MUNICIPALIDAD DISTRITAL LA CRUZ

INFORME DE EVALUACION DE RIESGO (EVAR) POR FLUJO DE DETRITOS PARA EL SECTOR LAS GARDENIAS, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ

Jaime Espinoza Renteria

SUB GERENTE DE GESTION 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. LADY DIANA LAVALLE CRUZ**
  Reg. CIP N°263611
  Evaluador de Riesgos: R.D N°012-2024-CENEPRED-DIFAT

- ✓ **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.

- ✓ **Lic. EVER HERNAN VILCA CARDENAS**
  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, 2025.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 012-2024-CENEPRED/DIFAT

INDICE

INTRODUCCIÓN 15
I. ASPECTOS GENERALES 16
1.1. OBJETIVO GENERAL 16
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
1.3. FINALIDAD 16
1.4. JUSTIFICACIÓN 16
1.5. ANTECEDENTES 17
1.6. MARCO NORMATIVO 30
II. CARACTERISTICAS GENERALES 31
2.1. UBICACIÓN 31
2.2. SUPERFICIE, ALTITUD, UBIGEO Y HUSO HORARIO 31
2.3. LIMITES 31
2.4. SECTOR EVALUADO 31
2.5. ASPECTOS SOCIALES 34
2.5.1. POBLACIÓN 34
2.5.2. VIVIENDA 37
2.5.3. SERVICIOS BÁSICOS. 40
2.6. ASPECTOS ECONÓMICOS 43
2.7. ASPECTOS AMBIENTALES 45
2.8. ASPECTOS FÍSICOS 46
2.9. GEODINÁMICA DE LA ZONA EN ESTUDIO 67
III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO 73
3.1. METODOLOGÍA 73
3.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN 74
3.3. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO 76
3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO 76
3.4.1. FACTOR DESENCADENANTE 77
3.4.2. FACTORES CONDICIONANTES 79
3.5. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN 84
3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS 87
3.7. NIVELES DE PELIGRO 87
3.8. MATRIZ DE LOS NIVELES DE PELIGRO 88
3.9. MAPA DE PELIGRO 89

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz.
CIP N° 323611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D Nº 00012-2024-CENEPRED/DIFA

3.10. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES 90
IV. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD 92
4.1. METODOLOGÍA 92
4.2. DIMENSIÓN SOCIAL 94
4.2.1. EXPOSICIÓN SOCIAL 97
4.2.2. FRAGILIDAD SOCIAL 98
4.2.3. RESILIENCIA SOCIAL 110
4.3. DIMENSION ECONOMICA 123
4.3.1. EXPOSICIÓN ECONÓMICA 125
4.3.2. FRAGILIDAD ECONÓMICA 127
4.3.3. RESILIENCIA ECONÓMICA 144
4.4. DIMENSIÓN AMBIENTAL 155
4.4.1. EXPOSICIÓN AMBIENTAL 157
4.4.2. FRAGILIDAD AMBIENTAL 159
4.4.3. RESILIENCIA AMBIENTAL 166
4.5. VULNERABILIDAD TOTAL 171
4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD 174
V. CÁLCULO DE RIESGO 177
5.1. METODOLOGÍA 177
5.2. NIVELES DE RIESGO 178
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO 178
5.4. MATRIZ DE RIESGO 182
5.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 183
5.5.1. Modelamiento numérico de flujo de detritos 183
5.5.2. Formulación de la medida estructural de mitigación y/o reducción del riesgo 188
5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES 189
VI. CONTROL DE RIESGO 190
6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO 190
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 193
ANEXOS 206
BIBLIOGRAFIA 212

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

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 inminente, año 2023
Cuadro N° 7. Fichas SINPAD por peligro inminente, Año 2024
Cuadro N° 8. Coordenadas del área de evaluación
Cuadro N° 9. Población total, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 10. Población según sexo, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 11. Población según discapacidad, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 12. Población según grupo de edad y sexo, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 13. Material estructural predominante de paredes exterior de viviendas, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 14. Material predominante de techos, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 15. Material predominante piso, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 16. Abastecimiento de agua potable, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 17. Acceso a energía eléctrica, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 18. Acceso a servicio higiénico, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 19. Ocupación principal del jefe de familia, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 20. Población económicamente activa, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 21. Disposición de residuos sólidos, sector Las Gardenias.
Cuadro N° 22. Factores de la susceptibilidad
Cuadro N° 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación
Cuadro N° 24. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación
Cuadro N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología
Cuadro N° 26. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología
Cuadro N° 27. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes
Cuadro N° 28. Matriz de normalización del parámetro pendientes
Cuadro N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro geología
Cuadro N° 30. Matriz de normalización del parámetro geología
Cuadro N° 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Factores Condicionantes
Cuadro N° 32. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DPAT

Cuadro N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro altura del flujo en zona afectada
Cuadro N° 34. Matriz de normalización del parámetro altura del flujo en zona afectada
Cuadro N° 35. Niveles de Peligro
Cuadro N° 36. Matriz de Peligro
Cuadro N° 37. Parámetros de la dimensión social
Cuadro N° 38. Dimensiones de la vulnerabilidad social
Cuadro N° 39. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social
Cuadro N° 40. Matriz de normalización de la vulnerabilidad social
Cuadro N° 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad social
Cuadro N° 42. Descriptores del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda
Cuadro N° 43. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda
Cuadro N° 44. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda
Cuadro N° 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cantidad de habitantes por vivienda
Cuadro N° 46. Descriptores del parámetro de la Fragilidad Social
Cuadro N° 47. Matriz de comparación de pares del parámetro de la Fragilidad Social
Cuadro N° 48. Matriz de normalización del parámetro de la Fragilidad Social
Cuadro N° 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad social
Cuadro N° 50. Descriptores del parámetro: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda
Cuadro N° 51. Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda
Cuadro N° 52. Matriz de normalización del parámetro: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda
Cuadro N° 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupos etarios más vulnerables en la vivienda
Cuadro N° 54. Descriptores del parámetro: Personas con discapacidad
Cuadro N° 55. Matriz de comparación de pares del parámetro: Personas con discapacidad
Cuadro N° 56. Matriz de normalización del parámetro: Personas con discapacidad
Cuadro N° 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Personas con discapacidad

Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CORRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 58. Descriptores del parámetro: Abastecimiento de agua en la vivienda
Cuadro N° 59. Matriz de comparación de pares del parámetro: Abastecimiento de agua en la vivienda
Cuadro N° 60. Matriz de normalización del parámetro: Abastecimiento de agua en la vivienda
Cuadro N° 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de agua en la vivienda
Cuadro N° 62. Descriptores del parámetro: Disposición sanitaria de excretas en la vivienda
Cuadro N° 63. Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición sanitaria de excretas en la vivienda
Cuadro N° 64. Matriz de normalización del parámetro: Disposición sanitaria de excretas en la vivienda
Cuadro N° 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Disposición sanitaria de excretas en la vivienda
Cuadro N° 66. Descriptores del parámetro: Tipo de alumbrado en la vivienda
Cuadro N° 67. Matriz de comparación de pares del parámetro: Tipo de alumbrado en la vivienda
Cuadro N° 68. Matriz de normalización del parámetro: Tipo de alumbrado en la vivienda
Cuadro N° 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de alumbrado en la vivienda
Cuadro N° 70. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social
Cuadro N° 71. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social
Cuadro N° 72. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social
Cuadro N° 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Social
Cuadro N° 74. Descriptores del parámetro: Nivel educativo más alto en la vivienda
Cuadro N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo más alto en la vivienda
Cuadro N° 76. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo más alto en la vivienda
Cuadro N° 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo más alto en la vivienda

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DGAT

Cuadro N° 78. Descriptores del parámetro: Capacitación de la población en temas de GRD
Cuadro N° 79. Matriz de comparación de pares del parámetro: Capacitación de la población en temas de GRD
Cuadro N° 80. Matriz de normalización del parámetro: Capacitación de la población en temas de GRD
Cuadro N° 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación de la población en temas de GRD
Cuadro N° 82. Descriptores del parámetro: Tipo de seguro de salud de la población
Cuadro N° 83. Matriz de comparación de pares del parámetro: Tipo de seguro de salud de la población
Cuadro N° 84. Matriz de normalización del parámetro: Tipo de seguro de salud de la población
Cuadro N° 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro de salud de la población
Cuadro N° 86. Descriptores del parámetro: Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
Cuadro N° 87. Matriz de comparación de pares del parámetro: Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
Cuadro N° 88. Matriz de normalización del parámetro: Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
Cuadro N° 89. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
Cuadro N° 90. Matriz de análisis de la vulnerabilidad social
Cuadro N° 91. Niveles de vulnerabilidad social
Cuadro N° 92. Dimensiones de la vulnerabilidad Económica
Cuadro N° 93. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad Económica
Cuadro N° 94. Matriz de normalización de la vulnerabilidad Económica
Cuadro N° 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la vulnerabilidad Económica
Cuadro N° 96. Descriptores del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa
Cuadro N° 97. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa
Cuadro N° 98. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/J

Cuadro N° 99. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa
Cuadro N° 100. Descriptores del parámetro de la Fragilidad Económica
Cuadro N° 101. Matriz de comparación de pares del parámetro de la Fragilidad Económica
Cuadro N° 102. Matriz de normalización del parámetro de la Fragilidad Económica
Cuadro N° 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la Fragilidad Económica
Cuadro N° 104. Descriptores del parámetro: Antigüedad de la vivienda
Cuadro N° 105. Matriz de comparación de pares del parámetro: Antigüedad de la vivienda
Cuadro N° 106. Matriz de normalización del parámetro: Antigüedad de la vivienda
Cuadro N° 107. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Antigüedad de la vivienda
Cuadro N° 108. Descriptores del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda
Cuadro N° 109. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda
Cuadro N° 110. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda
Cuadro N° 111. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción de paredes de la vivienda
Cuadro N° 112. Descriptores del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda
Cuadro N° 113. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda
Cuadro N° 114. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda
Cuadro N° 115. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción en techo de la vivienda
Cuadro N° 116. Descriptores del parámetro: Material de construcción en piso de la vivienda
Cuadro N° 117. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción en piso de la vivienda
Cuadro N° 118. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción en piso de la vivienda

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 119. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción en piso de la vivienda
Cuadro N° 120. Descriptores del parámetro: Estado de conservación de la vivienda
Cuadro N° 121. Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la vivienda
Cuadro N° 122. Matriz de normalización del parámetro: Estado de conservación de la vivienda
Cuadro N° 123. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda
Cuadro N° 124. Descriptores del parámetro: Altura de la vivienda
Cuadro N° 125. Matriz de comparación de pares del parámetro: Altura de la vivienda
Cuadro N° 126. Matriz de normalización del parámetro: Altura de la vivienda
Cuadro N° 127. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Altura de la vivienda
Cuadro N° 128. Descriptores del parámetro de la Resiliencia Económica
Cuadro N° 129. Matriz de comparación de pares del parámetro de la Resiliencia Económica
Cuadro N° 130. Matriz de normalización del parámetro de la Resiliencia Económica
Cuadro N° 131. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la Resiliencia Económica
Cuadro N° 132. Descriptores del parámetro: Protección de la vivienda
Cuadro N° 133. Matriz de comparación de pares del parámetro: Protección de la vivienda
Cuadro N° 134. Matriz de normalización del parámetro: Protección de la vivienda
Cuadro N° 135. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección de la vivienda
Cuadro N° 136. Descriptores del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes
Cuadro N° 137. Matriz de comparación de pares del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes
Cuadro N° 138. Matriz de normalización del parámetro: Ingreso familiar promedio al mes
Cuadro N° 139. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio al mes
Cuadro N° 140. Descriptores del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 141. Matriz de comparación de pares del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar
Cuadro N° 142. Matriz de normalización del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar
Cuadro N° 143. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Condición laboral del jefe de hogar
Cuadro N° 144. Matriz de análisis de la dimensión económica
Cuadro N° 145. Niveles de vulnerabilidad económica
Cuadro N° 146. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental
Cuadro N° 147. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental
Cuadro N° 148. Matriz de normalización de la vulnerabilidad ambiental
Cuadro N° 149. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la vulnerabilidad ambiental
Cuadro N° 150. Descriptores del parámetro: Distancia a Botaderos
Cuadro N° 151. Matriz de comparación de pares del parámetro: Distancia a Botaderos
Cuadro N° 152. Matriz de normalización del parámetro: Distancia a Botaderos
Cuadro N° 153. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Distancia a Botaderos
Cuadro N° 154. Descriptores del parámetro: Protección y conservación de quebradas y quebradillas
Cuadro N° 155. Matriz de comparación de pares del parámetro: Protección y conservación de quebradas y quebradillas
Cuadro N° 156. Matriz de normalización del parámetro: Protección y conservación de quebradas y quebradillas
Cuadro N° 157. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección y conservación de quebradas y quebradillas
Cuadro N° 158. Descriptores del parámetro: Manejo de RRSS
Cuadro N° 159. Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de RRSS
Cuadro N° 160. Matriz de normalización del parámetro: Manejo de RRSS
uadro N° 161. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Manejo de RRSS
Cuadro N° 162. Descriptores del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental
Cuadro N° 163. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental
Cuadro N° 164. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 165. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento de actividades de conservación ambiental
Cuadro N° 166. Matriz de análisis de la vulnerabilidad ambiental
Cuadro N° 167. Niveles de vulnerabilidad ambiental
Cuadro N° 168. Dimensiones de la vulnerabilidad
Cuadro N° 169. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad
Cuadro N° 170. Matriz de normalización de la vulnerabilidad
Cuadro N° 171. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la vulnerabilidad
Cuadro N° 172. Niveles de vulnerabilidad total
Cuadro N° 173. Estratificación de Vulnerabilidad
Cuadro N° 174. Niveles de Riesgo
Cuadro N° 175. Matriz de estratificación de riesgo
Cuadro N° 176. Matriz de Niveles de Riesgo
Cuadro N° 177. Cuadro de posibles daños y pérdidas por flujo de detritos
Cuadro N° 178. Valoración de niveles de consecuencias
Cuadro N° 179. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo flujo de detritos
Cuadro N° 180. Valoración de la frecuencia de ocurrencia
Cuadro N° 181. Valoración de niveles de frecuencia del escenario de riesgo flujo de detritos
Cuadro N° 182. Nivel de consecuencias y daños
Cuadro N° 183. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia
Cuadro N° 184. Niveles de Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia
Cuadro N° 185. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritus
Cuadro N° 186. 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 Las Gardenias.
Gráfico N° 7. Población según discapacidad, sector Las Gardenias.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAPATA
ALCALDE

Gráfico N° 9. Población según grupo de edad y sexo, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 10. Material estructural predominante de paredes exteriores de viviendas, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 11. Material predominante techo, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 12. Material predominante piso, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 13. Abastecimiento de agua potable, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 14. Acceso a energía eléctrica, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 15. Acceso a servicio higiénico, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 16. Ocupación principal del jefe de familia, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 17. Población económicamente activa, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 18. Disposición de residuos sólidos, sector Las Gardenias.
Gráfico N° 19. Flujograma del proceso de análisis de información

Lista de Mapas

Mapa N° 1. Mapa de ubicación
Mapa N° 2. Mapa de Geomorfología
Mapa N° 3. Mapa de pendientes
Mapa N° 4. Mapa geológico
Mapa N° 5. Mapa de Geodinámica
Mapa N° 6. Mapa de parámetro de evaluación del sector las gardenias
Mapa N° 7. Mapa de Peligro
Mapa N° 8. Mapa de elementos expuestos
Mapa N° 9. Mapa de vulnerabilidad social
Mapa N° 10. Mapa de vulnerabilidad económica
Mapa N° 11. Mapa de vulnerabilidad ambiental.
Mapa N° 12. Mapa de vulnerabilidad total
Mapa N° 13. Mapa de Riesgo

Lista de Figuras

Figura N° 1. Vista de Ubicación en 3D
Figura N° 2. Colinas y lomadas al sur del área evaluada.
Figura N° 3. Perfil transversal de las colinas y lomadas en el área evaluada.
Figura N° 4. Quebrada Las Gardenias que se activa por flujo de lodos y detritos y confluye hacia la quebrada La Cruz.
Figura N° 5. Perfil transversal de las vertientes aluvio torrencial activadas por flujo de lodo y detritos.
Figura N° 6. Piedemonte aluvial limitado por colinas y lomadas al sur y terrazas al norte.
Figura N° 7. Perfil longitudinal del piedemonte aluvial en el área evaluada.
Figura N° 8. Vista panorámica de la terraza aluvial ubicada en la margen izquierda de la quebrada La Cruz.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 9. Perfil longitudinal de la unidad de terraza aluvial en la margen izquierda de la quebrada La Cruz.
Figura N° 10. Vista panorámica hacia el cauce de la quebrada La Cruz.
Figura N° 11. Perfil longitudinal del cauce de la quebrada La Cruz.
Figura N° 12. Vista aérea de las geoformas de la zona evaluada.
Figura N° 13. Vista de Geomorfología en 3D
Figura N° 14. Vista de pendientes en 3D
Figura N° 15. Secuencias de conglomerados y areniscas de la Formación Zorritos.
Figura N° 16. Vista panorámica de los depósitos aluviales 1 y 2 en el área evaluada.
Figura N° 17. Vista hacia la quebrada La Cruz.
Figura N° 18. Depósitos transportados por flujos de detritos y lodos en la quebrada Las Gardenias.
Figura N° 19. Vista geológica en 3D
Figura N° 20. Vista de altura msnm en 3D
Figura N° 21. Ortomosaico de la quebrada Las Gardenias y el cauce actual.
Figura N° 22. Vista del cauce de la quebrada en temporada de lluvias.
Figura N° 23. Perfil transversal de la quebrada Las Gardenias.
Figura N° 24. Cauce de la quebrada Las Gardenias, donde se observan diversas capas modeladas por avenidas recientes.
Figura N° 25. Cárcavas que afectan principalmente laderas, debido al suelo muy susceptible a erosión, vista en la parte alta de la quebrada Las Gardenias.
Figura N° 26. Cárcavas de 1.5 m de profundidad en ambas márgenes de la quebrada Las Gardenias
Figura N° 27. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad
Figura N° 28. Metodología del análisis de la vulnerabilidad
Figura N° 29. Metodología del cálculo del riesgo
Figura N° 30. Flujo de trabajo del programa RAMMS con los datos de entrada y salida para cada módulo.
Figura N° 31. Vista en 3D del Modelo digital de terreno en formato GEOTIFF, obtenido de la fotogrametría con drone.
Figura N° 32. Alturas máximas registradas en la fase de flujo de detritos.
Figura N° 33. Perfil del canal de la quebrada Las Gardenias.
Figura N° 34. Vista de las alturas máximas registradas en la fase de deslizamiento.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Riesgo por flujo de detritos, para el Sector Las Gardenias, 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; elaborado 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIGAR

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

Determinar el nivel de riesgo originado por peligro flujo de detritos, en el sector Las Gardenias, del distrito de La Cruz, provincia y departamento de Tumbes, conforme al manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2 del Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.

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 riesgo, 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 Las Gardenias, 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 Las Gardenias, y con ello garantizar la continuación del proceso de formalización de las viviendas.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
CENEPRED

1.5. Antecedentes

El sector Las Gardenias, 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 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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos
R.J. N° 2024-CENEPRED

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lic. Judy Diana Lavalle
CIP N° 2
Evaluador de Riesgos
R.D N° 0

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

CÓDIGO SINPAD	FECHA EMERGENCIA	DISTRITO	EMERGENCIA	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS	CENTROS EDUCATIVOS 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
Jaime Espinoza Reateria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

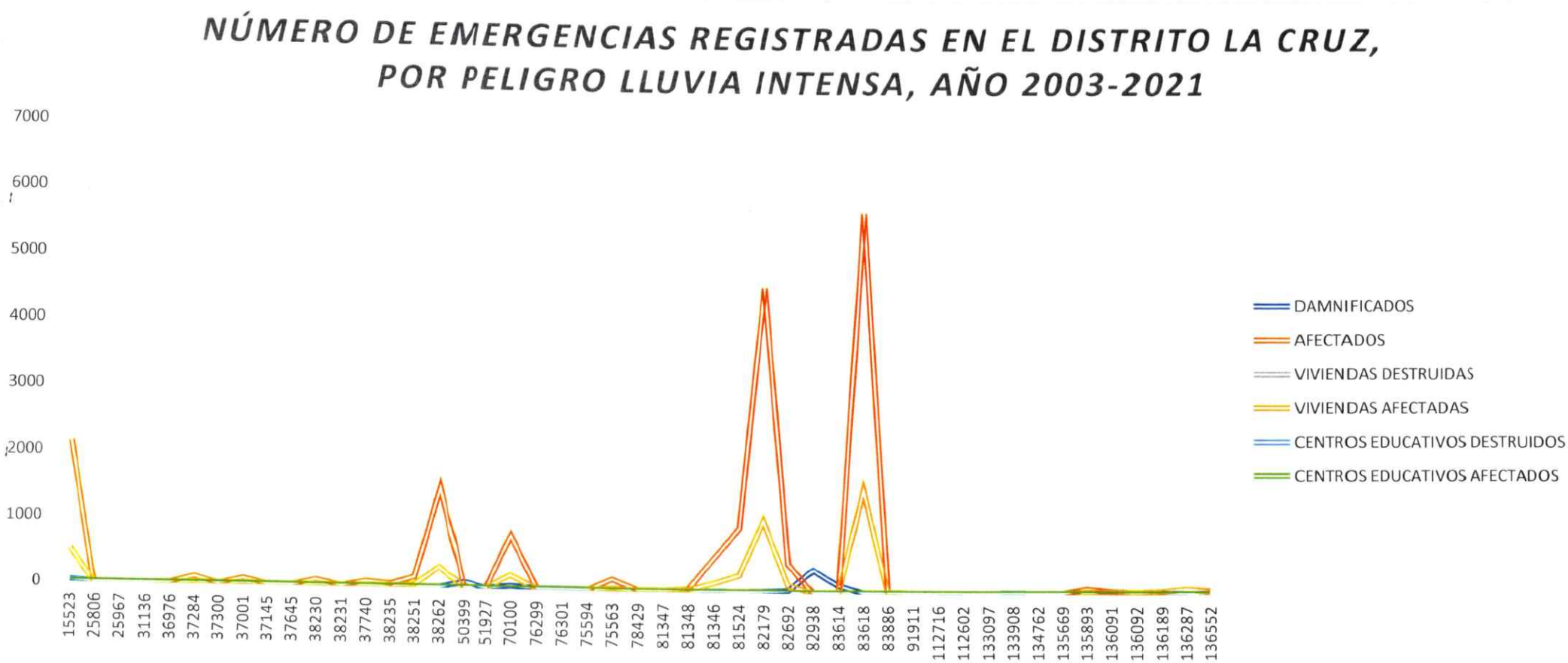
135669	02/03/2021	LA CRUZ	LLUVIA INTENSA	0	4	0	1	0	0
135893	04/03/2021	LA CRUZ	LLUVIA INTENSA	0	70	0	22	0	0
136091	08/03/2021	LA CRUZ	LLUVIA INTENSA	3	35	1	20	0	0
136092	09/03/2021	LA CRUZ	LLUVIA INTENSA	0	20	0	20	0	0
136189	10/03/2021	LA CRUZ	LLUVIA INTENSA	3	33	1	33	0	0
136287	11/03/2021	LA CRUZ	LLUVIA 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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



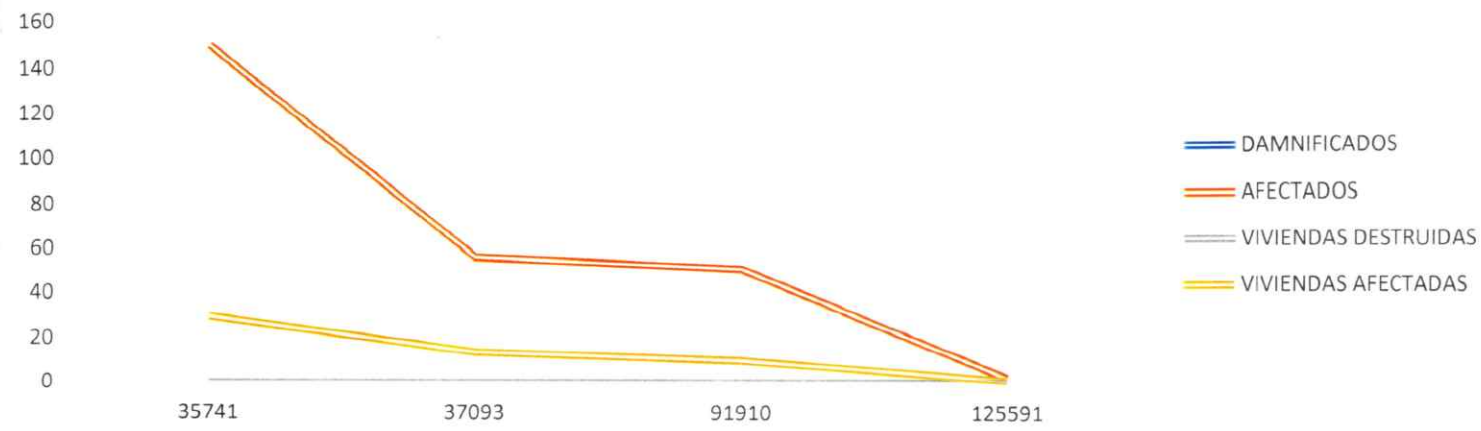
Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

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 de la Municipalidad distrital de La Cruz, se logró complementar la información para los años 2023 y parte del 2024, la cual se mostrará a continuación.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lic. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 262011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0010-2024-CENEPRED/DIVA

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J N° 0001-2024-CENEPRED/DIFA

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

	OLEAJES ONOMALOS	LLUVIAS INTENSAS	SISMO 7.0 Mw en Zarumilla	TOTAL ASISTENCIA HUMANITARIA AÑO 2023
GENERACIÓN CODIGO SINPAD	1	10	1	12
PERSONAS AFECTADAS	13	1232	2	1247
VIVIENDAS AFECTADAS	0	684	1	685
PERSONAS DAMNIFICADAS	0	18	2	20
VIVIENDAS INHABITABLES	0	7	1	8

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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Luis David Lavalle Cruz
CIP N° 283011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N°

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 CODIGO SINPAD	FECHA	DAÑOS PERSONALES Y MATERIALES			
			PERSONAS AFECTADAS	VIVIENDAS AFECTADAS	PERSONAS DAMNIFICADAS	VIVIENDAS 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

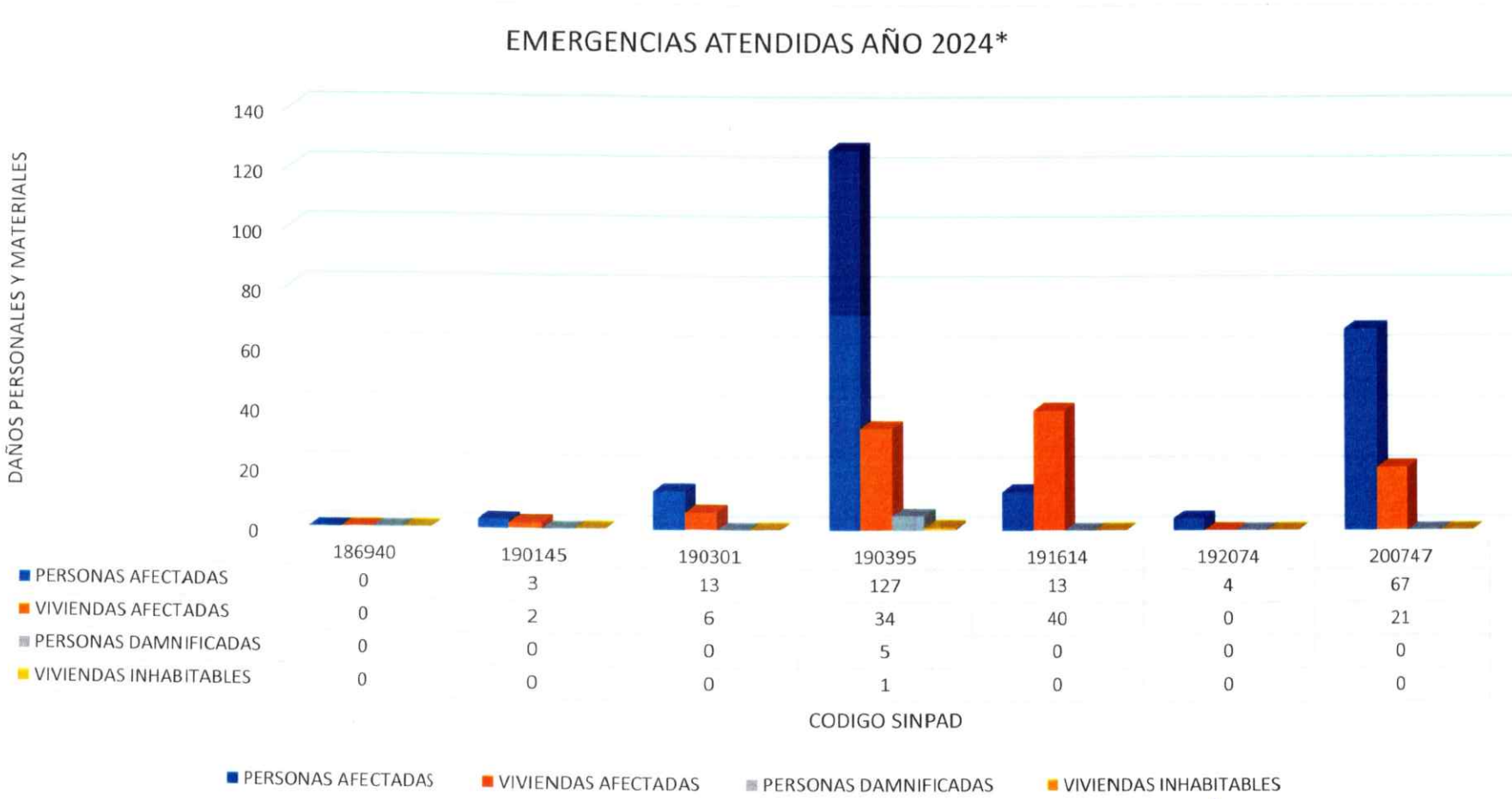
Fuente: Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres – MDLC, 2024

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lic. Dady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPREDIDIFA

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

[illegible]
Evaluación de Riesgos - EVAR
R.D.N° 0010-2026-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza 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	
					POBLACIÒN	VIVIENDAS
1	INFORME DE ESTIMACIÒN DE RIESGO, IER_PI_1	CANAL LA LADRILLERA	LLUVIAS INTENSAS	7504	112	28
2	INFORME DE ESTIMACIÒN DE RIESGO, IER_PI_2	QUEBRADA LAS GARDENIAS	LLUVIAS INTENSAS	7505	156	39
3	INFORME DE ESTIMACIÒN DE RIESGO, IER_PI_3	QUEBRADA BANCHERO ROSSI	LLUVIAS INTENSAS	7506	256	64
4	INFORME DE ESTIMACIÒN DE RIESGO, IER_PI_4	QUEBRADA SECTOR TRUJILLO II	LLUVIAS INTENSAS	7507	168	42
5	INFORME DE ESTIMACIÒN DE RIESGO, IER_PI_5	QUEBRADA SECTOR TRUJILLO III	LLUVIAS INTENSAS	7508	192	48
6	INFORME DE ESTIMACIÒN DE RIESGO, IER_PI_6	QUEBRADA SAN JOSE	LLUVIAS INTENSAS	8056	210	53
7	FICHA PELIGRO INMINENTE	DESEMBOCADURA 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Luis Enrique Lavalle Cruz
CIP N° 290611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J.N° 009-2024-CENEPRED/J

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Luis Diaz Lavalle Cruz
CIP N° 250011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

Por otro lado, 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 Las Gardenias, obteniéndose como resultados valores de riesgo con niveles 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 Las Gardenias. 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 sector Las Gardenias.

En ese contexto, para sustentar el inicio del proceso de formalización ante COFOPRI de las viviendas del sector Las Gardenias, 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 29[illegible]
Evaluador de Riesgos - EVAR

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 Nº 038–2021–PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo Nº 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 25
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 2024-CENEPRED/J

II. CARACTERISTICAS GENERALES

2.1. Ubicación

El distrito La Cruz se ubica en la zona 17S, en las siguientes coordenadas[1]: UTM: 9597981 - 545597

2.2. Superficie, altitud, ubigeo y huso horario[2]

- Superficie total : 44801.22 m^2
- 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. Limites

El sector Las Gardenias, presenta los siguientes límites:

Norte : AAHH Paita, AAHH Los Andes y Sector Trujillo
Sur : Terrenos eriazos
Este : Terrenos eriazos y Sector Trujillo
Oeste : AAHH Lince y AAHH Las Palmeras

2.4. Sector evaluado

Cuadro N° 8. Coordenadas del área en evaluación

N°	UTM - WGS84 - Zona 17S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	544793	9597970	-3.637152	-80.596652
2	545724	9597970	-3.637148	-80.588269
3	545724	9597026	-3.645688	-80.588265
4	544793	9597026	-3.645692	-80.596649
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
Z-1	545248	9597413	-3.6421891	-80.592553

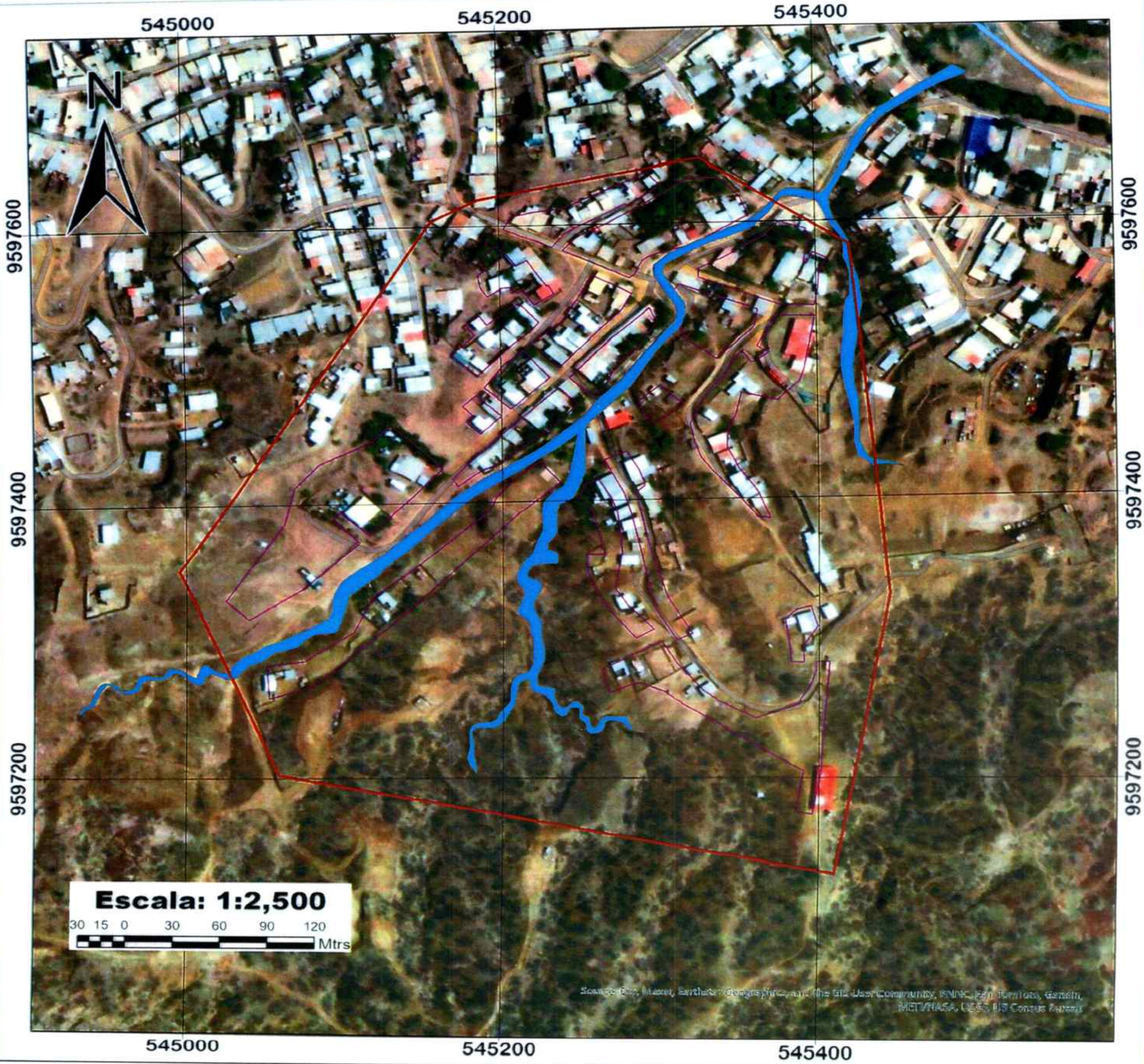
[1] Compendio estadístico Tumbes 2017. Instituto Nacional de Estadística – INEI, 2017.
[2] https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_La_Cruz

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 25[illegible]
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00[illegible]-2024-CENEPRED/DIFAT

Mapa N° 1. Mapa de ubicación



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES		
MAPA DE UBICACION DEL SECTOR LAS GARDENIAS		
Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz	
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.	N° de Mapa: 01
Fuente: GOOGLE MAPS	Formato de impresión: A4	

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J N° 00 -2024-CENEPRED/J

Figura N° 1. Vista de Ubicación en 3D de la zona en estudio

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

2.5. Aspectos sociales

2.5.1. Población

Según los resultados obtenidos del trabajo de campo, en el Sector Las Gardenias, al año 2025 se han registrado alrededor de 354 habitantes, que representan el 3.02% de la población total del distrito La Cruz.

Cuadro N° 9. Población total, sector Las Gardenias.

Sector	Población total	%
Las Gardenias	354	3.02

Fuente: Equipo Técnico, 2025

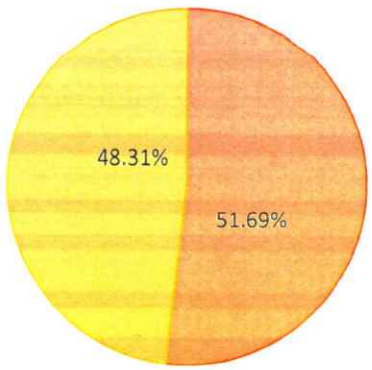
La población del sector Las Gardenias, según sexo, registra 171 varones que representan el 48.31% y 183 mujeres que representan el 51.69% del total de la población del sector.

Cuadro N° 10. Población según sexo, sector Las Gardenias.

Sector	Año 2025		
	Varón	Mujer	Total General
Las Gardenias	171	183	354
	48.31%	51.69%	

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 6. Población según sexo, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

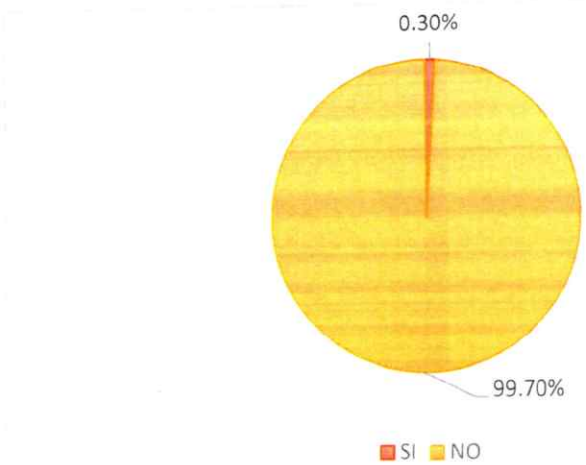
En cuanto a la población con discapacidad del sector Las Gardenias, el 0.30% tiene al menos una discapacidad y el resto con un 99.70% no presenta ninguna discapacidad.

Cuadro N° 11. Población según discapacidad, sector Las Gardenias.

Población según discapacidad			
Sector	SI	NO	TOTAL
Las Gardenias	1	353	354

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 7. Población según discapacidad, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

La población del sector Las Gardenias, según grupo de edad, registra un 26.84% de la población total, que corresponde al grupo entre 0-5 y mayor a 65 años, un 25.71% que pertenece al grupo etario entre 06-12 y 60-65 años, mientras que el 19.21% pertenece al grupo etario entre 13-15 y 50-59 años, y el 15.82% pertenece al grupo entre 16-30 años respectivamente y finalmente el 12.43% pertenece al grupo etario entre 31-49 años.

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

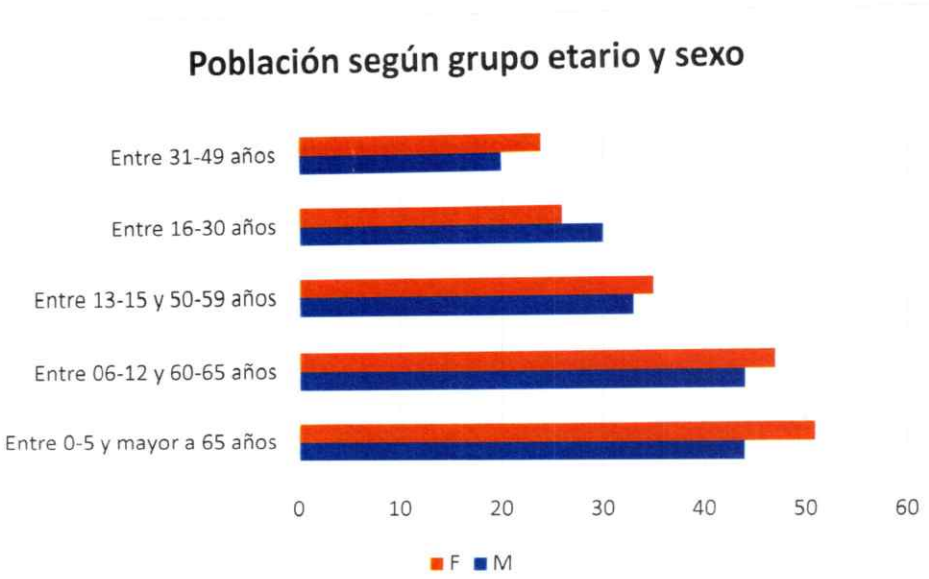
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 12. Población según grupo de edad y sexo, sector Las Gardenias.

Población según grupo etario y sexo				
Grupo de edades	M	F	TOTAL	%
Entre 0-5 y mayor a 65 años	44	51	95	26.84%
Entre 06-12 y 60-65 años	44	47	91	25.71%
Entre 13-15 y 50-59 años	33	35	68	19.21%
Entre 16-30 años	30	26	56	15.82%
Entre 31-49 años	20	24	44	12.43%
TOTAL	**171**	**183**	**354**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 8. Población según grupo de edad y sexo, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

2.5.2. Vivienda

Según los resultados obtenidos del trabajo de campo, el número de viviendas con personas presentes suman un total de 101 viviendas[3], que serán materia de análisis en los posteriores capítulos del presente informe.

- **Material estructural predominante pared**

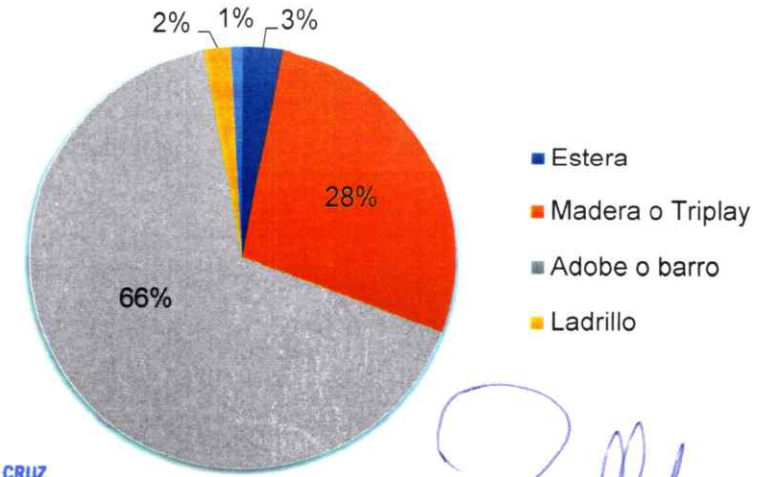
  Sobre el tipo de material estructural predominante en las paredes exteriores de las viviendas en el sector Las Gardenias, se registra que el 1.98% de viviendas son de ladrillo, el 66.34% de viviendas son de adobe o barro, el 30.69% de las viviendas son de madera o triplay, el 0.99% de viviendas son de bloque de cemento.

Cuadro N° 13. Material estructural predominante de paredes exterior de viviendas, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
Madera o Triplay	31	30.69%
Adobe, barro o quincha	67	66.34%
Ladrillo	2	1.98%
Bloque de cemento	1	0.99%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 9. Material estructural predominante de paredes exteriores de viviendas, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

[3] No incluye los terrenos, viviendas deshabitadas y viviendas que no ha sido posible obtener información.

- **Material predominante techo.**

  Sobre el tipo de material predominante en el techo de las viviendas en el sector Las Gardenias, 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° 14. Material predominante de techos, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
Plancha de Calamina	99	97.98
tiene su techo de paja	1	1.01
techo de cartón	1	1.01
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 10. Material predominante techo, sector Las Gardenias.

Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **Material predominante piso.**

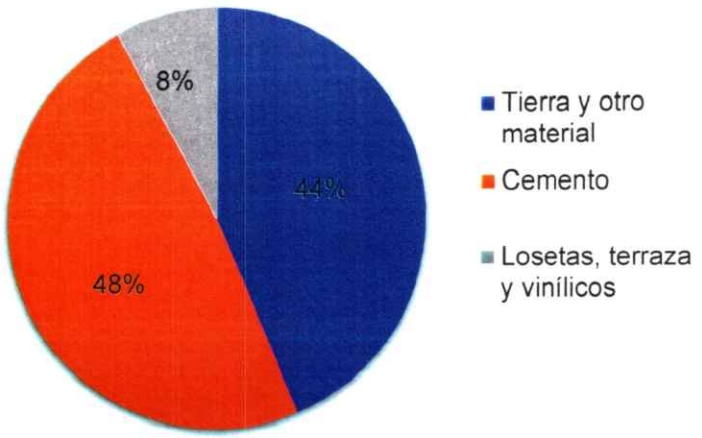
El material predominante en el piso de las viviendas en el sector Las Gardenias, el 48.51% de viviendas tienen piso de cemento, el 43.56% de viviendas tienen el piso de tierra y 7.92% de losetas, terraza y vinílicos.

Cuadro N° 15. Material predominante piso, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
Tierra y otro material	44	43.56%
Cemento	49	48.51%
Losetas, terraza y vinílicos	8	7.92%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 11. Material predominante piso, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

2.5.3. Servicios básicos

- **Abastecimiento de agua potable.**

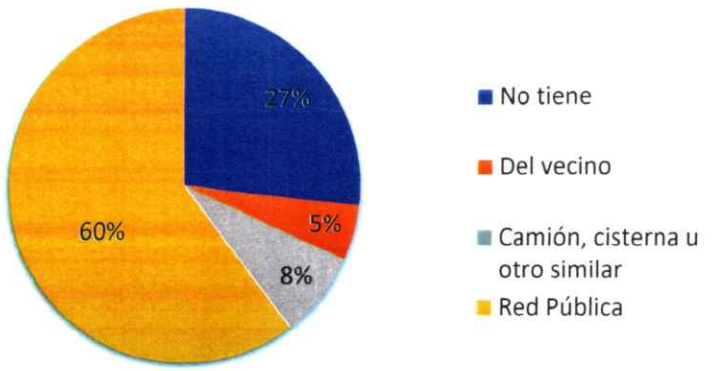
  En cuanto al abastecimiento de agua potable en el sector Las Gardenias, el 60.40% de viviendas están conectadas a una red pública, el 26.73% de viviendas no tienen el servicio de agua potable, el 7.92% se abastecen de camión, cisterna o similar y el 4.95% del vecino.

Cuadro N° 16. Abastecimiento de agua potable, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	TOTAL
No tiene	27	26.73%
Del vecino	5	4.95%
Camión, cisterna u otro similar	8	7.92%
Red Pública	61	60.40%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 12. Abastecimiento de agua potable, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **Acceso a energía eléctrica.**

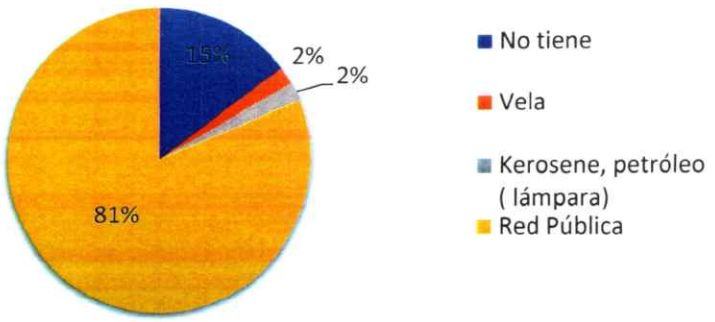
  En relación con el acceso a energía eléctrica en el sector Las Gardenias, el 81.19% de viviendas están conectadas a una red pública, el 14.85% no tienen acceso, y el 1.98% utilizan vela o kerosene, petróleo (lámpara).

Cuadro N° 17. Acceso a energía eléctrica, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
No tiene	15	14.85%
Vela	2	1.98%
Kerosene, petróleo (lámpara)	2	1.98%
Red Pública	82	81.19%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 13. Acceso a energía eléctrica, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **Servicio Higiénico**

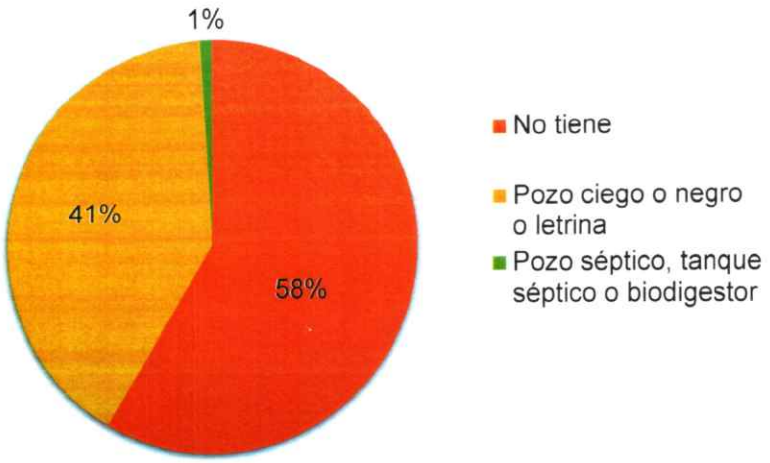
En el sector Las Gardenias el 58.42% de viviendas no cuentan con servicio higiénico, el 40.59% de viviendas hacen uso de pozo ciego o negro o letrina y solo el 0.99% de viviendas cuenta con pozo séptico, tanque séptico o biodigestor.

Cuadro N° 18. Acceso a servicio higiénico, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
No tiene	59	58.42%
Pozo ciego o negro o letrina	41	40.59%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	1	0.99%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 14. Acceso a servicio higiénico, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

2.6. Aspectos económicos

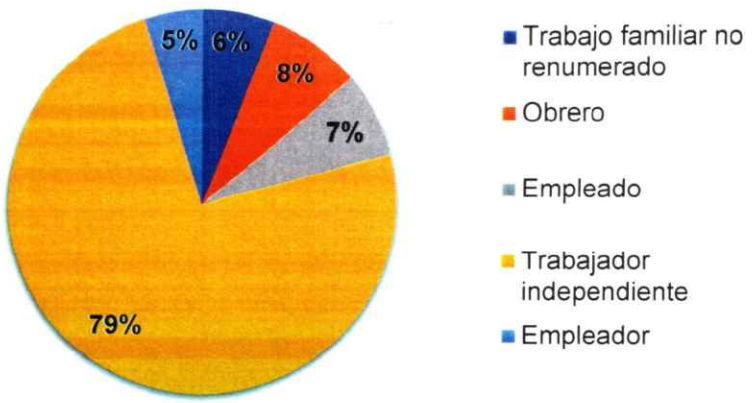
En cuanto a la ocupación principal de la población del sector Las Gardenias, el 79.26% cuenta con un trabajo independiente, el 7.92% son obreros, el 6.93% son empleados del sector público y/o privado, el 5.94% tiene un trabajo familiar no remunerado y el 4.95% son empleadores

Cuadro N° 19. Ocupación principal del jefe de familia, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
Trabajo familiar no renumerado	6	5.94%
Obrero	8	7.92%
Empleado	7	6.93%
Trabajador independiente	80	74.26%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 15. Ocupación principal del jefe de familia, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

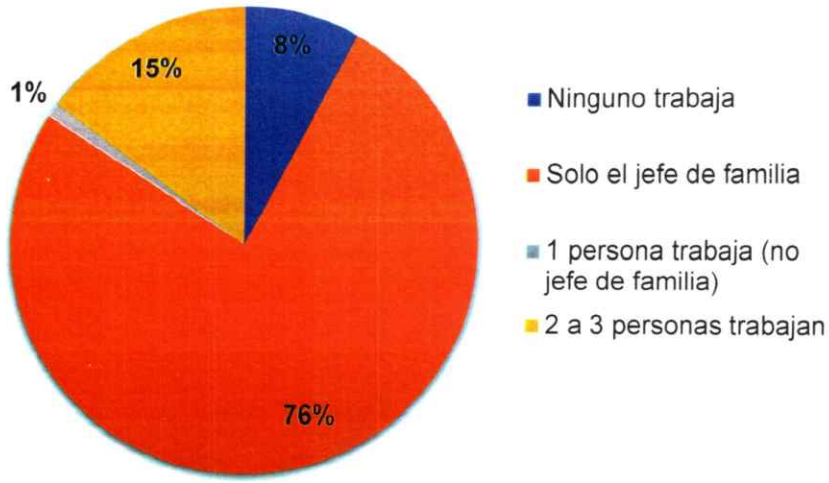
En relación con la Población Económicamente Activa del sector Las Gardenias, el 76.24% indica que solamente en su hogar trabaja el jefe de familia, el 14.85% indica que en su hogar trabajan de 2 a 3 personas, el 7.92% indica que ninguno trabaja y el 0.99% indica que en su hogar solo trabaja una persona que no es jefe de familia.

Cuadro N° 20. Población económicamente activa, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
Ninguno trabaja	8	7.92%
Solo el jefe de familia	77	76.24%
1 persona trabaja (no jefe de familia)	1	0.99%
2 a 3 personas trabajan	15	14.85%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 16. Población económicamente activa, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

2.7. Aspectos ambientales

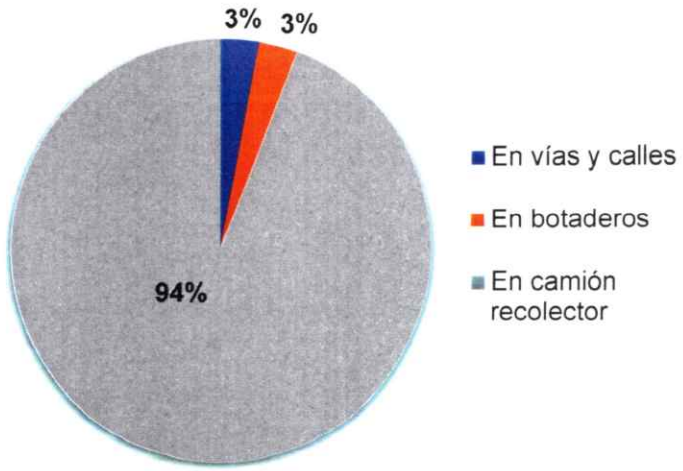
En relación con la disposición de residuos sólidos del sector Las Gardenias, el 94.06% dispensan sus residuos en camión recolector, el 2.97% dispensa sus residuos en vías, calles y botaderos respectivamente.

Cuadro N° 21. Disposición de residuos sólidos, sector Las Gardenias.

Descripción	Cantidad	%
En vías y calles	3	2.97%
En botaderos	3	2.97%
En camión recolector	95	94.06%
Total	**101**	**100.00%**

Fuente: Equipo Técnico, 2025

Gráfico N° 17. Disposición de residuos sólidos, sector Las Gardenias.



Fuente: Equipo Técnico, 2025

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

2.8. Aspectos físicos

2.8.1. Geomorfología[4]

Desde el punto de vista morfoestructural y geomorfológico a mediana escala, el sector Las Gardenias, 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 (vista 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.

[4] Primer Informe de Estudio de Vulnerabilidad Presente y Futura ante el Cambio Climático en la Región Tumbes. IGP, 2015

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **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 2 y 3).

Figura N° 2. Colinas y lomadas al sur del área evaluada.

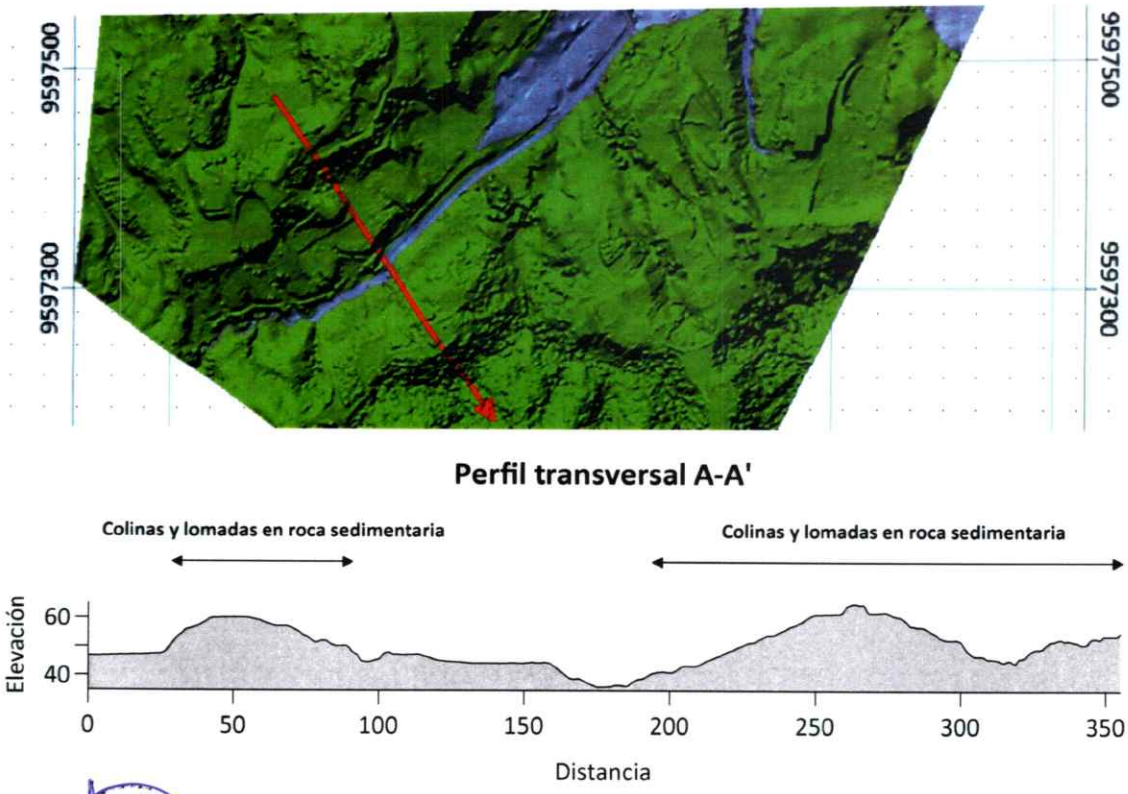


Figura N° 3. Perfil transversal de las colinas y lomadas en el área evaluada.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **Geoformas de carácter depositacional y agradacional:** Las geoformas de carácter depositacional y agradacional son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, 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 Las Gardenias. La quebrada La Cruz, 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 7 cm; de formas subredondeadas a redondeadas, siendo transportados hasta 1200 m aguas abajo (figuras 4 y 5).

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 4. Quebrada Las Gardenias que se activa por flujo de lodos y detritos y confluye hacia la quebrada La Cruz.

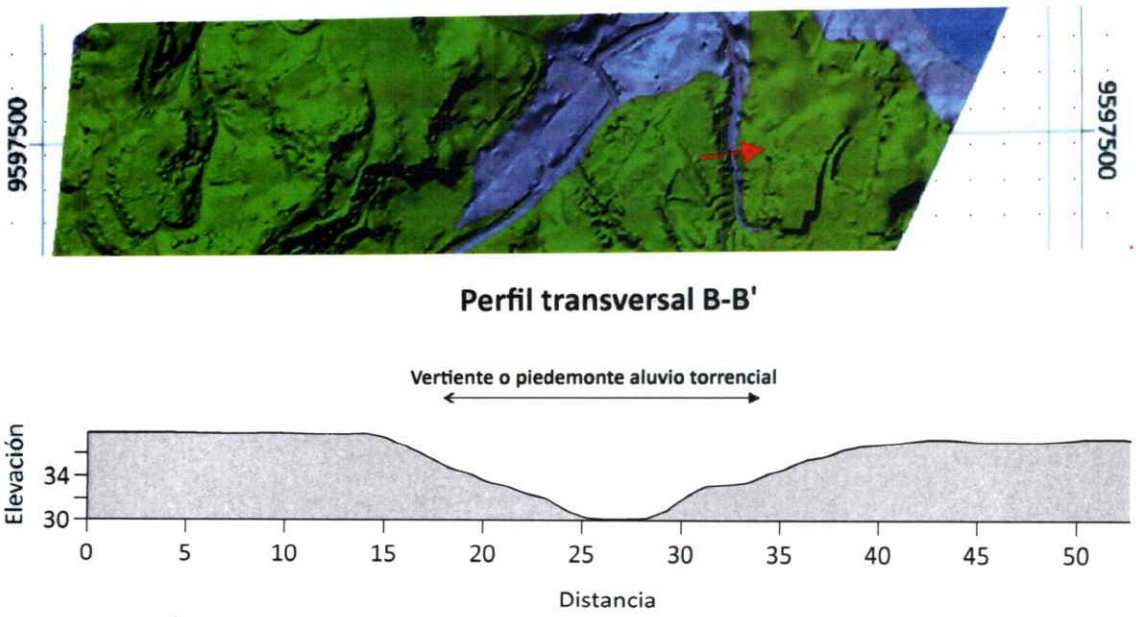


Figura N° 5. Perfil transversal de las vertientes aluvio torrencial activadas por flujo de lodo y detritos.

- **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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

que los originan; la pendiente de estos depósitos es suaves a moderadas (1°-15°). En el área evaluada, la vertiente aluvial se extiende en una franja de menos de 100 m de ancho (figuras 6 y 7).

Figura N° 6. Piedemonte aluvial limitado por colinas y lomadas al sur y terrazas al norte.

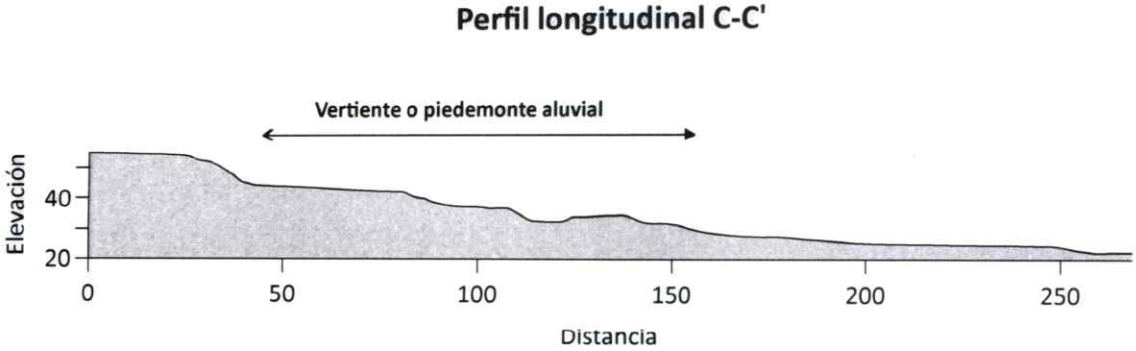


Figura N° 7. Perfil longitudinal del piedemonte aluvial en el área evaluada.

- **Unidad de Planicie**

  Son geoformas asociadas a depósitos coluviales y aluviales, limitados por depósitos de piedemonte o ladera de montaña, caracterizados por presentar pendientes bajas a llanas.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **Subunidad de terraza aluvial (T-al):** Son terrenos con pendientes llanas a suavemente inclinadas (<5), se localizan a un nivel superior por encima del cauce de la quebrada La Cruz, algunas de estas geoformas limitan con llanuras de inundación. Representan niveles antiguos inconsolidados de materiales aluviales, con procesos erosivos como consecuencia de la profundización del valle (Modificado de Zavala et al., 2019). (Figura 8 y 9).

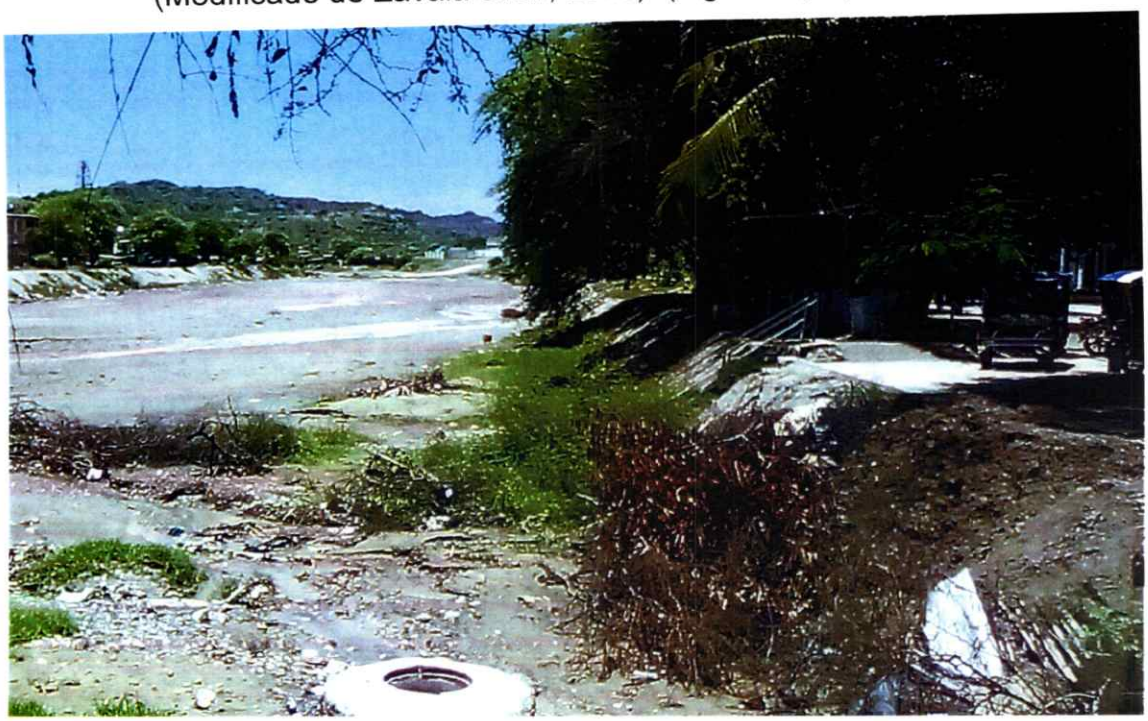


Figura N° 8. Vista panorámica de la terraza aluvial ubicada en la margen izquierda de la quebrada La Cruz.

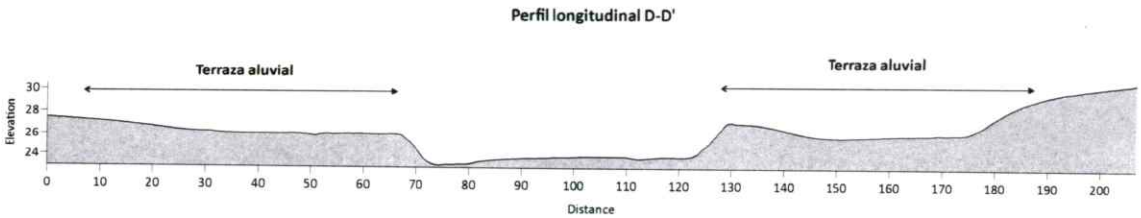


Figura N° 9. Perfil longitudinal de la unidad de terraza aluvial en la margen izquierda de la quebrada La Cruz.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

- **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. Las quebradas Las Gardenias y La Cruz cruzan la zona de sur a norte y de sureste a noroeste, los materiales que transporta están conformados por clastos, gravas y arenas gruesas recorriendo un total de 2 km dentro del área de evaluación (figuras 10 y 11).

Figura N° 10. Vista panorámica hacia el cauce de la quebrada La Cruz.

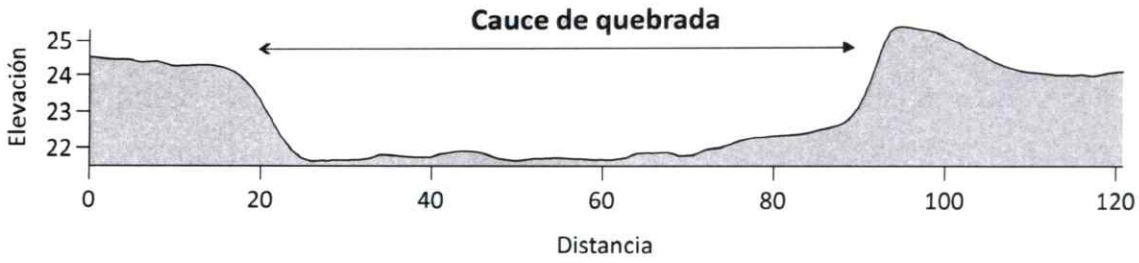


Figura N° 11. Perfil longitudinal del cauce de la quebrada La Cruz.

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

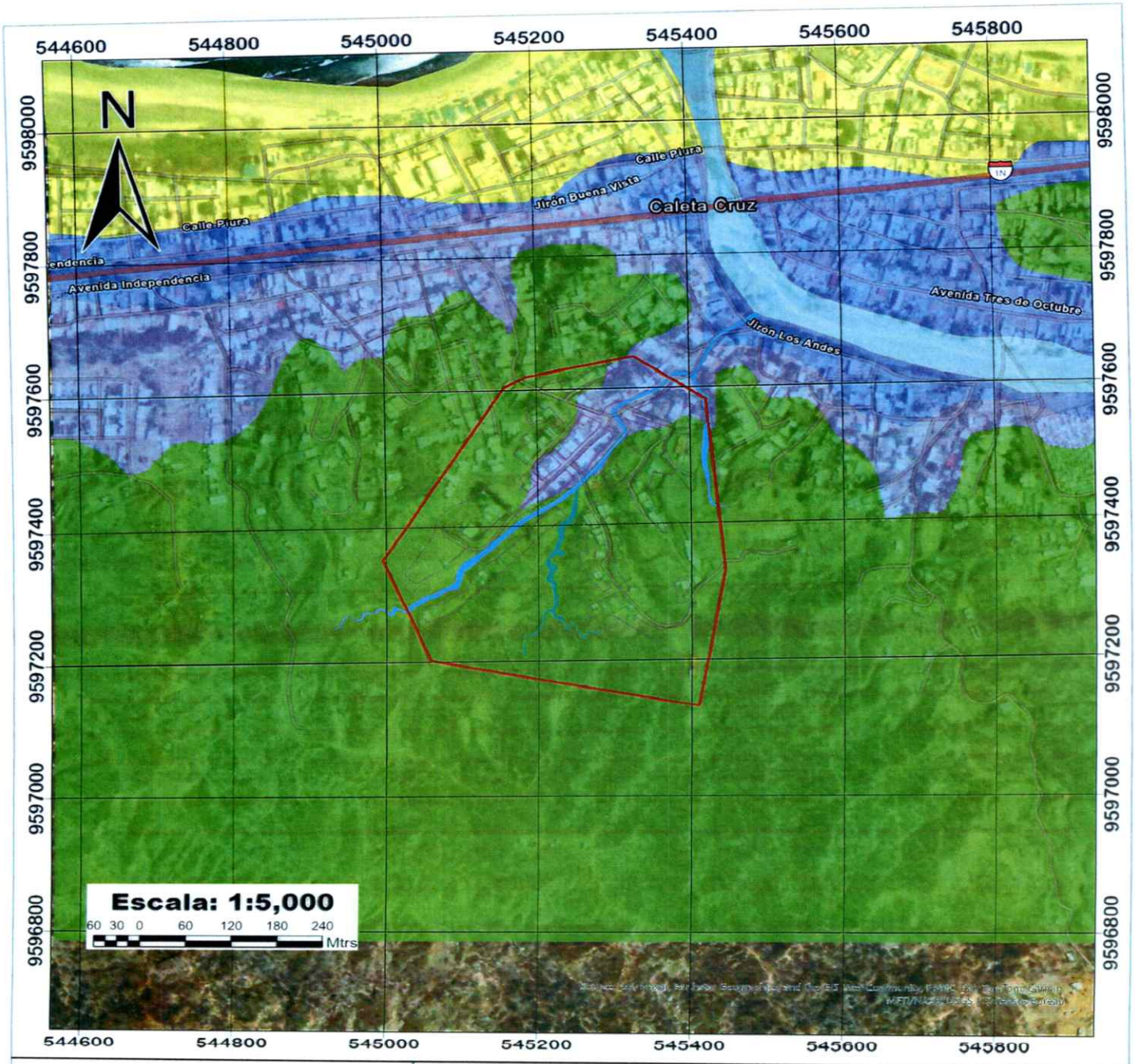
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 12. Vista aérea de las geoformas de la zona evaluada.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Mapa N° 2. Mapa de Geomorfología



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINAMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE GEOMORFOLOGIA DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.
	Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: FOTOGRAMETRIA / DRON DJI	Formato de Impresión: A1
	N° de Mapa: 02

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

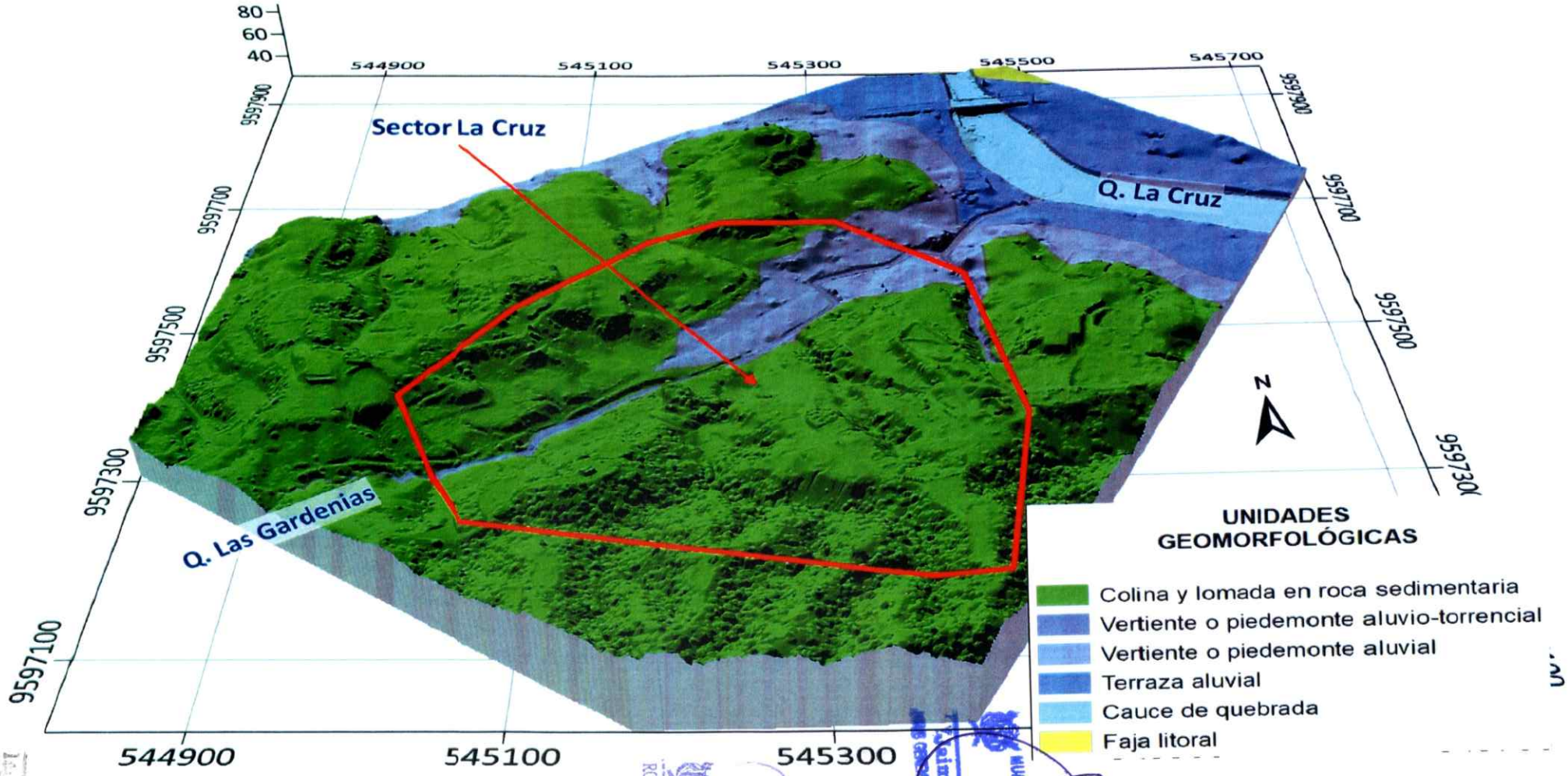
UNIDAD GEOMORFOLOGICA

- Colina y lomada en roca sedimentaria
- Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial
- Vertiente o piedemonte aluvial
- Terraza aluvial
- Cauce de quebrada
- Faja litoral

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 13. Vista de Geomorfología en 3D



ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Jaime Espinoza Renteria

2.8.2. Pendiente[5]

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 43% de superficies con pendientes llanas a moderadas (<1°-15°) distribuida en geoformas como terrazas y planicies aluviales. Mientras que el 27% 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 (vista de pendientes en 3D).

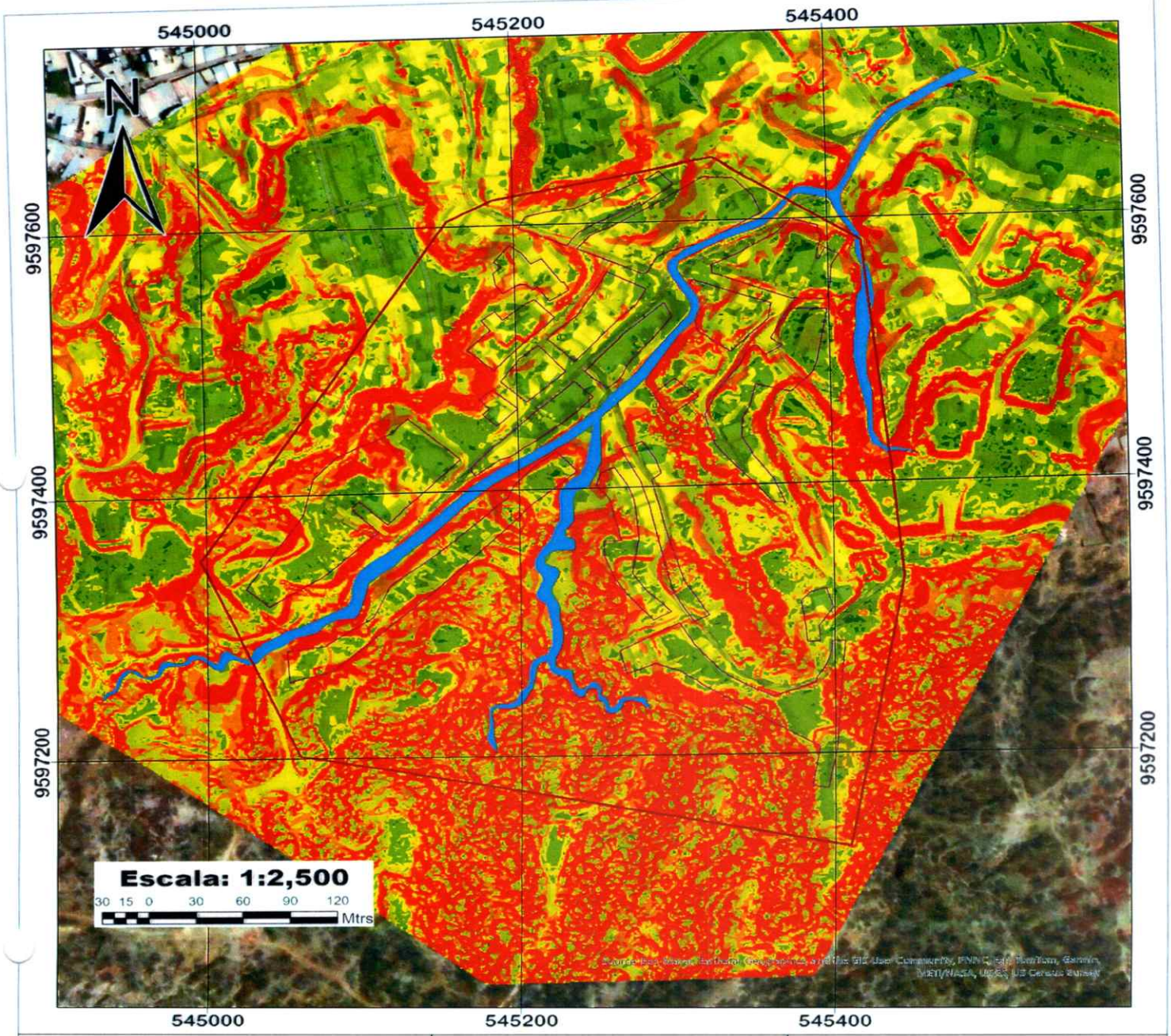
[5] Boletín N°51 Serie C. Riesgo Geológico en la Región Tumbes. INGEMMET, 2013.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR

Mapa N° 3. Mapa de pendientes



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE PENDIENTES DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.
	Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: FOTOGRAMETRIA / DRON DJI	Formato de impresión: A3
	N° de Mapa: 03

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

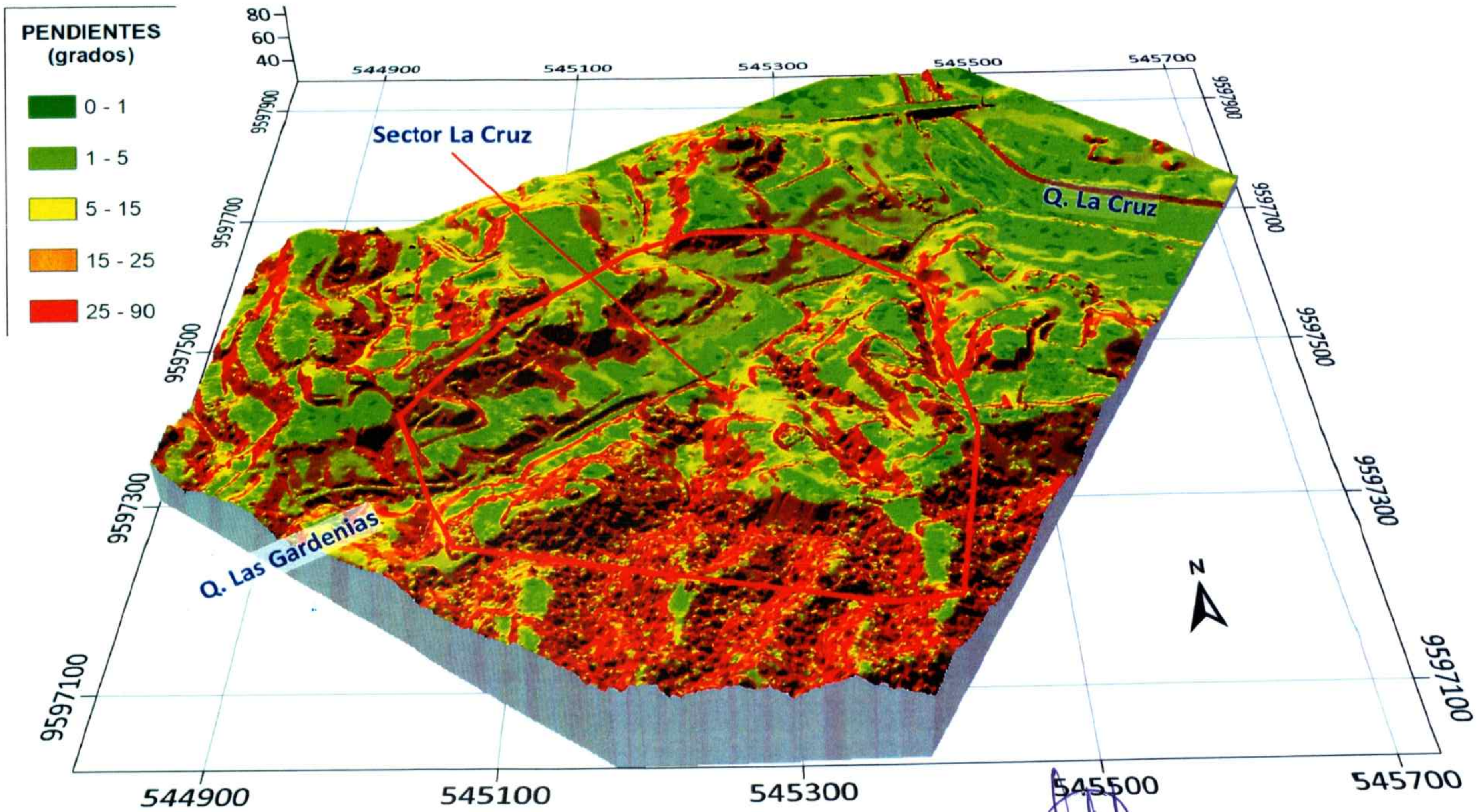
PENDIENTES (GRADOS)

- 0 -1
- 1 - 5
- 5 - 15
- 15 - 25
- 25 - 90

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 14. Vista de pendientes en 3D



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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

2.8.3. Geología[6]

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[7].

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

- **Formación Zorritos (Nm-z):** Consisten en secuencias sedimentarias que se ubican al sur del área urbana del sector Las Gardenias, están con conformadas por areniscas y conglomerados amarillentos, lutitas verdes y rojizas, dispuestas de manera caótica, estos afloramientos se encuentran poco compactos, deleznables 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 15).

[6] Boletín N°51 Serie C. Riesgo Geológico en la Región Tumbes. INGEMMET, 2013.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 15. Secuencias de conglomerados y areniscas de la Formación Zorritos.

- **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 escorrentía 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 16).

  - ✓ **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 escorrentía y corrientes de agua, además de quebradas de corto recorrido. Están conformadas por arenas y 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 16).

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 16. 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 17).

Figura N° 17. Vista hacia la quebrada La Cruz.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

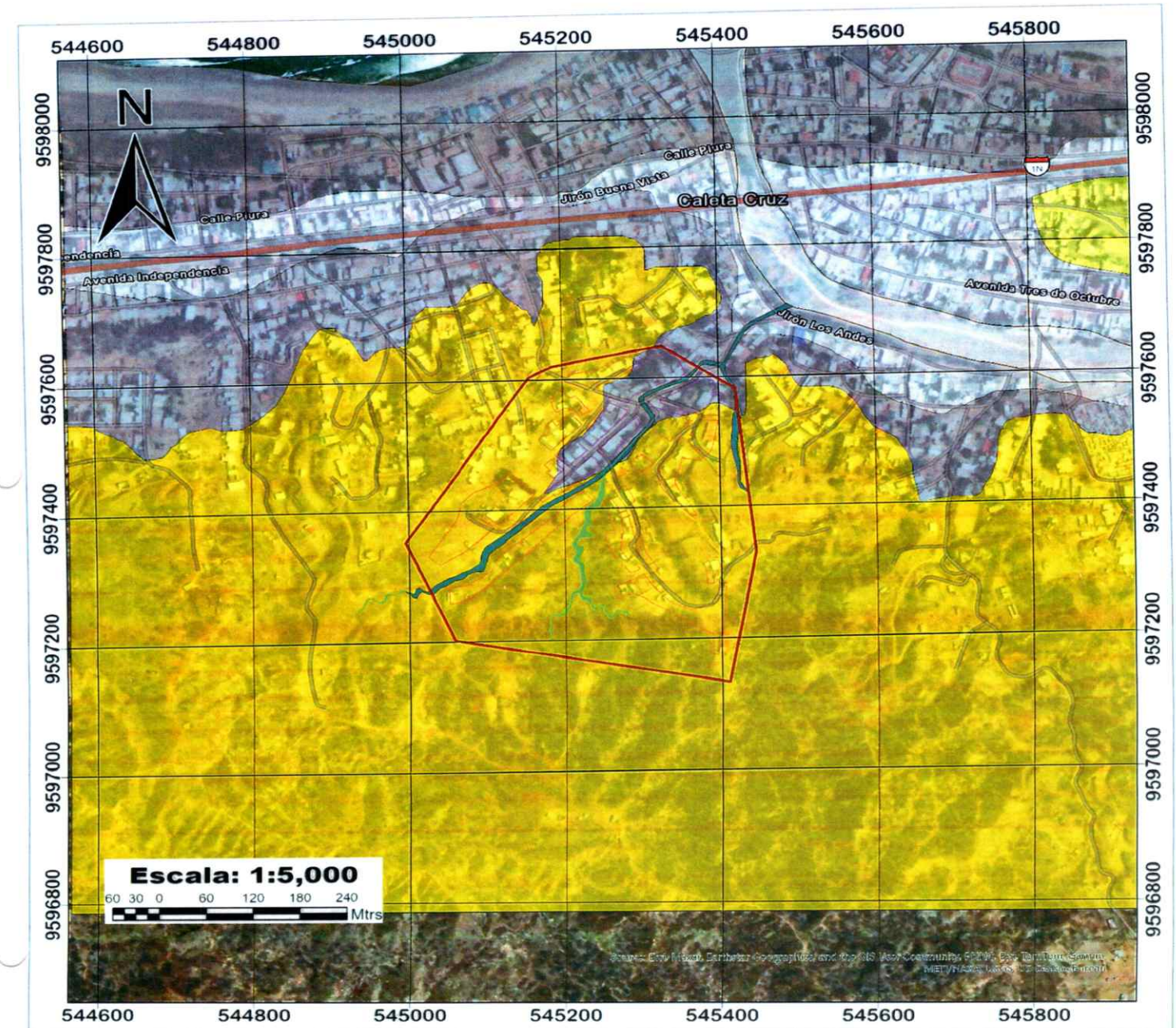
- ✓ **Depósitos proluviales (Q-pl):** Estos depósitos están compuestos por fragmentos rocosos polimícticos y heterométricos (bloques, gravas y arenas) soportados en matriz areno-limosa, que han sido depositados en forma de chorreras a lo largo de las quebradas mapeadas incluida la quebrada Las Gardenias. Estos materiales están asociados directamente a las ocurrencias de flujos de detritos y/o lodos (figura 18).

Figura N° 18. Depósitos transportados por flujos de detritos y lodos en la quebrada Las Gardenias.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Mapa N° 4. Mapa geológico



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE GEOLOGIA DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.
	Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: FOTOGRAMETRIA / DRON DJI	Formato de impresión: A3

N° de Mapa: 04

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

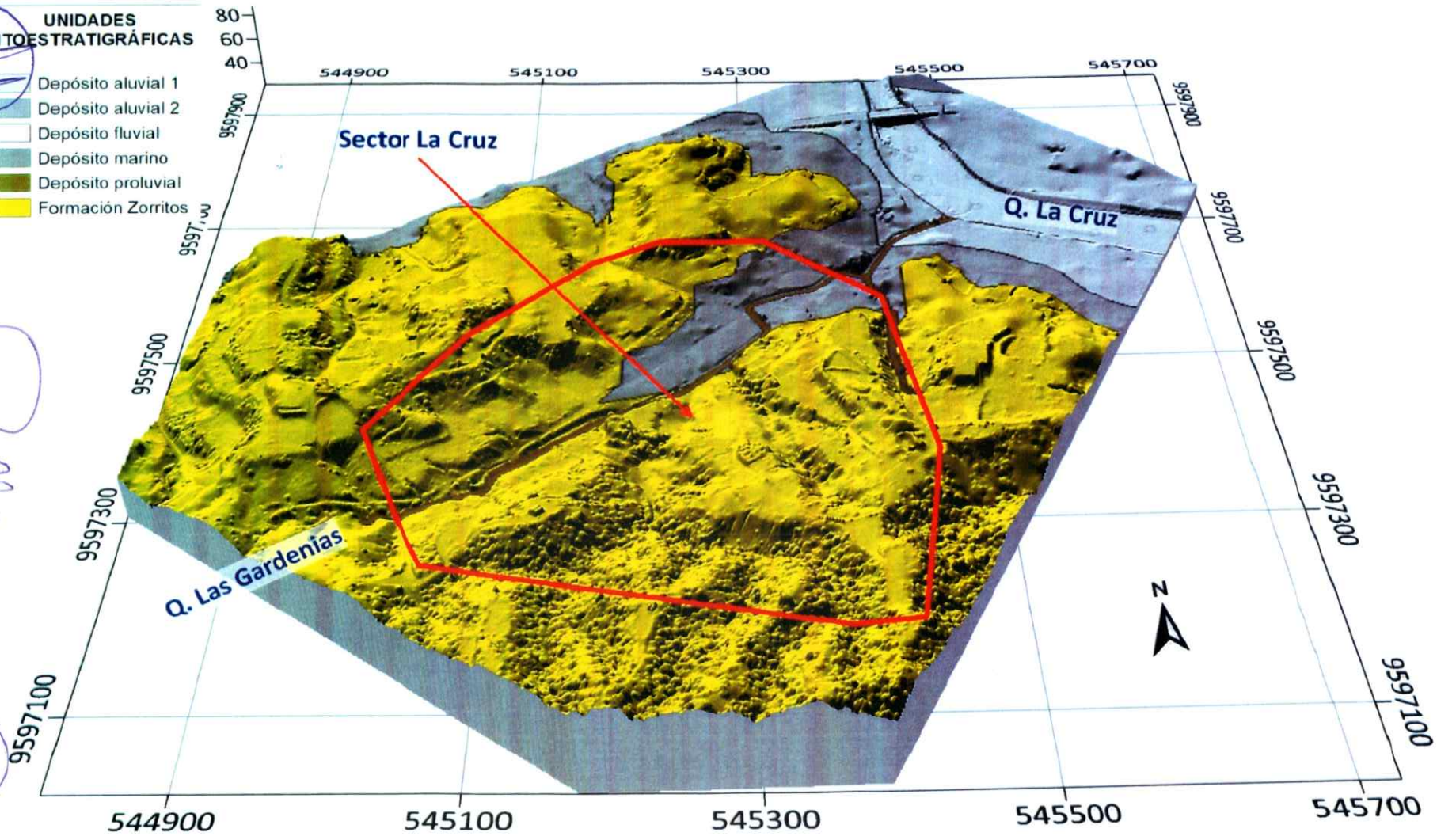
UNIDAD LITOLOGICA

- Depósito aluvial 1
- Depósito aluvial 2
- Depósito fluvial
- Depósito marino
- Depósito proluvial
- Formación Tumbes
- Formación Zorritos

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CHARILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura N° 19. Vista geológica en 3D



2.8.4. Altitud sobre el nivel del mar

El sector Las Gardenias 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.

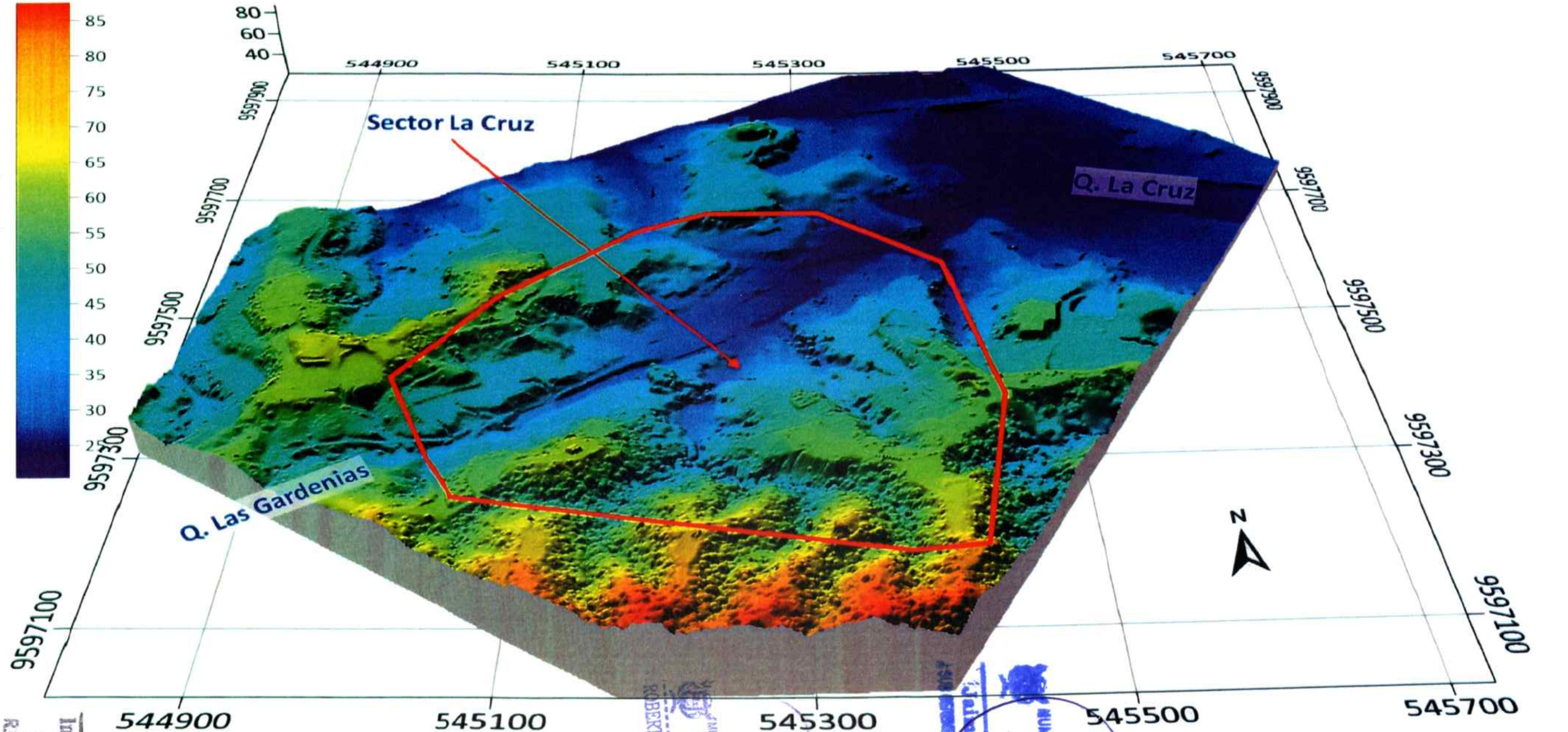
Las zonas de aporte alcanzan elevaciones entre 30 m.s.n.m y 75 m.s.n.m; donde se observan colinas y terrenos elevados, desde donde descienden canales erosionados en rocas sedimentarias. Mientras que, la zona de recepción tiene relieves con cotas entre 8 y 30 m.s.n.m., donde fluyen quebradas amplias,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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR

Figura N° 20. Vista de altura msnm en 3D



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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

2.9. Geodinámica de la zona en estudio[8]

Los peligros geológicos evaluados en el sector Las Gardenias 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

[8] Boletín N°51 Serie C. Riesgo Geológico en la Región Tumbes. INGEMMET, 2013.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR
R.D.N° 0012-2024-CENEPRED/J

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 4.2 m a 8 m, el cauce de la quebrada Las Gardenias 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 ambas márgenes (figuras 21, 22 y 23).

Figura N° 20. Ortomosaico de la quebrada Las Gardenias y el cauce actual.

Figura N° 21. Vista del cauce de la quebrada en temporada de lluvias.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J/DAT

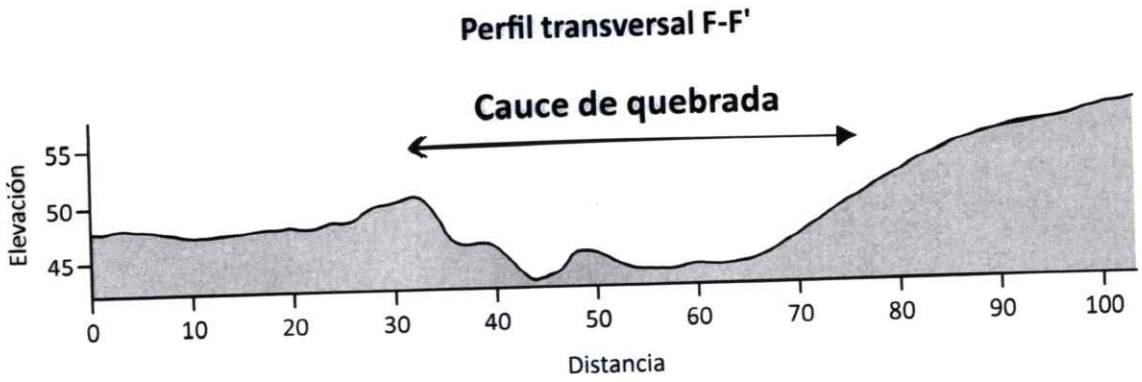


Figura N° 22. Perfil transversal de la quebrada Las Gardenias.

- **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 Las Gardenias alcanza altura de 0.25 cm a 0.60 cm, altura baja debido al corto recorrido o longitud del cauce y su forma recta sin presencia de curvas (figuras 24 y 25).

Figura N° 23. Cauce de la quebrada Las Gardenias, donde se observan diversas capas modeladas por avenidas recientes.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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 2025 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 25 y 26).

Las cárcavas identificadas tienen las siguientes características promedio:

- Estado evolutivo: cárcava en estado maduro.
- Largo: 25 m Ancho: 8 m Profundidad: 1 m.
- 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° a >25°).
- Condiciones locales: falta de drenaje pluvial urbano y vías de acceso sin cunetas.
- Potencial para generar flujos.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Leidy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 253011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J/DIFAT

Figura N° 24. Cárcavas que afectan principalmente laderas, debido al suelo muy susceptible a erosión, vista en la parte alta de la quebrada Las Gardenias.

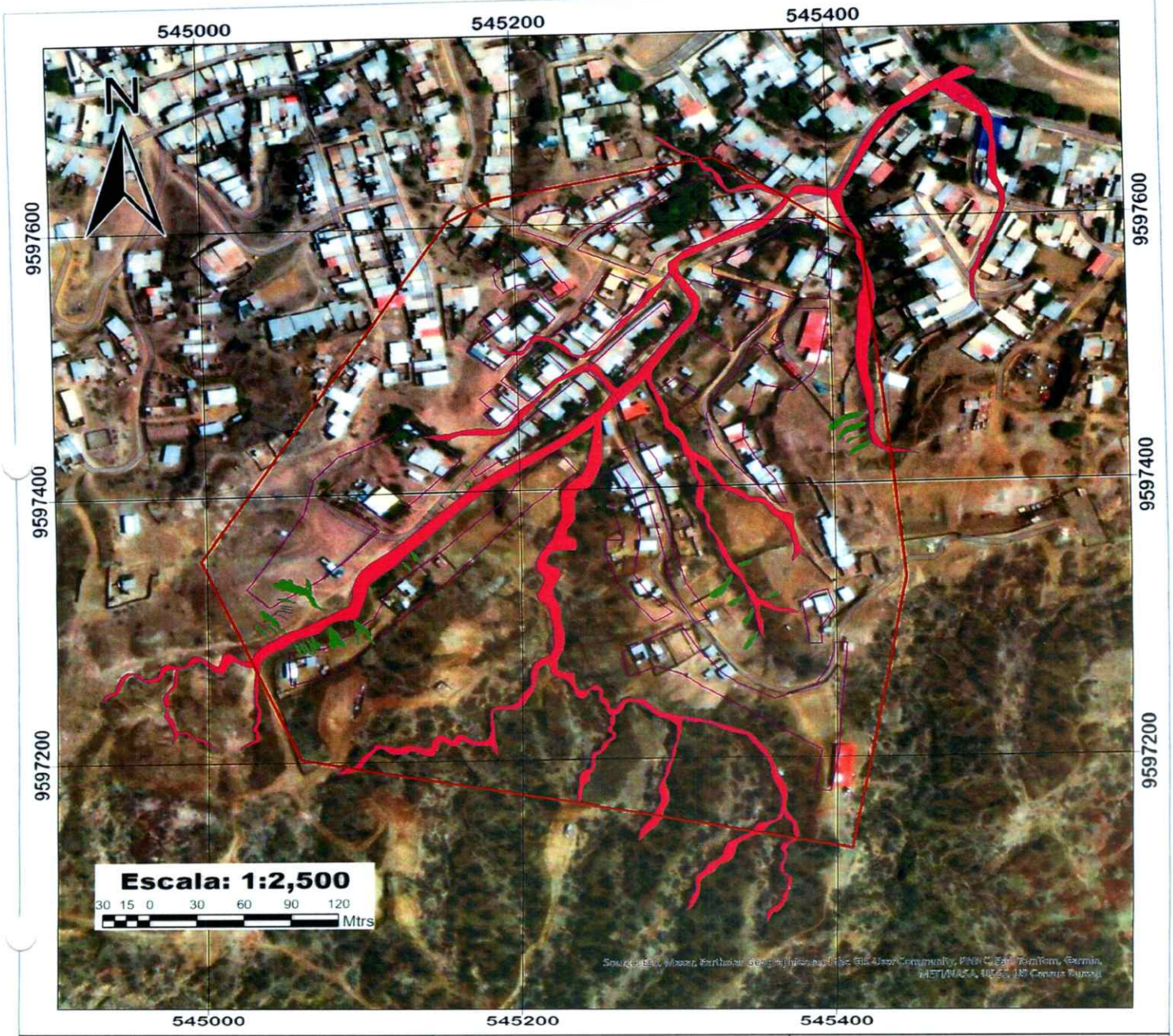
Figura N° 25. Cárcavas de 1.5 m de profundidad en ambas márgenes de la quebrada Las Gardenias

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Kely Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
T.D. N° 00012-2024-CENEPRED/JAT

Mapa N° 5. Mapa de Geodinámica



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE TIPOS DE PELIGROS GEOLOGICOS DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: FOTOGRAMETRIA / DRON DJI	Formato de impresión: A3

N° de Mapa: 05

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

TIPO DE PELIGRO

- Erosión de ladera (cárcava)
- Flujo de detritos y lodos

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

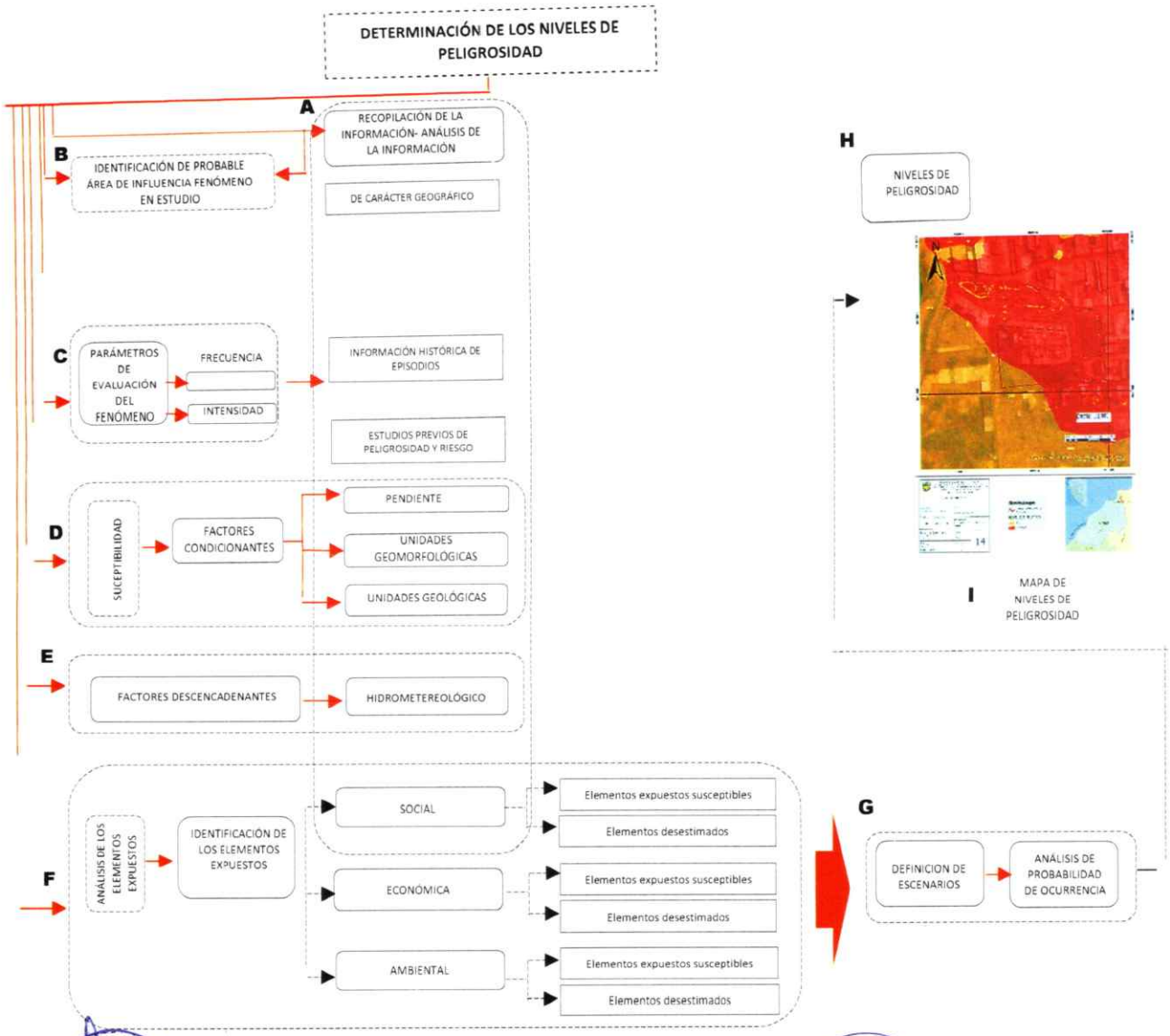
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. Metodología:

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el sector Las Gardenias del distrito 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° 26. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED.

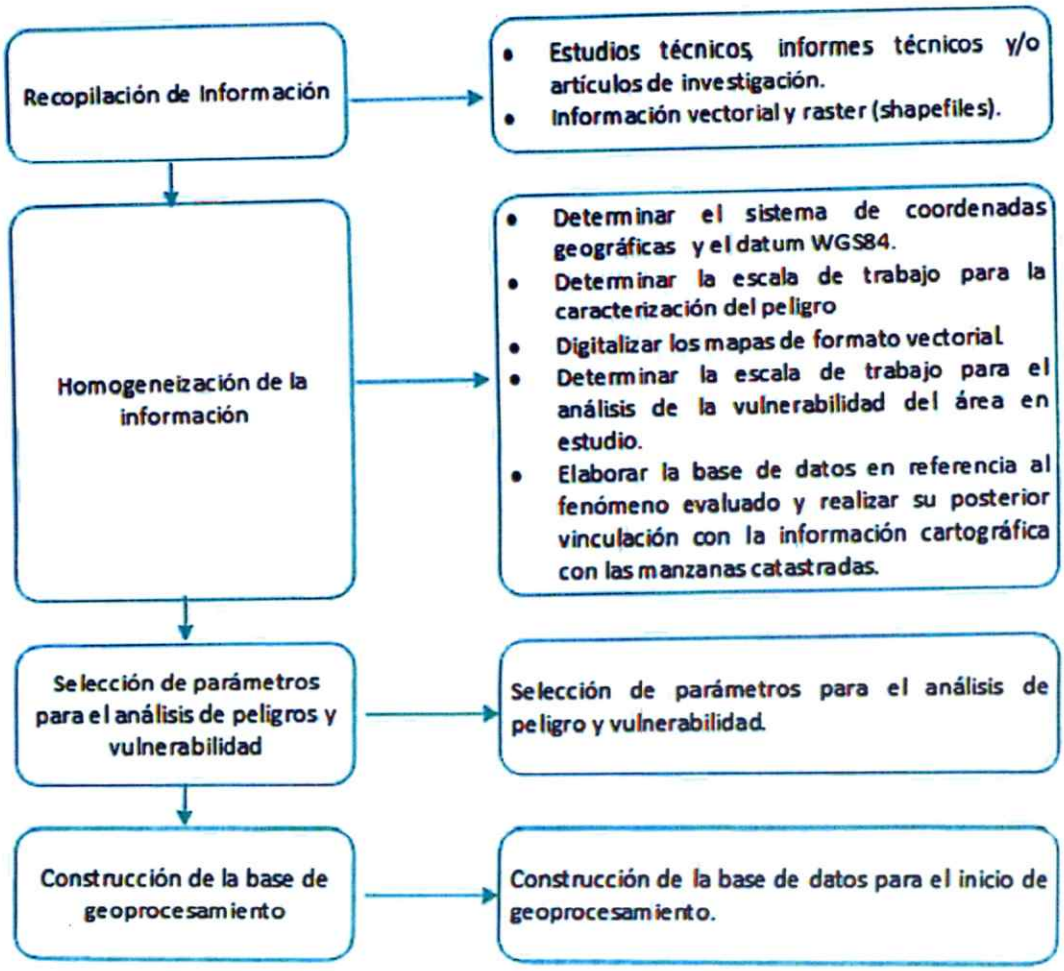
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
JEFE GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Cindy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J

3.2. Recopilación y análisis de información

Gráfico N° 18. 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 Las Gardenias. Asimismo, se realizó el análisis de la información proporcionada por el gobierno local.

Para la elaboración del presente análisis de peligro de flujo de detritos, se ha seguido El "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2", publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), que describe el procedimiento técnico para determinar

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

el riesgo, basándose en la caracterización del peligro y el análisis de la vulnerabilidad; a través de la aplicación de las metodologías Satty - Suma Ponderada.

La metodología de Satty, también denominada Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), es un procedimiento estructurado para organizar y analizar decisiones complejas, fundamentado en principios matemáticos y psicológicos. Esta metodología fue desarrollada por Thomas L. Saaty en la década de 1970, y ha sido extensamente estudiada y refinada desde entonces. En el ámbito del análisis de inundaciones, AHP se torna útil para evaluar una diversidad de factores que contribuyen al riesgo de inundación.

Por otro lado, ***la Suma Ponderada*** es una técnica sencilla y frecuentemente utilizada para la toma de decisiones multicriterio. Consiste en asignar pesos o ponderaciones a diferentes criterios según su relevancia relativa en el contexto de la decisión que se está evaluando.

- Los Factores Condicionantes (FC), que representan las características inherentes del territorio que determinan la susceptibilidad frente a flujo de detritos en el área de estudio. Estos factores condicionan la capacidad de retención, almacenamiento y evacuación del agua, tales como la geomorfología, geología y las pendientes del terreno en nuestro caso.
- El Factor Desencadenante (FD) es el elemento que provoca o intensifica el fenómeno de inundación, como las anomalías de precipitación. Las anomalías de precipitación implican variaciones en la cantidad de lluvia en comparación con un promedio histórico o climatológico, pudiendo ser positivas (más lluvia de lo usual) o negativas (menos lluvia de lo usual).
- Parámetro de Evaluación (PE), este elemento permite cuantificar o estimar los niveles de altura de flujo en un lugar específico y en un tiempo determinado.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

En resumen, este análisis del peligro de flujo de detritos, basado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2 del CENEPRED, proporciona un marco sistemático y estructurado para entender y evaluar los riesgos asociados con las inundaciones en un área específica.

A través de la aplicación de las metodologías de Satty y Suma Ponderada, junto con la identificación de Factores Condicionantes y Desencadenantes, es posible realizar una evaluación detallada que contribuye a la toma de decisiones informadas y a la implementación de estrategias de mitigación eficaces. Este enfoque multidimensional con sus respectivas herramientas, permiten una evaluación holística y precisa del peligro deflujo de detritos, poniendo un énfasis particular en la interacción entre las características intrínsecas del territorio y los eventos desencadenantes de los flujos de detritos, lo cual es crucial para la gestión y reducción del riesgo de desastres.

3.3. Criterios para la determinación del nivel de 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 ámbito de estudio, que abarca el sector Las Gardenias, distrito La Cruz, provincia y departamento de Tumbes.

3.4. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad en el sector Las Gardenias se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 22. Factores de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: CENEPRED.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Andy Diego Carvalle Cruz
CIP N° 262011
Evaluación de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0001-2024-CENEPRED/J

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° 23. 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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR

Cuadro N° 24. 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≤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)	Vector Priorizació
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≤99p (25.2<RR≤57.1 mm)	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (14.4<RR≤25.2 mm)	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
Moderadamente lluvioso: [illegible]p<RR/día≤90p [illegible]<RR≤14.4 mm)	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤4.6)	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico

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

IC	0.050
RC	0.045

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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:

a) Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Colina y lomada en roca sedimentaria – faja litoral	Cauce de quebrada	Terraza aluvial	Vertiente o piedemonte aluvial	Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial
Colina y lomada en roca sedimentaria – faja litoral	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Cauce de quebrada	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Terraza aluvial	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Vertiente o piedemonte 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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

Cuadro N° 26. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Colina y lomada en roca sedimentaria – faja litoral	Cauce de quebrada	Terraza aluvial	Vertiente o piedemonte aluvial	Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial
Colina y lomada en roca sedimentaria – faja litoral	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375
Cauce de quebrada	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292
Terraza aluvial	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208
Vertiente o piedemonte 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

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

IC	0.021
RC	0.019

b) Parámetro: Pendientes

Cuadro N° 27. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes

PENDIENTES	> 25.00°	15.00° - 25.00°	5.00° - 15.00°	1.00° - 5.00°	< 1.00°
> 25.00°	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
15.00° - 25.00°	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
5.00° - 15.00°	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
1.00° - 5.00°	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
< 1.00°	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	3.75	8.58	15.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

Cuadro N° 28. Matriz de normalización del parámetro pendientes

PENDIENTES	> 25.00°	15.00° - 25.00°	5.00° - 15.00°	1.00° - 5.00°	< 1.00°	VECTOR PRIORIZACIÓN
> 25.00°	0.537	0.533	0.466	0.457	0.348	0.468
15.00° - 25.00°	0.179	0.267	0.350	0.326	0.261	0.276
5.00° - 15.00°	0.134	0.089	0.117	0.130	0.217	0.138
1.00° - 5.00°	0.090	0.067	0.039	0.065	0.130	0.078
< 1.00°	0.060	0.044	0.029	0.022	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico

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

IC	0.031
RC	0.028

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

c) Parámetro: Geología

Cuadro N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Formación Tumbes y depósitos fluviales	Depósitos aluviales 1	Formación Zorritos	Depósitos aluviales 2	Dep. Proluvial (Q-pl)
Formación Tumbes y depósitos fluviales	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Depósitos aluviales 1	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
Formación Zorritos	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Depósitos aluviales 1	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	9.58	17.33	25.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro N° 30. Matriz de normalización del parámetro geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Formación Tumbes y depósitos fluviales	Depósitos aluviales 1	Formación Zorritos	Depósitos aluviales 2	Dep. Proluvial (Q-pl)	Vector Priorización
Formación Tumbes y depósitos fluviales	0.550	0.637	0.522	0.462	0.360	0.506
Depósitos aluviales 1	0.183	0.212	0.313	0.346	0.320	0.275
Formación Zorritos	0.137	0.071	0.104	0.115	0.160	0.118
Depósitos aluviales 1	0.069	0.053	0.035	0.058	0.120	0.067
Dep. Proluvial (Q-pl)	0.061	0.027	0.026	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

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

IC	0.061
RC	0.055

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro N° 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Factores Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES	UNIDADES GEOLÓGICAS
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	1.00	2.00	5.00
PENDIENTES	0.33	1.00	5.00
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.48	3.33	11.00
1/SUMA	0.68	0.30	0.09

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro N° 32. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	Vector Priorización
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.677	0.600	0.455	0.577
PENDIENTES	0.226	0.300	0.455	0.327
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.097	0.100	0.091	0.096

Fuente: Equipo Técnico

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

IC	0.002
RC	0.005

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPREDIUMAT

3.5. Parámetro de evaluación

Se consideró un solo parámetro de evaluación, relacionado con la frecuencia de los eventos lluviosos que desencadenan el peligro flujo de detritos. Este parámetro hace referencia a la recurrencia o periodicidad con la que se presentan precipitaciones intensas en la zona, las cuales superan la capacidad de infiltración del suelo y de los sistemas de drenaje existentes, generando escorrentías superficiales que derivan en anegamientos o desbordes, provocando así el flujo de detritos.

La evaluación de la frecuencia de estos eventos se basa en registros históricos de precipitación acumulada diaria y mensual, obtenidos de estaciones meteorológicas cercanas y fuentes oficiales como el SENAMHI. En función de dichos datos, se ha identificado que en los últimos años se han registrado lluvias intensas con una frecuencia mayor a la habitual, especialmente durante los meses de verano y en los periodos asociados a eventos climáticos extraordinarios como El Fenómeno El Niño.

Este análisis permite clasificar el nivel de peligro de flujo de detritos en la zona, ya que una mayor frecuencia de lluvias intensas incrementa significativamente la probabilidad de ocurrencia de flujos de detritos en el sector. Por ello, aunque se haya considerado un solo parámetro en esta etapa del análisis, se reconoce su importancia como factor determinante para establecer niveles de riesgo y planificar medidas de mitigación adecuadas.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Cely Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

Mapa N° 6. Mapa del parámetro de evaluación del sector las Gardenias

INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINAMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE PARAMETRO DE EVALUACION DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: FOTOGRAMETRIA / DRON DJI - RAMMS	Formato de impresión: A1

N° de Mapa: 06

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- MANZANAS

RANGOS DE ACUMULACION DE FLUJO DE DETRITOS

- 0.000 - 0.017
- 0.017 - 0.050
- 0.050 - 0.137
- 0.137 - 0.363
- 0.363 - 0.954
- 0.954 - 2.496

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

a) Parámetro de Evaluación

Cuadro N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro acumulación del flujo en zona afectada

ALTURA DE FLUJO EN ZONA AFECTADA	> 0.90 m	0.30 - 0.90 m	0.15 - 0.30 m	0.05 - 0.15 m	< 0.05 m
> 0.90 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
0.30 - 0.90 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.15 - 0.30 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.05 - 0.15 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< 0.05 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.

Cuadro N° 34. Matriz de normalización del parámetro acumulación del flujo en zona afectada

ALTURA DE FLUJO EN ZONA AFECTADA	> 0.90 m	0.30 - 0.90 m	0.15 - 0.30 m	0.05 - 0.15 m	< 0.05 m	Vector Priorización
> 0.90 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
0.30 - 0.90 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.15 - 0.30 m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.05 - 0.15 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< 0.05 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico.

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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

3.6. Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto, precipitación superior al percentil 99, en un tipo de terreno que presenta unidades geomorfológicas con mayor influencia del tipo vertiente o piedemonte aluvio torrencial, con pendientes menores al 5°, con geología deposito proluvial con una altura de flujo mayor a 0.8 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° 35. Niveles de Peligro

Niveles de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	0.498 ≤ P ≤ 0.260
Peligro Alto	0.260 ≤ P < 0.136
Peligro Medio	0.136 ≤ P < 0.070
Peligro Bajo	0.070 ≤ P < 0.036

Fuente: Equipo Técnico.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR
R.M. N° 0012-2024-CENEPRED/J

3.8. MATRIZ DE LOS NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro N° 36. 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 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 > 0.8m o entre 0.60 - 0.80 m	0.498 ≤ P ≤ 0.260
Peligro Alto	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 0.40 - 0.60 m	0.260 ≤ P < 0.136
Peligro Medio	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 0.20 - 0.40 m	0.136 ≤ P < 0.070
Peligro Bajo	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 < 0.20 m	0.070 ≤ P < 0.036

Fuente: Equipo Técnico.

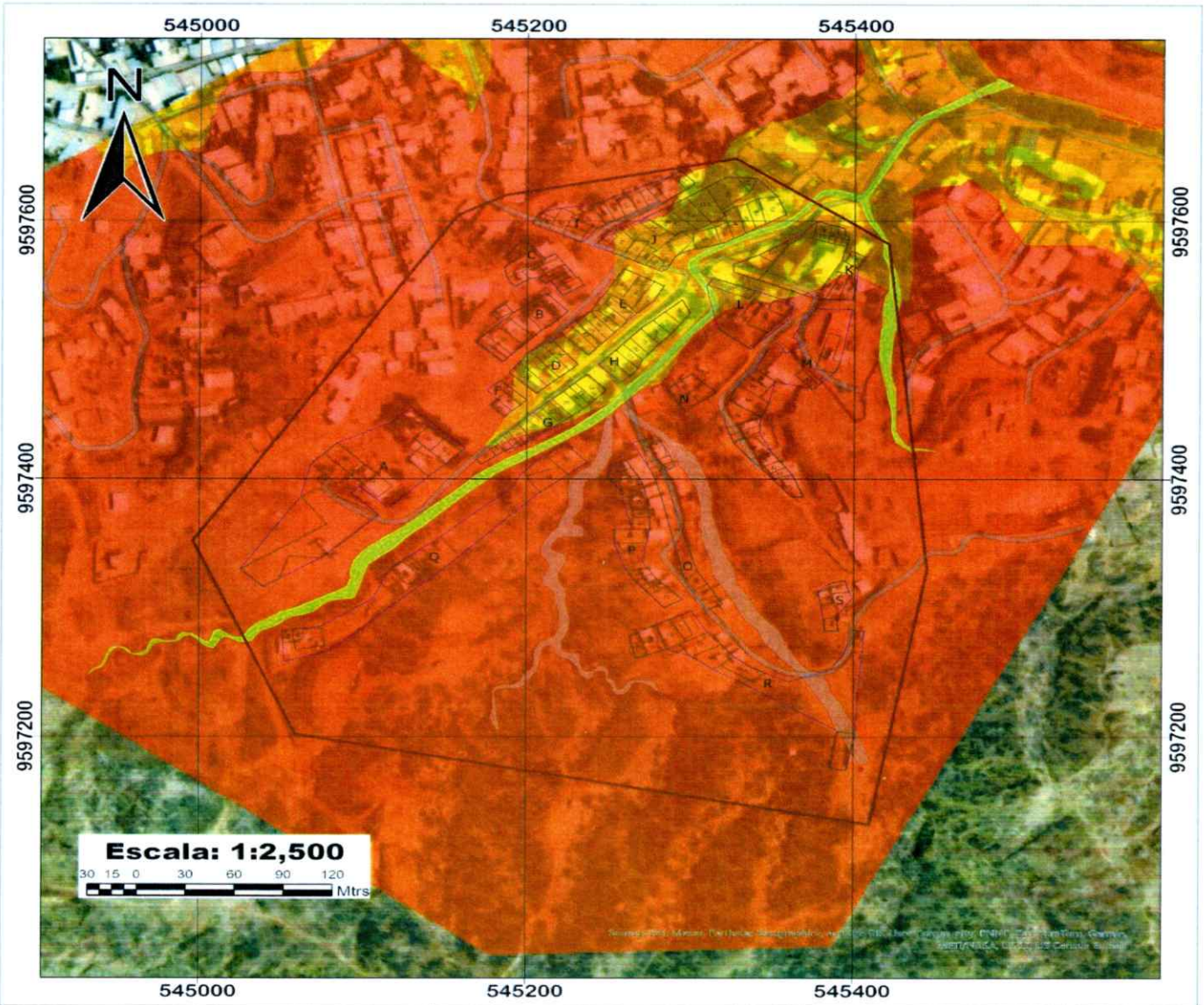
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.M. 00012-2024-CENEPRED/DIFA

3.9. Mapa de peligro

Mapa N° 7. Mapa de Peligro



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE PELIGRO DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.
	Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: FOTOGRAMETRIA / DRON DJI	Formato de impresión: A3
	N° de Mapa: 07

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- PREDIOS
- MANZANAS

NIVEL DE PELIGRO

- Alto
- Medio
- Muy Alto

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

3.10. Identificación y análisis de elementos expuestos en zonas susceptibles

Las zonas susceptibles al impacto del peligro flujo de detritos, corresponde al sector Las Gardenias del distrito La Cruz; en tal sentido, se calcularán las probables pérdidas o daños que podrían generarse a consecuencia de la manifestación del referido peligro.

Con respecto al tema de la exposición de los elementos identificados, tenemos dentro del área de estudio a 162 predios urbanos, registrados en el plano catastral elaborado por la Municipalidad Distrital de La Cruz, distribuidos de la siguiente forma:

- 101 viviendas con personas presentes al momento de realizar la encuesta, que incluye a 1 local para la asistencia humanitaria de migrantes y 2 tiendas de abarrotes, respectivamente.
- 61 viviendas, que incluyen viviendas desocupadas y sin habitantes a la hora de realizar la encuesta,1 iglesia,1 centro de acopio, 1 casa comunal y lotes urbanos respectivamente.

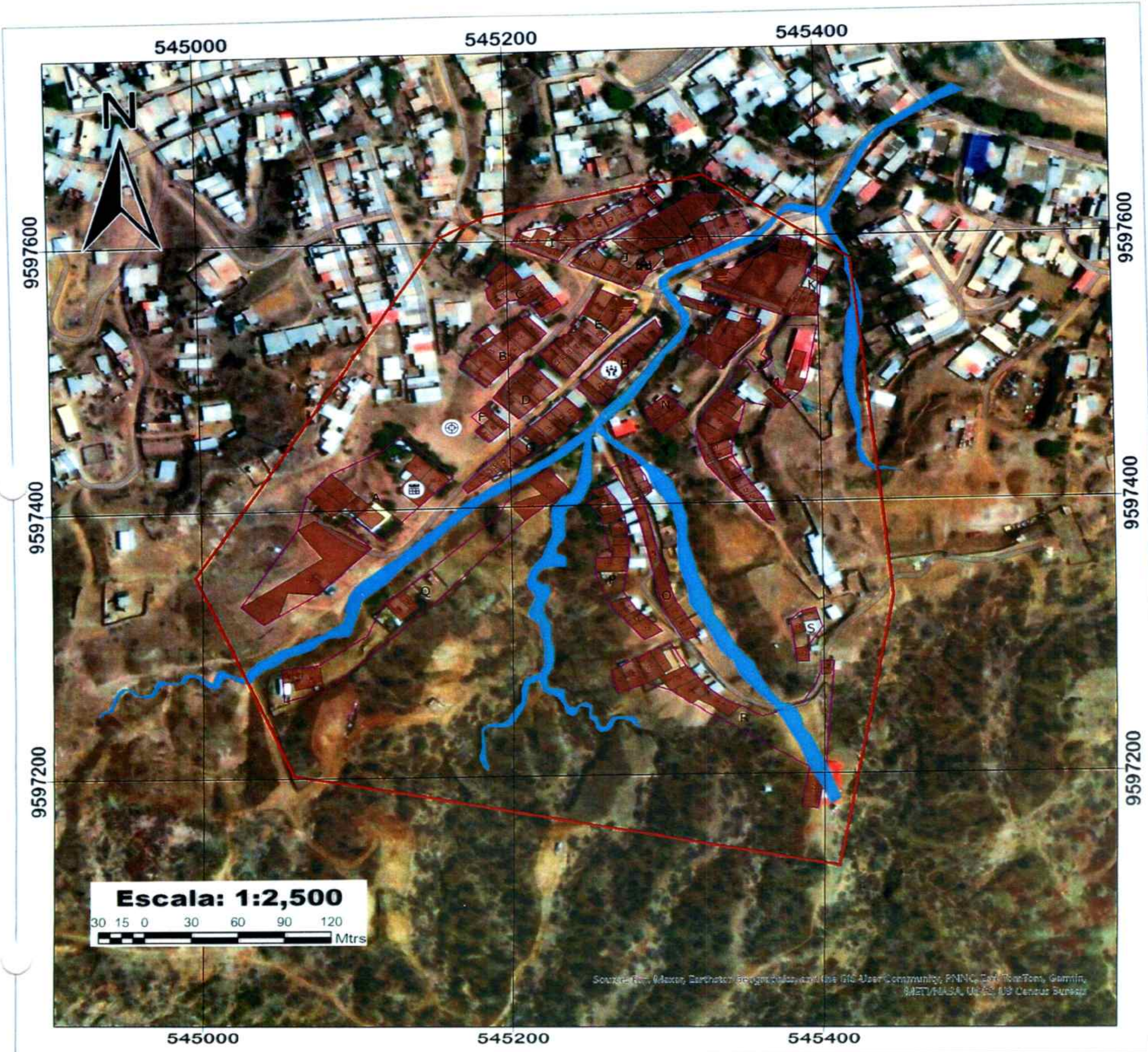
Con respecto a las vías de acceso, dentro del área de estudio, se evidenció alrededor de 5 caminos vecinales, que cruzan el sector Las Gardenias.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Eddy Diego Lavalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

Mapa N° 8. Mapa de elementos expuestos



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINAMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL SECTOR / MDLC	Formato de impresión: A3
N° de Mapa:	08

SIMBOLOGIA

- TIENDA
- PUNTO DE ACOPIO
- CENTRO DE AYUDA COMUNITARIA
- IGLESIA
- CASA COMUNAL
- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS
- PREDIOS

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 261611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J

IV. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. Metodología

La vulnerabilidad es un factor clave en la evaluación de riesgos de desastres porque identifica y analiza a las personas, comunidades o infraestructuras más expuestas y susceptibles a los impactos de un peligro. Evaluar la vulnerabilidad permite entender cómo las características socioeconómicas, estructurales y de salud de una población pueden agravar los efectos de un desastre, Al conocer las áreas o grupos más vulnerables, se pueden diseñar estrategias de mitigación, respuesta y recuperación más eficaces, asegurando que los recursos se distribuyan de manera equitativa y priorizando a quienes más lo necesitan, lo que reduce el impacto y aumenta la resiliencia de la comunidad ante futuros eventos.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de estudio, se ha previsto analizar los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social, económica y ambiental.

Parte de la información técnica fue otorgada por la Municipalidad Distrital de La Cruz, también se aplicó una encuesta para la recolección de información primaria, y se analizó *in situ* los factores de exposición, fragilidad y resiliencia de los elementos vulnerables.

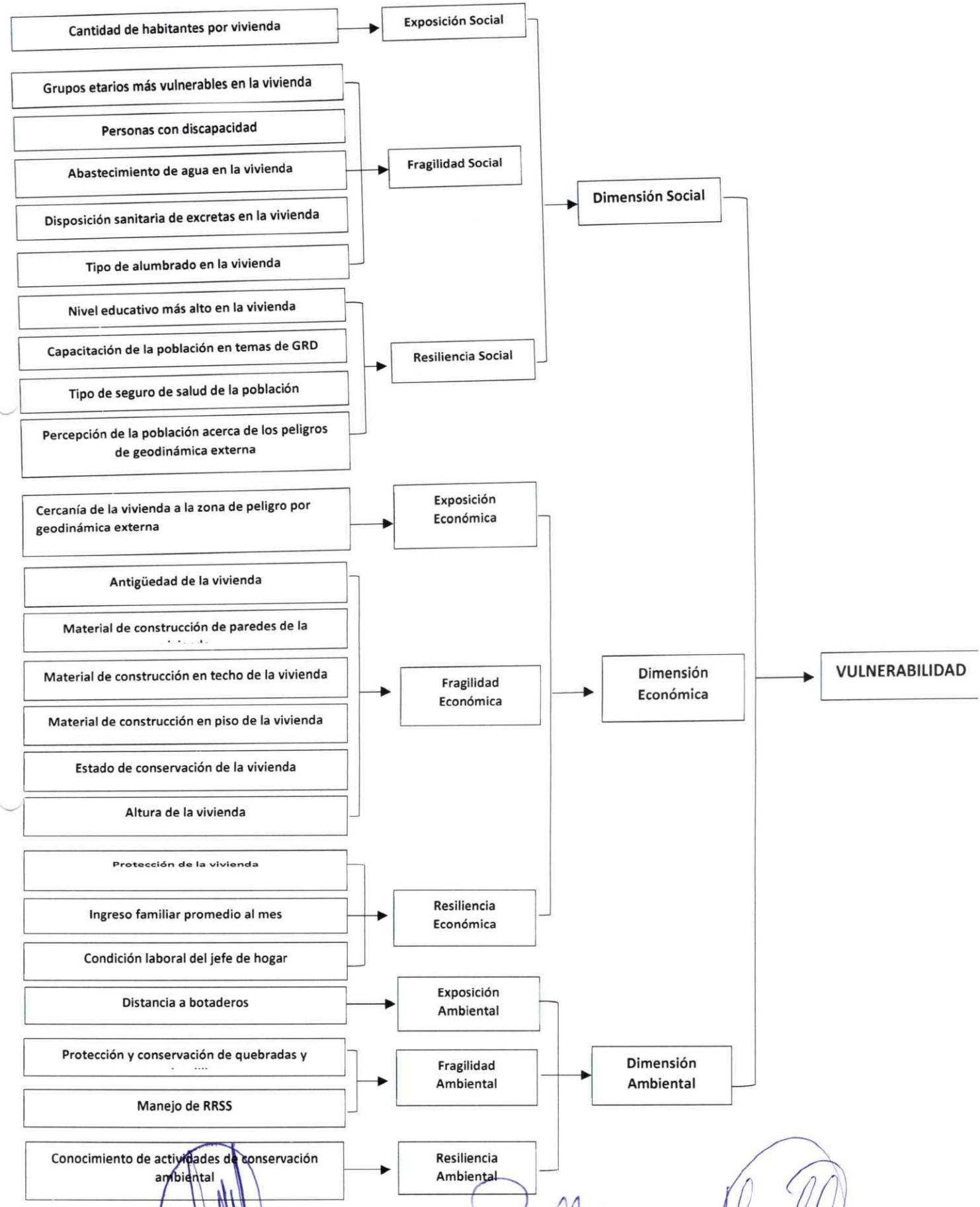
A continuación, se muestra el flujograma general de trabajo y los parámetros considerados para el análisis de la vulnerabilidad.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 260311
Evaluación de Riesgos - EVAR
RSD N° 0012-2024-GENEPRED/CENEPRED

Figura N° 27. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Jaime Enriqueza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 262511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

Cuadro N° 37. Parámetros de las dimensiones de la vulnerabilidad

ANÁLISIS DE LA VULNERBILIDAD

1. VULNERABILIDAD SOCIAL

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cantidad de habitantes por vivienda	Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Nivel educativo más alto en la vivienda
	Personas con discapacidad	Capacitación de la población en temas de GRD
	Abastecimiento de agua en la vivienda	Tipo de seguro de salud de la población
	Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
	Tipo de alumbrado en la vivienda	

2. VULNERABILIDAD ECONÓMICA

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa	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
	Material de construcción en piso de la vivienda	
	Estado de conservación de la vivienda	
	Altura de la vivienda	

3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Distancia a Botaderos	Protección y conservación de quebradas y quebradillas	Conocimiento de actividades de conservación ambiental
	Manejo de RRSS	

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 260311
Evaluación de Riesgos - EVAR

4.2. Dimensión social

El análisis de la dimensión social de la vulnerabilidad es crucial en una evaluación de riesgos de desastres porque permite entender cómo indicadores sociales como la pobreza, la desigualdad, la falta de acceso a recursos, la discriminación o la educación que afectan la capacidad de las personas y comunidades para prepararse, responder y recuperarse de los desastres.

Este enfoque ayuda a identificar a los grupos más vulnerables, como personas con discapacidad, mujeres, niños, personas mayores o comunidades marginadas, quienes pueden enfrentar mayores dificultades durante una emergencia. Al integrar esta dimensión en la evaluación de riesgos, se pueden diseñar políticas y estrategias inclusivas que reduzcan las desigualdades, mejoren la resiliencia social y aseguren una respuesta equitativa y efectiva, minimizando el impacto del desastre en las poblaciones más desfavorecidas.

En tal sentido, este análisis, ayudará a identificar aspectos referidos al acceso a los servicios básicos y las características de los de los titulares de los predios, que residen en el sector las Gardenias del distrito de La Cruz; además de la contribución de esta dimensión social, al análisis de la vulnerabilidad total. Se identificaron y seleccionaron parámetros agrupados en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Cuadro N° 38. Parámetros de la dimensión social

1. Vulnerabilidad social

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cantidad de habitantes por vivienda	Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Nivel educativo más alto en la vivienda
	Personas con discapacidad	Capacitación de la población en temas de GRD
	Abastecimiento de agua en la vivienda	Tipo de seguro de salud de la población
	Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
	Tipo de alumbrado en la vivienda	

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 39. Dimensiones de la vulnerabilidad social

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: …………
Descriptores	RE-01	Exposición social	0.56
	RE-02	Fragilidad social	0.32
	RE-03	Resiliencia social	0.12

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 40. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social
Exposición social	**1.00**	2.00	4.00
Fragilidad social	0.50	**1.00**	3.00
Resiliencia social	0.25	0.33	**1.00**
Suma	1.750	3.333	8.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 41. Matriz de normalización 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

Cuadro N° 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 203311
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J N° 00012-2024-CENEPRED/J/DIFAT

4.2.1. Exposición social

El parámetro considerado para el análisis de la exposición social es la cantidad de habitantes por vivienda. Este parámetro es considerado en el análisis multicriterio (método de Saaty).

Cuadro N° 43. 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	0.504
	CH-02	De 4 a 5 personas	P-02	0.260
	CH-03	3 personas	P-03	0.132
	CH-04	2 personas	P-04	0.062
	CH-05	1 persona	P-05	0.042

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 44. 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	8.00
De 4 a 5 personas	0.33	**1.00**	3.00	5.00	6.00
3 personas	0.20	0.33	**1.00**	3.00	4.00
2 personas	0.14	0.20	0.33	**1.00**	2.00
1 persona	0.13	0.17	0.25	0.50	**1.00**
Suma	1.801	4.700	9.583	16.500	21.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 261611
Evaluador de Riesgos - SVAT
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/J/ART

Cuadro N° 45. 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	0.638	0.522	0.424	0.381	0.504
De 4 a 5 personas	0.19	0.213	0.313	0.303	0.286	0.260
3 personas	0.11	0.071	0.104	0.182	0.190	0.132
2 personas	0.08	0.043	0.035	0.061	0.095	0.062
1 persona	0.07	0.035	0.026	0.030	0.048	0.042

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cantidad de habitantes por vivienda

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Equipo técnico

4.2.2. Fragilidad social

Los parámetros considerados para el análisis son: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda, Personas con discapacidad, Abastecimiento de agua en la vivienda, disposición sanitaria de excretas en la vivienda y Tipo de alumbrado en la vivienda.

Cuadro N° 47. Descriptores del parámetro de la Fragilidad Social

Parámetro		PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL	Peso Ponderado:	
Descriptores	FS-01	Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	P-01	0.489
	FS-02	Personas con discapacidad	P-02	0.288
	FS-03	Abastecimiento de agua en la vivienda	P-03	0.125
	FS-04	Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	P-04	0.064
	FS-05	Tipo de alumbrado en la vivienda	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 262611
Evaluador de Riesgos - EvAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

Cuadro N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro de la Fragilidad Social

PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL	Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Personas con discapacidad	Abastecimiento de agua en la vivienda	Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	Tipo de alumbrado en la vivienda
Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Personas con discapacidad	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Abastecimiento de agua en la vivienda	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Disposición sanitaria de excretas la vivienda	0.14	0.17	0.33	**1.00**	3.00
Tipo de alumbrado en la vivienda	0.11	0.13	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 49. Matriz de normalización del parámetro de la Fragilidad Social

PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL	Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Personas con discapacidad	Abastecimiento de agua en la vivienda	Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	Tipo de alumbrado en la vivienda	Vector Priorización
Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	0.56	0.661	0.475	0.404	0.346	0.489
Personas con discapacidad	0.19	0.220	0.380	0.346	0.308	0.288
Abastecimiento de agua en la vivienda	0.11	0.055	0.095	0.173	0.192	0.125
Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	0.08	0.037	0.032	0.058	0.115	0.064
Tipo de alumbrado en la vivienda	0.06	0.028	0.019	0.019	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad social

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2021-CENEPRED/DIGA

a) Grupos etarios más vulnerables en la vivienda

De acuerdo a la Organización de la Naciones Unidas – ONU (2023):

El descriptor "Grupos etarios más vulnerables en la vivienda" es fundamental en la evaluación de riesgos de desastres, ya que permite identificar a las personas más expuestas a los impactos de un desastre debido a sus necesidades específicas. Niños, personas mayores, mujeres y personas con discapacidad tienen mayores dificultades para evacuar o acceder a asistencia, lo que aumenta su riesgo durante emergencias. Reconocer estos grupos en el análisis de vulnerabilidad facilita el diseño de estrategias de prevención y respuesta adaptadas a sus necesidades, garantizando una protección equitativa y eficaz frente a desastres.

Cuadro N° 51. Descriptores del parámetro: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda

Parámetro		Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	GE-01	Menor de 6 años y mayor de 60 años	P-01	0.489
	GE-02	De 51 a 60 años	P-02	0.288
	GE-03	De 7 a 12 años	P-03	0.125
	GE-04	De 13 a 19 años	P-04	0.064
	GE-05	De 20 a 50 años	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

Cuadro N° 52. Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda

Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Menor de 6 años y mayor de 60 años	De 51 a 60 años	De 7 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años
Menor de 6 años y mayor de 60 años	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
De 51 a 60 años	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
De 7 a 12 años	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
De 13 a 19 años	0.14	0.17	0.33	**1.00**	3.00
De 20 a 50 años	0.11	0.13	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 53. Matriz de normalización del parámetro: Grupos etarios más vulnerables en la vivienda

Grupos etarios más vulnerables en la vivienda	Menor de 6 años y mayor de 60 años	De 51 a 60 años	De 7 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	Vector Priorización
Menor de 6 años y mayor de 60 años	0.56	0.661	0.475	0.404	0.346	0.489
De 51 a 60 años	0.19	0.220	0.380	0.346	0.308	0.288
De 7 a 12 años	0.11	0.055	0.095	0.173	0.192	0.125
De 13 a 19 años	0.08	0.037	0.032	0.058	0.115	0.064
De 20 a 50 años	0.06	0.028	0.019	0.019	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupos etarios más vulnerables en la vivienda

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

b) Personas con discapacidad

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud – OMS (2022):

Es fundamental analizar este descriptor, en razón que este grupo vulnerable, enfrenta barreras adicionales, como limitaciones en la movilidad, acceso a información y servicios de emergencia, lo que aumenta su riesgo durante una emergencia o desastre. Reconocer estas necesidades específicas permite diseñar respuestas más inclusivas, garantizar su protección y asegurar que tengan acceso a recursos adecuados para su seguridad y recuperación.

Cuadro N° 55. Descriptores del parámetro: Personas con discapacidad

Parámetro		Personas con discapacidad	Peso Ponderado:	
Descriptores	D-01	Motriz: para usar brazos y/o piernas	P-01	0.499
	D-02	Mental	P-02	0.257
	D-03	Visual	P-03	0.144
	D-04	Para oír y/o hablar	P-04	0.065
	D-05	No tiene	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 56. 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	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Mental	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Visual	0.20	0.33	**1.00**	4.00	5.00
Para oír y/o hablar	0.14	0.20	0.25	**1.00**	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.450	17.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

Cuadro N° 57. 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	0.56	0.642	0.529	0.404	0.360	0.499
Mental	0.19	0.214	0.317	0.288	0.280	0.257
Visual	0.11	0.071	0.106	0.231	0.200	0.144
Para oír y/o hablar	0.08	0.043	0.026	0.058	0.120	0.065
No tiene	0.06	0.031	0.021	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Personas con discapacidad

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico

c) Abastecimiento de agua en la vivienda

La Comisión Nacional del Agua – CNA (2023), indica:

El abastecimiento de agua en la vivienda es un descriptor relevante de vulnerabilidad en los estudios de evaluaciones de riesgos de desastres, ya que el acceso limitado o interrumpido al servicio de agua potable aumenta el riesgo de enfermedades, desnutrición y deshidratación durante y después de un desastre. Las personas en áreas con infraestructura de agua deficiente o inadecuada son más susceptibles a los efectos negativos de una emergencia o desastre, lo que hace esencial evaluar y garantizar la disponibilidad y sostenibilidad del agua en situaciones críticas para proteger la salud y el bienestar de la población.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady ... Lavalle Cruz
CIP N° ...
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 59. Descriptores del parámetro: Abastecimiento de agua en la vivienda

Parámetro		Abastecimiento de agua en la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	A-01	No tiene	P-01	0.507
	A-02	Pozo, río o acequia	P-02	0.263
	A-03	Camión cisterna u otro	P-03	0.123
	A-04	Pilón	P-04	0.072
	A-05	Red de agua potable	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro: Abastecimiento de agua en la vivienda

Abastecimiento de agua en la vivienda	No tiene	Pozo, río o acequia	Camión cisterna u otro	Pilón	Red de agua potable
No tiene	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Pozo, río o acequia	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Camión cisterna u otro	0.20	0.33	**1.00**	2.00	5.00
Pilón	0.14	0.20	0.50	**1.00**	3.00
Red de agua potable	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.700	15.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J.N° 00012-2024-CENEPRED/JAT

Cuadro N° 61. Matriz de normalización del parámetro: Abastecimiento de agua en la vivienda

Abastecimiento de agua en la vivienda	No tiene	Pozo, río o acequia	Camión cisterna u otro	Pilón	Red de agua potable	Vector Priorización
No tiene	0.56	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
Pozo, río o acequia	0.19	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
Camión cisterna u otro	0.11	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
Pilón	0.08	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
Red de agua potable	0.06	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de agua en la vivienda

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo técnico

d) Disposición sanitaria de excretas en la vivienda

El Instituto Nacional de Salud Pública – INSP (2023), establece:

La disposición sanitaria de excretas en la vivienda es un descriptor relevante de vulnerabilidad en los estudios de evaluaciones de riesgos de desastres, relacionados con peligros de geodinámica externa como flujos o deslizamientos de tierra. Estos eventos pueden impactar infraestructuras de saneamiento, exponiendo a las personas a riesgos de contaminación del agua y propagación de enfermedades.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Kidy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0001-2024-CENEPRED/DIFAT

Evaluar y mejorar la disposición sanitaria de excretas ayuda a reducir el impacto de estos desastres en la salud pública, garantizando una respuesta efectiva y protegiendo a las comunidades más vulnerables.

Cuadro N° 63. Descriptores del parámetro: Disposición sanitaria de excretas en la vivienda

Parámetro		Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	EX-01	No tiene	P-01	0.511
	EX-02	Letrina	P-02	0.267
	EX-03	Pozo ciego/ negro	P-03	0.118
	EX-04	Pozo séptico	P-04	0.065
	EX-05	Red de desagüe	P-05	0.039

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 64. Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición sanitaria de excretas en la vivienda

Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	No tiene	Letrina	Pozo ciego/ negro	Pozo séptico	Red de desagüe
No tiene	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Letrina	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego/ negro	0.20	0.33	**1.00**	2.00	4.00
Pozo séptico	0.14	0.20	0.50	**1.00**	2.00
Red de desagüe	0.11	0.14	0.25	0.50	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.750	15.500	23.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVATA
ALCALDE

Ing. Lesly Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 65. Matriz de normalización del parámetro: Disposición sanitaria de excretas en la vivienda

Disposición sanitaria de excretas en la vivienda	No tiene	Letrina	Pozo ciego/ negro	Pozo séptico	Red de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.56	0.642	0.513	0.452	0.391	0.511
Letrina	0.19	0.214	0.308	0.323	0.304	0.267
Pozo ciego/ negro	0.11	0.071	0.103	0.129	0.174	0.118
Pozo séptico	0.08	0.043	0.051	0.065	0.087	0.065
Red de desagüe	0.06	0.031	0.026	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Disposición sanitaria de excretas en la vivienda

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Equipo técnico

e) Tipo de alumbrado en la vivienda

El Centro Nacional de Prevención de Desastres - CENAPRED (2023), indica:

El tipo de alumbrado en la vivienda es un descriptor relevante de vulnerabilidad en evaluaciones de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, como flujos o deslizamientos. Un sistema de alumbrado deficiente o vulnerable puede dificultar la evacuación, la atención médica y la seguridad durante la noche, especialmente en situaciones de emergencia. Además, los daños al alumbrado pueden incrementar el riesgo de accidentes o hacer más difícil la localización de personas atrapadas. Evaluar este aspecto permite mejorar la respuesta y

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

protección de las personas, asegurando que el entorno sea seguro y accesible.

Cuadro N° 67. Descriptores del parámetro: Tipo de alumbrado en la vivienda

Parámetro		Tipo de alumbrado en la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	AL-01	No tiene	P-01	0.493
	AL-02	Vela	P-02	0.271
	AL-03	Petróleo/gas	P-03	0.147
	AL-04	Panel solar	P-04	0.055
	AL-05	Electricidad	P-05	0.034

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 68. Matriz de comparación de pares del parámetro: Tipo de alumbrado en la vivienda

Tipo de alumbrado en la vivienda	No tiene	Vela	Petróleo/gas	Panel solar	Electricidad
No tiene	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Vela	0.33	**1.00**	3.00	6.00	8.00
Petróleo/gas	0.20	0.33	**1.00**	4.00	6.00
Panel solar	0.14	0.17	0.25	**1.00**	2.00
Electricidad	0.11	0.13	0.17	0.50	**1.00**
Suma	1.787	4.625	9.417	18.500	26.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 69. Matriz de normalización del parámetro: Tipo de alumbrado en la vivienda

Tipo de alumbrado en la vivienda	No tiene	Vela	Petróleo/gas	Panel solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.56	0.649	0.531	0.378	0.346	0.493
Vela	0.19	0.216	0.319	0.324	0.308	0.271
Petróleo/gas	0.11	0.072	0.106	0.216	0.231	0.147
Panel solar	0.08	0.036	0.027	0.054	0.077	0.055
Electricidad	0.06	0.027	0.018	0.027	0.038	0.034

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de alumbrado en la vivienda

IC	0.066
RC	0.059

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 0001-2024-CENEPRED/DGAT

4.2.3. Resiliencia social

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia social son: Nivel educativo más alto en la vivienda, capacitación de la población en temas de GRD, tipo de seguro de salud de la población, percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa.

Cuadro N° 71. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social

Parámetro		PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	Peso Ponderado:	
Descriptores	RS-01	Nivel educativo más alto en la vivienda	P-01	0.543
	RS-02	Capacitación de la población en temas de GRD	P-02	0.291
	RS-03	Tipo de seguro de salud de la población	P-03	0.112
	RS-04	Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	P-04	0.054

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 72. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social

PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	Nivel educativo más alto en la vivienda	Capacitación de la población en temas de GRD	Tipo de seguro de salud de la población	Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa
Nivel educativo más alto en la vivienda	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Capacitación de la población en temas de GRD	0.33	**1.00**	4.00	6.00
Tipo de seguro de salud de la población	0.20	0.25	**1.00**	3.00
Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	0.14	0.17	0.33	**1.00**
Suma	1.676	4.417	10.333	17.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. [illegible] Valle Cruz
CIP N° 230611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0006-2024-CENEPRED/DIGAT

Cuadro N° 73. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social

PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	Nivel educativo más alto en la vivienda	Capacitación de la población en temas de GRD	Tipo de seguro de salud de la población	Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	Vector Priorización
Nivel educativo más alto en la vivienda	0.60	0.679	0.484	0.412	0.543
Capacitación de la población en temas de GRD	0.20	0.226	0.387	0.353	0.291
Tipo de seguro de salud de la población	0.12	0.057	0.097	0.176	0.112
Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	0.09	0.038	0.032	0.059	0.054

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Social

IC	0.058
RC	0.066

Fuente: Equipo técnico

a) Nivel educativo más alto en la vivienda

El Instituto Nacional de Gestión de Riesgos – INGR (2023), manifiesta:

El nivel educativo más alto en la vivienda es un descriptor importante de vulnerabilidad en evaluaciones de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que un mayor nivel educativo facilita la comprensión de riesgos, medidas preventivas y procedimientos de evacuación. Las personas con mayor educación tienden a tener mejor acceso a información y recursos, lo que mejora su capacidad para tomar decisiones informadas durante una emergencia o desastre. Evaluar este factor ayuda a identificar posibles brechas en la preparación de la

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DIFAT

comunidad y permite diseñar estrategias de sensibilización y capacitación adaptadas a diferentes niveles educativos.

Cuadro N° 75. Descriptores del parámetro: Nivel educativo más alto en la vivienda

Parámetro		Nivel educativo más alto en la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	ED-01	Ningún nivel y/o inicial	P-01	0.489
	ED-02	Primaria	P-02	0.288
	ED-03	Secundaria	P-03	0.125
	ED-04	Superior no universitaria	P-04	0.064
	ED-05	Superior universitaria/ Postgrado	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 76. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo más alto en la vivienda

Nivel educativo más alto en la vivienda	Ningún nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitaria/ Postgrado
Ningún nivel y/o inicial	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Primaria	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Secundaria	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Superior no universitaria	0.14	0.17	0.33	**1.00**	3.00
Superior universitaria/ Postgrado	0.11	0.13	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Luis Diego Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J.N° 0012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 77. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo más alto en la vivienda

Nivel educativo más alto en la vivienda	Ningún nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitaria/ Postgrado	Vector Priorización
Ningún nivel y/o inicial	0.56	0.661	0.475	0.404	0.346	0.489
Primaria	0.19	0.220	0.380	0.346	0.308	0.288
Secundaria	0.11	0.055	0.095	0.173	0.192	0.125
Superior no universitaria	0.08	0.037	0.032	0.058	0.115	0.064
Superior universitaria/ Postgrado	0.06	0.028	0.019	0.019	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo más alto en la vivienda

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico

b) Capacitación de la población en temas de GRD

La Secretaría de Gestión de Riesgos y Protección Civil – SGR (2023), indica:

La capacitación de la población en temas de Gestión del Riesgo de Desastres, es un descriptor clave de vulnerabilidad en evaluaciones de riesgos por peligros de geodinámica externa, como flujos o deslizamientos. Una población capacitada tiene mayor capacidad para prevenir, responder y recuperarse de desastres, ya que conoce los riesgos, las medidas de protección y los protocolos de evacuación. Evaluar este factor permite identificar áreas con bajo nivel de preparación

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

y fortalecer la educación y formación comunitaria, mejorando la resiliencia y reduciendo el impacto de los desastres.

Cuadro N° 79. Descriptores del parámetro: Capacitación de la población en temas de GRD

Parámetro		Capacitación de la población en temas de GRD	Peso Ponderado:	
Descriptores	CP-01	No tiene	P-01	0.496
	CP-02	Hace 2 años o más	P-02	0.255
	CP-03	Hace 1 año	P-03	0.150
	CP-04	Hace 6 meses	P-04	0.064
	CP-05	Hace 3 meses	P-05	0.034

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 80. Matriz de comparación de pares del parámetro: Capacitación de la población en temas de GRD

Capacitación de la población en temas de GRD	No tiene	Hace 2 años o más	Hace 1 año	Hace 6 meses	Hace 3 meses
No tiene	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Hace 2 años o más	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Hace 1 año	0.20	0.33	**1.00**	4.00	6.00
Hace 6 meses	0.14	0.20	0.25	**1.00**	3.00
Hace 3 meses	0.11	0.14	0.17	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.417	17.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lady Diaz Lavalle Cruz
CIP N° 283611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 81. Matriz de normalización del parámetro: Capacitación de la población en temas de GRD

Capacitación de la población en temas de GRD	No tiene	Hace 2 años o más	Hace 1 año	Hace 6 meses	Hace 3 meses	Vector Priorización
No tiene	0.56	0.642	0.531	0.404	0.346	0.496
Hace 2 años o más	0.19	0.214	0.319	0.288	0.269	0.255
Hace 1 año	0.11	0.071	0.106	0.231	0.231	0.150
Hace 6 meses	0.08	0.043	0.027	0.058	0.115	0.064
Hace 3 meses	0.06	0.031	0.018	0.019	0.038	0.034

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación de la población en temas de GRD

IC	0.080
RC	0.072

Fuente: Equipo técnico

c) Tipo de seguro de salud de la población

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública - MSP (2023):

El tipo de seguro de salud de la población es un descriptor relevante de vulnerabilidad en evaluaciones de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que el acceso a servicios médicos adecuados es crucial para la atención de la salud en emergencias y la recuperación posterior. Las personas sin seguro de salud o con seguros limitados pueden enfrentar mayores dificultades para recibir atención médica durante un desastre, lo que aumenta su nivel de vulnerabilidad. Evaluar este descriptor, ayuda a identificar a quienes podrían quedar excluidos de

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283811
Evaluación de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00072-2024-CENEPRED/DIFAT

la atención de su salud y permite diseñar intervenciones para mejorar el acceso a servicios de salud en situaciones de emergencia.

Cuadro N° 83. Descriptores del parámetro: Tipo de seguro de salud de la población

Parámetro		Tipo de seguro de salud de la población	Peso Ponderado:	
Descriptores	TS-01	No tiene	P-01	0.499
	TS-02	SIS	P-02	0.251
	TS-03	ES SALUD	P-03	0.155
	TS-04	FF. AA y PNP	P-04	0.062
	TS-05	Privado	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro: Tipo de seguro de salud de la población

Tipo de seguro de salud de la población	No tiene	SIS	ES SALUD	FF. AA y PNP	Privado
No tiene	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
SIS	0.33	**1.00**	2.00	6.00	8.00
ES SALUD	0.20	0.50	**1.00**	4.00	6.00
FF. AA y PNP	0.14	0.17	0.25	**1.00**	3.00
Privado	0.11	0.13	0.17	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.792	8.417	18.333	27.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. [illegible] Cruz
CIP N° 203511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 0012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 85. Matriz de normalización del parámetro: Tipo de seguro de salud de la población

Tipo de seguro de salud de la población	No tiene	SIS	ES SALUD	FF. AA y PNP	Privado	Vector Priorización
No tiene	0.56	0.626	0.594	0.382	0.333	0.499
SIS	0.19	0.209	0.238	0.327	0.296	0.251
ES SALUD	0.11	0.104	0.119	0.218	0.222	0.155
FF. AA y PNP	0.08	0.035	0.030	0.055	0.111	0.062
Privado	0.06	0.026	0.020	0.018	0.037	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro de salud de la población

IC	0.069
RC	0.061

Fuente: Equipo técnico

d) Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa

El Departamento de Prevención y Gestión de Riesgos - DPGR (2023), establece:

La percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa es un descriptor clave de vulnerabilidad en evaluaciones de riesgos de desastres, ya que la forma en que las personas entienden y valoran los riesgos influye en su preparación y capacidad de respuesta. Si la población subestima o desconoce los peligros, puede no tomar medidas preventivas adecuadas, aumentando su exposición y

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 263311
Evaluador de Riesgos - EVAR

vulnerabilidad. Evaluar este descriptor, permite identificar brechas en el conocimiento y diseñar estrategias de sensibilización y educación para mejorar la preparación y reducir el impacto de los desastres.

Cuadro N° 87. Descriptores del parámetro: Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa

Parámetro		Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	Peso Ponderado:	
Descriptores	P-01	Fatalista	P-01	0.503
	P-02	Desidia	P-02	0.260
	P-03	Preocupado	P-03	0.134
	P-04	Positivo	P-04	0.068
	P-05	Optimista	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 88. Matriz de comparación de pares del parámetro: Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa

Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	Fatalista	Desidia	Preocupado	Positivo	Optimista
Fatalista	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Desidia	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Preocupado	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Positivo	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Optimista	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Kelly Diaz Lavalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 89. Matriz de normalización del parámetro: Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa

Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa	Fatalista	Desidia	Preocupado	Positivo	Optimista	Vector Priorización
Fatalista	0.56	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Desidia	0.19	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Preocupado	0.11	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Positivo	0.08	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Optimista	0.06	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

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

ROBERTO CARLOS [illegible]
ALCALDE

Ing. Lady Diane Levalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.C. N° 00012-2024-CENEPRED/UIFAT

Cuadro N° 91. Matriz de análisis de la vulnerabilidad social

DIMENSIÓN SOCIAL																												VALOR DE LA VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN				FRAGILIDAD												RESILIENCIA												
Cantidad de habitantes por vivienda		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	Grupos etarios más vulnerables en la vivienda		Personas con discapacidad		Abastecimiento de agua en la vivienda		Disposición sanitaria de excretas en la vivienda		Tipo de alumbrado en la vivienda		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Nivel educativo más alto en la vivienda		Capacitación de la población en temas de GRD		Tipo de seguro de salud de la población		Percepción de la población acerca de los peligros de geodinámica externa		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social	VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL	
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	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	0.489	0.288	0.499	0.125	0.507	0.064	0.511	0.033	0.493	0.479	0.320	0.543	0.489	0.291	0.496	0.112	0.499	0.054	0.503	0.493	0.123	0.495	0.619	**0.306**
1.000	0.260	0.260	0.557	0.489	0.288	0.288	0.257	0.125	0.263	0.064	0.267	0.033	0.271	0.265	0.320	0.543	0.288	0.291	0.255	0.112	0.251	0.054	0.260	0.273	0.123	0.263	0.619	**0.163**
1.000	0.132	0.132	0.557	0.489	0.125	0.288	0.144	0.125	0.123	0.064	0.118	0.033	0.147	0.126	0.320	0.543	0.125	0.291	0.150	0.112	0.155	0.054	0.134	0.136	0.123	0.130	0.619	**0.081**
1.000	0.062	0.062	0.557	0.489	0.064	0.288	0.065	0.125	0.072	0.064	0.065	0.033	0.055	0.063	0.320	0.543	0.064	0.291	0.064	0.112	0.062	0.054	0.068	0.064	0.123	0.063	0.619	**0.039**
1.000	0.042	0.042	0.557	0.489	0.033	0.288	0.035	0.125	0.035	0.064	0.039	0.033	0.034	0.033	0.320	0.543	0.033	0.291	0.034	0.112	0.033	0.054	0.035	0.033	0.123	0.038	0.619	**0.024**

Fuente: Equipo técnico

Ing. Lady Diana Lavaile Cruz
CIP N° 253611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00042-2024-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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

Cuadro N° 92. Niveles de vulnerabilidad social

LEYENDA	
RANGO	**NIVELES DE VULNERABILIDAD**
0.163 ≤ P ≤ 0.306	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.081 ≤ P < 0.163	VULNERABILIDAD ALTO
0.039 ≤ P < 0.081	VULNERABILIDAD MEDIO
0.024 ≤ P < 0.039	VULNERABILIDAD BAJO

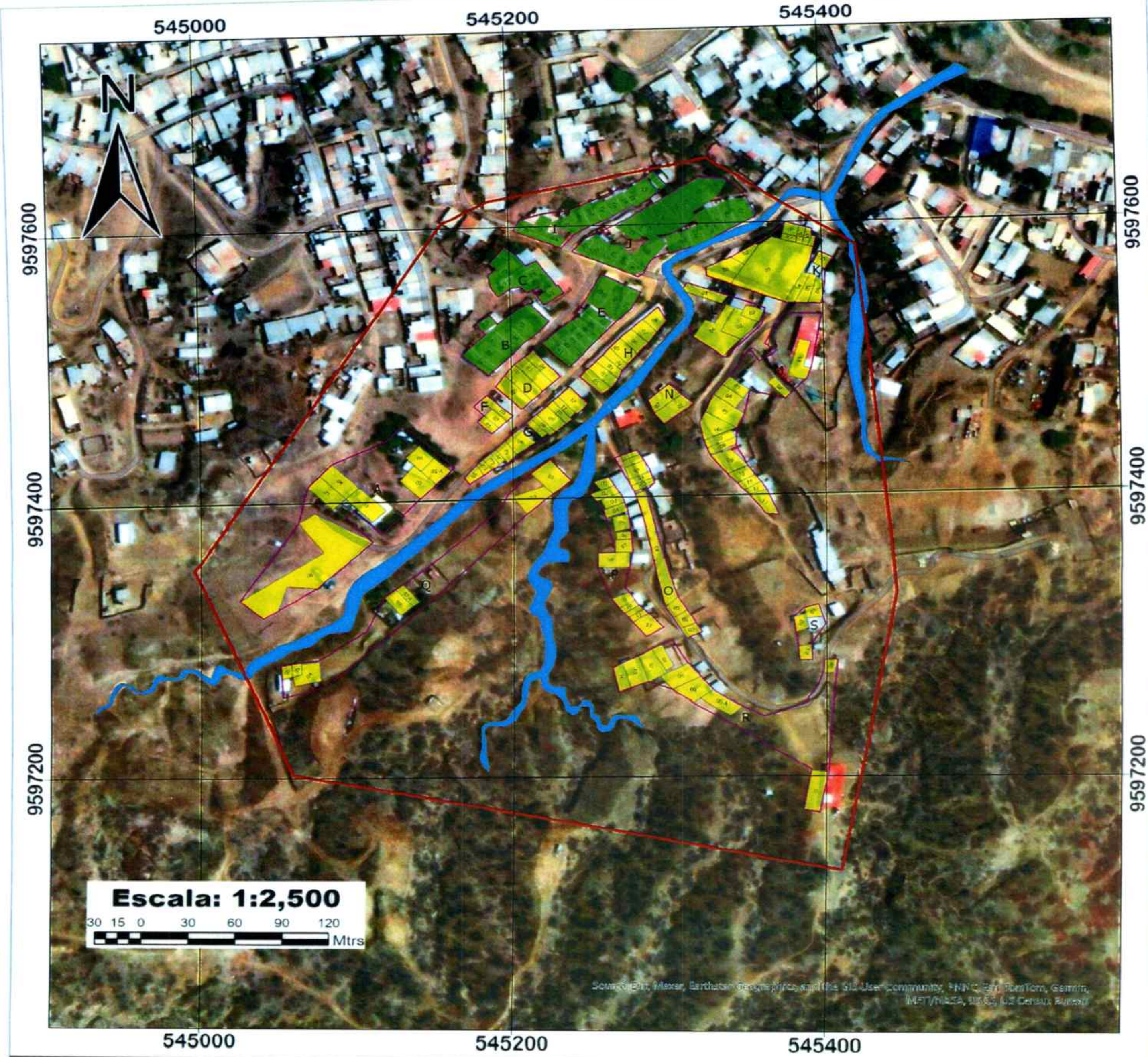
Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CUBILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Zavalle Cruz
CIP N° 293611
Evaluación de Riesgos - EVAR
R.D. N° 0012-2024-CENEPRED/J

Mapa N° 9. Mapa de vulnerabilidad social



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIAL DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL SECTOR / MDLC	Formato de impresión: A3
N° de Mapa	09

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

NIVEL DE VULNERABILIDAD SOCIAL

- Bajo
- Medio

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J

4.3. DIMENSION ECONOMICA

La dimensión económica de la vulnerabilidad en los estudios de riesgos de desastres por geodinámica externa, implica evaluar cómo los desastres afectan la infraestructura, la producción y el empleo, así como la capacidad de las comunidades para recuperarse. Una evaluación eficaz de esta dimensión requiere identificar áreas críticas de vulnerabilidad económica y desarrollar estrategias que fortalezcan la resiliencia y la capacidad de recuperación económica ante futuros desastres.

Cuadro N° 93. Parámetros de la dimensión económica

2. VULNERABILIDAD ECONÓMICA

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa	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
	Material de construcción en piso de la vivienda	
	Estado de conservación de la vivienda	
	Altura de la vivienda	

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 94. Dimensiones de la vulnerabilidad Económica

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: .....
Descriptores	RE-01	Exposición económica	0.63
	RE-02	Fragilidad económica	0.26
	RE-03	Resiliencia económica	0.11

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.C N° 00012-2024-CENEPREDIDIFAT

Cuadro N° 95. Matriz de comparación de pares 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

Cuadro N° 96. Matriz de normalización 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

Cuadro N° 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la vulnerabilidad Económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263011
Evaluación de Riesgos - EVAR
R.J.N° 0012-2024-CENEPRED/DIFAT

4.3.1. Exposición económica

De acuerdo a la Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil - DGGRPC (2023):

La exposición económica de vulnerabilidad en la evaluación de estudios de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, se refiere al grado en que los activos, la infraestructura y las actividades económicas están localizados en áreas susceptibles a los impactos de fenómenos naturales como flujos, deslizamientos de tierra, etc. Este análisis se enfoca en identificar qué tan expuestas están las zonas económicas a estos riesgos y cómo estas exposiciones pueden afectar la estabilidad económica.

Para realizar este análisis se ha considerado el descriptor cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa.

La cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa es un descriptor clave de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres, ya que determina la exposición directa de las personas y sus propiedades a fenómenos naturales.

Cuando una vivienda está cerca de áreas geodinámicas activas, como laderas inestables o zonas susceptibles a inundaciones y/o expuestas a peligro de geodinámica externa, la probabilidad de sufrir daños en caso de un desastre aumenta considerablemente. Por lo tanto, este descriptor permite identificar a las poblaciones más vulnerables y priorizar intervenciones para mitigar riesgos, mejorar la planificación urbana y fortalecer la infraestructura en zonas de mayor riesgo.

En resumen, evaluar la cercanía de las viviendas a estas zonas peligrosas es fundamental para reducir el impacto de los desastres y salvar vidas.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/JEF

Cuadro N° 98. Descriptores del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa

Parámetro		Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa	Peso Ponderado:	
Descriptores	C-01	Muy cercana: 0m a 40m	P-01	0.489
	C-02	Cercana: > 40m - 80m	P-02	0.288
	C-03	Medianamente cerca: > 80m - 150m	P-03	0.125
	C-04	Alejada: > 150m - 400m	P-04	0.064
	C-05	Muy alejada: > 400m	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 99. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa

Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa	Muy cercana: 0m a 40m	Cercana: > 40m - 80m	Medianamente cerca: > 80m - 150m	Alejada: > 150m - 400m	Muy alejada: > 400m
Muy cercana: 0m a 40m	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana: > 40m - 80m	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Medianamente cerca: > 80m - 150m	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Alejada: > 150m - 400m	0.14	0.17	0.33	**1.00**	3.00
Muy alejada: > 400m	0.11	0.13	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 280311
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J/DAT

Cuadro N° 100. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa

Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa	Muy cercana: 0m a 40m	Cercana: > 40m - 80m	Medianamente cerca: > 80m - 150m	Alejada: > 150m - 400m	Muy alejada: > 400m	Vector Priorización
Muy cercana: 0m a 40m	0.56	0.661	0.475	0.404	0.346	0.489
Cercana: > 40m - 80m	0.19	0.220	0.380	0.346	0.308	0.288
Medianamente cerca: > 80m - 150m	0.11	0.055	0.095	0.173	0.192	0.125
Alejada: > 150m - 400m	0.08	0.037	0.032	0.058	0.115	0.064
Muy alejada: > 400m	0.06	0.028	0.019	0.019	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 101. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la vivienda a la zona de peligro por geodinámica externa

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico

4.3.2. Fragilidad económica

El Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Resiliencia - CIGRR (2023), indica:

La fragilidad económica como factor de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, se refiere a la capacidad limitada de las personas, familias o comunidades para recuperar sus medios de vida y bienes después de un desastre. Las comunidades con fragilidad económica, carecen de recursos financieros o tienen bajos niveles de acceso a seguros y

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

servicios de salud, lo que las hace menos resilientes ante la ocurrencia de fenómenos geodinámica externa

En zonas con alta fragilidad económica, el impacto de un desastre puede ser devastador, no solo por la pérdida de bienes materiales, sino también por la imposibilidad de reestablecer rápidamente las actividades económicas y el bienestar social. Las personas en estas comunidades a menudo no tienen los medios para reconstruir sus hogares, lo que prolonga la pobreza y aumenta la vulnerabilidad a futuros eventos.

En resumen, la fragilidad económica amplifica la vulnerabilidad frente a desastres, por lo que debe ser un descriptor relevante a considerar en la evaluación de riesgos, a fin de implementar estrategias de mitigación y adaptación efectivas que fortalezcan la capacidad económica y social de las comunidades expuestas.

Para realizar dicho análisis se está considerando descriptores como; Antigüedad de la vivienda, material de construcción de paredes de la vivienda, material de construcción en techo de la vivienda, material de construcción en piso de la vivienda, estado de conservación de la vivienda, Altura de la vivienda.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 293911
Evaluador de Riesgos - CENEPRED

Cuadro N° 102. Descriptores del parámetro Fragilidad Económica

Parámetro		PARÁMETROS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Ponderado:	
Descriptores	FE-01	Antigüedad de la vivienda	P-01	0.180
	FE-02	Material de construcción de paredes de la vivienda	P-02	0.488
	FE-03	Material de construcción en techo de la vivienda	P-03	0.127
	FE-04	Material de construcción en piso de la vivienda	P-04	0.110
	FE-05	Estado de conservación de la vivienda	P-05	0.066
	FE-06	Altura de la vivienda	P-06	0.030

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J/DAT

Cuadro N° 103. Matriz de comparación de pares del parámetro 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	Material de construcción en piso de la vivienda	Estado de conservación de la vivienda	Altura de la vivienda
Antigüedad de la vivienda	**1.00**	0.14	2.00	2.00	3.00	7.00
Material de construcción de paredes de la vivienda	7.00	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Material de construcción en techo de la vivienda	0.50	0.33	**1.00**	1.00	2.00	5.00
Material de construcción en piso de la vivienda	0.50	0.20	1.00	**1.00**	2.00	4.00
Estado de conservación de la vivienda	0.33	0.14	0.50	0.50	**1.00**	3.00
Altura de la vivienda	0.14	0.11	0.20	0.25	**0.33**	**1.00**
Suma	9.476	1.930	7.700	9.750	15.333	29.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J/AT

Cuadro N° 104. Matriz de normalización del parámetro 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	Material de construcción en piso de la vivienda	Estado de conservación de la vivienda	Altura de la vivienda	Vector Priorización
Antigüedad de la vivienda	0.11	0.074	0.260	0.205	0.196	0.241	0.180
Material de construcción de paredes de la vivienda	0.74	0.518	0.390	0.513	0.457	0.310	0.488
Material de construcción en techo de la vivienda	0.05	0.173	0.130	0.103	0.130	0.172	0.127
Material de construcción en piso de la vivienda	0.05	0.104	0.130	0.103	0.130	0.138	0.110
Estado de conservación de la vivienda	0.04	0.074	0.065	0.051	0.065	0.103	0.066
Altura de la vivienda	0.02	0.058	0.026	0.026	0.022	0.034	0.030

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 105. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica

IC	0.746
RC	0.596

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Kelly Diana Lavalle Cruz
CIP N° 280611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J/EAR

a) Antigüedad de la vivienda

De acuerdo al Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo - INVIU (2023):

La antigüedad de la vivienda es un descriptor relevante de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que las viviendas más antiguas suelen ser más susceptibles a los daños durante fenómenos naturales como la activación de flujos. Las estructuras antiguas, especialmente si no han sido adaptadas a normas de construcción modernas, pueden carecer de las características necesarias para resistir eventos catastróficos. Esto aumenta el riesgo de colapsos, filtraciones de agua, o pérdida total de la vivienda en caso de un desastre.

Evaluar la antigüedad de las viviendas ayuda a identificar áreas con mayores riesgos estructurales y a priorizar intervenciones de reforzamiento o reconstrucción. Además, es crucial para desarrollar planes de mitigación adecuados que protejan a las personas y sus bienes, especialmente en zonas con infraestructura más envejecida.

Cuadro N° 106. Descriptores del parámetro: Antigüedad de la vivienda

Parámetro		Antigüedad de la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	A-01	> 40 años	P-01	0.445
	A-02	30 - 40 años	P-02	0.297
	A-03	20 - 30 años	P-03	0.147
	A-04	10 -20 años	P-04	0.073
	A-05	< 10 años	P-05	0.037

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CERRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 293611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0013-2024-CENEPRED/J

Cuadro N° 107. 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	**1.00**	2.00	4.00	6.00	8.00
30 - 40 años	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
20 - 30 años	0.25	0.33	**1.00**	3.00	5.00
10 -20 años	0.17	0.20	0.33	**1.00**	3.00
< 10 años	0.13	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	2.042	3.676	8.533	15.333	24.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 108. 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	0.49	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
30 - 40 años	0.24	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
20 - 30 años	0.12	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
10 -20 años	0.08	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
< 10 años	0.06	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 109. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Antigüedad de la vivienda

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Equipo técnico

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
JEFE DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.L. N° 00012-2024-CENEPRED/DIPRI

b) Material de construcción de paredes de la vivienda

De acuerdo al Consejo Nacional de Prevención de Desastres - CONAPRED (2023):

El material de construcción de las paredes de la vivienda es un descriptor crucial de vulnerabilidad, en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que influye directamente en la resistencia de la estructura.

Evaluar el material de construcción de las viviendas ayuda a identificar áreas de alto riesgo y a determinar qué intervenciones son necesarias para mejorar la resiliencia de las estructuras. Reforzar las viviendas con materiales más resistentes o aplicar técnicas de construcción adecuadas puede reducir significativamente el impacto de desastres y proteger a las personas.

Cuadro N° 110. Descriptores del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda

Parámetro		Material de construcción de paredes de la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	PR-01	Quincha (caña con barro)	P-01	0.507
	PR-02	Calamina y/o Triplay	P-02	0.263
	PR-03	Piedra con barro	P-03	0.123
	PR-04	Adobe o tapia	P-04	0.072
	PR-05	Ladrillo o bloque de cemento	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Jhady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J

Cuadro N° 111. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda

Material de construcción de paredes de la vivienda	Quincha (caña con barro)	Calamina y/o Triplay	Piedra con barro	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento
Quincha (caña con barro)	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Calamina y/o Triplay	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Piedra con barro	0.20	0.33	**1.00**	2.00	5.00
Adobe o tapia	0.14	0.20	0.50	**1.00**	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.700	15.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 112. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción de paredes de la vivienda

Material de construcción de paredes de la vivienda	Quincha (caña con barro)	Calamina y/o Triplay	Piedra con barro	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Quincha (caña con barro)	0.56	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
Calamina y/o Triplay	0.19	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
Piedra con barro	0.11	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
Adobe o tapia	0.08	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
Ladrillo o bloque de cemento	0.06	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 113. 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	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

c) Material de construcción en techo de la vivienda

De acuerdo a la Dirección General de Gestión de Riesgos - DGGR (2023):

El material de construcción del techo de la vivienda es un descriptor clave de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que afecta directamente la resistencia de la cobertura de protección de la vivienda a eventos de geodinámica externa.

Los techos construidos con materiales livianos o poco resistentes, como techos de palma, zinc o madera, son más susceptibles a daños durante un desastre, mientras que techos más sólidos, como los de concreto o acero, ofrecen mayor estabilidad y protección.

Evaluar el material del techo permite identificar viviendas que necesitan refuerzos estructurales y tomar medidas para reducir el riesgo de colapsos o daños graves. En resumen, el material de construcción del techo es esencial para determinar la vulnerabilidad de las viviendas ante desastres y orienta las acciones de mitigación para aumentar la seguridad de los hogares.

Cuadro N° 114. 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	Otros	P-01	0.515
	T-02	Madera / caña chancada	P-02	0.233
	T-03	Adobe / Material de la región	P-03	0.145
	T-04	Ladrillo	P-04	0.071
	T-05	Concreto armado	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Valle Cruz
CIP N° 263311
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED

Cuadro N° 115. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda

Material de construcción en techo de la vivienda	Otros	Madera / caña chancada	Adobe / Material de la región	Ladrillo	Concreto armado
Otros	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Madera / caña chancada	0.33	**1.00**	2.00	4.00	7.00
Adobe / Material de la región	0.20	0.50	**1.00**	3.00	5.00
Ladrillo	0.14	0.25	0.33	**1.00**	3.00
Concreto armado	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.893	8.533	15.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 116. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción en techo de la vivienda

Material de construcción en techo de la vivienda	Otros	Madera / caña chancada	Adobe / Material de la región	Ladrillo	Concreto armado	Vector Priorización
Otros	0.56	0.613	0.586	0.457	0.360	0.515
Madera / caña chancada	0.19	0.204	0.234	0.261	0.280	0.233
Adobe / Material de la región	0.11	0.102	0.117	0.196	0.200	0.145
Ladrillo	0.08	0.051	0.039	0.065	0.120	0.071
Concreto armado	0.06	0.029	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 117. 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	0.045
RC	0.040

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

d) Material de construcción en piso de la vivienda

De acuerdo a la Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil – DGGRPC, (2023):

El material de construcción del piso de la vivienda es un descriptor importante de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que influye en la estabilidad estructural y la resistencia de la vivienda frente a eventos como flujos de detritos.

Pisos construidos con materiales frágiles, como madera sin tratamiento adecuado, tierra compactada o materiales poco resistentes, son más susceptibles a daños en caso de movimientos en masa. En cambio, pisos de materiales más resistentes, como concreto o cerámica, ofrecen mayor estabilidad y protección.

Evaluar el material del piso ayuda a identificar las viviendas con mayor riesgo de sufrir daños estructurales durante un desastre, permitiendo priorizar intervenciones de refuerzo o mejora. En resumen, el material del piso es un factor clave para determinar la vulnerabilidad de las viviendas ante peligros geodinámicos y diseñar estrategias efectivas de mitigación.

Cuadro N° 118. Descriptores del parámetro: Material de construcción en piso de la vivienda

Parámetro		Material de construcción en piso de la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	PS-01	Tierra	P-01	0.507
	PS-02	Cemento	P-02	0.263
	PS-03	Madera, entablados	P-03	0.123
	PS-04	Láminas asfálticas, vinílicas	P-04	0.072
	PS-05	Losetas, terrazas, cerámicos o similares	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
JEFE (E) GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

R.E. N° 0012-2024-CENEPRED/J

Cuadro N° 119. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción en piso de la vivienda

Material de construcción en piso de la vivienda	Tierra	Cemento	Madera, entablados	Láminas asfálticas, vinílicas	Losetas, terrazas, cerámicos o similares
Tierra	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Cemento	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Madera, entablados	0.20	0.33	**1.00**	2.00	5.00
Láminas asfálticas, vinílicas	0.14	0.20	0.50	**1.00**	3.00
Losetas, terrazas, cerámicos o similares	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.700	15.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 120. Matriz de normalización del parámetro: Material de construcción en piso de la vivienda

Material de construcción en piso de la vivienda	Tierra	Cemento	Madera, entablados	Láminas asfálticas, vinílicas	Losetas, terrazas, cerámicos o similares	Vector Priorización
Tierra	0.56	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
Cemento	0.19	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
Madera, entablados	0.11	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
Láminas asfálticas, vinílicas	0.08	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
Losetas, terrazas, cerámicos o similares	0.06	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 121. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción en piso de la vivienda

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

e) Estado de conservación de la vivienda

La Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil - DGGRPC, (2023), manifiesta:

El estado de conservación de la vivienda es un descriptor fundamental de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que determina la capacidad de la estructura para resistir fenómenos naturales como flujos de detritos. Las viviendas en mal estado de conservación, con grietas, daños estructurales o materiales deteriorados, son más propensas a colapsar o sufrir daños graves durante un desastre.

Un buen estado de conservación, en cambio, implica que la vivienda ha sido mantenida adecuadamente, lo que mejora su resistencia a los efectos de los desastres. Evaluar el estado de conservación ayuda a identificar viviendas que requieren refuerzos o reparaciones y permite priorizar las intervenciones en áreas más vulnerables.

En ese sentido, el estado de conservación es un factor crítico para entender la vulnerabilidad estructural de una vivienda ante peligros geodinámicos y orientar acciones de mitigación para reducir riesgos y proteger a las personas.

Cuadro N° 122. Descriptores del parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Parámetro		Estado de conservación de la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	EC-01	Destruido o muy mal conservado	P-01	0.514
	EC-02	Malo o con servicios muy deteriorados	P-02	0.273
	EC-03	Regular o con servicios funcionales	P-03	0.118
	EC-04	Bueno. Infraestructura y servicios funcionales	P-04	0.062
	EC-05	Muy bien conservado	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 123. Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Destruido o muy mal conservado	Malo o con servicios muy deteriorados	Regular o con servicios funcionales	Bueno. Infraestructura y servicios funcionales	Muy bien conservado
Destruido o muy mal conservado	**1.00**	4.00	6.00	7.00	9.00
Malo o con servicios muy deteriorados	0.25	**1.00**	4.00	7.00	8.00
Regular o con servicios funcionales	0.17	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Bueno. Infraestructura y servicios funcionales	0.14	0.14	0.33	**1.00**	3.00
Muy bien conservado	0.11	0.13	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.671	5.518	11.533	18.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 124. Matriz de normalización del parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Destruido 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
Destruido o muy mal conservado	0.60	0.725	0.520	0.382	0.346	0.514
Malo o con servicios muy deteriorados	0.15	0.181	0.347	0.382	0.308	0.273
Regular o con servicios ncionales	0.10	0.045	0.087	0.164	0.192	0.118
Bueno. Infraestructura y servicios funcionales	0.09	0.026	0.029	0.055	0.115	0.062
Muy bien conservado	0.07	0.023	0.017	0.018	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 125. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda

IC	0.105
RC	0.094

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

f) Altura de la vivienda

La Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil - DGGRPC, (2023), establece:

La altura de la vivienda es un descriptor clave de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que influye en la exposición de la vivienda a ciertos riesgos. Las viviendas ubicadas en zonas de alta pendiente o en pisos superiores de edificios pueden ser más vulnerables a deslizamientos de tierra o flujos de lodo, especialmente si no están bien aseguradas o si se encuentran cerca de áreas propensas a estos fenómenos.

Evaluar la altura de las viviendas permite identificar aquellas que están en ubicaciones de mayor riesgo y priorizar intervenciones de mitigación, como el reasentamiento o el refuerzo de estructuras.

En resumen, la altura de la vivienda es un factor crucial para determinar su vulnerabilidad ante desastres, ayudando a tomar decisiones informadas sobre cómo reducir los riesgos y proteger a las personas.

Cuadro N° 126. Descriptores del parámetro: Altura de la vivienda

Parámetro		Altura de la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	H-01	De 5 pisos a más	P-01	0.505
	H-02	4 pisos	P-02	0.262
	H-03	3 pisos	P-03	0.136
	H-04	2 pisos	P-04	0.060
	H-05	1 piso	P-05	0.037

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 127. Matriz de comparación de pares del parámetro: Altura de la vivienda

Altura de la vivienda	De 5 pisos a más	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso
De 5 pisos a más	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
4 pisos	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
3 pisos	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
2 pisos	0.14	0.20	0.33	**1.00**	2.00
1 piso	0.11	0.14	0.20	0.50	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.533	16.500	24.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 128. Matriz de normalización del parámetro: Altura de la vivienda

Altura de la vivienda	De 5 pisos a más	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Vector Priorización
De 5 pisos a más	0.56	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
4 pisos	0.19	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
3 pisos	0.11	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
2 pisos	0.08	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
1 piso	0.06	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 129. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Altura de la vivienda

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

4.3.3. Resiliencia económica

El Centro de Estudios sobre Gestión de Riesgos y Resiliencia Económica – CEGRE, (2023), manifiesta:

La resiliencia económica como componente de la vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, se refiere a la capacidad de las comunidades y los hogares para recuperarse económicamente después de un desastre. Una alta resiliencia económica implica que las personas y empresas pueden mantener sus medios de vida y reestablecer rápidamente sus actividades productivas, mientras que una baja resiliencia económica significa que las comunidades tienen menos recursos para enfrentar y superar las consecuencias de eventos catastróficos.

En ese contexto, evaluar la resiliencia económica es esencial para identificar qué tan bien una comunidad puede hacer frente a los impactos de desastres, y las estrategias para desarrollar acciones de prevención y recuperación que fortalezcan la capacidad de adaptación y la estabilidad económica a largo plazo.

Para analizar este parámetro, utilizaremos descriptores tales como: Protección de la vivienda, ingreso familiar promedio al mes, condición laboral del jefe de hogar.

Cuadro N° 130. Descriptores del parámetro 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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 131. Matriz de comparación de pares del parámetro 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

Cuadro N° 132. Matriz de normalización del parámetro 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

Cuadro N° 133. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la Resiliencia Económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

a) Protección de la vivienda

De acuerdo al Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Resiliencia - CIGRR (2023):

La protección de la vivienda es un descriptor fundamental de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que está relacionada con las medidas preventivas y estructurales adoptadas para reducir el impacto de fenómenos naturales. Las viviendas que cuentan con sistemas de protección, como muros de contención o techos resistentes, tienen mayor capacidad para resistir estos eventos y proteger a los ocupantes.

La falta de protección adecuada aumenta la vulnerabilidad, ya que las viviendas sin estas medidas son más propensas a sufrir daños severos durante un desastre, lo que puede poner en riesgo tanto la vida de las personas como sus bienes. Evaluar el nivel de protección de las viviendas permite identificar áreas con mayor riesgo y guiar las intervenciones para fortalecer las infraestructuras vulnerables.

En ese contexto, la protección de la vivienda es clave para determinar la capacidad de resistencia frente a desastres geodinámicos, permitiendo la implementación de medidas efectivas para reducir daños y aumentar la seguridad de las personas.

Cuadro N° 134. Descriptores del parámetro: Protección de la vivienda

Parámetro		Protección de la vivienda	Peso Ponderado:	
Descriptores	PV-01	Ninguna	P-01	0.503
	PV-02	Vegetación ribereña	P-02	0.260
	PV-03	Sacos de arena	P-03	0.134
	PV-04	Drenajes	P-04	0.068
	PV-05	Muros de contención	P-05	0.035

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. [illegible] Zavalla Cruz
CIP N° 293511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.C N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 135. 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**	3.00	5.00	7.00	9.00
Vegetación ribereña	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Sacos de arena	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Drenajes	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Muros de contención	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 136. 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	0.56	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Vegetación ribereña	0.19	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Sacos de arena	0.11	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Drenajes	0.08	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muros de contención	0.06	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 137. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección de la vivienda

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lilly Diana Zavalle Cruz
CIP N° 293611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J

b) Ingreso familiar promedio al mes

El Instituto Nacional de Gestión de Riesgos y Protección Social – INGRPS, (2023), indica:

El ingreso familiar promedio al mes, es un descriptor clave de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que refleja la capacidad económica de las familias para hacer frente a los impactos de un desastre. Las familias con ingresos bajos o inestables tienen menos recursos para reparar sus viviendas, adquirir seguros o cubrir los costos de emergencia, lo que aumenta su vulnerabilidad ante fenómenos de gran magnitud.

Un ingreso familiar bajo puede dificultar la recuperación económica tras un desastre, prolongando la pobreza y la exposición a futuros riesgos. Por el contrario, las familias con ingresos más altos tienen mayores posibilidades de adaptarse y protegerse frente a estos eventos.

Evaluar el ingreso familiar permite identificar a las poblaciones más vulnerables y orientar políticas públicas y estrategias de mitigación para mejorar la resiliencia económica de las comunidades ante los desastres.

En ese contexto, el ingreso familiar es un factor esencial para determinar la capacidad de adaptación y recuperación de las familias, y guía la implementación de medidas para reducir los riesgos y mejorar la seguridad económica.

Cuadro N° 138. 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	0.487
	IF-02	Entre S/500 a S/1000	P-02	0.286
	IF-03	Entre S/1000 a S/ 1500	P-03	0.124
	IF-04	S/ 1500 - S/ 2000	P-04	0.071
	IF-05	Mayor de S/ 2000	P-05	0.032

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 139. 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	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre S/500 a S/1000	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Entre S/1000 a S/ 1500	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
S/ 1500 - S/ 2000	0.14	0.17	0.33	**1.00**	4.00
Mayor de S/ 2000	0.11	0.13	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.250	27.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 140. 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	0.56	0.661	0.475	0.406	0.333	0.487
Entre S/500 a S/1000	0.19	0.220	0.380	0.348	0.296	0.286
Entre S/1000 a S/ 1500	0.11	0.055	0.095	0.174	0.185	0.124
S/ 1500 - S/ 2000	0.08	0.037	0.032	0.058	0.148	0.071
Mayor de S/ 2000	0.06	0.028	0.019	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 141. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio al mes

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Yudy Diana Zavalle Cruz
CIP N° 253011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J

c) Condición laboral del jefe de hogar

De acuerdo al Instituto Nacional de Gestión de Riesgos y Protección Social – INGRPS, (2023).

La condición laboral del jefe de hogar es un descriptor importante de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que determina la estabilidad económica de la familia en caso de un desastre. Un jefe de hogar con empleo formal, seguro social y acceso a beneficios tiene más recursos y apoyo para hacer frente a las pérdidas económicas derivadas de un evento natural. En contraste, un jefe de hogar con empleo informal o sin empleo estable, enfrenta mayores dificultades para recuperarse económicamente después de un desastre, lo que aumenta la vulnerabilidad de la familia.

Evaluar la condición laboral permite identificar a las familias que podrían ser más afectadas en términos de ingresos y capacidad para recuperarse, lo que ayuda a priorizar medidas de apoyo y mitigación. En resumen, la condición laboral del jefe de hogar es clave para entender la resiliencia económica de la familia y guiar las políticas de protección social y ayuda en zonas de alto riesgo.

Cuadro N° 142. Descriptores del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar

Parámetro		Condición laboral del jefe de hogar	Peso Ponderado:	
Descriptores	CL-01	Desempleado	P-01	0.489
	CL-02	Eventual	P-02	0.288
	CL-03	Obrero / empleado	P-03	0.125
	CL-04	Negocio	P-04	0.064
	CL-05	Servicios profesionales	P-05	0.033

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 143. Matriz de comparación de pares del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar

Condición laboral del jefe de hogar	Desempleado	Eventual	Obrero / empleado	Negocio	Servicios profesionales
Desempleado	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Eventual	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Obrero / empleado	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Negocio	0.14	0.17	0.33	**1.00**	3.00
Servicios profesionales	0.11	0.13	0.20	0.33	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 144. Matriz de normalización del parámetro: Condición laboral del jefe de hogar

Condición laboral del jefe de hogar	Desempleado	Eventual	Obrero / empleado	Negocio	Servicios profesionales	Vector Priorización
Desempleado	0.56	0.661	0.475	0.404	0.346	0.489
Eventual	0.19	0.220	0.380	0.346	0.308	0.288
Obrero / empleado	0.11	0.055	0.095	0.173	0.192	0.125
Negocio	0.08	0.037	0.032	0.058	0.115	0.064
Servicios profesionales	0.06	0.028	0.019	0.019	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 145. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Condición laboral del jefe de hogar

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Cuadro N° 146. Matriz de análisis de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA																												VALOR DE LA VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN				FRAGILIDAD														RESILIENCIA										
Cercania de la vivienda a la zona de peligro por geodinamica externa		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	Antigüedad de la vivienda		Material de construcción de paredes de la vivienda		Material de construcción en techo de la vivienda		Material de construcción en piso de la vivienda		Estado de conservación de la vivienda		Altura de la vivienda		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	Protección de la vivienda		Ingreso familiar promedio al mes		Condición laboral del jefe de hogar		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica	VALOR DIMENSIÓN ECONOMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA	
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc					
1.000	0.489	0.489	0.633	0.180	0.445	0.488	0.507	0.127	0.515	0.110	0.507	0.066	0.514	0.030	0.505	0.497	0.260	0.633	0.503	0.260	0.487	0.106	0.489	0.497	0.106	0.492	0.284	**0.140**
1.000	0.288	0.288	0.633	0.180	0.297	0.488	0.263	0.127	0.233	0.110	0.263	0.066	0.273	0.030	0.262	0.266	0.260	0.633	0.260	0.260	0.286	0.106	0.288	0.270	0.106	0.280	0.284	**0.080**
1.000	0.125	0.125	0.633	0.180	0.147	0.488	0.123	0.127	0.145	0.110	0.123	0.066	0.118	0.030	0.136	0.130	0.260	0.633	0.134	0.260	0.124	0.106	0.125	0.131	0.106	0.127	0.284	**0.036**
1.000	0.064	0.064	0.633	0.180	0.073	0.488	0.072	0.127	0.071	0.110	0.072	0.066	0.062	0.030	0.060	0.071	0.260	0.633	0.068	0.260	0.071	0.106	0.064	0.068	0.106	0.066	0.284	**0.019**
1.000	0.033	0.033	0.633	0.180	0.037	0.488	0.035	0.127	0.035	0.110	0.035	0.066	0.033	0.030	0.037	0.035	0.260	0.633	0.035	0.260	0.032	0.106	0.033	0.034	0.106	0.034	0.284	**0.010**

Fuente: Equipo técnico

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA C...
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESAST...

Cuadro N° 147. Niveles de vulnerabilidad económica

LEYENDA	
RANGO	**NIVELES DE VULNERABILIDAD**
0.080 ≤ P ≤ 0.140	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.036 ≤ P < 0.080	VULNERABILIDAD ALTO
0.019 ≤ P < 0.036	VULNERABILIDAD MEDIO
0.010 ≤ P < 0.019	VULNERABILIDAD BAJO

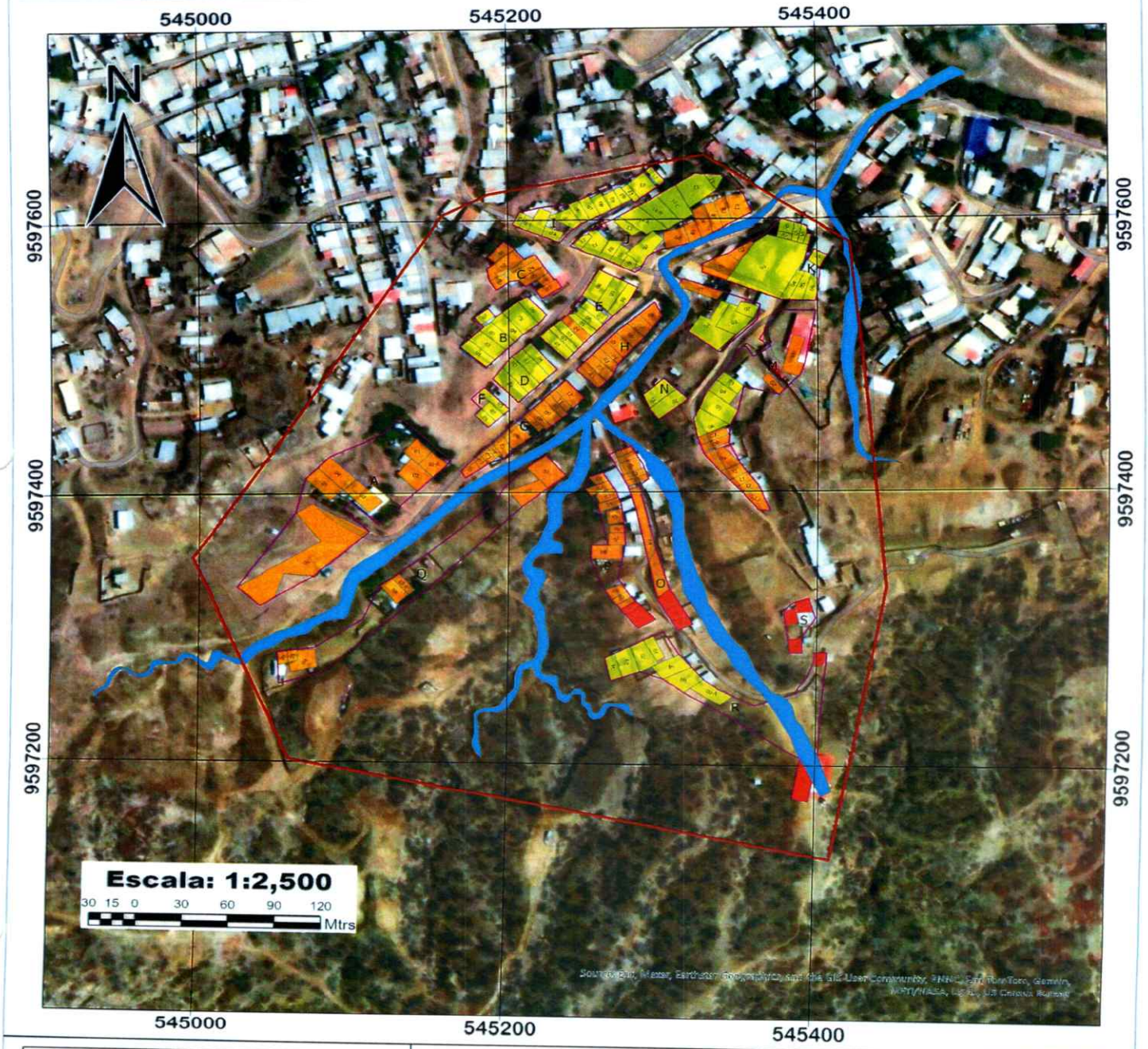
Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 283011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Mapa N° 10. Mapa de vulnerabilidad económica



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINAMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE VULNERABILIDAD ECONOMICA DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.
	Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL SECTOR / MDLC	Formato de impresión:

N° de Mapa: 10

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

NIVEL DE VULNERABILIDAD ECONOMICA

- Medio
- Alto
- Muy Alto

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Leidy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 193611
Especialista en Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

4.4. Dimensión ambiental

La dimensión ambiental de la vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, se refiere a cómo las condiciones y características del entorno natural afectan la exposición y los impactos de fenómenos como flujos de detritos. Factores como la localización geográfica, la gestión de los recursos naturales, la degradación ambiental (deforestación, urbanización descontrolada, etc.) y la fragilidad de los ecosistemas, juegan un papel crucial en la vulnerabilidad de las comunidades.

Evaluar la dimensión ambiental, permite identificar los factores que incrementan el riesgo y diseñar medidas de mitigación y adaptación más eficaces, como la protección de ecosistemas, la reforestación o el reasentamiento de asentamientos en áreas de riesgo no mitigable.

En ese contexto, la dimensión ambiental es crucial para comprender cómo el entorno natural puede influir en la vulnerabilidad de las comunidades y para desarrollar estrategias que reduzcan los riesgos de desastres geodinámicos.

Cuadro N° 148. Parámetros de la dimensión ambiental

3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL		
Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
Distancia a Botaderos	Protección y conservación de quebradas y quebradillas	Conocimiento de actividades de conservación ambiental
	Manejo de RRSS	

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 149. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: .....
Descriptores	RE-01	Exposición ambiental	0.62
	RE-02	Fragilidad ambiental	0.28
	RE-03	Resiliencia ambiental	0.10

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 293611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 150. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental
Exposición ambiental	**1.00**	3.00	5.00
Fragilidad ambiental	0.33	**1.00**	4.00
Resiliencia ambiental	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.533	4.250	10.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 151. Matriz de normalización de la vulnerabilidad ambiental

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental	Vector Priorización
Exposición ambiental	0.65	0.706	0.500	0.619
Fragilidad ambiental	0.22	0.235	0.400	0.284
Resiliencia ambiental	0.13	0.059	0.100	0.096

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 152. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la vulnerabilidad ambiental

IC	0.043
RC	0.083

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

4.4.1. Exposición ambiental

La Comisión Nacional de Gestión de Desastres Ambientales – CNGDA (2023), establece:

La exposición ambiental de la vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa se refiere al grado en que las comunidades, infraestructuras y ecosistemas se encuentran en contacto con factores naturales que pueden desencadenar desastres geodinámicos, como deslizamientos de tierra, inundaciones o flujos.

En virtud de ello, la exposición ambiental es un factor clave para comprender la vulnerabilidad de las comunidades ante desastres, ya que determina la interacción entre las personas y los peligros geodinámicos, y es esencial para diseñar estrategias de mitigación adecuadas.

Para ello se va estudiar el descriptos Distancia a Botaderos, que es un descriptor importante de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, especialmente en áreas donde los botaderos o vertederos de desechos sólidos están ubicados en terrenos inestables o cerca de cuerpos de agua. Estos lugares pueden ser focos de deslizamientos de tierra, contaminación o inundaciones, lo que aumenta los riesgos para las viviendas y la infraestructura cercana.

Cuando las viviendas se encuentran cerca de botaderos o vertederos, están más expuestas a desastres provocados por la acumulación de desechos, como la liberación de gases, el colapso de taludes, o el desbordamiento de desechos hacia áreas habitadas debido a lluvias intensas. Evaluar la distancia a estos sitios permite identificar las áreas con mayor riesgo y priorizar acciones preventivas, como la mejora de la gestión de residuos y la implementación de barreras de contención.

En resumen, la distancia a botaderos es crucial para evaluar la exposición a peligros geodinámicos derivados de la actividad humana

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Luis Lady Diaz Zavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

y permite tomar decisiones informadas sobre cómo mitigar los riesgos asociados a estos lugares.

Cuadro N° 153. Descriptores del parámetro: Distancia a Botaderos

Parámetro		Distancia a Botaderos	Peso Ponderado:	
Descriptores	DB-01	Muy cercana: 0m a 40m	P-01	0.487
	DB-02	Cercana: > 40m - 80m	P-02	0.286
	DB-03	Medianamente cerca: > 80m - 150m	P-03	0.124
	DB-04	Alejada: > 150m - 400m	P-04	0.071
	DB-05	Muy alejada: > 400m	P-05	0.032

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 154. Matriz de comparación de pares del parámetro: Distancia a Botaderos

Distancia a Botaderos	Muy cercana: 0m a 40m	Cercana: > 40m - 80m	Medianamente cerca: > 80m - 150m	Alejada: > 150m - 400m	Muy alejada: > 400m
Muy cercana: 0m a 40m	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana: > 40m - 80m	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Medianamente cerca: > 80m - 150m	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Alejada: > 150m - 400m	0.14	0.17	0.33	**1.00**	4.00
Muy alejada: > 400m	0.11	0.13	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.250	27.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 155. Matriz de normalización del parámetro: Distancia a Botaderos

Distancia a Botaderos	Muy cercana: 0m a 40m	Cercana: > 40m - 80m	Medianamente cerca: > 80m - 150m	Alejada: > 150m - 400m	Muy alejada: > 400m	Vector Priorización
Muy cercana: 0m a 40m	0.56	0.661	0.475	0.406	0.333	0.487
Cercana: > 40m - 80m	0.19	0.220	0.380	0.348	0.296	0.286
Medianamente cerca: > 80m - 150m	0.11	0.055	0.095	0.174	0.185	0.124
Alejada: > 150m - 400m	0.08	0.037	0.032	0.058	0.148	0.071
Muy alejada: > 400m	0.06	0.028	0.019	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 156. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Distancia a Botaderos

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: Equipo técnico

4.4.2. Fragilidad ambiental

De acuerdo al Instituto de Ecología y Gestión Ambiental - IEGA, (2023):

La fragilidad ambiental de la vulnerabilidad, en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, se refiere a la sensibilidad de los ecosistemas y el entorno natural a los efectos de fenómenos geodinámicos. Un entorno ambiental frágil tiene una menor capacidad de recuperarse o resistir estos eventos, lo que aumenta la probabilidad de que se produzcan daños severos tanto en los ecosistemas como en las comunidades humanas.

Evaluar la fragilidad ambiental permite identificar áreas donde los ecosistemas están más expuestos y donde las comunidades

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Evaluador de Riesgos - EVAR

humanas dependen de estos ecosistemas vulnerables para su protección. Esta evaluación es esencial para desarrollar estrategias de restauración ecológica, protección de los ecosistemas naturales y gestión sostenible del territorio para reducir la vulnerabilidad ante desastres geodinámicos.

En consecuencia, la fragilidad ambiental es un factor clave en la vulnerabilidad global de las comunidades ante desastres y su análisis ayuda a enfocar esfuerzos en fortalecer los ecosistemas y reducir la exposición de las personas a los riesgos.

Para este análisis hemos considerado los descriptores: Protección y conservación de quebradas y quebradillas y manejo de RRSS.

a) Protección y conservación de quebradas y quebradillas

El Instituto de Ecología y Gestión Ambiental - IEGA, (2023), establece:

La protección y conservación de quebradas y quebradillas es un descriptor clave de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que estos cauces, son cruciales para mitigar los efectos de desastres, como flujos de detritos. Las quebradas y quebradillas actúan como canales naturales que regulan el flujo de agua y previenen la acumulación excesiva de agua en zonas vulnerables.

Cuando estas áreas son degradadas, ya sea por urbanización descontrolada, deforestación, pierden su capacidad de absorber el agua y proteger las laderas. Además, la falta de conservación puede generar inundaciones más severas durante lluvias intensas.

La protección de estos ecosistemas y la restauración de las quebradas deterioradas son fundamentales para reducir la vulnerabilidad de las comunidades cercanas a los riesgos geodinámicos. Invertir en la conservación de estas áreas, ayuda a mejorar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas naturales y a proteger las infraestructuras y viviendas cercanas.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263617
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

En consecuencia, la protección y conservación de quebradas y quebradillas es esencial para reducir los riesgos de desastres, ya que estas actúan como barreras naturales que protegen tanto a los ecosistemas como a las comunidades humanas frente a los peligros geodinámicos.

Cuadro N° 157. Descriptores del parámetro: Protección y conservación de quebradas y quebradillas

Parámetro		Protección y conservación de quebradas y quebradillas	Peso Ponderado:	
Descriptores	PC-01	No protegen ni conservan	P-01	0.487
	PC-02	Solo cuando ocurre aluvión	P-02	0.286
	PC-03	En temporadas de lluvia	P-03	0.124
	PC-04	Campañas de limpieza programadas por las instituciones	P-04	0.071
	PC-05	Participación institucional y población con planes y programas	P-05	0.032

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Leonardo Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0001-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 158. Matriz de comparación de pares del parámetro: Protección y conservación de quebradas y quebradillas

Protección y conservación de quebradas y quebradillas	No protegen ni conservan	Solo cuando ocurre aluvión	En temporadas de lluvia	Campañas de limpieza programadas por las instituciones	Participación institucional y población con planes y programas
No protegen ni conservan	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Solo cuando ocurre aluvión	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
En temporadas de lluvia	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Campañas de limpieza programadas por las instituciones	0.14	0.17	0.33	**1.00**	4.00
Participación institucional y población con planes y programas	0.11	0.13	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.250	27.000

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Andy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0001-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 159. Matriz de normalización del parámetro: Protección y conservación de quebradas y quebradillas

Protección y conservación de quebradas y quebradillas	No protegen ni conservan	Solo cuando ocurre aluvión	En temporadas de lluvia	Campañas de limpieza programadas por las instituciones	Participación institucional y población con planes y programas	Vector Priorización
No protegen ni conservan	0.56	0.661	0.475	0.406	0.333	0.487
Solo cuando ocurre aluvión	0.19	0.220	0.380	0.348	0.296	0.286
En temporadas de lluvia	0.11	0.055	0.095	0.174	0.185	0.124
Campañas de limpieza programadas por las instituciones	0.08	0.037	0.032	0.058	0.148	0.071
Participación institucional y población con planes y programas	0.06	0.028	0.019	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 160. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección y conservación de quebradas y quebradillas

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: Equipo técnico

b) Manejo de RRSS

De acuerdo al Instituto de Ecología y Gestión Ambiental - IEGA, (2023):

El manejo de residuos sólidos es un descriptor importante de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que una gestión inadecuada de los

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Zavalla Cruz
CIP N° 253611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

desechos puede agravar los impactos de fenómenos naturales como flujo de detritos. Los residuos mal gestionados, especialmente en áreas vulnerables, pueden obstruir sistemas de drenaje, incrementar la acumulación de agua y promover la erosión del suelo, lo que aumenta el riesgo de desastres como inundaciones repentinas por flujos.

La acumulación de residuos también puede afectar la estabilidad de las laderas y contribuir a la contaminación de cuerpos de agua, lo que genera un ciclo de vulnerabilidad tanto ambiental como social. Un manejo adecuado de los residuos sólidos, que incluya el reciclaje, la disposición segura y la reducción de desechos, mejora la resiliencia de las comunidades ante estos eventos.

En consecuencia, el manejo eficiente de los residuos sólidos es crucial para reducir la vulnerabilidad a los desastres, ya que previene la obstrucción de drenajes, mejora la estabilidad del terreno y contribuye a la protección del medio ambiente, lo que reduce el riesgo de impactos negativos durante un desastre.

Cuadro N° 161. Descriptores del parámetro: Manejo de RRSS

Parámetro		Manejo de RRSS	Peso Ponderado:	
Descriptores	MRS-01	Sin manejo	P-01	0.487
	MRS-02	Deposita en envase	P-02	0.286
	MRS-03	Selecciona orgánico e inorgánico	P-03	0.124
	MRS-04	Reúso y compostaje	P-04	0.071
	MRS-05	Clasificación por material	P-05	0.032

Fuente: Equipo técnico

Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR

Cuadro N° 162. Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de RRSS

Manejo de RRSS	Sin manejo	Deposita en envase	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Deposita en envase	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Reúso y compostaje	0.14	0.17	0.33	**1.00**	4.00
Clasificación por material	0.11	0.13	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.250	27.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 163. Matriz de normalización del parámetro: Manejo de RRSS

Manejo de RRSS	Sin manejo	Deposita en envase	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.56	0.661	0.475	0.406	0.333	0.487
Deposita en envase	0.19	0.220	0.380	0.348	0.296	0.286
Selecciona orgánico e inorgánico	0.11	0.055	0.095	0.174	0.185	0.124
Reúso y compostaje	0.08	0.037	0.032	0.058	0.148	0.071
Clasificación por material	0.06	0.028	0.019	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 164. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Manejo de RRSS

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lindy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

4.4.3. Resiliencia ambiental

La resiliencia ambiental de la vulnerabilidad, en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa se refiere a la capacidad de los ecosistemas y el entorno natural para recuperarse o adaptarse a los impactos de fenómenos geodinámicos flujos. Un ambiente resiliente tiene la capacidad de mitigar los efectos de estos eventos y proteger a las comunidades humanas al restaurar sus funciones ecológicas rápidamente, como la regulación del flujo de agua o la prevención de la erosión.

Evaluar la resiliencia ambiental permite identificar áreas donde se necesita restauración ecológica o donde los ecosistemas pueden ser mejorados para aumentar su capacidad de protección. En resumen, la resiliencia ambiental es esencial para reducir la vulnerabilidad a desastres, al promover ecosistemas que puedan absorber y mitigar los efectos de los fenómenos naturales, protegiendo así tanto al medio ambiente como a las personas.

Para analizar dicha resiliencia, veremos el descriptor: Conocimiento de actividades de conservación ambiental, el cual, es un descriptor esencial de vulnerabilidad en la evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, ya que influye directamente en la capacidad de las comunidades y los ecosistemas para prevenir y recuperarse de fenómenos naturales.

Cuadro N° 165. Descriptores del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental

Parámetro		Conocimiento de actividades de conservación ambiental	Peso Ponderado:	
Descriptores	C-01	No conoce	P-01	0.487
	C-02	Escaso conocimiento	P-02	0.286
	C-03	Conoce, pero no aplica	P-03	0.124
	C-04	Conoce y aplica	P-04	0.071
	C-05	Aplica y difunde	P-05	0.032

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Jairo Diaz Cavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIPAT

Cuadro N° 166. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental

Conocimiento de actividades de conservación ambiental	No conoce	Escaso conocimiento	Conoce, pero no aplica	Conoce y aplica	Aplica y difunde
No conoce	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Escaso conocimiento	0.33	**1.00**	4.00	6.00	8.00
Conoce, pero no aplica	0.20	0.25	**1.00**	3.00	5.00
Conoce y aplica	0.14	0.17	0.33	**1.00**	4.00
Aplica y difunde	0.11	0.13	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.787	4.542	10.533	17.250	27.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 167. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de actividades de conservación ambiental

Conocimiento de actividades de conservación ambiental	No conoce	Escaso conocimiento	Conoce, pero no aplica	Conoce y aplica	Aplica y difunde	Vector Priorización
No conoce	0.56	0.661	0.475	0.406	0.333	0.487
Escaso conocimiento	0.19	0.220	0.380	0.348	0.296	0.286
Conoce, pero no aplica	0.11	0.055	0.095	0.174	0.185	0.124
Conoce y aplica	0.08	0.037	0.032	0.058	0.148	0.071
Aplica y difunde	0.06	0.028	0.019	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 168. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento de actividades de conservación ambiental

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 253611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0012-2024-CENEPRED/DIGR

Cuadro N° 169. Matriz de análisis de la vulnerabilidad ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL																VALOR DE LA VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN				FRAGILIDAD						RESILIENCIA						
Distancia a Botaderos		Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental	Protección y conservación de quebradas y quebradillas		Manejo de RRSS		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	Conocimiento de actividades de conservación ambiental		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc					
1.00	0.487	0.487	0.619	0.500	0.487	0.500	0.487	0.487	0.284	1.000	0.487	0.487	0.096	0.487	0.096	**0.047**
1.00	0.286	0.286	0.619	0.500	0.286	0.500	0.286	0.286	0.284	1.000	0.286	0.286	0.096	0.286	0.096	**0.028**
1.00	0.124	0.124	0.619	0.500	0.124	0.500	0.124	0.124	0.284	1.000	0.124	0.124	0.096	0.124	0.096	**0.012**
1.00	0.071	0.071	0.619	0.500	0.071	0.500	0.071	0.071	0.284	1.000	0.071	0.071	0.096	0.071	0.096	**0.007**
1.00	0.032	0.032	0.619	0.500	0.032	0.500	0.032	0.032	0.284	1.000	0.032	0.032	0.096	0.032	0.096	**0.003**

Fuente: Equipo técnico

Ing. Abby Diana Lavalle Cruz
CIP N°263361
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N°001-2024-CENEPRED/DPAT

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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

Cuadro N° 170. Niveles de vulnerabilidad ambiental

LEYENDA	
RANGO	**NIVELES DE VULNERABILIDAD**
0.028 ≤ P ≤ 0.047	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.012 ≤ P < 0.028	VULNERABILIDAD ALTO
0.007 ≤ P < 0.012	VULNERABILIDAD MEDIO
0.003 ≤ P < 0.007	VULNERABILIDAD BAJO

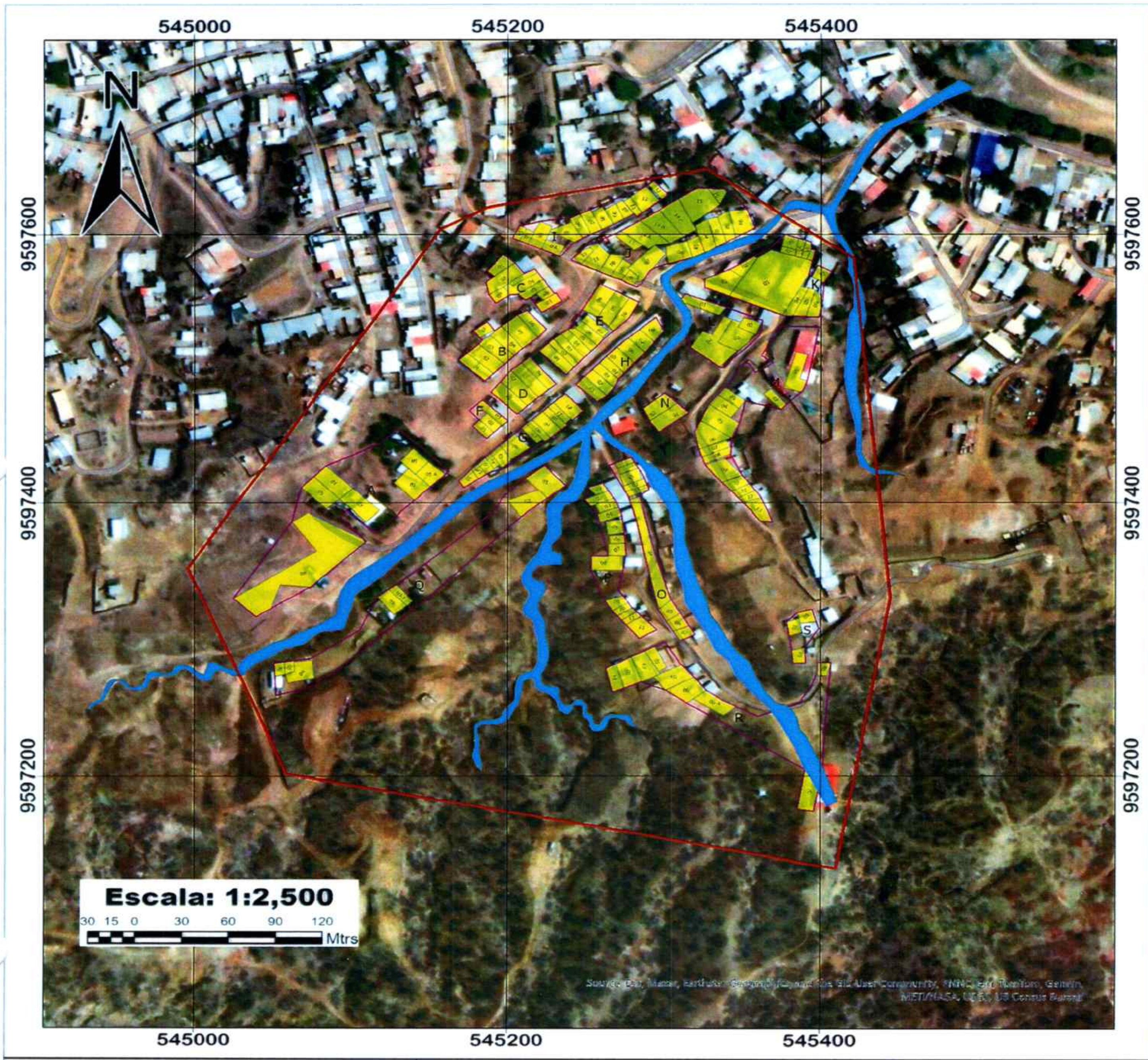
Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N°263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N°0012-2024-CENEPRED/DIGR

Mapa N° 11. Mapa de vulnerabilidad ambiental.



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL SECTOR / MDLC	Formato de impresión:
N° de Mapa:	11

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

NIVEL DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL

- Medio

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Zavalle Cruz
CIP N° 2...
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

4.5. Vulnerabilidad total

El análisis de las tres dimensiones de la vulnerabilidad en una evaluación de riesgos de desastres por peligros de geodinámica externa, se centra en la identificación de factores que aumentan la susceptibilidad de una población o sistema, frente a peligros como flujo de detritos

En conjunto, estas tres dimensiones proporcionan un marco integral para evaluar y mitigar los riesgos de desastres originados por fenómenos geodinámicos externos. La integración de estas dimensiones analizadas a través de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, son esenciales para desarrollar políticas y estrategias efectivas de prevención y mitigación ante el riesgo de desastres.

A continuación, se presenta la síntesis de las dimensiones de la vulnerabilidad:

Cuadro N° 171. Dimensiones de la vulnerabilidad

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: .....
Descriptores	RE-01	DIMENSIÓN SOCIAL	0.62
	RE-02	DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.28
	RE-03	DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.10

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Andy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIPAI

Cuadro N° 172. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	**1.00**	3.00	5.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.33	**1.00**	4.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.20	0.25	**1.00**
Suma	1.533	4.250	10.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 173. Matriz de normalización de la vulnerabilidad

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	Vector Priorización
DIMENSIÓN SOCIAL	0.65	0.706	0.500	0.619
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.22	0.235	0.400	0.284
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.13	0.059	0.100	0.096

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 174. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la vulnerabilidad

IC	0.043
RC	0.083

Fuente: Equipo técnico

Jaime Espinoza Renteria
JEFE (E) SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lic. Yany Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Cuadro N° 175. Niveles de vulnerabilidad total

LEYENDA	
RANGO	**NIVELES DE VULNERABILIDAD**
0.270 ≤ P ≤ 0.493	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.129 ≤ P < 0.270	VULNERABILIDAD ALTO
0.065 ≤ P < 0.129	VULNERABILIDAD MEDIO
0.036 ≤ P < 0.065	VULNERABILIDAD BAJO

Fuente: Equipo técnico

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J

4.6. Estratificación de la vulnerabilidad

En la siguiente tabla se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

Cuadro N° 176. Estratificación de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCCION	RANGO
MUY ALTA	Vivienda con 6 a más personas habitantes, con grupo etario vulnerable entre Menor de 6 años y mayor de 60 años, población con discapacidad Motriz: para usar brazos y/o piernas, las viviendas no cuentan con los servicios básicos (agua, luz, desagüe), los habitantes no tienen Ningún nivel y/o inicial alcanzado en educación, no existe capacitación de la población en temas de GRD, no tienen ningún tipo de seguro de la población, presentan una percepción fatalista sobre peligros de geodinámica externa, las viviendas se encuentran Muy cercana: 0m a 40m a la zona de peligro por geodinámica externa, la Antigüedad de la vivienda es > 40 años, tienen Quincha (caña con barro) como material de construcción de paredes de la vivienda, Otros como material de construcción en techo de la vivienda, Tierra como material de construcción en piso de la vivienda, el Estado de conservación de la vivienda es Destruido o muy mal conservado, la Altura de la vivienda, es de 5 pisos a más, presentan ninguna Protección de la vivienda, el ingreso familiar promedio al mes es de Igual o menor a S/500, la condición laboral del jefe de hogar es desempleado, la Distancia a Botaderos es de Muy cercana: 0m a 40m, No protegen ni conservan con respecto a la protección y conservación de quebradas y quebradillas, sin manejo de RRSS, no tiene conocimiento de actividades de conservación ambiental.	$0.270 \leq V \leq 0.493$
ALTO	Vivienda de 4 a 5 personas habitantes, con grupo etario vulnerable entre 51 a 60 años, población con discapacidad Mental las viviendas cuentan con Pozo, río o acequia como abastecimiento de agua, Letrina como Disposición sanitaria de excretas en la vivienda Vela como tipo de alumbrado en la vivienda, los habitantes tienen primaria como nivel educativo más alto en la vivienda, la capacitación de la población en temas de GRD es de hace 2 años o más, tienen SIS como tipo de seguro de la población, presentan una percepción desidia sobre peligros de geodinámica externa, las viviendas se encuentran Cercana: > 40m - 80m a la zona de peligro por geodinámica externa, la Antigüedad de la vivienda es entre 30 - 40 años, tienen Calamina y/o Triplay como material de construcción de paredes de la vivienda, Madera / caña chancada como material de construcción en techo de la vivienda, Cemento como material de construcción en piso de la vivienda, el Estado de conservación de la vivienda es Malo o con servicios muy deteriorados, la Altura de la vivienda, es de 4 pisos, presentan Vegetación ribereña como Protección de la vivienda, el ingreso familiar promedio al mes es Entre S/500 a S/1000, la condición laboral del jefe de hogar es Eventual, la Distancia a Botaderos es de Cercana: > 40m - 80m, Solo cuando ocurre aluvión con respecto a la protección y conservación de quebradas y quebradillas, Deposita en envase para manejo de RRSS, tiene Escaso conocimiento en conocimiento de actividades de conservación ambiental.	$0.129 \leq V < 0.270$

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J.N° 00012-2024-CENEPRED/JPAT

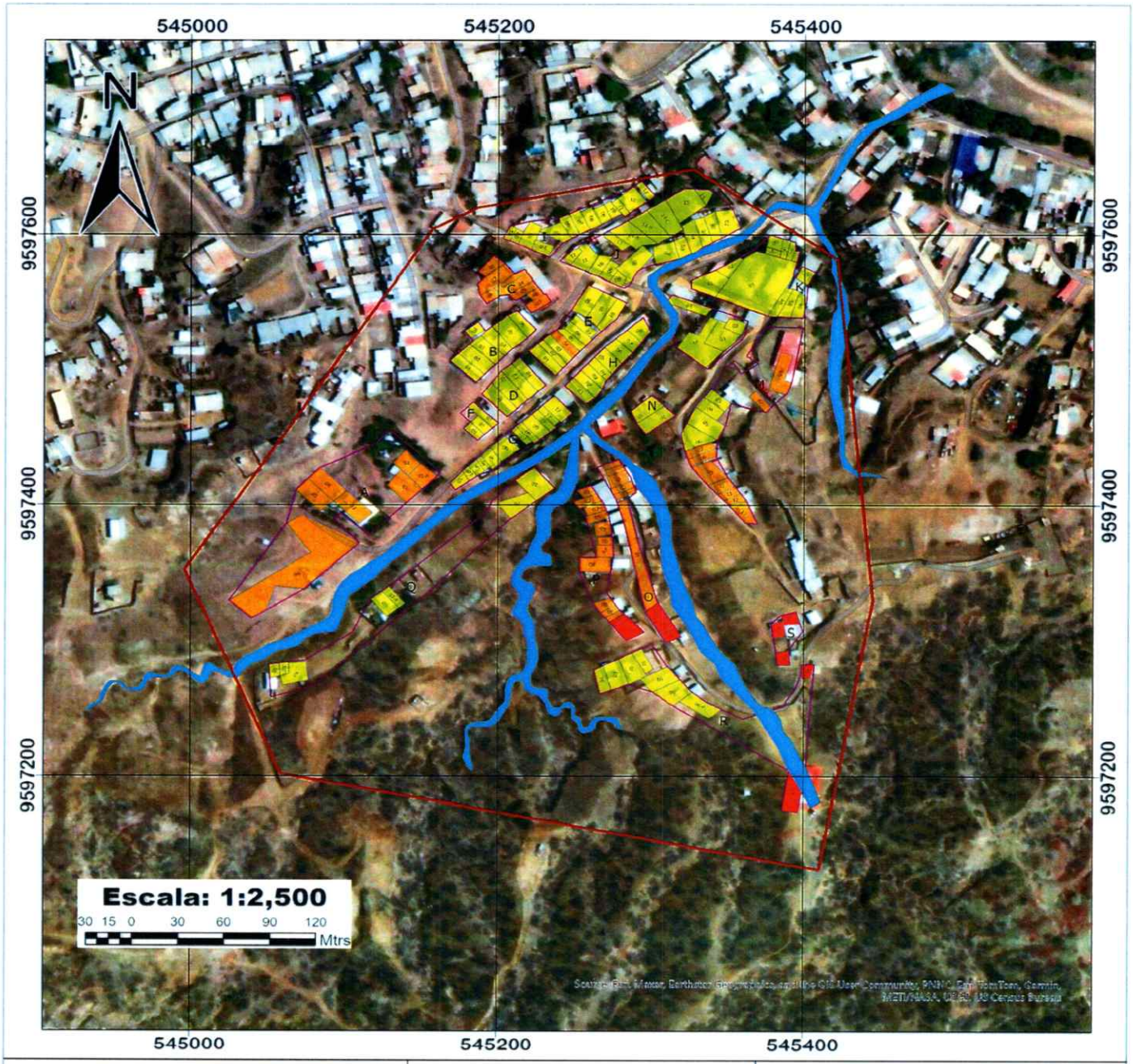
MEDIO	Vivienda de 3 personas habitantes, con grupo etario vulnerable entre 7 a 12 años, población con discapacidad Visual las viviendas cuentan con Camión cisterna u otro como abastecimiento de agua, Pozo ciego/ negro como Disposición sanitaria de excretas en la vivienda, Petróleo/gas como tipo de alumbrado en la vivienda, los habitantes tienen Secundaria como nivel educativo más alto en la vivienda, la capacitación de la población en temas de GRD es de hace 1 año, tienen ES SALUD como tipo de seguro de la población, presentan una percepcion preocupado sobre peligros de geodinámica externa, las viviendas se encuentran Medianamente cerca: > 80m - 150m a la zona de peligro por geodinámica externa, la Antigüedad de la vivienda es entre 20 - 30 años, tienen Piedra con barro como material de construcción de paredes de la vivienda, Adobe / Material de la región como material de construcción en techo de la vivienda, Madera, entablados como material de construcción en piso de la vivienda, el Estado de conservación de la vivienda es Regular o con servicios funcionales, la Altura de la vivienda, es de 3 pisos, presentan Sacos de arena como Protección de la vivienda, el ingreso familiar promedio al mes es Entre S/1000 a S/ 1500, la condición laboral del jefe de hogar es Obrero / empleado, la Distancia a Botaderos es de Medianamente cerca: > 80m - 150m, En temporadas de lluvia con respecto a la protección y conservación de quebradas y quebradillas, Selecciona orgánico e inorgánico para manejo de RRSS, tiene Conoce, pero no aplica en conocimiento de actividades de conservación ambiental.	**0.065 ≤ V < 0.129**
BAJO	Vivienda de 2 o 1 persona habitantes, con grupo etario vulnerable entre 13 a 19 años o entre De 20 a 50 años, población con discapacidad Para oír y/o hablar o no tiene, las viviendas cuentan con Pilón o Red de agua potable como abastecimiento de agua, Pozo séptico o Red de desagüe como Disposición sanitaria de excretas, en la vivienda Panel solar o Electricidad como tipo de alumbrado en la vivienda, los habitantes tienen Superior no universitaria o Superior universitaria/ Postgrado como nivel educativo más alto en la vivienda, la capacitación de la población en temas de GRD es entre 3 y 6 meses, tienen FF.AA y PNP y privado como tipo de seguro de la población, presentan una percepción Positivo u optimista sobre peligros de geodinámica externa, las viviendas se encuentran Alejada: > 150m - 400m o Muy alejada: > 400m a la zona de peligro por geodinámica externa, la Antigüedad de la vivienda es entre 10 -20 años, tienen Adobe o tapia / Ladrillo o bloque de cemento como material de construcción de paredes de la vivienda, Ladrillo o concreto armado como material de construcción en techo de la vivienda, Láminas asfálticas, vinílicas / Losetas, terrazas, cerámicos o similares como material de construcción en piso de la vivienda, el Estado de conservación de la vivienda es Bueno. Infraestructura y servicios funcionales y Muy bien conservado, la Altura de la vivienda, es entre 1 y 2 pisos, presentan Drenajes y muros de contención como Protección de la vivienda, el ingreso familiar promedio al mes es Entre S/ 1500 - S/ 2000 y mayor a S/ 2000, la condición laboral del jefe de hogar es Negocio o servicios profesionales, la Distancia a Botaderos es Alejada: > 150m - 400m y Muy alejada: > 400m, Campañas de limpieza programadas por las instituciones y la Participación institucional y población con planes y programas con respecto a la protección y conservación de quebradas y quebradillas, Reúso y compostaje y realiza la Clasificación por material para manejo de RRSS, conoce, aplica y difunde el conocimiento de actividades de conservación ambiental.	**0.036 ≤ V <0.065**

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Zavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIGAT

Mapa N° 12. Mapa de vulnerabilidad total



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINAMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE VULNERABILIDAD TOTAL DEL SECTOR LAS GARDENIAS

Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.
	Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL SECTOR / MDLC	Formato de impresión: A1

N° de Mapa: 12

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

NIVEL DE VULNERABILIDAD TOTAL

- Medio
- Alto
- Muy Alto

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

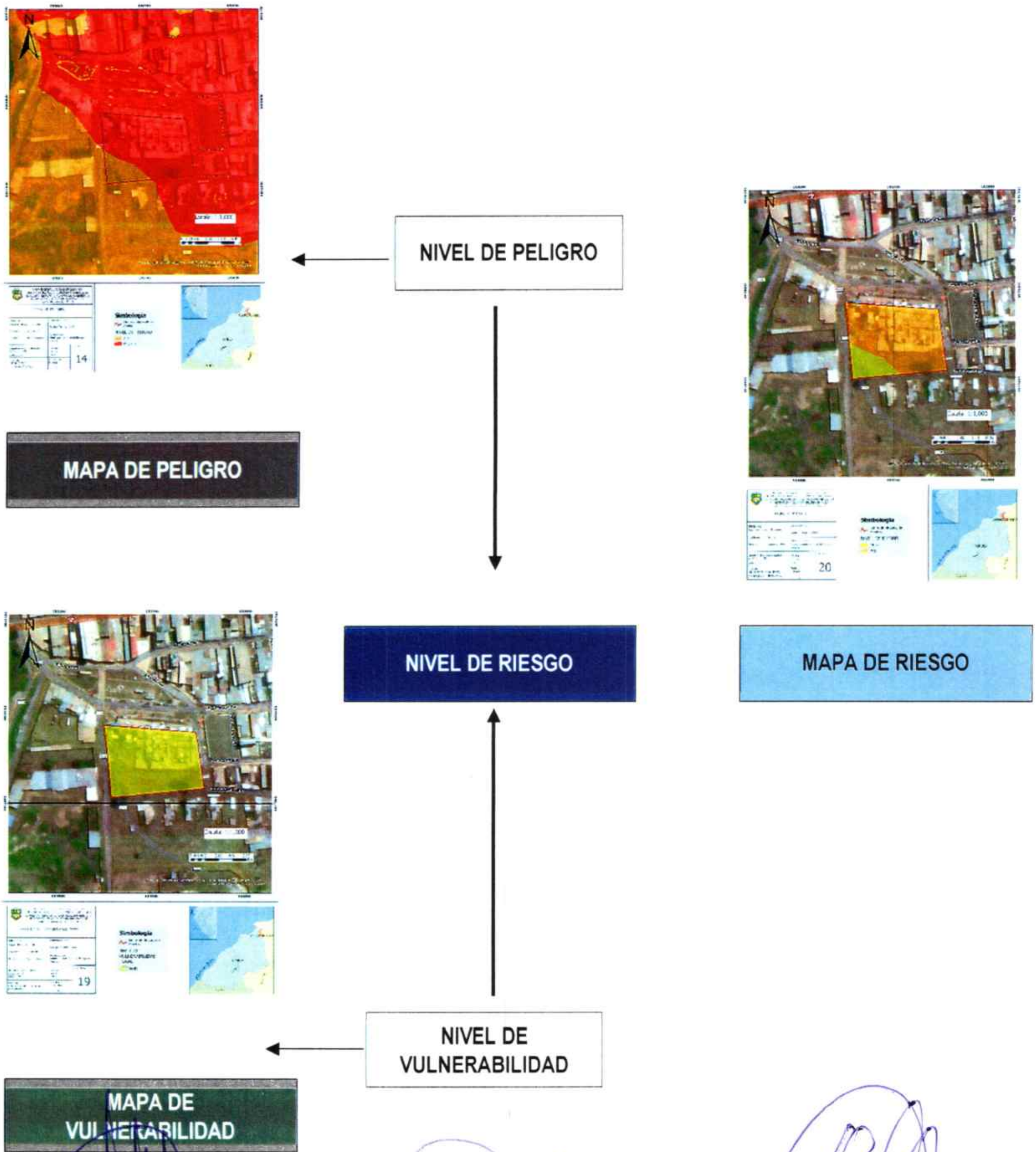
Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N°0012-2024-CENEPRED/JEF

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 29:

Figura N° 28. Metodología del cálculo del riesgo



Fuente: CENEPRED

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. ... Zavalle Cruz
CIP N° 2...
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N°00012-2024-CENEPRED/DIFAT

5.2. NIVELES DE RIESGO

Cuadro N° 177. Niveles de Riesgo

RANGO	NIVELES DE RIESGO
0.067 ≤ R ≤ 0.241	MUY ALTO
0.018 ≤R < 0.067	ALTO
0.005 ≤ R < 0.018	MEDIO
0.001 ≤ R < 0.005	BAJO

Fuente: Equipo Técnico.

5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Cuadro N° 178. Matriz de estratificación de riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	En la zona predomina:	0.067 ≤ R ≤ 0.241
	Precipitación Extremadamente lluvioso: 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 > 0.8m 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.	

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 0012-2024-CENEPRED/DIFA

	Resiliencia: personas sin o conocimiento mínimo en normativa ambiental.	
RIESGO ALTO	En la zona predomina:	0.018 ≤R < 0.067
	Precipitación Extremadamente lluvioso: 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 0.40 - 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 lluvioso: 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 0.20 - 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.	

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

	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: Precipitación Extremadamente lluvioso: 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 < 0.20 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. Resiliencia: personas con conocimiento desinteresado o pleno en normativa ambiental.	0.001 ≤ R < 0.005

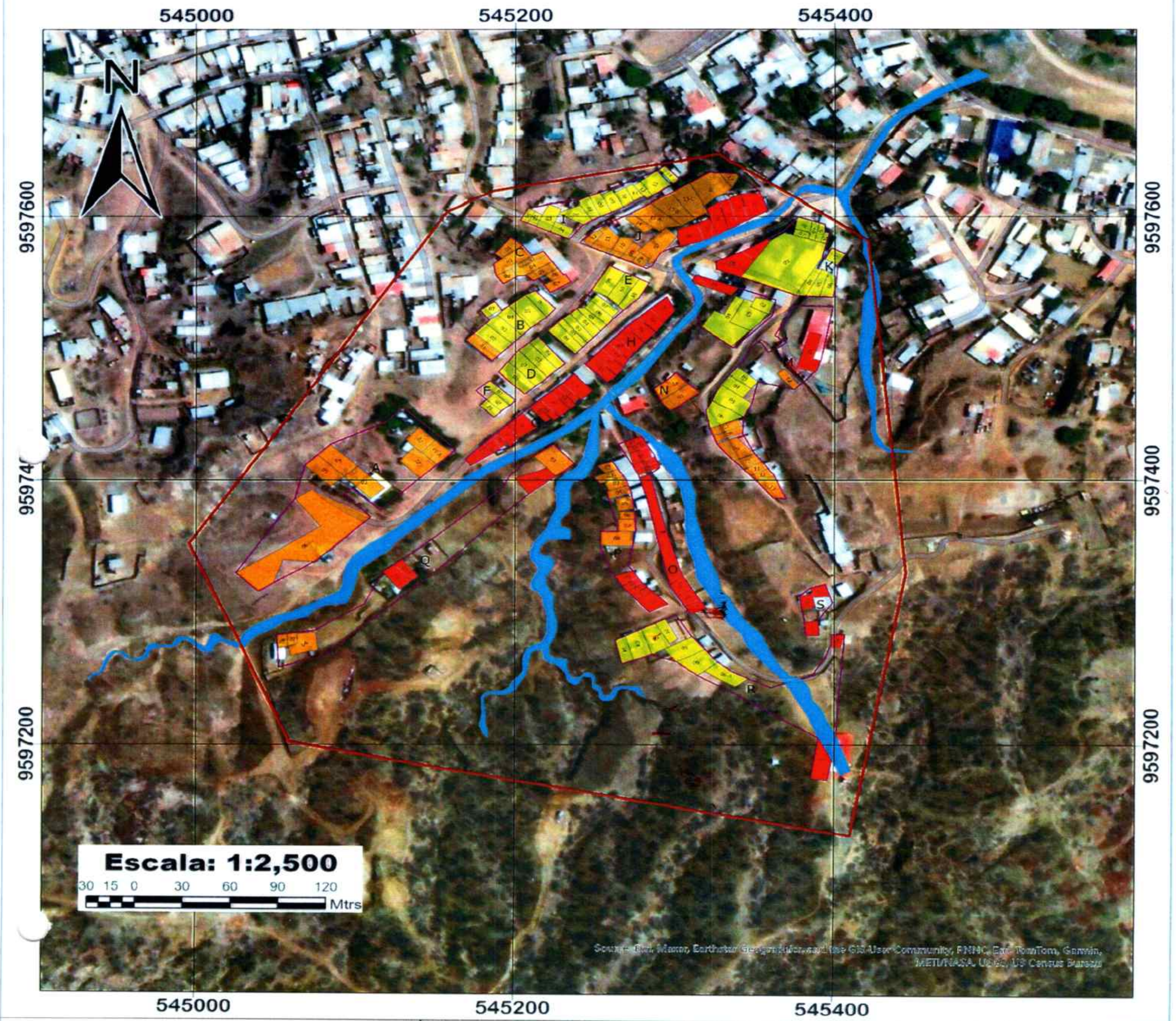
Fuente: Equipo Técnico.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
N° 00012-2024-CENEPRED/DIFA

Mapa N° 13. Mapa de Riesgo



INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO (EVAR) EN EL SECTOR LAS GARDENIAS POR PELIGROS GENERADOS POR GEODINÁMICA EXTERNA, DEL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES		
MAPA DE RIESGO DEL SECTOR LAS GARDENIAS		
Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : La Cruz	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de La Cruz	
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Abril, 2025.	N° de Mapa: 13
Fuente: FOTOGRAMETRIA / MDLC	Formato de impresión: A3	

SIMBOLOGIA

- Limite Sectorial Las Gardenias
- Quebradas y Torrenteras
- MANZANAS

RIESGO

- Medio
- Alto
- Muy Alto

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady ... Zavala Cruz
CIP N° 363611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00042-2024-CENEPRED/J

5.4. MATRIZ DE RIESGO

Cuadro N° 179. 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
Jaime Becerra Renteria
SUB GERENTE DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lcda. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

5.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

La siguiente medida de mitigación del 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIRAT

- **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:

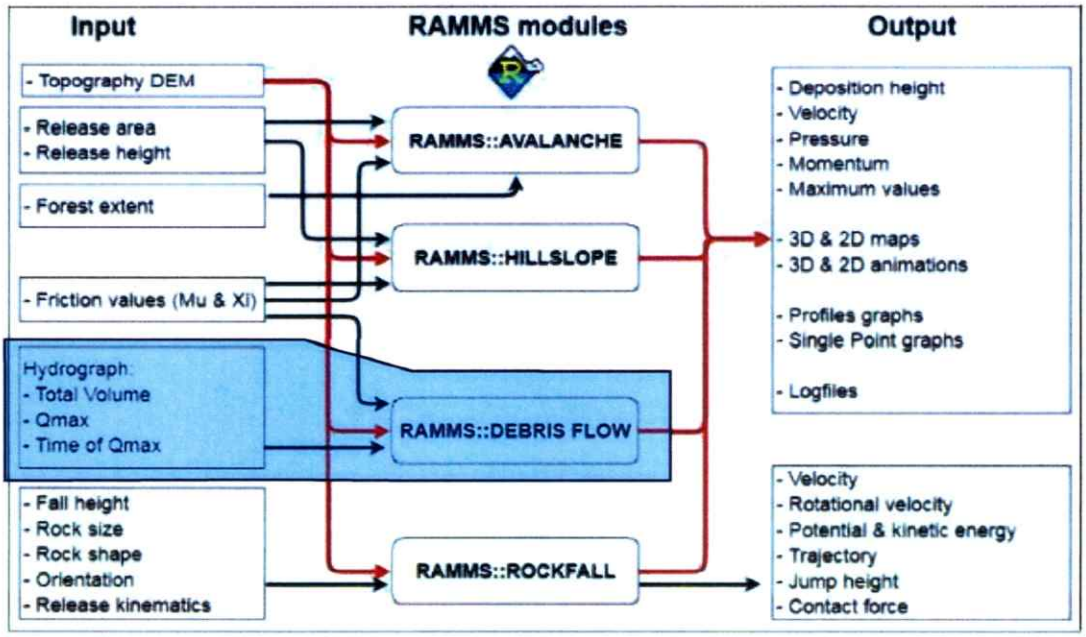


Figura N° 29. Flujo de trabajo del programa RAMMS con los datos de entrada y salida para cada módulo.

a) Topografía

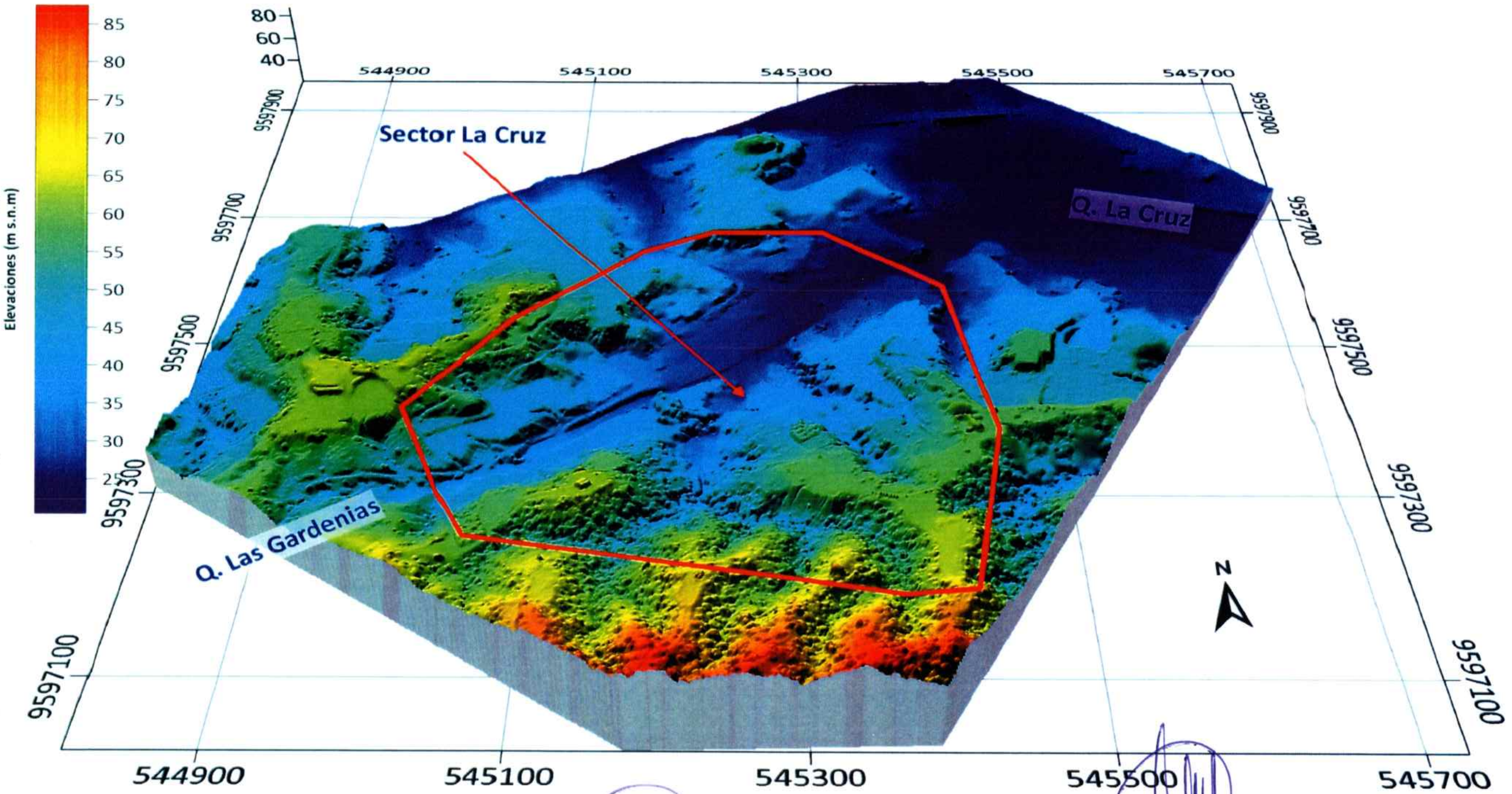
Para la zona de deslizamiento y el canal de flujo, se utilizó el modelo digital de terreno obtenido en base a la fotogrametría aérea con dron con una resolución de muestreo en terreno de 5 cm/pix en formato .TIFF. La zona de levantamiento abarcó un total de 53 ha en el sector Las Gardenias del distrito La Cruz.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lo[illegible]y Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Figura N° 30. Vista en 3D del Modelo digital de terreno en formato GEOTIFF, obtenido de la fotogrametría con drone.



Ing. [illegible] Cavallo Cruz
CIP N° [illegible]
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

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

b) Área de liberación

La parte alta de la quebrada Las Gardenias tiene varios afluentes, estos fueron definidos con ayuda de 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 de material fue estimado en base a tirantes estimados en campo y con ayuda de los pobladores de la zona.

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.

- **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 lateral del cauce de la quebrada Las Gardenias. En un escenario crítico el flujo alcanza promedios de 0.10 y 0.36 m de tirante o altura a lo largo del cauce desde aguas arriba hacia la desembocadura, los máximos promedio de 0.90 m en algunas secciones y críticas de 2 m en la confluencia de la quebrada Las Gardenias con la quebrada La Cruz

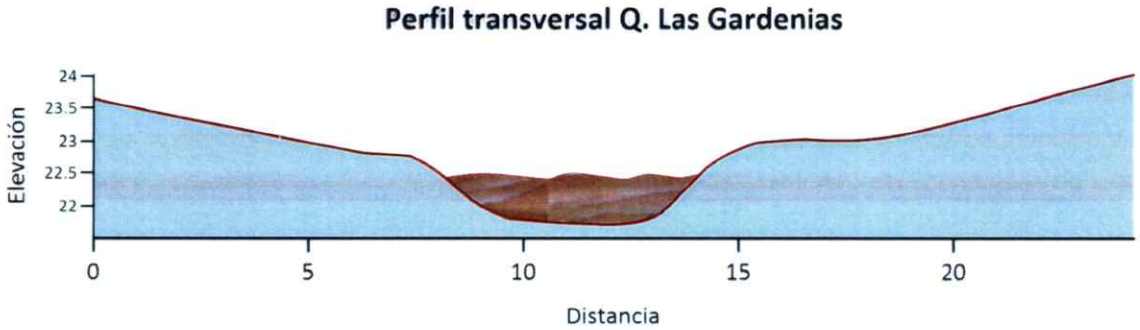
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
SUBGERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263617
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/DAT

Figura N° 31. Alturas máximas registradas en la fase de flujo de detritos.

Figura N° 32. Perfil del canal de la quebrada Las Gardenias.



Los materiales acumulados en el cauce de la quebrada, alcanzan una altura de 0.20 m, esta sección se ubica en el tramo medio del flujo donde los materiales pasan de un estado semi solido a liquido o masa hiperconcentrada, los materiales colmatan el cauce.

a) Ancho del flujo

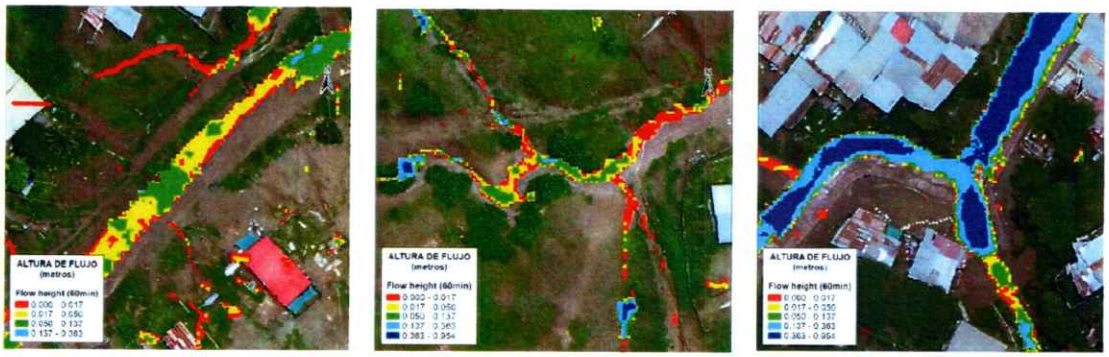
Los anchos varían de acuerdo a la ubicación del drenaje, en la cabecera de la cuenca se observan cauces angostos que alcanzan 2.5 m de ancho, mientras que, en la cuenca media el ancho se ha extendido debido a procesos de descolmatación el ancho alcanza 6 m en promedio. El ancho final próximo a la desembocadura hacia la quebrada La Cruz alcanza un máximo de 10 m, esto se debe a que se eleva el nivel del flujo debido a la escasa luz del puente sobre la margen izquierda

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Dany Diaz Zavalla Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Figura N° 33. Vista de las alturas máximas registradas en la fase de deslizamiento.



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, se deberá considerar lo siguiente:

- Limpieza y descolmatación periódica del cauce principal y cauces secundarios para evitar la acumulación de sedimentos que represen la quebrada en la confluencia con quebradas secundarias.
- Construir diques transversales de forma escalonada a lo largo de la quebrada, para reducir la carga granular. Reducir la energía de los flujos que puedan activarse por lluvias intensas.
- Se debe tomar en cuenta la delimitación del peligro geológico evaluado, sobre todo del flujo de detritos, considerando el ancho y alturas estimadas con la finalidad de implementar y restaurar las infraestructuras afectadas.
- Sensibilizar a la población y autoridades a través de talleres o charlas con el objetivo de concientizar en gestión de riesgos, para evitar asentamientos de viviendas o infraestructura en zonas de alto peligros a movimientos en masa.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 253611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

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 Las Gardenias.

Cuadro N° 180. Cuadro de posibles daños y pérdidas por flujo de detritos

EFECTOS PROBABLES	TOTAL (S/.)	DAÑOS PROBABLES (S/.)	PÉRDIDAS PROBABLES (S/.)
Daños probables			
78 predios urbanos	65,000.00	65,000.00	
Pérdidas probables			
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
TOTAL (S/.)	**285,000.00**	**65,000.00**	**220,000.00**

Fuente: Equipo Técnico.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Eddy Diaz Lavalle Cruz
CIP N° 293611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

VI. CONTROL DE RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de Consecuencias

Cuadro N° 181. 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° 182. 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° 183. 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
Jaime Espinoza Rentería
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N°00012-2024-CENEPRED

Cuadro N° 184. 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° 185. 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° 186. 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DPAT

Cuadro N° 187. 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° 188. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritus

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 Las Gardenias es de nivel inaceptable.

e) Prioridad de intervención

Cuadro N° 189. 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 detritus en el sector Las Gardenias, 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N°0012-2024-CENEPRED/DPAT

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

1. El Sector Las Gardenias, a la fecha presenta niveles de Riesgo Muy Alto, Alto y Medio ante flujo de detritos, respectivamente.
2. El Sector Las Gardenias, a la fecha presenta niveles de Peligro Alto y Muy Alto ante el peligro flujo de detritos, respectivamente.
3. El Sector Las Gardenias, a la fecha presenta niveles de Vulnerabilidad Muy Alta, Alta y Media frente al peligro flujo de detritos, respectivamente.
4. Como resultado del análisis y procesamiento de información, se han identificado las siguientes viviendas con niveles de riesgo Muy alto, Alto y Medio, respectivamente:

Manzana	Nivel	Número de viviendas
A	Alto	7
B	Medio	6
	Alto	1
C	Alto	8
D	Medio	4
E	Medio	10
F	Medio	3
G	Muy Alto	12
H	Muy Alto	8
I	Medio	13
J	Muy Alto	6
	Alto	12
K	Muy Alto	2
	Medio	10
L	Muy Alto	1
	Medio	3
M	Muy Alto	1
	Alto	8
	Medio	4
N	Alto	2
O	Muy Alto	9
P	Alto	8
	Muy Alto	5
Q	Alto	4
	Muy Alto	3
R	Medio	7
	Muy Alto	2
S	Muy Alto	3
TOTAL, VIVIENDAS		162

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J.N° 0001-2024-CENEPRED/DIRAT

De las 162 viviendas, podemos concluir que, a la fecha, alrededor de 60 viviendas ubicadas en manzanas con nivel de riesgo medio, estarían en condiciones de iniciar el proceso de formalización ante COFOPRI, de acuerdo al siguiente detalle:

Manzana	Nivel de Riesgo	Número de viviendas
B	Medio	6
D	Medio	4
E	Medio	10
F	Medio	3
I	Medio	13
K	Medio	10
L	Medio	3
M	Medio	4
R	Medio	7
TOTAL		60

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 y otras medidas formuladas por las entidades técnico-científicas.

5. En virtud al nivel (3) de aceptabilidad y/o tolerancia, determinado para el escenario de riesgo por flujo de detritus en el sector Las Gardenias, se deberá implementar un nivel III de priorización, para el desarrollo de actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.
6. El cálculo de las probables pérdidas económicas ante la materialización del escenario de riesgo flujo de detritus en el sector Las Gardenias, asciende a S/. 285,000.00.
7. Para formular la propuesta de la medida de mitigación o reducción del riesgo de desastres, se aplicó el modelamiento numérico por flujo de detritus; 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).

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

8. El área urbana del sector Las Gardenias, se asienta sobre depósitos aluviales que limitan con areniscas y conglomerados compactos y medianamente compactos que forman relieves ondulados. Este tipo de depósitos se encuentran medianamente compactos y consolidados expuestos a procesos de erosión y principalmente a inundaciones.
9. Geomorfológicamente, se identificó vertientes o piedemonte aluviales que limitan al sur con colinas y lomadas ubicadas en la margen izquierda de la quebrada La Cruz. Las terrazas aluviales se distribuyen en ambas márgenes de la quebrada. El cauce de la quebrada Las Gardenias desciende de sur a norte hasta desembocar a la quebrada La Cruz, en la parte alta tiene forma irregular mientras que, desde la parte media ha sido encausada de forma rectilínea mediante canales.
10. Las viviendas del sector Las Gardenias son afectados por flujos de detritos y lodos que se desplazan por laderas y calles sin revestimientos y cubiertas aluviales poco compactas que se erosionan y dejan coberturas detríticas que por escorrentía llegan hacia el cauce principal de la quebrada. Los procesos de erosión de laderas denominadas como cárcavas se concretan en suelos medianamente compactos muy susceptibles a erosión.

7.2 Recomendaciones

a) Medidas estructurales

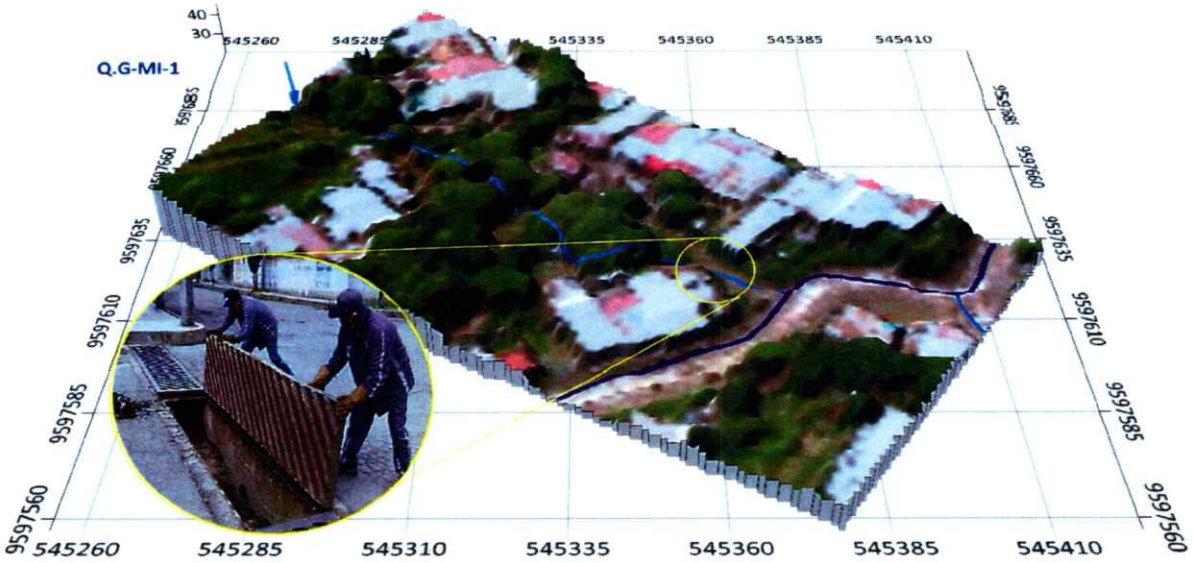
1. Se recomienda mantener la pendiente natural del terreno que va de sur a norte desde la parte alta de la quebrada Las Gardenias hacia la quebrada La Cruz, utilizando a favor este factor para implementar obras de drenaje pluvial.

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

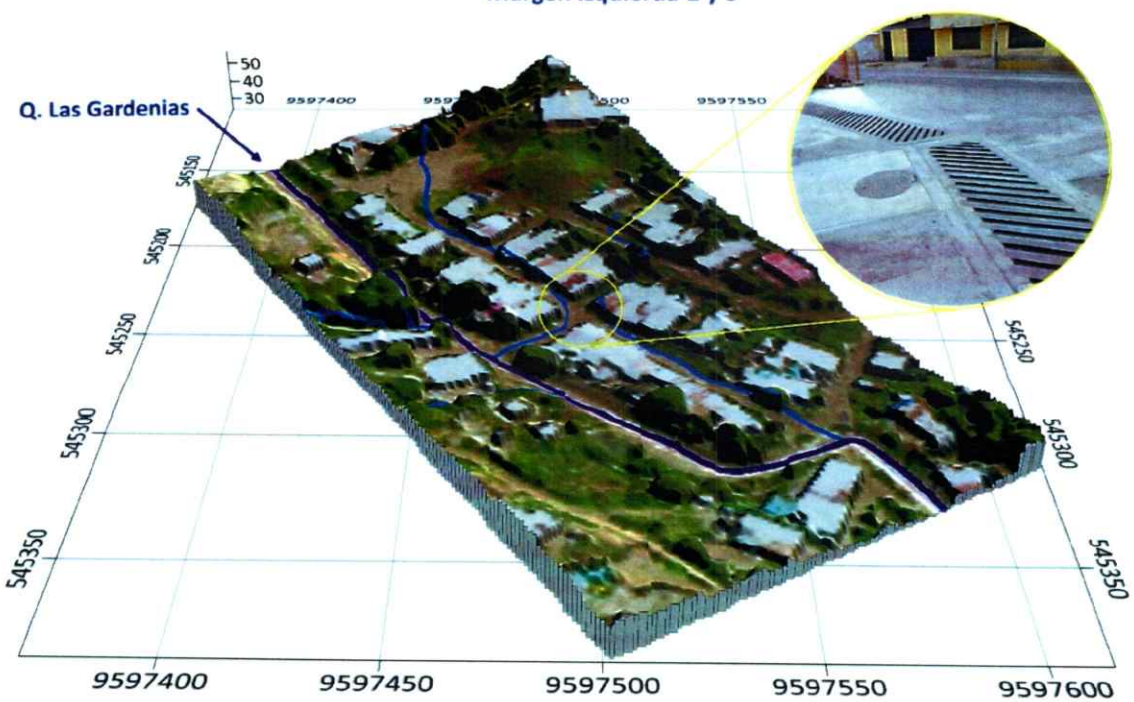
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N°263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J

Q. Secundaria Las Gardenias
Margen izquierda-1



Q. Secundaria Las Gardenias
Margen izquierda-2 y 3



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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

2. Intervenir las zonas con procesos de **EROSIÓN DE LADERAS** para evitar la formación de zonas aportantes de flujos o que puedan afectar otras infraestructuras como vías, calles, pistas, puentes o viviendas. Implementar procesos de forestación o recubrimiento en suelos susceptibles a erosión en zonas contiguas a los cauces de las quebradas identificadas en el sector Las Gardenias, con énfasis en las siguientes coordenadas:

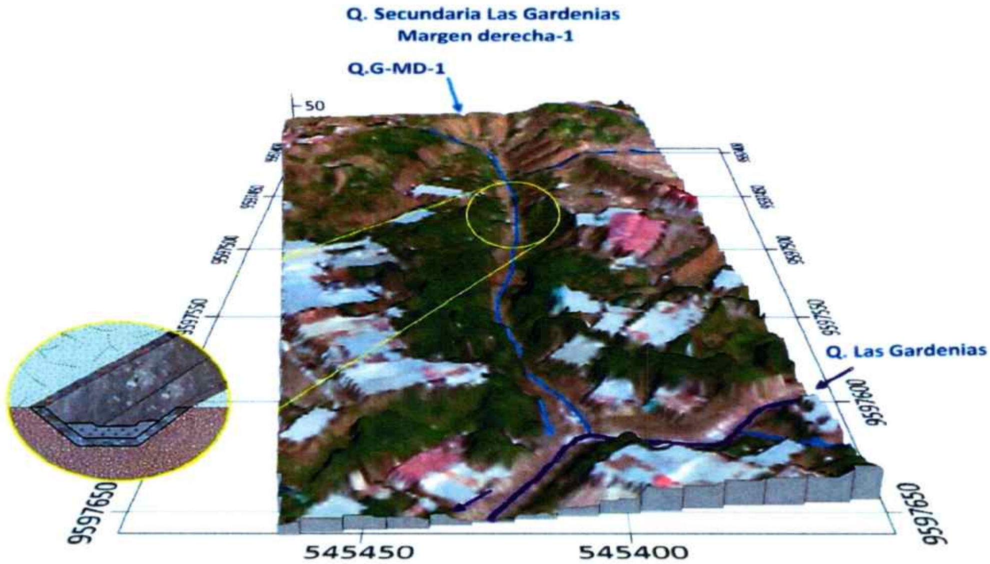
Quebrada	Manzana	Coordenadas		Medida de mitigación
		Inicio	Final	
Quebrada Principal Las Gardenias	Q	545043.79E 9597281.96N	545226.16E 9597430.32N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión, entre los lotes 1, 4, 5 y 6.
	N	545277.94E 9597472.18N	545299.56E 9597491.10N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión, a nivel de los lotes 1 y 2.
	L	545334.93E 9597537.75N	545341.47E 9597546.01N	Instalación de muro de contención y acciones de forestación a nivel de la parte posterior del lote 1.
	A	545036.87E 9597311.94N	545168.70E 9597426.48N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión, a nivel de los lotes 1 al 6.
Quebrada Secundaria Las Gardenias, margen derecha -1	P	545251.14E 9597414.18N	545247.88E 9597346.53N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión a nivel de los lotes 1 al 8.
Quebrada Secundaria Las Gardenias, margen derecha -2	O	545275.74E 9597435.90N	545326.28E 9597295.22N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión, a nivel de los lotes 1A, 1B, 1, 2, 3, y 4.
	S	545375.48E 9597274.47N	545356.84E 9597321.55N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión, a nivel de los lotes 1, 2 y 3.
Quebrada Secundaria Las Gardenias, margen derecha -3	M	545373.94E 9597464.72N	545400.66E 9597529.29N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles, a erosión a nivel del lote 2.

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

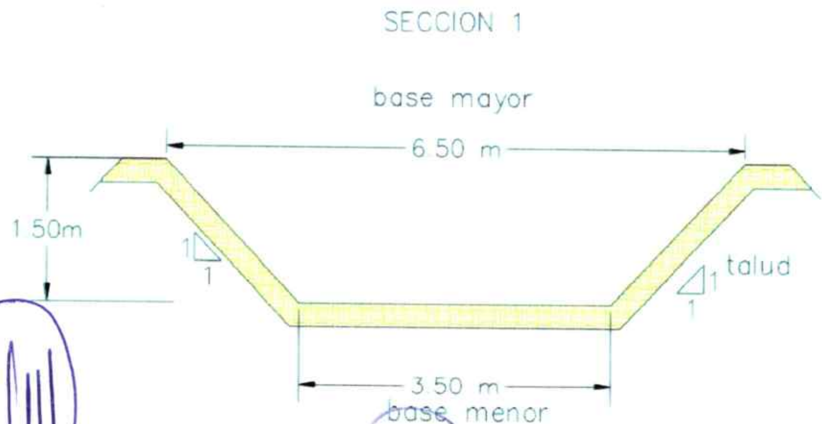
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lucy Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

3. Implementar estructuras de retención de sólidos en la parte alta de la cuenca de la quebrada Las Gardenias para evitar la colmatación del cauce principal y los cauces secundarios. Los tirantes de agua, lodos y detritos son el resultado de extensas áreas aportantes de sedimentos para la formación de flujos.



4. Construir diques transversales a lo largo de la quebrada sector Las Gardenias 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.
5. Construcción de muros de contención en ambas márgenes de la quebrada a modo de encausamiento, para mitigar los potenciales impactos, ante flujos de detritos; reduciendo y controlando posibles desbordes que afecten las estructuras de distribución de agua. Para tal efecto, se presenta un diseño típico de estas estructuras:

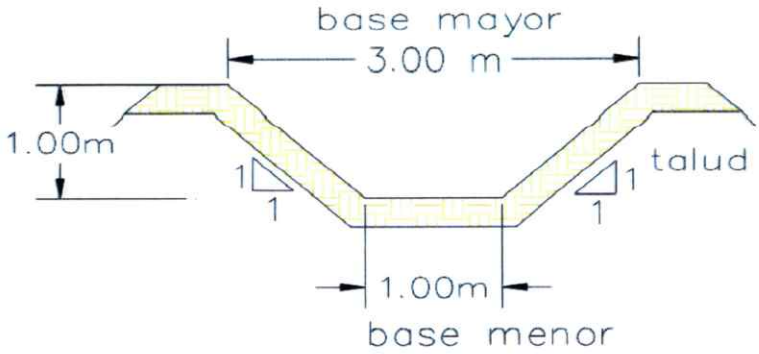


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

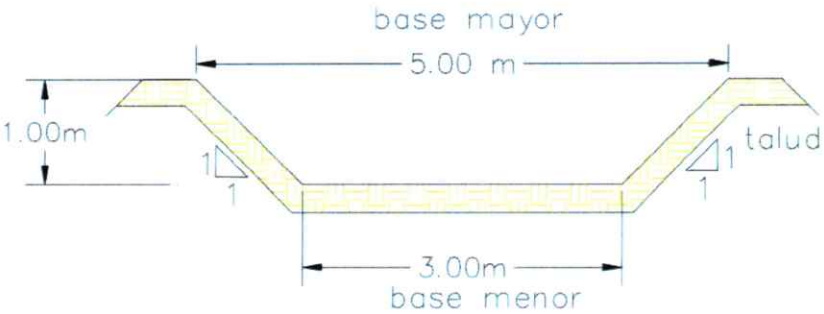
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lavalle Cruz
CIP N° 283011
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED/J

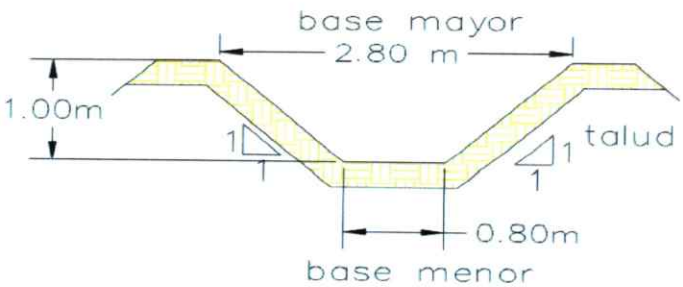
SECCION 2



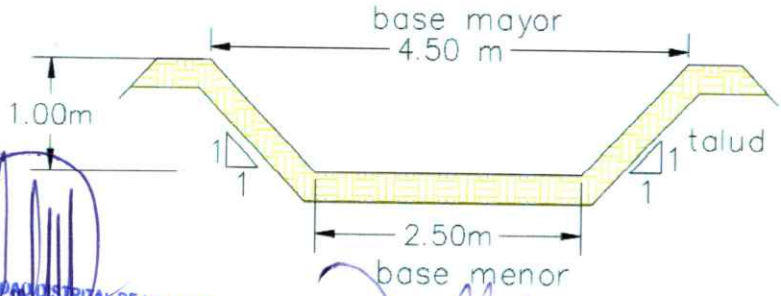
SECCION 3



SECCION 4



SECCION 5

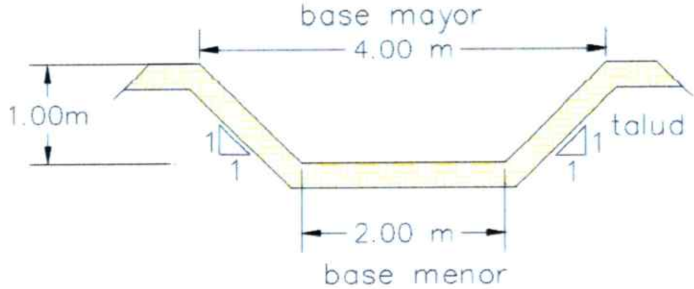


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

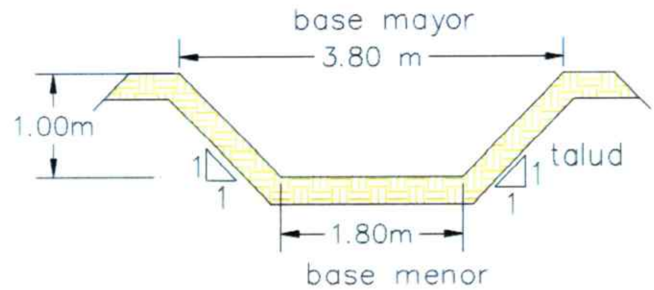
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

CIP N° 283511
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J/ENT

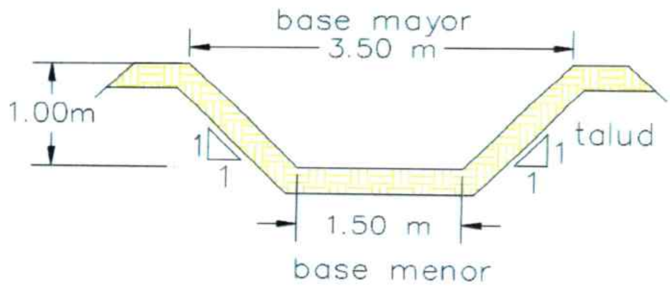
SECCION 6



SECCION 7



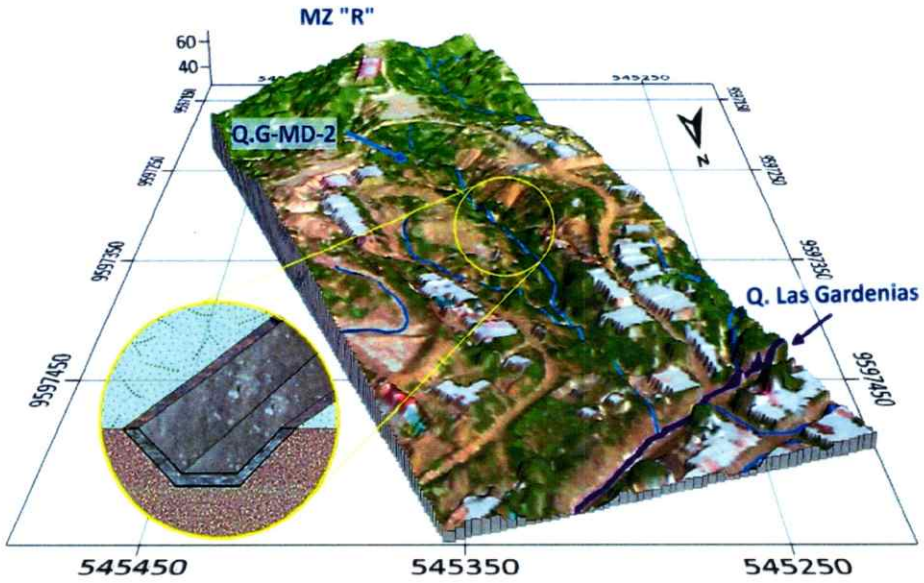
SECCION 8



6. Complementar la red de desagüe en la zona, a fin de evitar focos infecciosos de contaminación ambiental.
7. Para la instalación de estructuras de mitigación, para encauzar el cauce de la quebrada secundaria Las Gardenias margen derecha – 2, se deberá tomar en consideración la coordenada de inicio aguas arriba 9597182.95N y 545405.70E, en la cual se localiza una vivienda, registrada como el **lote 7** de la **manzana R**; recomendándose reasentarse u otra disposición viable, para

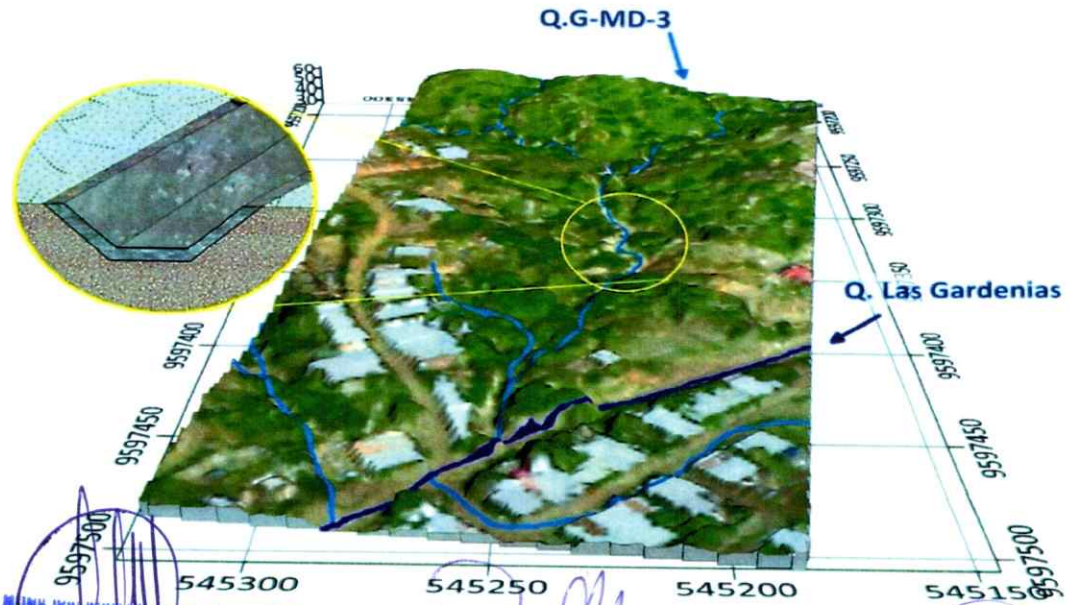
luego proceder a la instalación de medidas estructurales definitivas, hasta la intersección con el cauce de la quebrada Las Gardenias en las coordenadas 9597482.56y 545279.77E.

Q. Secundaria Las Gardenias
Margen derecha-2



8. Se recomienda encauzar el cauce de la quebrada secundaria Las Gardenias margen derecha – 3, con la instalación de medidas estructurales definitivas, hasta la intersección con el cauce de la quebrada Las Gardenias en las coordenadas 9597454.68N y 545247.26E

Q. Secundaria Las Gardenias
Margen derecha-3



Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

9. Intervenir zonas con procesos de **EROSIÓN,** para evitar la formación de cárcavas y zonas aportantes de flujos, tomar como referencia las siguientes coordenadas:

Manzana	Coordenadas		Medida de mitigación
	Inicio	Final	
M	545368.76E 9597387.28N	545339.93E 9597447.43N	Instalación de muro de contención y acciones de forestación entre los lotes 7 al 13.
C	545195.80E 9597589.06N	545239.04E 9597551.59N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión a nivel de todos sus 8 lotes.
B	545161.01E 9597510.08N	545183.50E 9597487.40N	Implementar procesos de forestación o recubrimiento de suelos susceptibles a erosión a nivel del lote 1.

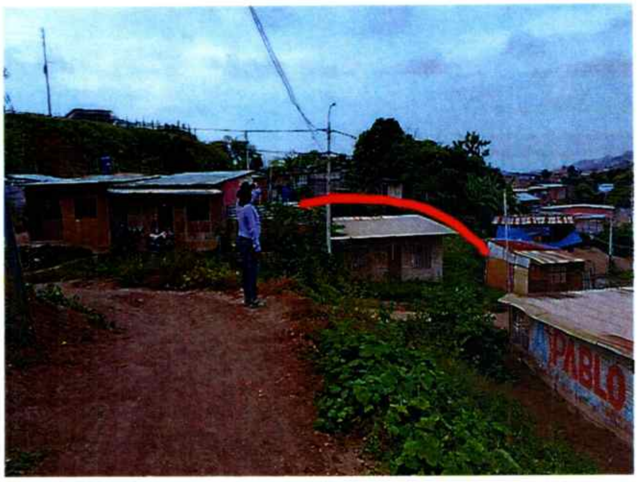
10. Como medida de mitigación se recomienda estabilizar los taludes y encauzar la torrentera, que colinda con la **manzana J lote 17**; además se deberá complementar con actividades de limpieza y desbroce del cauce y taludes de la referida torrentera.

Manzana	Coordenadas		Medida de mitigación
	Inicio	Final	
J	545281.51E 959758.4.45N	545341.08E 9597627.88N	Estabilización de taludes y acciones de forestación, ver figura (a).
	545333.39E 9597640.18N	545342.24E 9597628.46N	Encauzamiento de torrentera, ver figura (b).

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 253611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 00012-2024-CENEPRED



(a)

(b)

11. Las siguientes viviendas se ubican debajo de líneas de alta tensión:

Manzana	Lote
S	Lote 1, 2 y 3
O	Lote 5, 6, 7 y parte del lote 4
P	Lote 9 al 13
Q	Lote 2, 3-A y 3

En ese contexto, se recomienda dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, que establece que la concesión definitiva, permite la utilización de bienes de uso público y el derecho de obtener la imposición de servidumbre para la construcción y operación de líneas de transmisión. Esto significa que la concesionaria tiene

derecho a usar terrenos para construir y operar líneas de transmisión, incluyendo las líneas de alta tensión; siendo para el presente caso, el ancho de la faja de servidumbre para líneas de 60 kV, de un ancho de 16 metros (8 metros a cada lado del centro de la línea). En virtud de ello, se deberá liberar el ancho de la faja de servidumbre, ocupada por las referidas viviendas.

12. De acuerdo a la ubicación de las siguientes viviendas, se recomienda previo al inicio del proceso de formalización, elaborar el respectivo estudio de delimitación y monumentación de faja marginal, en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y otras entidades gubernamentales que correspondan:

Ubicación de viviendas, contiguas a los cauces de las quebradas del sector Las Gardenias	Manzana	Lote
Quebrada Principal Las Gardenias	G	Todos sus 12 lotes
	H	Todos sus 12 lotes
	K	Lote 1 y 2
	L	Lote 1
	J	Lote 1 al 6
Quebrada Secundaria Las Gardenias, margen derecha -2	O	Lote 1A, 1B, 1, 2, 3 y 4
Quebrada Secundaria Las Gardenias, margen derecha -3	M	Lote 1

b) Medidas no estructurales

1. Implementar procesos de limpieza y descolmatación de cauces, drenes y calles donde se han observado espesores de hasta 10 cm de sedimentos lodos y detritos.
2. 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.
3. 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

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normativa complementaria o vigente a la fecha.

- 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 pluviales y áreas que impidan la accesibilidad a las rutas de evacuación y zonas seguras.
- Implementación y funcionamiento del Centro de Operaciones de Emergencia del Distrito de La Cruz.
- Elaboración de mapas de evacuación ante 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 emitancias 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 Las Gardenias, 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
Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 283611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.J. N° 0012-2024-CENEPRED/J

ANEXOS

Figura A1. La quebrada Las Gardenias. En las figuras superiores (parte posterior de la manzana H), se aprecia que el cauce se encuentra con residuos. En la figura central (parte posterior de la manzana G), el cauce se encuentra con vegetación y aguas residuales. En las figuras inferiores (frontis de la manzana Q), se observa que la quebrada se encuentra colmatada y estrangulada, además se puede señalar que recibe aporte de sedimentos de derrumbes y cárcavas que en algunos tramos se erosionan.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

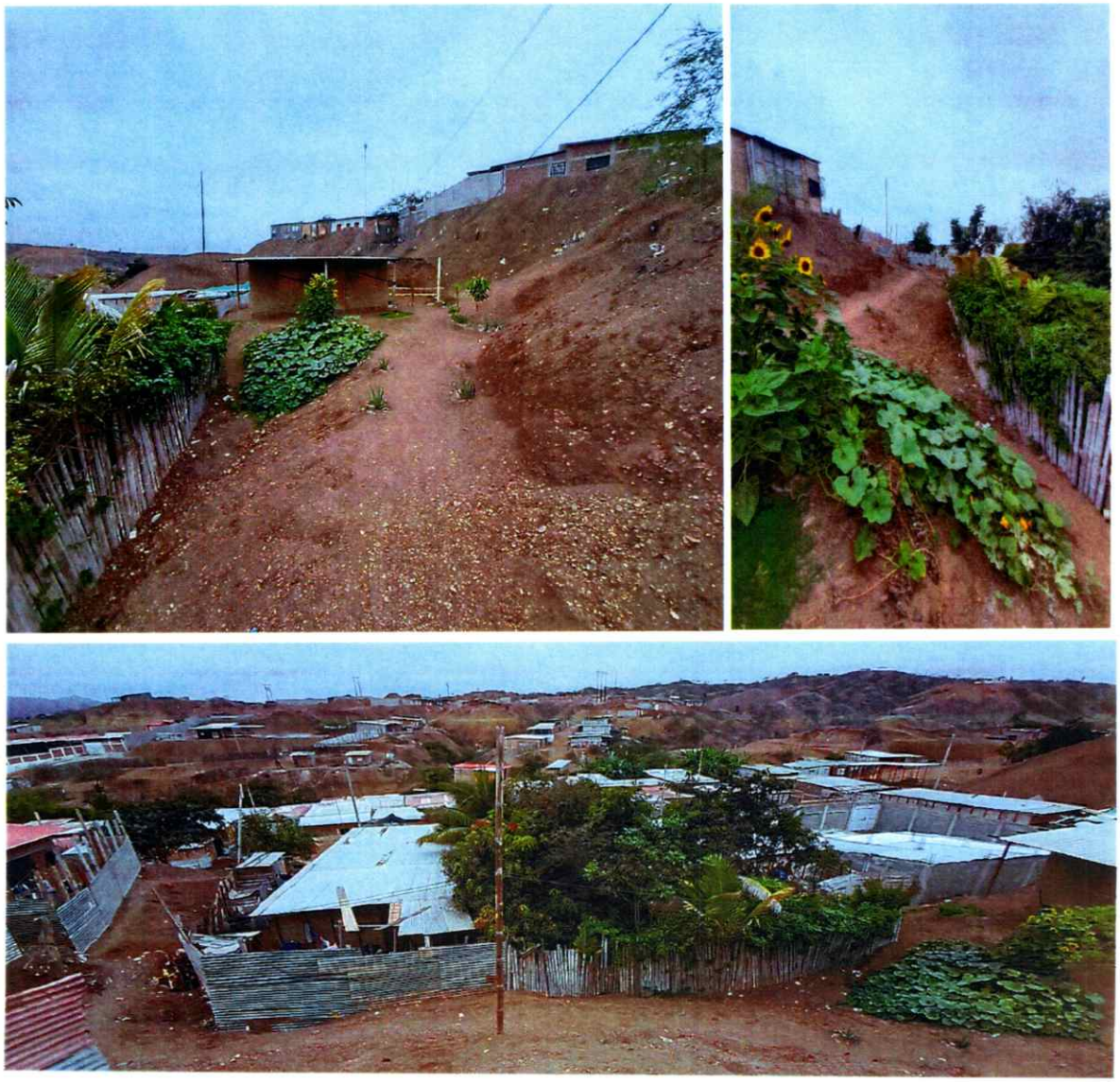


Figura A2. Vivienda de la manzana B cuya vía de acceso ha sido reducido por la instalación de linderos de la parte posterior de las viviendas de la referida manzana.

Figura A3. Viviendas de la manzana C, se aprecia en su frontis, formación de cárcavas

Jaime Espinoza Renteria
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

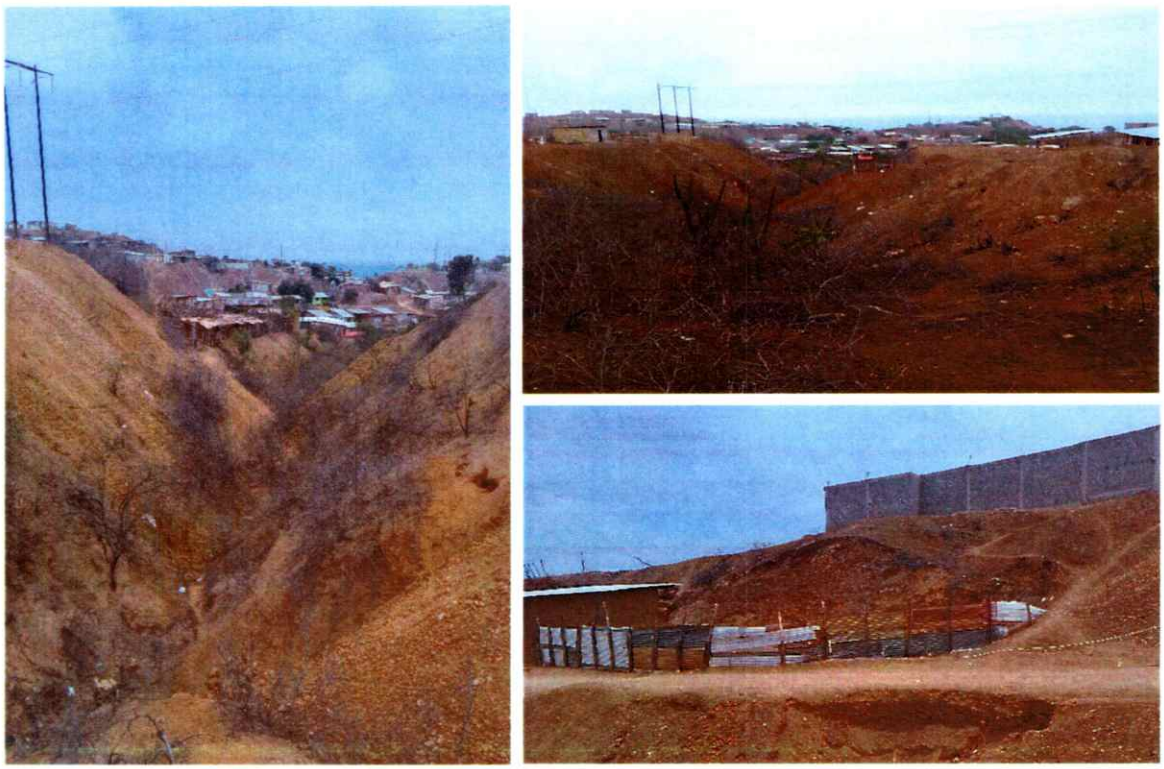


Figura A4. Ladera del cerro erosionado por una cárcava ubicada entre las manzanas M, O, R y S. Por esta cárcava discurren los flujos de lodo excepcionales, que llegan a la quebrada Las Gardenias. En la figura superior derecha se aprecia la cabecera de la cárcava. En la figura inferior se aprecia la socavación de la vía de acceso a la manzana M.

Figura A5. Líneas de alta tensión que pasan por las manzanas O y P del sector Las Gardenias.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Evaluación de Riesgos - EVAR
N° 0012-2024-CENEPRED/JPRT

Figura A6. Vivienda de la manzana M cuyos linderos limitan con una cárcava por donde pueden discurrir los flujos de lodo excepcionales hasta la quebrada Las Gardenias.

Figura A7. Parte la manzana P se encuentra asentada sobre material de relleno y materiales poco consolidados.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Figura A8. Viviendas de la manzana K que colinda con cárcava, por donde pueden discurrir flujos de lodo excepcionales y llegan hasta la quebrada Las Gardenias.

Figura A9. Vivienda de la manzana O, cuya parte posterior se encuentra en una ladera inestable.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

Figura A10. Ortofoto en 3D del Sector Las Gardenias tomada con Dron DJI.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 0001-2024-CENEPRED/DIFAT

BIBLIOGRAFIA

- *Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2021).* **Manual de Evaluación de Riesgos de Desastres, Versión 2.** Lima: *CENEPRED.*
- *Ministerio del Ambiente del Perú. (2020).* **Guía para la Evaluación de Riesgos Ambientales.** *Lima: Ministerio del Ambiente.*
- *Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2019).* **Procedimientos para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú**. *Lima: INDECI.*
- *Cruz, R., & Mendoza, J. (2021).* **Modelos de simulación de inundaciones fluviales: Revisión y aplicaciones en la gestión del riesgo**. *Revista de Ingeniería Hidráulica, 34(2), 145-162.*
- *Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017).* **Manual de gestión de riesgos por inundaciones.** *Ginebra: OMM.*
- *Banco Mundial. (2021).* **Estrategias para la gestión de riesgos de inundación en América Latina y el Caribe.** *Washington, D.C.: Banco Mundial.*
- *García, J., Pérez, M., & Torres, L. (2020).* **Impacto de las inundaciones en la economía local: Caso de estudio en Agus Verdes.** *Revista de Geografía y Desarrollo Sostenible, 15(3), 45-67.*
- *López, R. (2019).* **Análisis de vulnerabilidad ante inundaciones en el distrito de Agus Verdes. Revista de Gestión de Riesgos**, *12(1), 21-35.*
- *Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2015).* Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
- *Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SINAGERD. (2011).*
- *Chiroque, C. (2025),* **EVALUACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR LAS GARDENIAS (Informe)**, Tumbes – Perú
- *ONU (2023).* **Evaluación de la vulnerabilidad en la vivienda frente a desastres: Enfoque en los grupos etarios más vulnerables.** Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil.
- *Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022).* **Grupos vulnerables y la gestión de desastres: Análisis de necesidades específicas en situaciones de emergencia.** Informe de Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidad.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2023). ***Abastecimiento de agua y su impacto en la vulnerabilidad ante desastres: Evaluación de riesgos y sostenibilidad del recurso en situaciones críticas.*** *Informe Técnico sobre Gestión de Recursos Hídricos.*
- Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2023). ***Impacto de la disposición sanitaria de excretas en la vulnerabilidad durante desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y medidas de prevención.*** *Informe sobre Salud Ambiental y Gestión de Riesgos.*
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2023). ***El alumbrado y su impacto en la vulnerabilidad durante desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y medidas de respuesta.*** *Informe sobre Infraestructura y Seguridad en Emergencias.*
- Instituto Nacional de Gestión de Riesgos (INGR). (2023). ***El nivel educativo y su influencia en la vulnerabilidad durante desastres geodinámicos: Evaluación y diseño de estrategias de capacitación.*** *Informe sobre Capacitación y Preparación Comunitaria en Emergencias.*
- Secretaría de Gestión de Riesgos y Protección Civil (SGR). (2023). ***Capacitación comunitaria en Gestión del Riesgo de Desastres: Evaluación de vulnerabilidades y fortalecimiento de la resiliencia frente a peligros geodinámicos.*** *Informe sobre Estrategias de Capacitación y Prevención Comunitaria.*
- Ministerio de Salud Pública (MSP). (2023). ***El seguro de salud y la vulnerabilidad en desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y acceso a atención médica en emergencias.*** *Informe sobre Salud y Gestión de Riesgos en Situaciones Críticas.*
- Departamento de Prevención y Gestión de Riesgos (DPGR). (2023). ***Percepción de los peligros de geodinámica externa y su impacto en la vulnerabilidad durante desastres: Evaluación y estrategias de sensibilización.***
- Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil (DGGRPC). (2023). ***Exposición económica y vulnerabilidad de la vivienda en zonas geodinámicas: Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación.*** *Informe sobre Impacto Económico y Planificación Urbana ante Desastres.*
- Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Resiliencia (CIGRR). (2023). ***Fragilidad económica y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres***

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
SUB GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLO CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Lady Diana Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT

geodinámicos: Evaluación y estrategias de adaptación. *Informe sobre Resiliencia Económica y Evaluación de Riesgos en Comunidades Vulnerables.*

- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVIU). (2023). ***Antigüedad de la vivienda y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos estructurales y medidas de mitigación.*** *Informe sobre Infraestructura Habitacional y Gestión de Riesgos.*
- Consejo Nacional de Prevención de Desastres (CONAPRED). (2023). ***Material de construcción de las paredes de la vivienda y su relación con la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación y estrategias de resiliencia.*** *Informe sobre Protección Estructural y Gestión de Riesgos.*
- Centro de Estudios sobre Gestión de Riesgos y Resiliencia Económica (CEGRE). (2023). ***Resiliencia económica y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación y estrategias de adaptación comunitaria.*** *Informe sobre Resiliencia Económica y Preparación ante Desastres.*
- Instituto Nacional de Gestión de Riesgos y Protección Social (INGRPS). (2023). ***Ingreso familiar y su relación con la vulnerabilidad económica frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación.*** *Informe sobre Resiliencia Económica y Capacidades de Adaptación Comunitaria.*
- Comisión Nacional de Gestión de Desastres Ambientales (CNGDA). (2023). ***Exposición ambiental y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación.*** *Informe sobre Riesgos Ambientales y Gestión de Residuos.*
- Instituto de Ecología y Gestión Ambiental (IEGA). (2023). ***Fragilidad ambiental y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y estrategias de restauración ecológica.*** *Informe sobre Protección de Ecosistemas y Gestión Sostenible del Territorio.*
- *Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023).* ***Evaluación de Zonas Críticas por Peligros Geológicos ante Fenómeno El Niño 2023-2024 departamento Tumbes.*** *INGEMMET, Informe Técnico A7454, 128p.*

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA CRUZ
ROBERTO CARLOS CARRILLO ZAVALA
ALCALDE

Ing. Luis Diego Lavalle Cruz
CIP N° 263611
Evaluador de Riesgos - EVAR
R.D N° 00012-2024-CENEPRED/DIFAT