           | Ppar                              | Pdesc |                             |                            |                           |                          |                            |
| 1.00                 | 0.493 | 0.493                      | 0.557                     | 1.000                           | 0.505 | 0.505                      | 0.320                     | 1.000                             | 0.511 | 0.511                       | 0.123                      | 0.499                     | 0.137                    | 0.068                      |
| 1.00                 | 0.259 | 0.259                      | 0.557                     | 1.000                           | 0.266 | 0.266                      | 0.320                     | 1.000                             | 0.256 | 0.256                       | 0.123                      | 0.261                     | 0.137                    | 0.036                      |
| 1.00                 | 0.145 | 0.145                      | 0.557                     | 1.000                           | 0.128 | 0.128                      | 0.320                     | 1.000                             | 0.127 | 0.127                       | 0.123                      | 0.138                     | 0.137                    | 0.019                      |
| 1.00                 | 0.066 | 0.066                      | 0.557                     | 1.000                           | 0.066 | 0.066                      | 0.320                     | 1.000                             | 0.073 | 0.073                       | 0.123                      | 0.067                     | 0.137                    | 0.009                      |
| 1.00                 | 0.036 | 0.036                      | 0.557                     | 1.000                           | 0.035 | 0.035                      | 0.320                     | 1.000                             | 0.033 | 0.033                       | 0.123                      | 0.035                     | 0.137                    | 0.005                      |

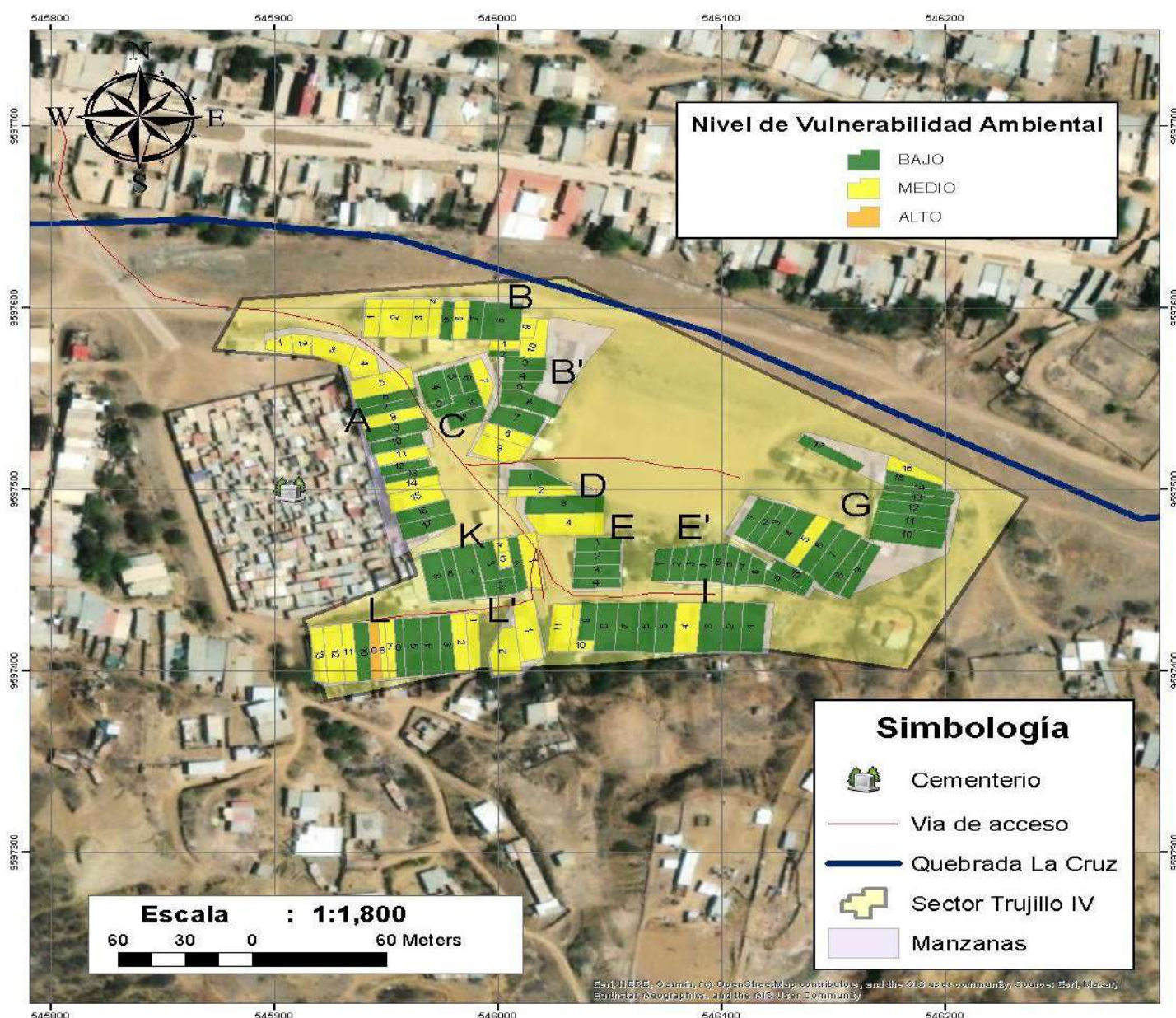
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 16. Mapa de Vulnerabilidad Ambiental



| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR)<br>POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR<br>TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA<br>Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                    |                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--|
| MAPA DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL                                                                                                                        |                    |                                                     |  |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                                      |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024              |  |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                                       |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital<br>La Cruz |  |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                                       |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                               |  |
| Sistema de<br>Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                                  | Escala:<br>1:1,800 | N° de Mapa:<br><b>M-16</b>                          |  |
| Fuente:<br>SIGRID - CENEPRED                                                                                                                            |                    | Formato de<br>impresión:<br>A3                      |  |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Análisis de las Dimensiones de la vulnerabilidad total

**Cuadro N° 126. Dimensiones de la vulnerabilidad Total**

| Parámetro    |       | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|----------------------------------|-----------------|
| Descriptores | RE-01 | DIMENSIÓN SOCIAL                 | 0.62            |
|              | RE-02 | DIMENSIÓN ECONÓMICA              | 0.24            |
|              | RE-03 | DIMENSIÓN AMBIENTAL              | 0.14            |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 127. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad Total**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA | DIMENSIÓN AMBIENTAL |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN SOCIAL                 | 1.00             | 3.00                | 4.00                |
| DIMENSIÓN ECONÓMICA              | 0.33             | 1.00                | 2.00                |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL              | 0.25             | 0.50                | 1.00                |
| Suma                             | 1.583            | 4.500               | 7.000               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

**Cuadro N° 128. Matriz de normalización de la vulnerabilidad Total**

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA | DIMENSIÓN AMBIENTAL | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN SOCIAL                 | 0.63             | 0.667               | 0.571               | 0.623               |
| DIMENSIÓN ECONÓMICA              | 0.21             | 0.222               | 0.286               | 0.239               |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL              | 0.16             | 0.111               | 0.143               | 0.137               |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la vulnerabilidad Total

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



#### 4.2. Niveles de vulnerabilidad total

**Cuadro N° 129. Niveles de Vulnerabilidad Total**

| LEYENDA                   |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| RANGO                     | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| $0.256 \leq P \leq 0.483$ | VULNERABILIDAD MUY ALTO   |
| $0.136 \leq P < 0.256$    | VULNERABILIDAD ALTO       |
| $0.067 \leq P < 0.136$    | VULNERABILIDAD MEDIO      |
| $0.034 \leq P < 0.067$    | VULNERABILIDAD BAJO       |

#### 4.3. Estratificación de la Vulnerabilidad

**Cuadro N° 130. Estratificación de la vulnerabilidad del área de estudio**

| NIVEL                   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                               | RANGO             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| VULNERABILIDAD MUY ALTA | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                     | 0.255 ≤ V < 0.483 |
|                         | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                          |                   |
|                         | Exposición: viviendas habitadas por 6 a más personas.                                                                                                                                                     |                   |
|                         | Fragilidad: personas con discapacidad mental o intelectual y visual. Viviendas sin acceso a los servicios básicos y por último viviendas que no tienen acceso a tecnologías de la comunicación.           |                   |
|                         | Resiliencia: grupo etario entre 0-5 y mayor a 65 años sin acceso al seguro de salud o SIS, con un nulo o mínimo nivel de educación y que nunca o escasamente ha sido capacitado en GRD.                   |                   |
|                         | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                       |                   |
|                         | Exposición: viviendas construidas cerca a zona inundable (<20 metros)                                                                                                                                     |                   |
|                         | Fragilidad: viviendas de hasta 2 pisos y con paredes de estera, madera o triplay que actualmente se encuentran en mal estado o destruidas.                                                                |                   |
|                         | Resiliencia: ingreso familiar menor a S/. 1500, cuyo jefe de familia se encuentra desempleado o tiene un trabajo no remunerado, las viviendas no tienen defensa ante movimientos en masa ni inundaciones. |                   |
|                         | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                       |                   |
|                         | Exposición: botaderos ubicados a menos de 50 m.                                                                                                                                                           |                   |
|                         | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en quebradas, vías y calles.                                                                                                                                      |                   |
|                         | Resiliencia: personas sin o conocimiento mínimo en normativa ambiental.                                                                                                                                   |                   |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| VULNERABILIDAD ALTA  | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.136 ≤ V < 0.256 |
|                      | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|                      | Exposición: viviendas habitadas por 3 a 5 personas.                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Fragilidad: personas con discapacidad visual y uso de brazos y piernas. Viviendas que solo acceden a servicio de energía eléctrica y que solo tienen teléfono como vía de acceso a tecnología de comunicación                                                                          |                   |
|                      | Resiliencia: grupo etario entre 6-12 y 60-65 años que cuenta con seguro de salud tipo SIS o ESSALUD, solo con primaria completa y escasamente o con frecuencia ha sido capacitado en GRD.                                                                                              |                   |
|                      | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Exposición: viviendas ubicadas Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable)                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Fragilidad: viviendas de 2 a 3 pisos y con paredes de madera, triplay, adobe y barro, con una antigüedad entre 20 y 30 años, que se encuentran con un estado regular de conservación                                                                                                   |                   |
|                      | Resiliencia: ingreso familiar entre S/.930 a S/. 2200, cuyo jefe de familia trabaja como empleado y cuya vivienda tiene sacos de arena como defensa.                                                                                                                                   |                   |
|                      | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Exposición: botaderos ubicados entre 50 a 200 m.                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|                      | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en vías, calles y botaderos.                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|                      | Resiliencia: personas con conocimiento mínimo o limitado en normativa ambiental.                                                                                                                                                                                                       |                   |
| VULNERABILIDAD MEDIA | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.067 ≤ V < 0.136 |
|                      | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|                      | Exposición: viviendas habitadas por 1 a 4 personas.                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Fragilidad: personas con discapacidad para el uso de brazos y piernas y oír y/o hablar. Viviendas que acceden al servicio de agua y energía eléctrica o agua y saneamiento, cuyas personas ya tienen teléfono, radio comunicación e internet como acceso a tecnología de comunicación. |                   |
|                      | Resiliencia: grupo etario entre 16 y 30 años cuenta con seguro de salud tipo ESSALUD O FFAA o PNP, con un nivel de educación de técnico profesional y con frecuencia o constantemente ha sido capacitado en GRD.                                                                       |                   |
|                      | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Exposición: viviendas construidas Alejada (hasta 60 m de la zona inundable)                                                                                                                                                                                                            |                   |
|                      | Fragilidad: viviendas de 3 a 4 pisos y con paredes de adobe, barro y ladrillo. Con un promedio entre 10 y 20 años de construidas y con un estado de conservación bastante bueno.                                                                                                       |                   |
|                      | Resiliencia: ingreso familiar entre S/.1501 a S/. 2860, cuyo jefe de familia ya trabaja de manera independiente y las viviendas tienen drenaje pluvial.                                                                                                                                |                   |
|                      | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                      | Exposición: botaderos ubicados entre 100 a 300 m.                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
|                      | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en botaderos y camión recolector.                                                                                                                                                                                                              |                   |
|                      | Resiliencia: Personas con conocimiento limitado sin interés en normativa ambiental.                                                                                                                                                                                                    |                   |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| VULNERABILIDAD BAJA | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                  | 0.034 ≤ V < 0.067 |
|                     | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|                     | Exposición: viviendas habitadas hasta por 2 personas o viviendas deshabitadas.                                                                                                                                                         |                   |
|                     | Fragilidad: personas con discapacidad para oír y/o hablar o sin discapacidad. Viviendas con acceso a todos los servicios básicos y con teléfono, radio comunicación, internet y teleconsulta como acceso a tecnología de comunicación. |                   |
|                     | Resiliencia: grupo etario entre 31 y 49 años, cuenta con seguro de salud tipo FFAA o PNP o seguro privado, la mayoría son profesionales o universitarios en curso y constantemente ha sido capacitado en GRD.                          |                   |
|                     | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                     | Exposición: viviendas construidas Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable)                                                                                                                                                      |                   |
|                     | Fragilidad: viviendas de 4 a pisos a más y con paredes de ladrillo y bloque de cemento, que tienen menos de 10 años de antigüedad y tienen un estado de conservación excelente.                                                        |                   |
|                     | Resiliencia: ingreso familiar mayor a S/.2201, el jefe de familia es empleador y las viviendas cuentan con muros de contención.                                                                                                        |                   |
|                     | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|                     | Exposición: botaderos ubicados a 200 m a más.                                                                                                                                                                                          |                   |
|                     | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en camión recolector y en forma segregada. Resiliencia: personas con conocimiento desinteresado o pleno en normativa ambiental.                                                                |                   |

Fuente: Equipo técnico, 2024.

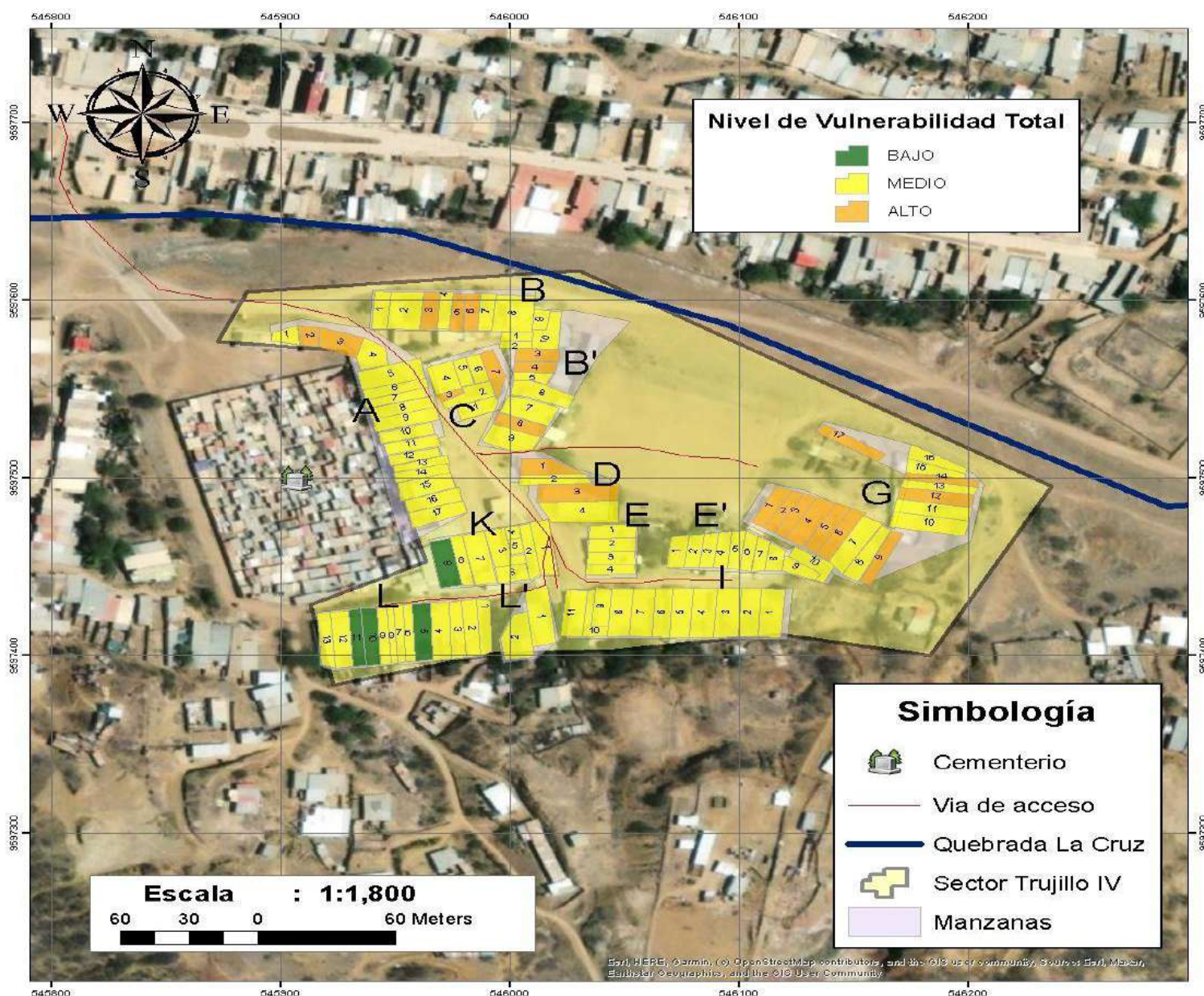
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 17. Mapa de Vulnerabilidad Total



|                                                                                                                                                |                    |                                                  |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                    |                                                  |                            |
| <b>MAPA DE VULNERABILIDAD TOTAL</b>                                                                                                            |                    |                                                  |                            |
| Ubicación:<br>Departamento: Tumbes                                                                                                             |                    | Elaborado por:<br>Equipo Técnico, 2024           |                            |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                              |                    | Revisado por:<br>Municipalidad Distrital La Cruz |                            |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                              |                    | Fecha:<br>Junio, 2024                            | N° de Mapa:<br><b>M-17</b> |
| Sistema de Coordenadas:<br>WGS84 - UTM<br>Zona 17 S                                                                                            | Escala:<br>1:1,800 | Formato de impresión:<br>A3                      |                            |
| Fuente:<br>SIGRID - CENEPRED                                                                                                                   |                    |                                                  |                            |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

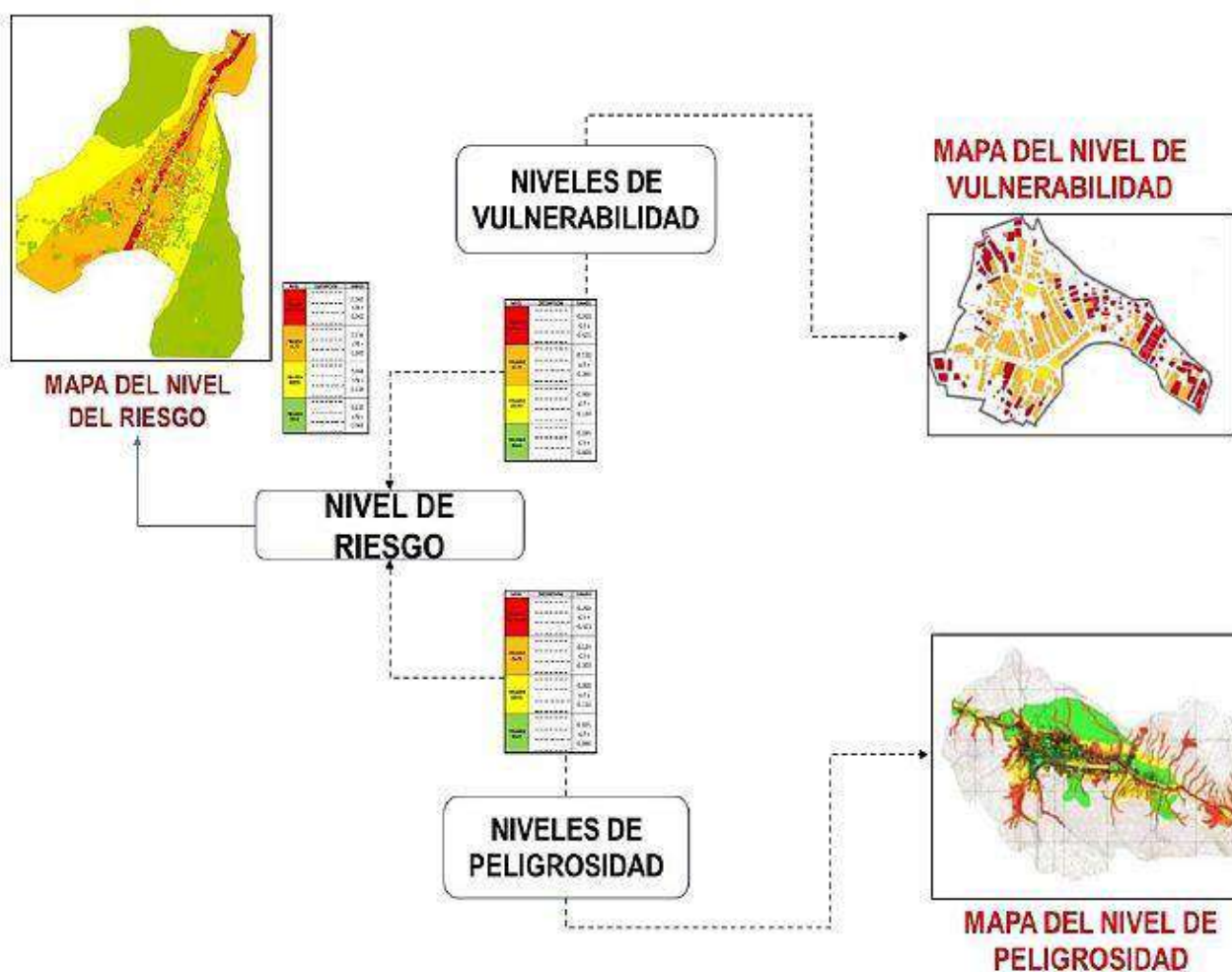
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

## V. CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. Metodología

Para realizar el cálculo de riesgo en la zona en estudio, se utilizó la metodología, descrita en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da. Versión, elaborado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, ver figura 3:

**Figura N° 21. Flujograma para estimar los niveles del riesgo**



Fuente: CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 5.2. Niveles de Riesgo

Cuadro N° 131. Niveles de Riesgo

| RANGO                     | NIVELES DE RIESGO |
|---------------------------|-------------------|
| $0.067 \leq R \leq 0.241$ | MUY ALTO          |
| $0.018 \leq R < 0.067$    | ALTO              |
| $0.005 \leq R < 0.018$    | MEDIO             |
| $0.001 \leq R < 0.005$    | BAJO              |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

## 5.3. Estratificación del nivel de riesgo

Cuadro N° 132. Matriz de estratificación de riesgo

| NIVEL           | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                  | RANGO                     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| RIESGO MUY ALTO | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                                        | $0.067 \leq R \leq 0.241$ |
|                 | Precipitación Extremadamente lluviosa: $RR/día > 99$ ( $RR > 57.1$ mm), una geomorfología de colina y lomada en roca sedimentarias con pendientes mayor a $45^\circ$ compuesta por Formación Tumbes con una altura de flujo $> 0.8m$ o entre $0.60 - 0.80$ m |                           |
|                 | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                                             |                           |
|                 | Exposición: viviendas habitadas por 6 a más personas.                                                                                                                                                                                                        |                           |
|                 | Fragilidad: personas con discapacidad mental o intelectual y visual. Viviendas sin acceso a los servicios básicos y por último viviendas que no tienen acceso a tecnologías de la comunicación.                                                              |                           |
|                 | Resiliencia: grupo etario entre 0-5 y mayor a 65 años sin acceso al seguro de salud o SIS, con un nulo o mínimo nivel de educación y que nunca o escasamente ha sido capacitado en GRD.                                                                      |                           |
|                 | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
|                 | Exposición: viviendas construidas cerca a zona inundable ( $< 20$ metros)                                                                                                                                                                                    |                           |
|                 | Fragilidad: viviendas de hasta 2 pisos y con paredes de estera, madera o triplay que actualmente se encuentran en mal estado o destruidas.                                                                                                                   |                           |
|                 | Resiliencia: ingreso familiar menor a S/. 1500, cuyo jefe de familia se encuentra desempleado o tiene un trabajo no remunerado, las viviendas no tienen defensa ante movimientos en masa ni inundaciones.                                                    |                           |
|                 | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
|                 | Exposición: botaderos ubicados a menos de 50 m.                                                                                                                                                                                                              |                           |
|                 | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en quebradas, vías y calles.                                                                                                                                                                                         |                           |
|                 | Resiliencia: personas sin o conocimiento mínimo en normativa ambiental.                                                                                                                                                                                      |                           |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| RIESGO ALTO  | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.018 ≤ R < 0.067 |
|              | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm), presenta una geomorfología de cauce de quebrada con pendientes menor a 25° y 45° compuesta por depósitos aluviales 2 con una altura de flujo de 0.40 - 0.60 m                                                           |                   |
|              | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|              | Exposición: viviendas habitadas por 3 a 5 personas.                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Fragilidad: personas con discapacidad visual y uso de brazos y piernas. Viviendas que solo acceden a servicio de energía eléctrica y que solo tienen teléfono como vía de acceso a tecnología de comunicación                                                                          |                   |
|              | Resiliencia: grupo etario entre 6-12 y 60-65 años que cuenta con seguro de salud tipo SIS o ESSALUD, solo con primaria completa y escasamente o con frecuencia ha sido capacitado en GRD.                                                                                              |                   |
|              | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Exposición: viviendas ubicadas Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona inundable)                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Fragilidad: viviendas de 2 a 3 pisos y con paredes de madera, triplay, adobe y barro, con una antigüedad entre 20 y 30 años, que se encuentran con un estado regular de conservación                                                                                                   |                   |
|              | Resiliencia: ingreso familiar entre S/.930 a S/. 2200, cuyo jefe de familia trabaja como empleado y cuya vivienda tiene sacos de arena como defensa.                                                                                                                                   |                   |
|              | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Exposición: botaderos ubicados entre 50 a 200 m.                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|              | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en vías, calles y botaderos.                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|              | Resiliencia: personas con conocimiento mínimo o limitado en normativa ambiental.                                                                                                                                                                                                       |                   |
| RIESGO MEDIO | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.005 ≤ R < 0.018 |
|              | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm), presenta una geomorfología de Vertiente o piedemonte aluvial con pendientes menor a 15° y 25° compuesta por Depósitos aluviales 1 con una altura de flujo de 0.20 - 0.40 m                                              |                   |
|              | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|              | Exposición: viviendas habitadas por 1 a 4 personas.                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Fragilidad: personas con discapacidad para el uso de brazos y piernas y oír y/o hablar. Viviendas que acceden al servicio de agua y energía eléctrica o agua y saneamiento, cuyas personas ya tienen teléfono, radio comunicación e internet como acceso a tecnología de comunicación. |                   |
|              | Resiliencia: grupo etario entre 16 y 30 años cuenta con seguro de salud tipo ESSALUD O FFAA o PNP, con un nivel de educación de técnico profesional y con frecuencia o constantemente ha sido capacitado en GRD.                                                                       |                   |
|              | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Exposición: viviendas construidas Alejada (hasta 60 m de la zona inundable)                                                                                                                                                                                                            |                   |
|              | Fragilidad: viviendas de 3 a 4 pisos y con paredes de adobe, barro y ladrillo. Con un promedio entre 10 y 20 años de construidas y con un estado de conservación bastante bueno.                                                                                                       |                   |
|              | Resiliencia: ingreso familiar entre S/.1501 a S/. 2860, cuyo jefe de familia ya trabaja de manera independiente y las viviendas tienen drenaje pluvial.                                                                                                                                |                   |
|              | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|              | Exposición: botaderos ubicados entre 100 a 300 m.                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
|              | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en botaderos y camión recolector.                                                                                                                                                                                                              |                   |
|              | Resiliencia: Personas con conocimiento limitado sin interés en normativa ambiental.                                                                                                                                                                                                    |                   |



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| RIESGO BAJO | En la zona predomina:                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0.001 ≤ R < 0.005 |
|             | Precipitación Extremadamente lluviosa: RR/día>99 (RR>57.1 mm), presenta una geomorfología de Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial/Terraza aluvial con pendientes menor a 5° o entre 5° y 15° compuesta por Dep. Proluvial y Formación Zorritos y depósitos fluviales con una altura de flujo < 0.20 m |                   |
|             | DIMENSIÓN SOCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
|             | Exposición: viviendas habitadas hasta por 2 personas o viviendas deshabitadas.                                                                                                                                                                                                                              |                   |
|             | Fragilidad: personas con discapacidad para oír y/o hablar o sin discapacidad. Viviendas con acceso a todos los servicios básicos y con teléfono, radio comunicación, internet y teleconsulta como acceso a tecnología de comunicación.                                                                      |                   |
|             | Resiliencia: grupo etario entre 31 y 49 años, cuenta con seguro de salud tipo FFAA o PNP o seguro privado, la mayoría son profesionales o universitarios en curso y constantemente ha sido capacitado en GRD.                                                                                               |                   |
|             | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
|             | Exposición: viviendas construidas Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona inundable)                                                                                                                                                                                                                           |                   |
|             | Fragilidad: viviendas de 4 a pisos a más y con paredes de ladrillo y bloque de cemento, que tienen menos de 10 años de antigüedad y tienen un estado de conservación excelente.                                                                                                                             |                   |
|             | Resiliencia: ingreso familiar mayor a S/.2201, el jefe de familia es empleador y las viviendas cuentan con muros de contención.                                                                                                                                                                             |                   |
|             | DIMENSIÓN AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
|             | Exposición: botaderos ubicados a 200 m a más.                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |
|             | Fragilidad: residuos sólidos dispuestos en camión recolector y en forma segregada.<br>Resiliencia: personas con conocimiento desinteresado o pleno en normativa ambiental.                                                                                                                                  |                   |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

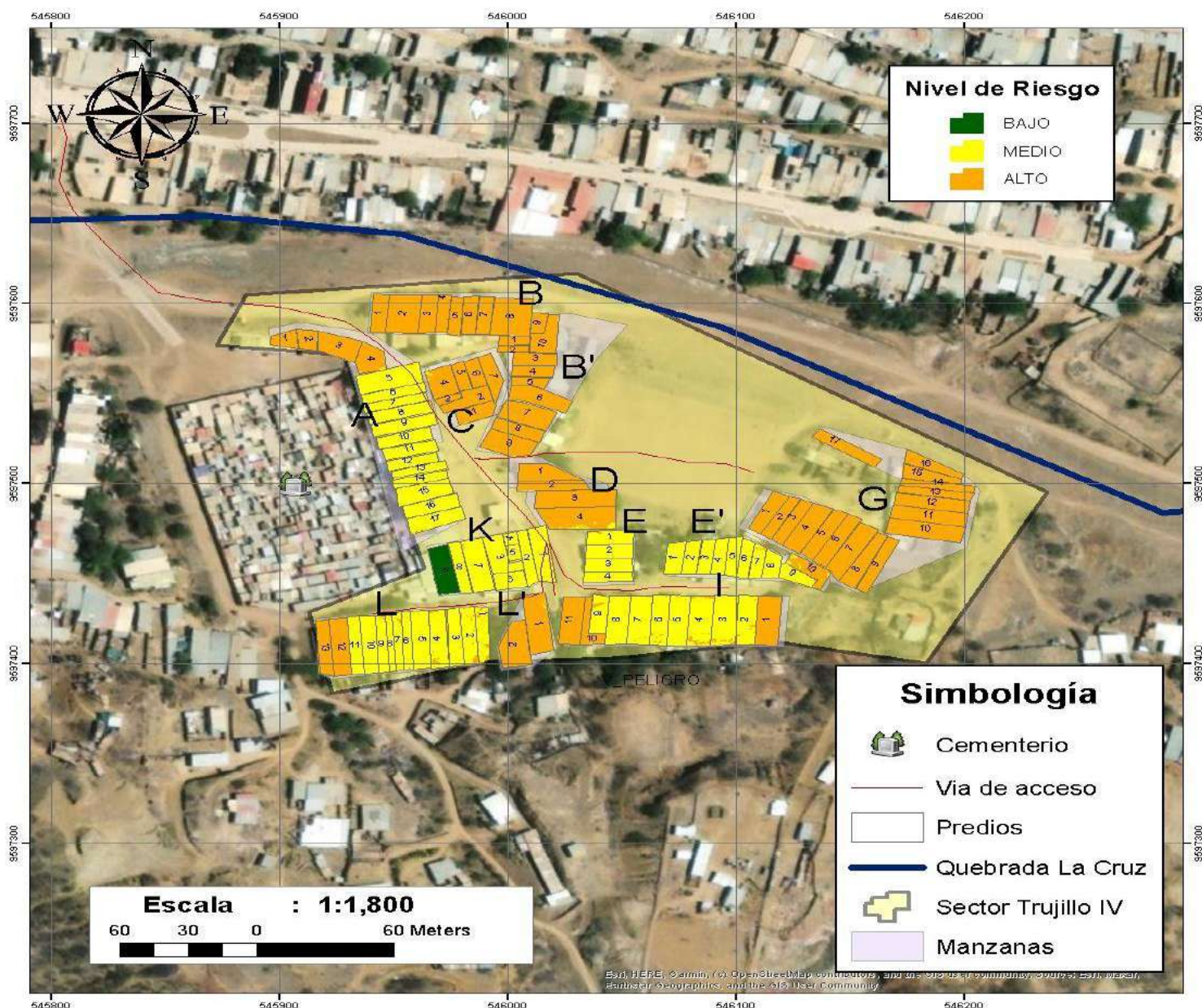
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## Mapa N° 18. Mapa de Riesgo



|                                                                                                                                                |                                 |                    |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------|
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS, PARA EL SECTOR TRUJILLO IV, DISTRITO LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES |                                 |                    |             |
| <b>MAPA DE RIESGO</b>                                                                                                                          |                                 |                    |             |
| Ubicación:                                                                                                                                     | Elaborado por:                  |                    |             |
| Departamento: Tumbes                                                                                                                           | Equipo Técnico, 2024            |                    |             |
| Provincia: Tumbes                                                                                                                              | Revisado por:                   |                    |             |
| Distrito: La Cruz                                                                                                                              | Municipalidad Distrital La Cruz |                    |             |
| Sistema de Coordenadas: WGS84 - UTM Zona 17 S                                                                                                  | Escala: 1:1,800                 | Fecha: Junio, 2024 | N° de Mapa: |
| Fuente: SIGRID - CENEPRED                                                                                                                      | Formato de Impresión: A3        | <b>M-18</b>        |             |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



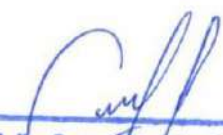
#### 5.4. Matriz de Riesgo

**Cuadro N° 133. Matriz de Niveles de Riesgo**

| NIVEL DE PELIGRO        | VALOR DE PELIGRO | NIVELES DE RIESGO |       |       |       |
|-------------------------|------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| PMA                     | 0.498            | 0.033             | 0.067 | 0.127 | 0.241 |
| PA                      | 0.262            | 0.018             | 0.036 | 0.067 | 0.127 |
| PM                      | 0.136            | 0.009             | 0.018 | 0.035 | 0.066 |
| PB                      | 0.068            | 0.005             | 0.009 | 0.017 | 0.033 |
| VALOR DE VULNERABILIDAD |                  | 0.067             | 0.136 | 0.256 | 0.483 |
| NIVEL DE VULNERABILIDAD |                  | VB                | VM    | VA    | VMA   |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 5.5. Medidas de mitigación o reducción del riesgo de desastres

La siguiente medida de mitigación de riesgo, a implementarse en la zona en estudio; se sustenta en el siguiente modelo numérico.

### 5.5.1. Modelamiento numérico de flujo de detritos

Los modelos numéricos computacionales, se usan para predecir en caso de zonas con potencial a generar flujos o avalanchas y estimar en zonas ya deslizadas las velocidades, alturas y la energía con la cual estos eventos pueden impactar sobre zonas urbanas. **Estos modelos también se emplean en el planteamiento de medidas de mitigación como muros, presas, terraplenes, entre otros.** En los últimos años, han aparecido gran cantidad de programas con diversos algoritmos que modelan en dos o tres dimensiones los movimientos en masa como las avalanchas.

El módulo de RAMMS: DEBRISFLOW (flujo de detritos) está diseñado para fenómenos de flujo que contienen partículas que se mueven rápidamente. En el módulo de flujo de detritos el fluido intersticial es lodo. El módulo se utiliza para calcular el movimiento desde el inicio al final en terreno tridimensional. Los modelos usan ecuaciones promediadas en profundidad y predicen la velocidad de pendiente paralela y alturas de flujo. Esta información es suficiente para la mayoría de las aplicaciones de ingeniería. Se pierde información en la dirección de la pendiente perpendicular (por ejemplo, distribución de masa y velocidad). Este modelo requiere una representación digital precisa del terreno (SLF/WSL, 2017).

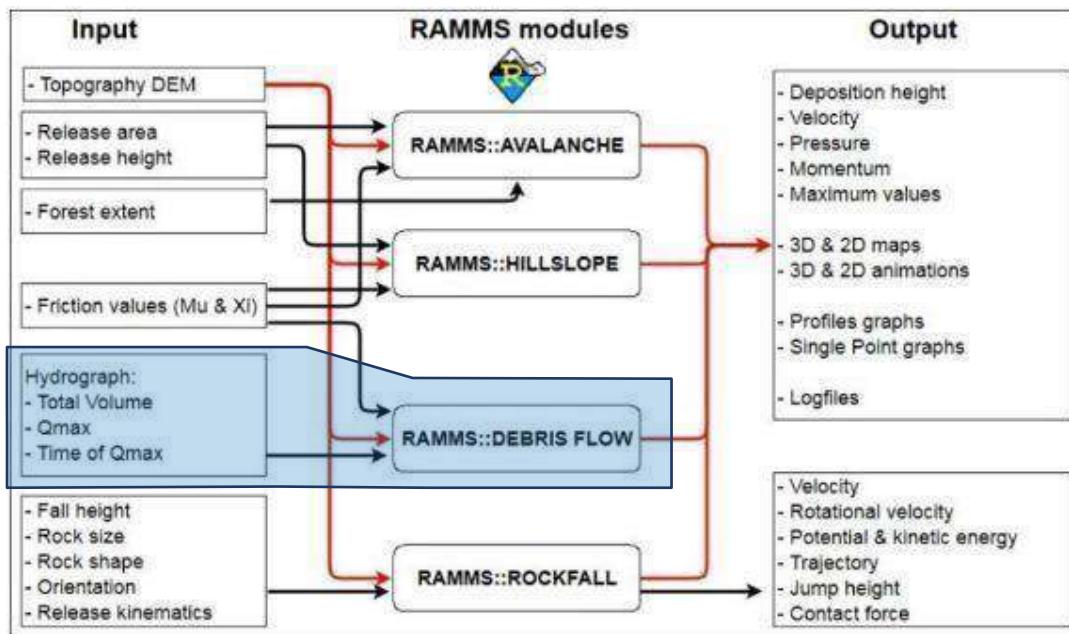
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

## ■ Preparación de datos para el modelamiento numérico del flujo de detritos

Los datos de entrada para el modelamiento del flujo de detritos son los siguientes:



**Figura N° 22.** Flujo de trabajo del programa RAMMS con los datos de entrada y salida para cada módulo.

### a) Topografía

Para la zona del canal de la quebrada Trujillo y el canal de flujo, se utilizó el modelo digital de terreno obtenido en base a la fotogrametría aérea con dron con una resolución de muestreo en terreno de 0.5 cm/pix en formato .TIFF. La zona de levantamiento abarcó desde la cabecera de la quebrada hasta la confluencia con la quebrada La Cruz.

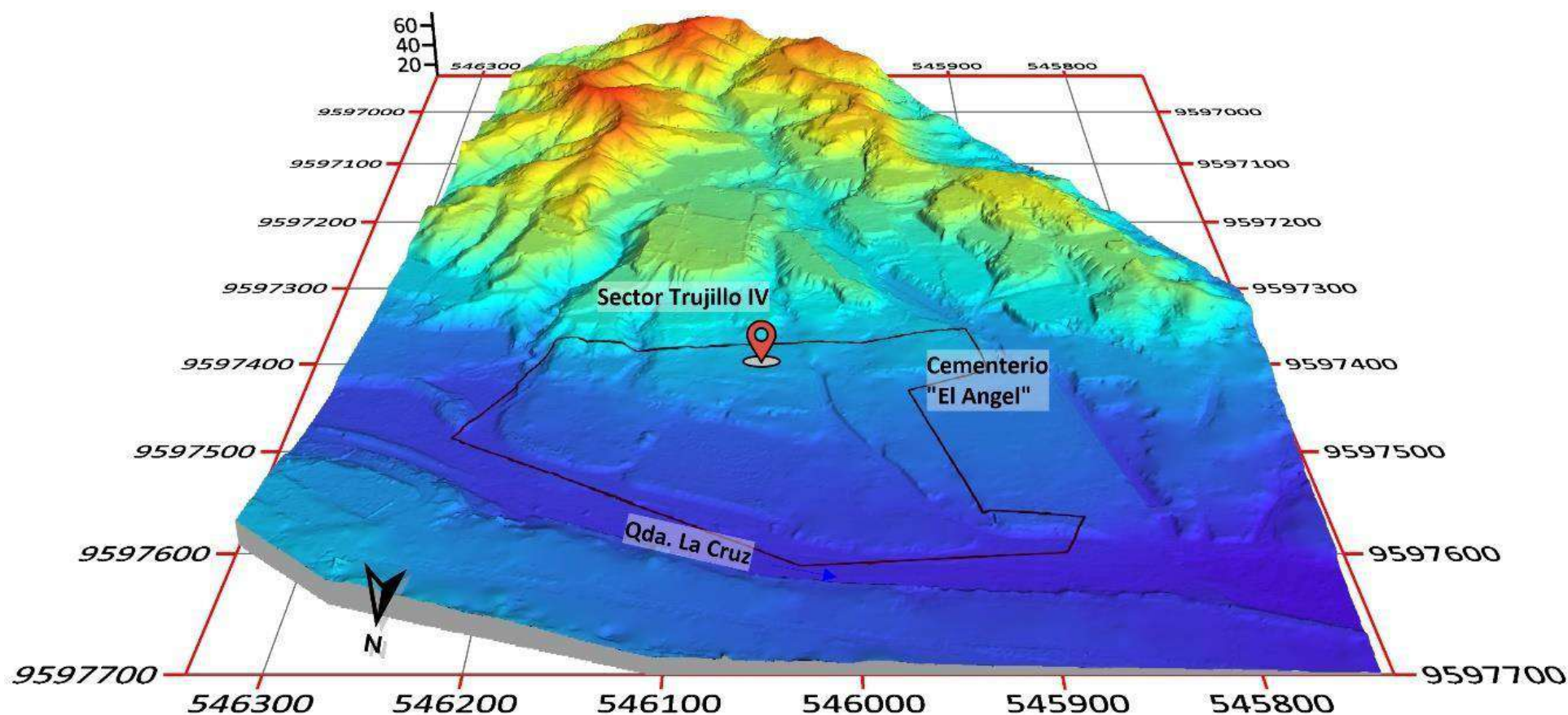
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Mapa N° 19. Mapa en 3D del Modelo digital de terreno en formato GEOTIFF, obtenido de la fotogrametría con drone.



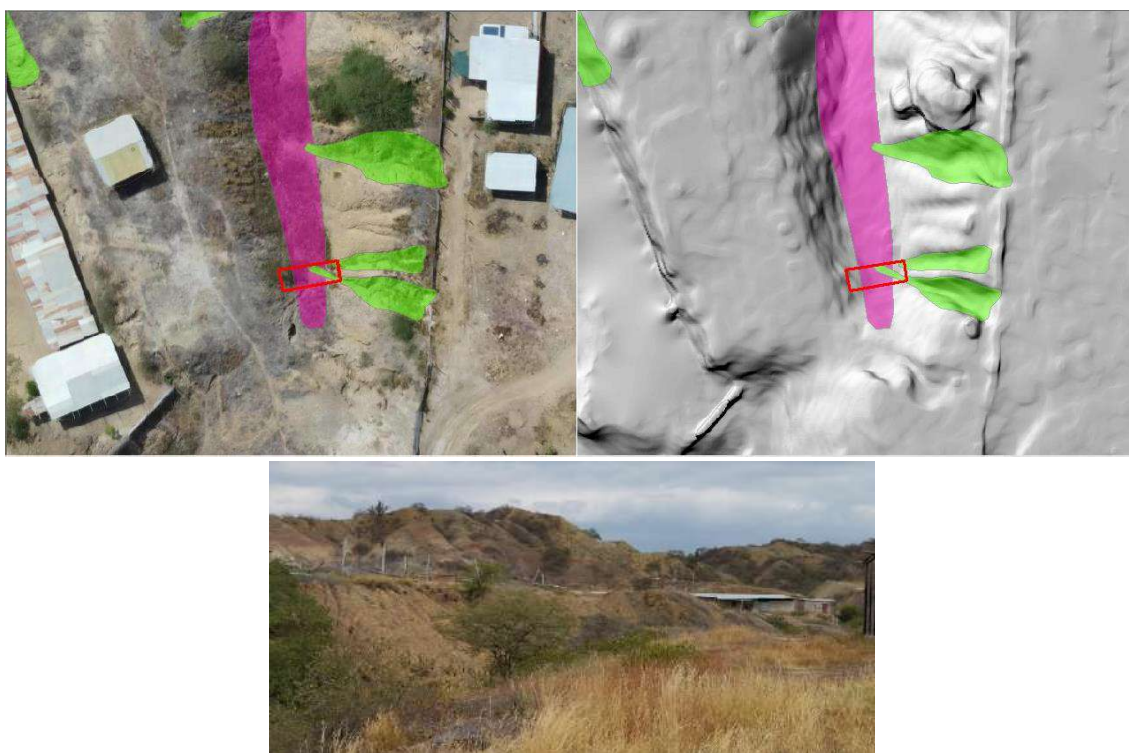
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
JUR GEBENTE DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES

## b) Área de liberación

Se definió el área de deslizamiento en base a la ortofoto obtenida de la fotogrametría con drones, la información se complementó con los trabajos de campo y la cartografía de peligros geológicos. El volumen estimado se calculó en base a las secciones observadas en el cauce de la quebrada, además de los registros de avenidas observadas durante los eventos meteorológicos recientes



**Figura N° 23.** Ortofoto y hillshade de la fotogrametría de la zona de liberación e inicio de flujo.

## c) Datos de densidad y fricción

Se tomaron como referencia los datos publicados por el WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF y expuesto en el manual de Debris Flow.

## d) Cobertura vegetal

La cobertura vegetal o área forestal, se delimitó en base a la ortofoto, ingresándola como shapefile.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

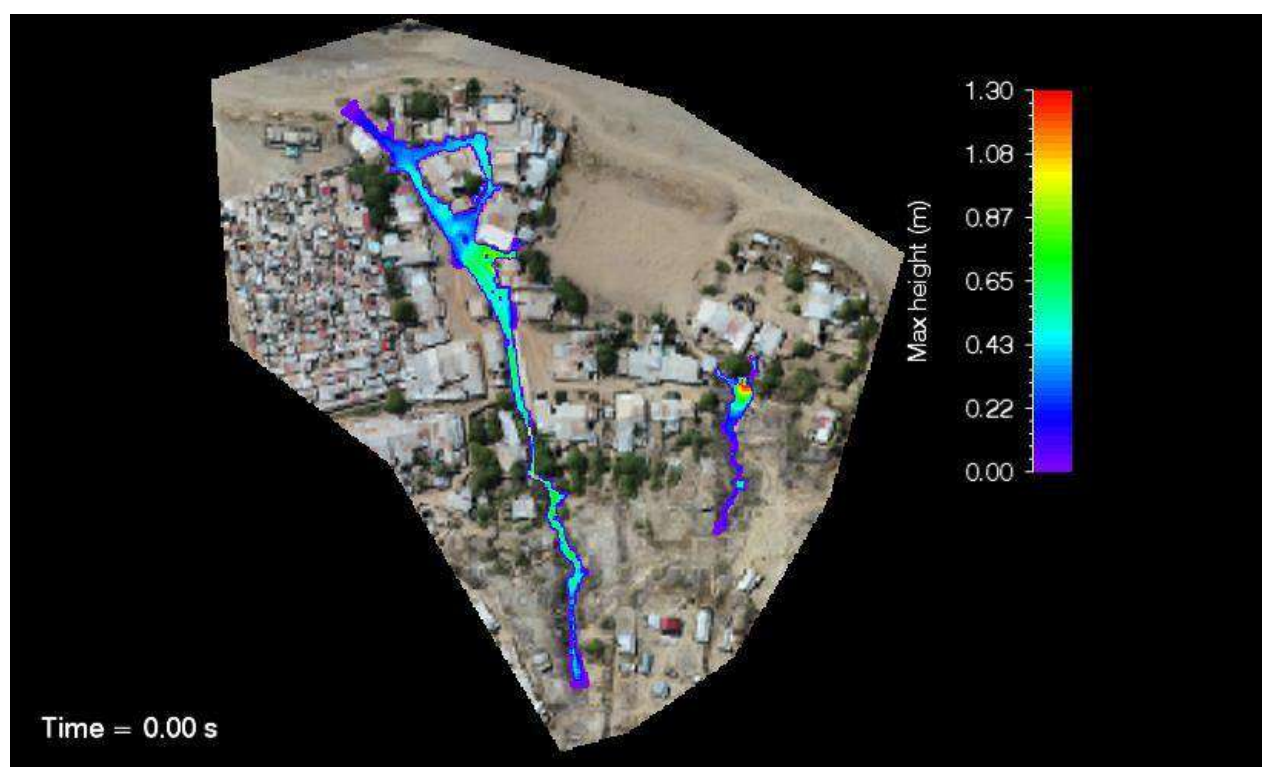
## ▪ Resultados del modelamiento numérico del flujo de detritos

Los resultados del modelamiento fueron calibrados en base al registro de fotos y medidas que se tomaron durante los trabajos de campo, la cartografía geomorfológica del flujo y el canal de transporte, la caracterización de los peligros y las alturas de los depósitos encontrados.

### a) Alturas y velocidades de flujo en condiciones normales

Las alturas observadas en campo se evidenciaron en la erosión del cauce en las paredes lateras de la quebrada Trujillo aguas arriba. En la fase 1 de los flujos en el cauce de la quebrada tiene una profundidad de 3 a 5 m, se observan alturas menores a 0.40 m (figuras 24, 25 y 26). Mientras que, las velocidades registran máximas de 5.7 m/s y 0.96 m/s en promedio en la mayoría del cauce de la quebrada.

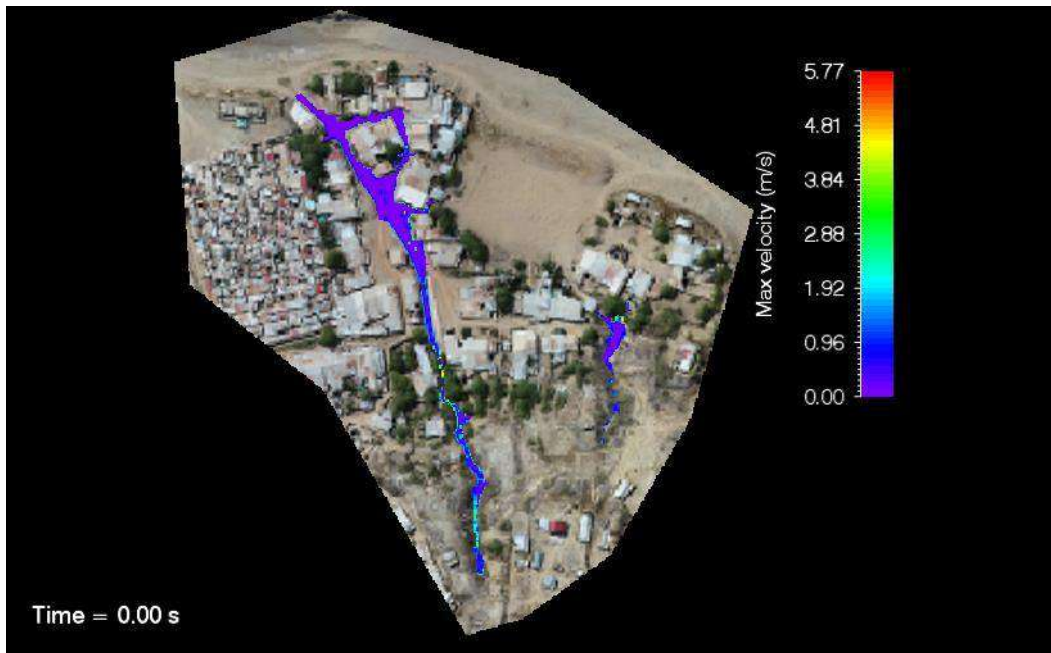
**Figura N° 24.** Alturas máximas registradas en la fase de flujo de detritos.



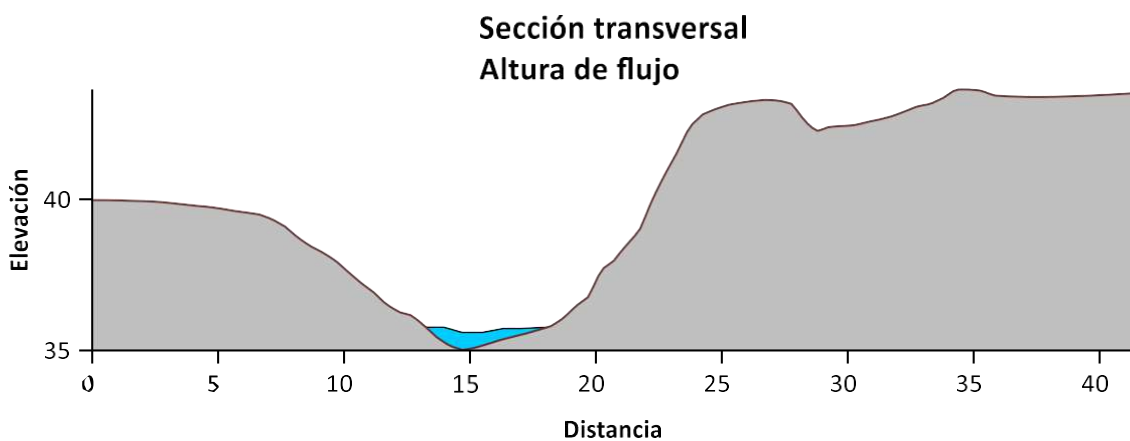
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Figura N° 25.** Velocidades máximas registradas en la fase de flujo de detritos.



**Figura N° 26.** Vista de las alturas máximas registradas en la fase de deslizamiento.

#### **b) Alturas y velocidades de flujo en condiciones críticas**

En condiciones críticas las alturas de flujo alcanzan 1.13 m de altura y máximas de 2.26 m modeladas en la cabecera de la quebrada sobre todo en secciones de muy reducidas (figuras 27, 28 y 29). Mientras que, las velocidades registran máximas de 1.46 m/s y máximas 2.26 m/s en promedio.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

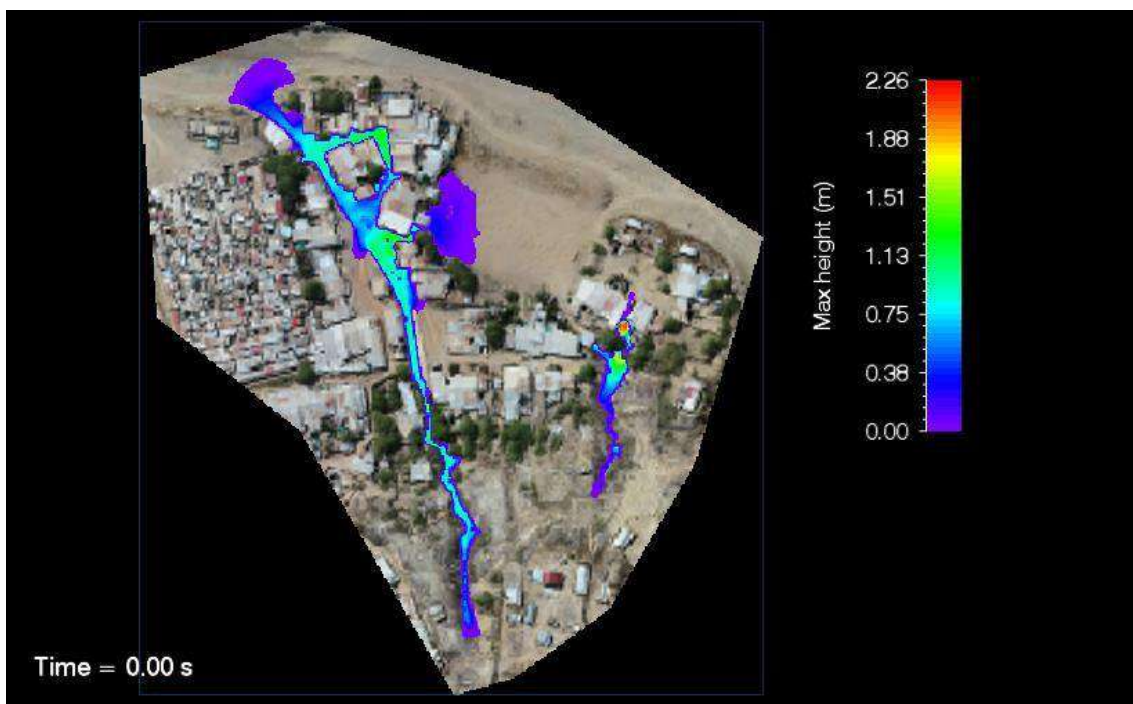


Figura N° 27. Alturas máximas críticas en el flujo de detritos.

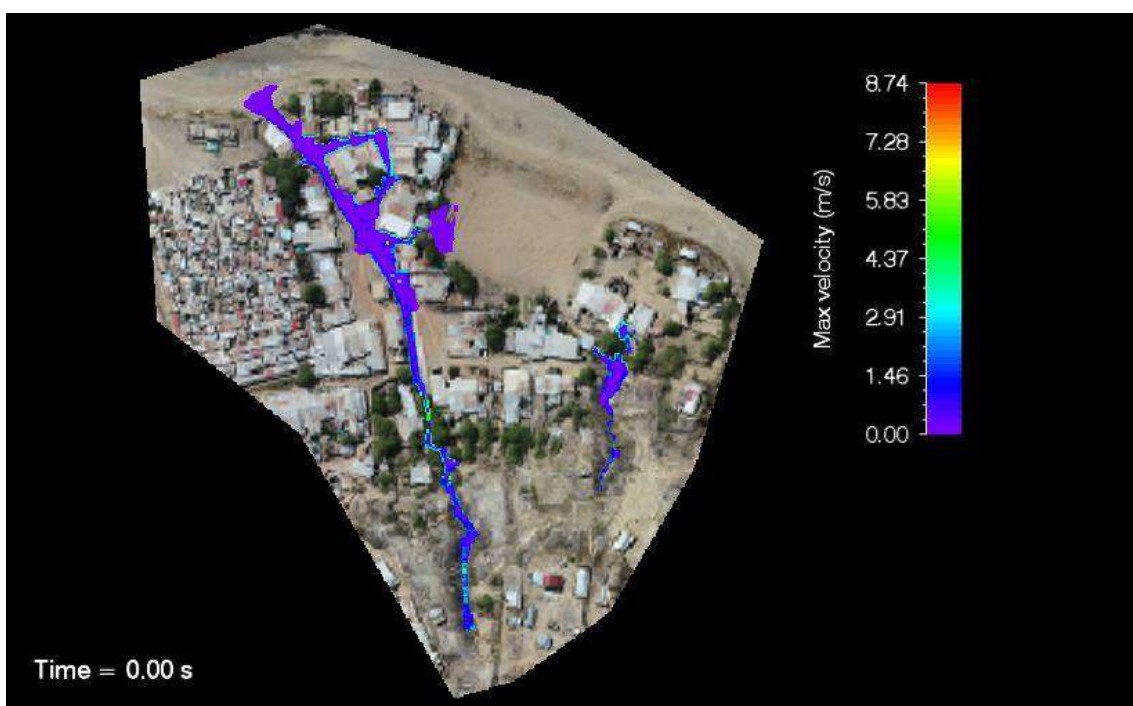
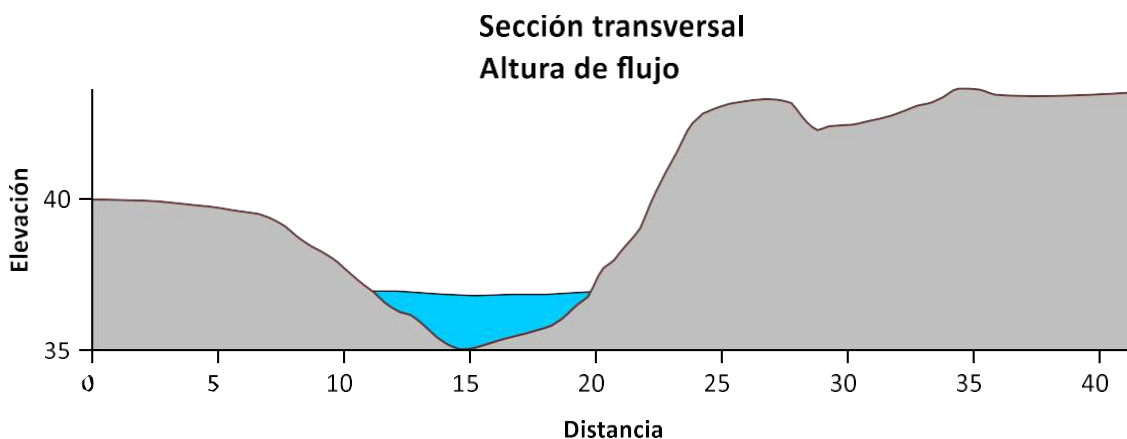


Figura N° 28. Velocidades máximas en escenario crítico de flujo de detritos.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



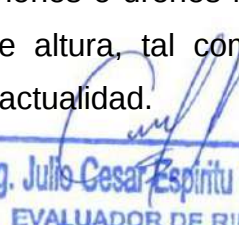
**Figura N° 29.** Vista de las alturas máximas registradas en flujos críticos.

### 5.5.2. Formulación de la medida estructural de mitigación y/o reducción del riesgo

En concordancia con las alturas y velocidades de flujo en condiciones normales y en condiciones críticas determinadas en el modelamiento numérico de flujo de detritos ver figuras (24, 25, 26, 27, 28 y 29), se deberá construir lo siguiente:

- Construir diques transversales a lo largo de la quebrada sector Trujillo IV y de forma escalonada, para reducir la carga granular conformada por gravas conglomeradas; y con ello, reducir la energía de los flujos que puedan activarse por lluvias intensas.
- Construcción de muros de contención en ambas márgenes de la quebrada, para mitigar el impacto posible ante flujos de detritos, además de posibles desbordes que afecten las estructuras de distribución de agua.
- Las estructuras de mitigación como canales o drenes de concreto, deben tener en cuenta la coordenada de inicio aguas arriba 9597414N y 546026E.
- Hacia aguas abajo, tener en cuenta la coordenada 9597471 y 546015E hacia la margen derecha hasta la confluencia con la quebrada La Cruz.
- Los muros, gaviones o drenes fluviales en la quebrada deben de tener 1.5 m de altura, tal como se encuentran en la margen izquierda en la actualidad.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## 5.6. Cálculo de los efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de estudio debido a la materialización del evento flujo de detritos analizado en el sector poblado Trujillo IV.

**Cuadro N° 134. Cuadro de posibles daños y pérdidas por flujo de detritos**

| EFFECTOS PROBABLES                            | TOTAL (S/.)       | DAÑOS PROBABLES (S/.) | PÉRDIDAS PROBABLES (S/.) |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b><u>Daños probables</u></b>                 |                   |                       |                          |
| 115 predios urbanos                           | 65,000.00         | 65,000.00             |                          |
| <b><u>Pérdidas probables</u></b>              |                   |                       |                          |
| Costos de adquisición de carpas               | 90,000.00         |                       | 90,000.00                |
| Costos de adquisición de módulos de viviendas | 50,000.00         |                       | 50,000.00                |
| Gastos de atención de emergencias             | 80,000.00         |                       | 80,000.00                |
| <b>TOTAL (S/.)</b>                            | <b>287,000.00</b> | <b>65,000.00</b>      | <b>220,000.00</b>        |

Fuente: Equipo Técnico, 2024.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## VI. CONTROL DE RIESGO

### 6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

#### a) Valoración de Consecuencias

**Cuadro N° 135. Valoración de niveles de consecuencias**

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

Fuente: CENEPRED

**Cuadro N° 136. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo flujo de detritos**

| Valor | Nivel | Descripción                                                                                          |
|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | Alta  | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo. |

#### b) Valoración de la frecuencia de ocurrencia

**Cuadro N° 137. 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     | Media    | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.              |
| 1     | Baja     | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.                                    |

Fuente: CENEPRED.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Juan Cesar Espinosa Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinosa Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



### Cuadro N° 138. Valoración de niveles de frecuencia del escenario de riesgo flujo de detritos

| Valor | Nivel | Descripción                                                          |
|-------|-------|----------------------------------------------------------------------|
| 2     | Media | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias. |

### c) Nivel de consecuencias y daños

#### Cuadro N° 139. Nivel de consecuencias y daños

| Consecuencias | Nivel | Zona de consecuencias y daños |       |          |          |
|---------------|-------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy Alta      | 4     | Alta                          | Alta  | Muy Alta | Muy alta |
| Alta          | 3     | Media                         | Alta  | Alta     | Muy Alta |
| Media         | 2     | Media                         | Media | Alta     | Alta     |
| Baja          | 1     | Baja                          | Media | Media    | Alta     |
| Nivel         |       | 1                             | 2     | 3        | 4        |
| Frecuencia    |       | Baja                          | Media | Alta     | Muy alta |

Fuente: CENEPRED.

### d) Aceptabilidad y/o Tolerancia

#### Cuadro N° 140. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: CENEPRED.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



**Cuadro N° 141. Niveles de Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia**

| Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia |                    |                    |                    |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo inaceptable                    | Riesgo inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable                      | Riesgo inaceptable | Riesgo inaceptable | Muy Alta           |
| Riesgo Tolerable                      | Riesgo Tolerable   | Riesgo inaceptable | Riesgo inaceptable |
| Riesgo Aceptable                      | Riesgo Tolerable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo inaceptable |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 142. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritos**

| Valor | Descriptor  | Descripción                                                                           |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | Inaceptable | Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos. |

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por flujo de detritos en el sector Trujillo IV es de nivel inaceptable.

**e) Prioridad de intervención**

**Cuadro N° 143. Prioridad de Intervención**

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

Fuente: CENEPRED.

De acuerdo al nivel (3) de aceptabilidad y/o tolerancia determinada para el escenario de riesgo por flujo de detritos en el sector Trujillo IV, se deberá implementar un nivel III de priorización para el desarrollo de actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

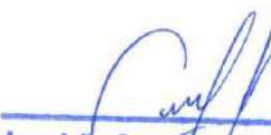
### 7.1 Conclusiones

1. El Sector Trujillo IV, a la fecha presenta niveles de Riesgo Alto, Medio y Bajo ante flujo de detritos.
2. El Sector Trujillo IV, a la fecha presenta niveles de Peligro Alto y Muy Alto ante el peligro flujo de detritos.
3. El Sector Trujillo IV, a la fecha presenta niveles de Vulnerabilidad Alta, Media y Baja frente al peligro flujo de detritos.
4. Como resultado del análisis y procesamiento de información, se han identificado las siguientes viviendas con niveles de riesgo Alto, Medio y Bajo, respectivamente:

| Manzana | Nivel | Número de viviendas |
|---------|-------|---------------------|
| A       | Alto  | 4                   |
|         | Medio | 13                  |
| B       | Alto  | 10                  |
| B'      | Alto  | 9                   |
| C       | Alto  | 7                   |
| D       | Alto  | 4                   |
| E       | Medio | 4                   |
| E'      | Alto  | 1                   |
|         | Medio | 9                   |
| G       | Alto  | 17                  |
| I       | Alto  | 3                   |
|         | Medio | 8                   |
| L'      | Alto  | 2                   |
| L       | Alto  | 2                   |
|         | Medio | 11                  |
| K       | Medio | 8                   |
|         | Bajo  | 1                   |

Con lo cual podemos concluir que, a la fecha, alrededor de 54 viviendas estarían en condiciones de iniciar el proceso de formalización ante COFOPRI.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



| Manzana | Nivel | Número de viviendas |
|---------|-------|---------------------|
| A       | Medio | 13                  |
| E       | Medio | 4                   |
| E'      | Medio | 9                   |
| I       | Medio | 8                   |
| L       | Medio | 11                  |
| K       | Medio | 8                   |
|         | Bajo  | 1                   |
| TOTAL   |       | 54                  |

Sin embargo, el restante de viviendas será pasibles de adherirse al proceso de formalización, siempre y cuando se implementen las medidas de mitigación o reducción del riesgo de desastres, descritas en el presente informe.

- En virtud al nivel (3) de aceptabilidad y/o tolerancia determinada para el escenario de riesgo por flujo de detritos en el sector Trujillo IV, se deberá implementar un nivel III de priorización para el desarrollo de actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas ante la materialización del escenario de riesgo flujo de detritos, asciende a S/. 220,000.00.
- Para formular la propuesta de la medida de mitigación o reducción del riesgo de desastres se aplicó el modelamiento numérico por flujo de detritos; realizado mediante el módulo DEBRIS FLOW (flujo de detritos) del programa RAMMS. El modelo fue calibrado mediante las observaciones y datos recopilados en campo, este modelamiento ante un escenario crítico demostró tirantes promedio de entre 0.75 y 1.13 m de altura en la mayor parte del canal. Las velocidades promedio se desarrollan de 1.4 m/s a 2.2 m/s, las máximas se observan en el centro del canal y la parte próximas del canal (primeros 100 m de longitud aguas abajo).
- Las viviendas del sector Trujillo IV se distribuye hacia ambas márgenes de la quebrada, con lo cual se tendrá que tener en consideración, que la fase de flujo de detritos y lodos alcanza hasta 800 m de longitud aproximadamente, alcanzando 1.5 m de ancho en la cabecera. Mientras que, en la parte media del canal tienen un ancho de hasta 3.5 m en la base y 5.5 m como altura media del canal.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



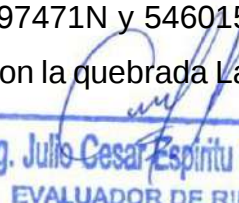
9. El área urbana del sector Trujillo IV, se asienta sobre depósitos aluviales 1 y 2, que se modelaron sobre areniscas y conglomerados de la Formación Zorritos. Este tipo de depósitos se encuentran poco compactos y consolidados expuestos a procesos de erosión.
10. Geomorfológicamente, se identifican colinas y lomadas con elevaciones menores a 40 m, con relieves ondulados y suaves que limitan con piedemontes aluviales y aluvio torrenciales por donde descienden quebradas activadas por flujos. Los piedemontes aluvio torrenciales descienden hasta 800 m desde la parte alta ubicada al sur hasta la confluencia con el cauce de la quebrada La Cruz.

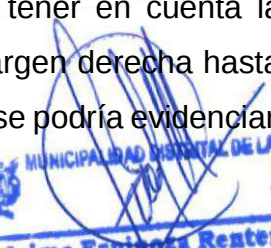
## 7.2 Recomendaciones

### a) Medidas estructurales

1. Se deben realizar trabajos de estabilización del talud implementando un programa gradual de revegetación de las laderas.
2. En las zonas de baja pendiente, se debe implementar el sistema de drenaje pluvial y evitar así los aniegos generados por las lluvias intensas, que pueden ocasionar daños a la salud pública.
3. Construir diques transversales a lo largo de la quebrada sector Trujillo IV y de forma escalonada, para reducir la carga granular conformada por gravas conglomeradicas. Reducir la energía de los flujos que puedan activarse por lluvias intensas.
4. Construcción de muros de contención en ambas márgenes de la quebrada, para mitigar el impacto posible ante flujos de detritos, además de posibles desbordes que afecten las estructuras de distribución de agua.
5. Complementar la red de desagüe en la zona, a fin de evitar focos infecciosos de contaminación ambiental.
6. Las estructuras de mitigación como canales o drenes de concreto, deben tener en cuenta la coordenada de inicio aguas arriba 9597414N y 546026E y, hacia aguas abajo, tener en cuenta la coordenada 9597471N y 546015E hacia la margen derecha hasta la confluencia con la quebrada La Cruz, donde se podría evidenciar

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



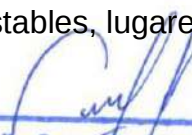
la potencial acumulación de flujo de detritos, que comprometerían alrededor de 4 viviendas de la manzana B' y 4 viviendas de las manzanas D, respectivamente.

7. Así mismo, para la instalación de medidas de mitigación considerar también, las coordenadas 9597477N y 546103E aguas abajo de la quebrada, que colindan con la cancha deportiva del sector Trujillo IV.
8. De igual manera considerar para la instalación de la infraestructura de mitigación las coordenadas 9597452N y 546128E, donde se evidencia potencial flujo de detritos a nivel de la manzana E' lote 10 y la manzana G lotes 5, 6, y 7 respectivamente.
9. Las viviendas de la manzana B, y los lotes 1, 2, 3 y 4 de la manzana A, contiguas al cauce de la quebrada La Cruz, deberán ser evaluadas a través de la entidad competente, para definir su ubicación actual, con respecto a la faja marginal.

#### **b) Medidas no estructurales**

1. Fortalecer las capacidades para incrementar la resiliencia de la población ante la materialización del peligro Flujo de Detritos y otros de geodinámica externa, contemplando aspectos relacionados con el sistema de Alerta Temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
2. Incorporar el presente estudio en el Plan de Desarrollo Urbano del Distrito La Cruz. En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normativa complementaria o vigente a la fecha.
  - Limpieza periódica del cauce de la quebrada La Cruz a fin de evitar que esté colmatado y lleno de basura, desmonte y otros agregados.
  - Para la construcción de viviendas futuras, se deberá cumplir lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y evitar que sean ubicadas en zonas de dominio público, cerca o al pie de laderas inestables, lugares por donde discurren las aguas

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



pluviales y áreas que impidan la accesibilidad a las rutas de evacuación y zonas seguras.

- Implementación y funcionamiento el Centro de Operaciones de Emergencia del Distrito de La Cruz.
- Elaboración de mapas de evacuación en caso de lluvias intensas que podrían desencadenar flujos.
- Preparación de la población: a través de recomendaciones sobre la implementación de:
  - Plan Familiar de Emergencia
  - Plan Comunitario de Emergencia
- Organizar a la comunidad por grupos y redes de gestión del riesgo de desastres para la preparación y respuesta inmediata ante emergencias y desastres.
- Organizar y capacitar Voluntariado en Emergencias (VER)
- Establecer mecanismos comunitarios de emisión de la Alerta o Alarma ante multipeligro a través de campañas, silbatos, megáfonos, otros.
- Incentivar en la población del sector Trujillo IV, la implementación de la mochila de emergencia y caja de reserva para garantizar su auto sostenibilidad en las primeras horas de ocurrido la emergencia o desastre.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

## ANEXOS



Figura A1. Obra protección inconclusa instalada en la margen izquierda del cauce de la torrentera que llega desemboca hasta la quebrada La Cruz o Coloma. En las figuras superiores, se aprecia el enrocado en ambas márgenes. En las figuras inferiores, se puede apreciar que viviendas de la manzana B', D y E se encuentran expuestas en caso de activación de la torrentera.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Figura A2. Viviendas expuestas a masas de flujo de detritos, ubicados en la manzana A, C y D



Figura A3. Punto crítico de contaminación ambiental en el sector Trujillo IV, ubicado entre las manzanas A, B y C.

ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2016-CENEPRED/J

Jaime Espinoza Renteria  
SU GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Figura A4. Quebrada La Cruz, con posible basura y colmatado dentro de ella, parte trasera de las manzanas B y G.



Figura A5. Parte posterior de viviendas de la manzana E', sector Trujillo IV. Se aprecia que las viviendas no estarían cumpliendo los linderos establecidos en el plano catastral.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUPLENTE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



Figura A6 Vista panorámica del ingreso a Sector Trujillo IV, ortofoto tomada con Dron DJI.



Figura A7. Vista aérea del Sector Trujillo IV, ortofoto tomada con Dron DJI.

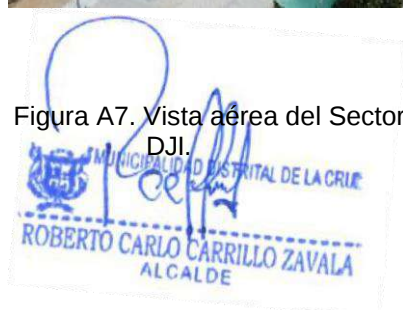




Figura A8. Vista aérea del Sector Trujillo IV, manzanas B', E, E', D, C, I y G, ortofoto tomada con Dron DJI.

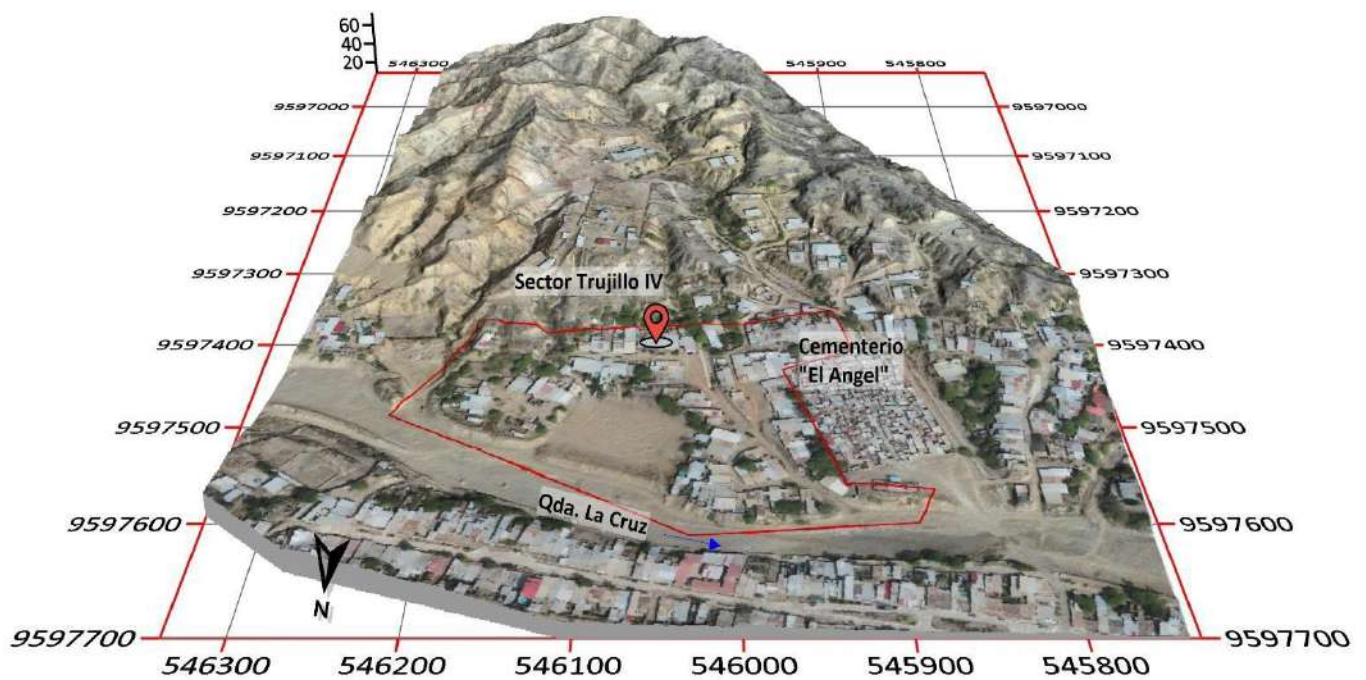


Figura A9. Ortofoto en 3D del Sector Trujillo IV tomada con Dron DJI.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA  
ALCALDE

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ  
Jaime Espinoza Renteria  
SUP. GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES