

INFORME TÉCNICO

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N° 2526196



Tumbes, mayo de 2025

EQUIPO TÉCNICO

- ✓ **Ing. JUAN CARLOS RAMIREZ ASTUDILLO**
Jefe de la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres - OFREGERD
- ✓ **Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ**
Evaluador de Riesgos: R.J. N°122-2018-CENEPRED/J
- ✓ **Ing. EDDY JHON RUJEL SEMINARIO**
Reg. CIP N° 128599
Evaluador de Riesgos: R.J N°00083-2022-CENEPRED/J
- ✓ **Ing. ENRIQUE GEOVANI VILLANUEVA AGÜERO**
Asistencia Técnica: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED.

Tumbes, 2025


Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J


GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramirez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| I. ASPECTOS GENERALES | 16 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL..... | 16 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 16 |
| 1.3. FINALIDAD | 17 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN | 17 |
| 1.5. ANTECEDENTES | 17 |
| 1.6. MARCO NORMATIVO | 33 |
| II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO | 35 |
| 2.1. UBICACIÓN | 35 |
| 2.2. ACCESIBILIDAD | 35 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | 38 |
| 2.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO - PELIGROS GEO-HIDROLÓGICOS..... | 65 |
| III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO..... | 72 |
| 3.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | 72 |
| 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 73 |
| 3.3. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO | 75 |
| 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO | 75 |
| 3.4.1. FACTORES CONDICIONANTES..... | 76 |
| 3.4.2. FACTOR DESENCADENANTE | 80 |
| 3.5. PARAMETRO DE EVALUACIÓN | 83 |
| 3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS | 87 |
| 3.7. NIVELES DE PELIGRO | 87 |
| 3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO | 89 |
| 3.9. MAPA DE PELIGRO..... | 90 |
| 3.10. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES | 91 |
| IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD..... | 93 |
| 4.1. ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD..... | 93 |
| 4.2. DIMENSIÓN SOCIAL..... | 95 |
| 4.2.1. EXPOSICIÓN SOCIAL | 97 |
| 4.2.2. FRAGILIDAD SOCIAL | 98 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.2.3. | RESILIENCIA SOCIAL..... | 100 |
| 4.3. | DIMENSIÓN ECONÓMICA..... | 110 |
| 4.3.1. | EXPOSICIÓN ECONOMICA | 112 |
| 4.3.2. | FRAGILIDAD ECONÓMICA..... | 114 |
| 4.3.3. | RESILIENCIA ECONÓMICA | 116 |
| 4.4. | DIMENSION AMBIENTAL | 127 |
| 4.4.1. | EXPOSICIÓN AMBIENTAL..... | 129 |
| 4.4.2. | FRAGILIDAD AMBIENTAL..... | 131 |
| 4.4.3. | RESILIENCIA AMBIENTAL | 135 |
| 4.5. | NIVEL VULNERABILIDAD TOTAL | 140 |
| 4.6. | ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD..... | 141 |
| 4.7. | MAPA DE VULNERABILIDAD | 144 |
| V. | CALCULO DEL RIESGO..... | 145 |
| 5.1. | METODOLOGIA | 145 |
| 5.2. | MATRIZ DE RIESGO | 146 |
| 5.3. | NIVELES DE RIESGO | 146 |
| 5.4. | ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO | 147 |
| 5.5. | MAPA DE RIESGO | 150 |
| 5.6. | CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES..... | 151 |
| 5.7. | MEDIDAS DE MITIGACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES | 151 |
| VI. | CONTROL DE RIESGO | 162 |
| 6.1. | ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO | 162 |
| VII. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 166 |
| 7.1. | CONCLUSIONES..... | 166 |
| 7.2. | RECOMENDACIONES | 168 |
| | ANEXOS | 174 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 176 |

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito de Tumbes asociadas a las lluvias intensas, 2003-2021

Cuadro N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro incendio urbano e industrial, año 2003-2021

Cuadro N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro erosión, año 2003-2021

Cuadro N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro inundación, año 2003-2021

Cuadro N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021

Cuadro N° 6. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro tormenta eléctrica, año 2003-2021

Cuadro N° 7. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021

Cuadro N° 8. Coordenadas del área de evaluación

Cuadro N° 9. Rutas y accesos a la zona evaluada

Cuadro N° 10. Coordenadas de vértices del predio en estudio

Cuadro N° 11. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Cuadro N° 12. Parámetros de evaluación de los factores condicionantes

Cuadro N° 13. Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro N° 14. Matriz de normalización de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro N° 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de los factores condicionantes

Cuadro N° 16. Descriptores del parámetro: geomorfología

Cuadro N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro: geomorfología

Cuadro N° 18. Matriz de normalización del parámetro: geomorfología

Cuadro N° 19. Cuadro N° 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geomorfología

Cuadro N° 20. Descriptores del parámetro: pendiente

Cuadro N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro: pendiente

Cuadro N°22. Matriz de normalización del parámetro: pendiente

Cuadro N° 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendientes

Cuadro N° 24. Descriptores del parámetro: geología

Cuadro N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro: geología

Cuadro N° 26. Matriz de normalización del parámetro: geología

Cuadro N° 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geología

Cuadro N° 28. Descriptores del factor desencadenante: precipitación

Cuadro N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro: precipitación

Cuadro N° 30. Matriz de normalización del parámetro: precipitación

Cuadro N° 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro precipitación

Cuadro N° 32. Descriptores del parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

Cuadro N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

Cuadro N° 34. Matriz de normalización del parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

Cuadro N° 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro nivel de acumulación de agua residual pluvial

Cuadro N° 36. Niveles de Peligro

Cuadro N° 37. Matriz de Peligrosidad

Cuadro N° 38. Matriz de peligro

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

Cuadro N° 40. Dimensiones de la vulnerabilidad social

Cuadro N° 41. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social

Cuadro N° 42. Matriz de normalización de la vulnerabilidad social

Cuadro N° 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad social

Cuadro N° 44. Descriptores del parámetro: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado

Cuadro N° 45. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado

Cuadro N° 46. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado

Cuadro N° 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro exposición social

Cuadro N° 48. Descriptores del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

Cuadro N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

Cuadro N° 50. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

Cuadro N° 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad social

Cuadro N° 52. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social

Cuadro N° 53. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social

Cuadro N° 54. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social

Cuadro N° 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro resiliencia social

Cuadro N° 56. Descriptores del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 58. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo del personal administrativo y de servicio del PIP Turístico

Cuadro N° 60. Descriptores del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD

Cuadro N° 61. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD

Cuadro N° 62. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD

Cuadro N° 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes y/o artesanos

Cuadro N° 64. Descriptores del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

Cuadro N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

Cuadro N° 66. Matriz de normalización del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

Cuadro N° 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

Cuadro N° 68. Niveles de vulnerabilidad social

Cuadro N° 69. Matriz de vulnerabilidad social

Cuadro N° 70. Parámetros de evaluación de la dimensión económica

- Cuadro N° 71. Dimensiones de la vulnerabilidad económica**
- Cuadro N° 72. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad económica**
- Cuadro N° 73. Matriz de normalización de la vulnerabilidad económica**
- Cuadro N° 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro dimensión económica**
- Cuadro N° 75. Descriptores del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**
- Cuadro N° 76. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**
- Cuadro N° 77. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**
- Cuadro N° 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**
- Cuadro N° 79. Descriptores del parámetro: Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales**
- Cuadro N° 80. Matriz de comparación de pares del parámetro: Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales**
- Cuadro N° 81. Matriz de normalización del parámetro: Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales**
- Cuadro N° 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad económica**
- Cuadro N° 83. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Económica**
- Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica**
- Cuadro N° 85. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Económica**
- Cuadro N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica**
- Cuadro N° 87. Descriptores del parámetro: Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura**
- Cuadro N° 88. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura**
- Cuadro N° 89. Matriz de normalización del parámetro: Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura**
- Cuadro N° 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección del proyecto turístico contra inundaciones**
- Cuadro N° 91. Descriptores del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**
- Cuadro N° 92. Matriz de comparación de pares del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

Cuadro N° 93. Matriz de normalización del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

Cuadro N° 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

Cuadro N° 95. Descriptores del parámetro: Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto

Cuadro N° 96. Matriz de comparación de pares del parámetro: Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto

Cuadro N° 97. Matriz de normalización del parámetro: Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto

Cuadro N° 98. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto

Cuadro N° 99. Niveles de vulnerabilidad económica

Cuadro N° 100. Matriz de vulnerabilidad económica

Cuadro N° 101. Parámetros de Dimensión ambiental

Cuadro N° 102. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental

Cuadro N° 103. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental

Cuadro N° 104. Matriz de normalización de la vulnerabilidad ambiental

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

Cuadro N° 106. Descriptores del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

Cuadro N° 107. Matriz de comparación de pares del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

Cuadro N° 108. Matriz de normalización del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

Cuadro N° 109. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

Cuadro N° 110. Descriptores del parámetro: Deforestación

Cuadro N° 111. Matriz de comparación de pares del parámetro: Deforestación

Cuadro N° 112. Matriz de normalización del parámetro: Deforestación

Cuadro N° 113. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Deforestación

Cuadro N° 114. Descriptores del parámetro: Localización de centros poblados

Cuadro N° 115. Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de centros poblados

Cuadro N° 116. Matriz de normalización del parámetro: Localización de centros poblados

Cuadro N° 117. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización de centros poblados

Cuadro N° 118. Descriptores del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 119. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 120. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 121. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 122. Niveles de vulnerabilidad ambiental

Cuadro N° 123. Matriz de vulnerabilidad ambiental

Cuadro N° 124. Dimensiones de la vulnerabilidad total

Cuadro N° 125. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad total

Cuadro N° 126. Matriz de normalización de la vulnerabilidad total

Cuadro N° 127. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la vulnerabilidad total

Cuadro N° 128. Nivel de vulnerabilidad total

Cuadro N° 129. Estratificación de Vulnerabilidad

Cuadro N° 130. Matriz de Riesgo

Cuadro N° 131. Niveles de riesgo

Cuadro N° 132. Estratificación del Nivel de Riesgo

Cuadro N° 133. Estimación de posibles pérdidas

Cuadro N° 134. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio

Cuadro N° 135. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio.

Cuadro N° 136. Datos de tiempo de retorno para modelado de inundaciones.

Cuadro N° 137. Valoración de niveles de consecuencias

Cuadro N° 138. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo inundación pluvial

Cuadro N° 139. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Cuadro N° 140. Valoración de niveles de frecuencia del escenario de riesgo flujo de detritos

Cuadro N° 141. Nivel de consecuencias y daños

- Cuadro N° 142. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia
Cuadro N° 143. Niveles de Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia
Cuadro N° 144. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritus
Cuadro N° 145. Prioridad de Intervención

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito de Tumbes asociadas a las lluvias intensas, 2003-2021
Gráfico N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro deslizamiento, año 2003-2021
Gráfico N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro erosión, año 2003-2021
Gráfico N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro inundación, año 2003-2021
Gráfico N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021
Gráfico N° 6. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro tormenta eléctrica, año 2003-2021
Gráfico N° 7. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021

LISTA DE MAPAS

- Mapa N° 1. Mapa de ubicación del Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196
Mapa N° 2. Mapa de unidades geológicas del área, para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196
Mapa N° 3. Mapa de pendientes del área, para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196
Mapa N° 4. Mapa de unidades geomorfológicas del área, para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE

TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196

Mapa N° 5. Mapa de parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

Mapa N° 6. Mapa de peligro del área para el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196

Mapa N° 7. Mapa de elementos expuestos en el área de influencia para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196

Mapa N° 8. Mapa de vulnerabilidad social

Mapa N° 9. Mapa de vulnerabilidad económica para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196

Mapa N° 10. Mapa de vulnerabilidad ambiental para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196

Mapa N° 11. Mapa de Vulnerabilidad total para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196

Mapa N° 12. Mapa de Riesgo para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Depósitos aluviales costeros en la zona aledaña al estacionamiento del Sector Villa Puerto Pizarro

Figura N° 2. Depósitos de playa costera situados en el borde del Proyecto de Inversión Pública

Figura N° 3. Imagen referencial del malecón, contiguo al mar en el sector Villa Puerto Pizarro (a y b)

Figura N° 4. Vista hacia las zonas de depósitos humedal en la faja del sector Villa Puerto Pizarro

Figura N° 5. Presencia de zonas con demasiada acumulación de agua residual pluvial por falta de drenajes

Figura N° 6. Humedal costero ubicado en la faja litoral del sector villa Puerto Pizarro

Figura N° 7. Vista panorámica de la infraestructura vial vecinal en la parte baja de la Villa Puerto Pizarro

Figura N° 8. Vegetación poco densa presente en el sector Villa Puerto Pizarro

Figura N° 9. Vista de parte de la zona marítima en el sector

Figura N° 10. Vista Panorámica del Área Urbana del sector Villa Puerto Pizarro, se aprecia el polígono de estudio del PIP

Figura N° 11. Detalle de zona susceptible a inundación en el área evaluada

Figura N° 12. Diagrama de flujo en Model Builder para la obtención de las direcciones de flujo en Arcmap de la zona en evaluación.

Figura N° 13. Graficas de direcciones de flujo por celdas.

Figura N° 14. Zona con presencia de agua residual pluvial en el área de influencia del proyecto

Figura N° 15. Calle contigua al área del proyecto con registro de aniegos.

Figura N° 16. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

Figura N° 17. Flujograma general del análisis de vulnerabilidad

Figura N° 18. Metodología del cálculo del riesgo

Figura N° 19. Descarga de datos de precipitación en las estaciones meteorológicas disponibles.

Figura N° 20. Diagrama de ingreso y salida de datos con el programa IBER y ArcGIS-PRO.

Figura N° 21. Modelamiento en tiempo de corrida con un tiempo de retorno 50 años de 4 horas.

Figura N° 22. Modelamiento en tiempo de retorno de 100 años para 6 horas.

Figura N° 23. Modelamiento en tiempo de retorno de 150 años.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación pluvial se ha desarrollado con el propósito de analizar las condiciones de riesgo y el planteamiento de medidas de control de riesgo, en el área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196.

En el primer capítulo, se desarrolla los aspectos generales, entre los que destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo para el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N° 2526196 y el respectivo marco normativo de la materia.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, para lo cual se ha identificado el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes, más el respectivo parámetro de evaluación, con lo cual se permite definir el área de análisis de las dimensiones de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones social, económica y ambiental.

En el cuarto capítulo, cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel y el mapa del riesgo por inundación pluvial como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.


Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/1


GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo por inundación pluvial en el área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de peligro por inundación pluvial en el área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196.
- Determinar el nivel de vulnerabilidad en el área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196 ante inundación pluvial.
- Determinar el nivel de riesgo ante inundación pluvial del área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196.
- Proponer medidas estructurales y/o no estructurales para la prevención y/o reducción del riesgo por inundación pluvial en el área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES,

PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196.

1.3. FINALIDAD

La finalidad del presente estudio es la determinación de los niveles del riesgo ante inundación pluvial, para la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196.

Estas de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres proporcionarían condiciones de habitabilidad en la zona de estudio, con énfasis en el desarrollo sostenible.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación pluvial en el área de estudio donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, para coadyuvar con los beneficios que brindará el proyecto durante su vida útil.

1.5. ANTECEDENTES

El departamento de Tumbes, por su ubicación geográfica y condiciones climáticas, es propensa a eventos hidrometeorológicos extremos, como precipitaciones intensas asociadas al Fenómeno de El Niño (FEN), que generan desbordes de cuerpos de agua, anegamientos y acumulación de escorrentía superficial. Dichos eventos han provocado históricamente impactos negativos en la infraestructura urbana y la calidad de vida de la población.

El presente informe se elabora como parte de los estudios complementarios requeridos para la formulación del Proyecto de

Inversión Pública (PIP) denominado “**Ampliación de los Servicios Turísticos Públicos de los Manglares de Tumbes, Sector Puerto Pizarro, Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes**”, identificado con el Código Único de Inversiones (CUI) N.º 2526196. El objetivo principal del proyecto es mejorar las condiciones de acceso, infraestructura y servicios turísticos en una zona estratégica del litoral tumbesino, fomentando así el desarrollo económico local y la conservación del ecosistema de manglares.

Puerto Pizarro se encuentra ubicado en la margen izquierda del estuario del río Tumbes, zona que presenta características geomorfológicas y climatológicas particulares que la hacen vulnerable a fenómenos naturales como las inundaciones pluviales. De acuerdo a la información registrada en el **SIGRID** del **Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)**, Puerto Pizarro presenta una **susceptibilidad media a alta frente al peligro de inundación pluvial**, debido a su ubicación cercana al nivel del mar, su pendiente suave y su cercanía al estuario del río Tumbes (CENEPRED, 2020).

Asimismo, eventos climatológicos extremos como el **Fenómeno El Niño (FEN)** han provocado precipitaciones intensas en la región, generando anegamientos, daños a la infraestructura y afectación directa a las actividades económicas como el turismo y la pesca artesanal (SENAMHI, 2019).

La presencia de lluvias fuertes como las ocurridas durante los eventos El Niño extraordinarios de 1982-83 y 1997-98 que produjeron cambios significativos en los cauces de los ríos Tumbes y Zarumilla, incrementando la tasa de erosión de los ríos de hasta 20 veces su caudal promedio, donde dichos caudales con sedimentos erosionados de los lechos de los ríos fueron a dar al manglar, colmatando los esteros (Morera 2013).

Por su parte la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos

publicada por el Ministerio de Economía y Finanzas – MEF, incluye en su anexo II, la aplicación de la Gestión del Riesgo de Desastres en la fase de Formulación y Evaluación de proyectos de inversión; enfoque que se debe aplicar transversalmente a lo largo de todo el ciclo de inversión en general y en los módulos de identificación, formulación y evaluación en particular, aplicables a los documentos técnicos que sustentan la decisión de inversión de un proyecto de inversión (MEF, 2024).

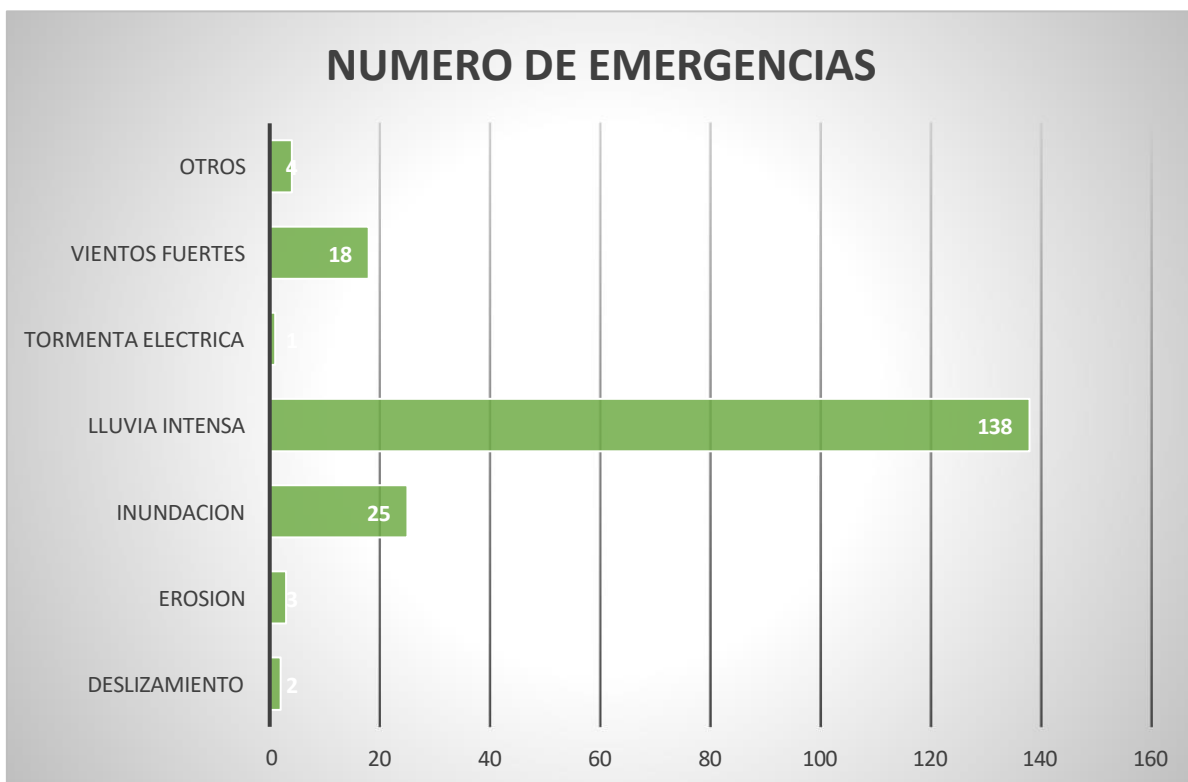
En ese contexto, a continuación, se describen las estadísticas de las emergencias registradas en el distrito de Tumbes, durante el periodo 2003 - 2021.

Cuadro N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito de Tumbes asociadas a las lluvias intensas, 2003-2021

| TIPO DE PELIGRO | NUMERO DE EMERGENCIAS |
|--------------------|-----------------------|
| DESLIZAMIENTO | 2 |
| EROSION | 3 |
| INUNDACION | 25 |
| LLUVIA INTENSA | 138 |
| TORMENTA ELECTRICA | 1 |
| VIENTOS FUERTES | 18 |
| OTROS | 4 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año, SINPAD.

Gráfico N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito de Tumbes asociadas a las lluvias intensas, 2003-2021



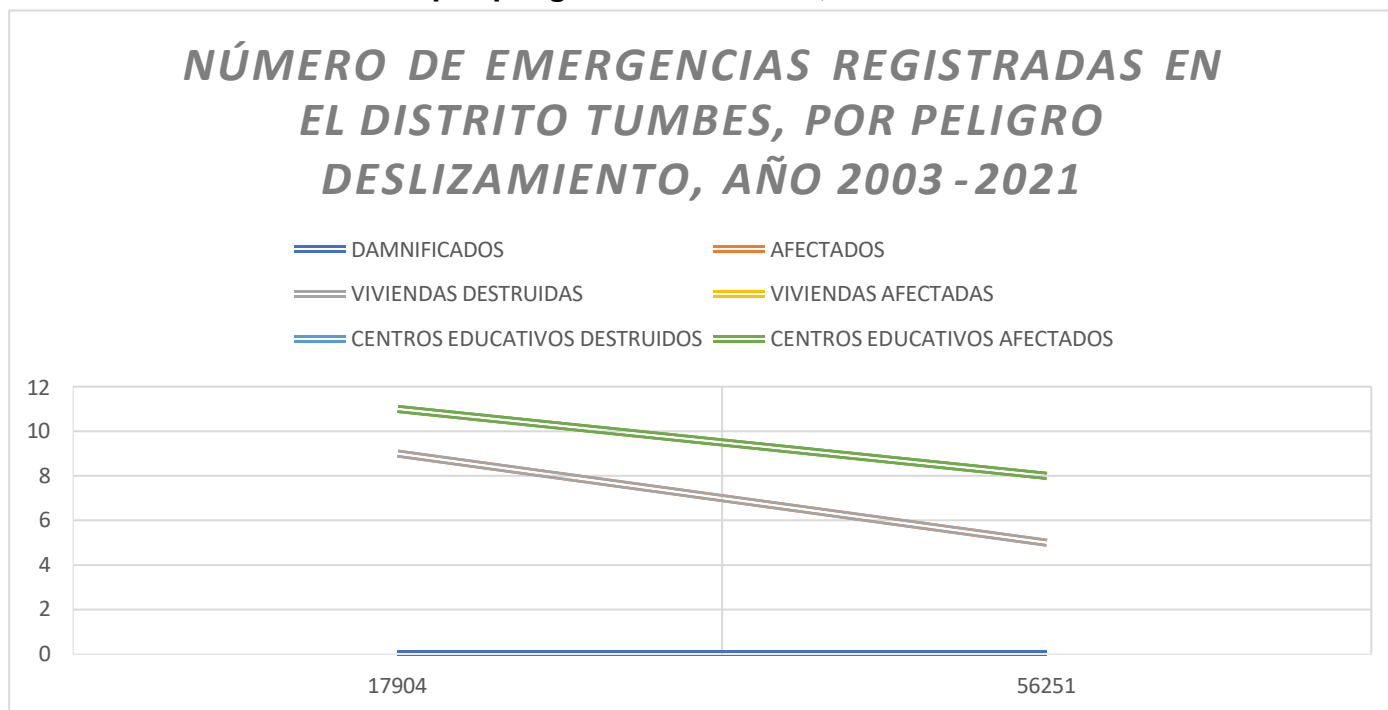
Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año, SINPAD.

Cuadro N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro incendio urbano e industrial, año 2003-2021

| CÓDIGO SINPAD | FECHA EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS DESTRUIDAS | VIVIENDAS AFECTADAS | CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS | CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS |
|---------------|------------------|----------|---------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 17904 | 03/04/2006 | TUMBES | DESLIZAMIENTO | 0 | 9 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 56251 | 07/02/2013 | TUMBES | DESLIZAMIENTO | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Gráfico N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro deslizamiento, año 2003-2021



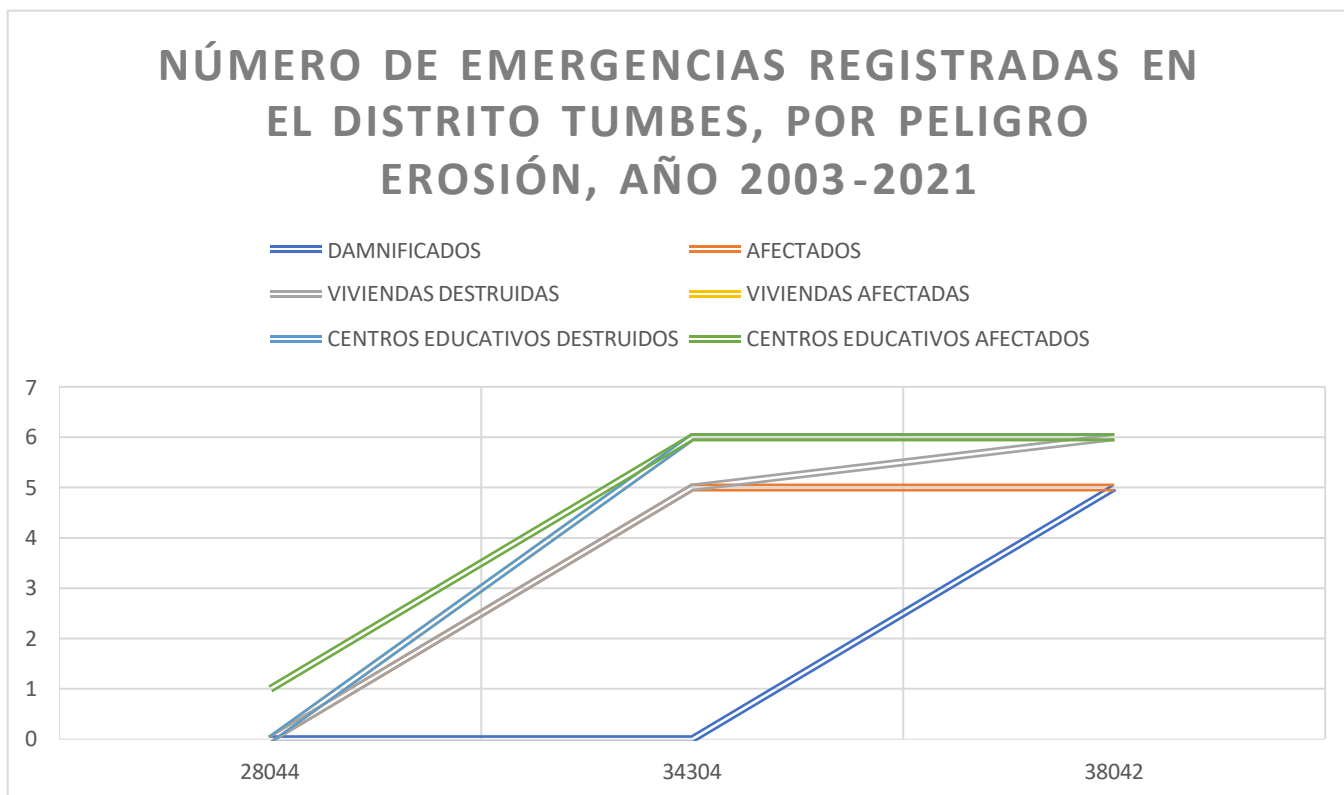
Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Cuadro N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro erosión, año 2003-2021

| CÓDIGO SINPAD | FECHA EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS DESTRUIDAS | VIVIENDAS AFECTADAS | CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS | CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS |
|---------------|------------------|----------|------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 28044 | 25/06/2008 | TUMBES | EROSIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 34304 | 10/07/2009 | TUMBES | EROSIÓN | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 38042 | 04/04/2010 | TUMBES | EROSIÓN | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Gráfico N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro erosión, año 2003-2021



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año, SINPAD.

Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/1

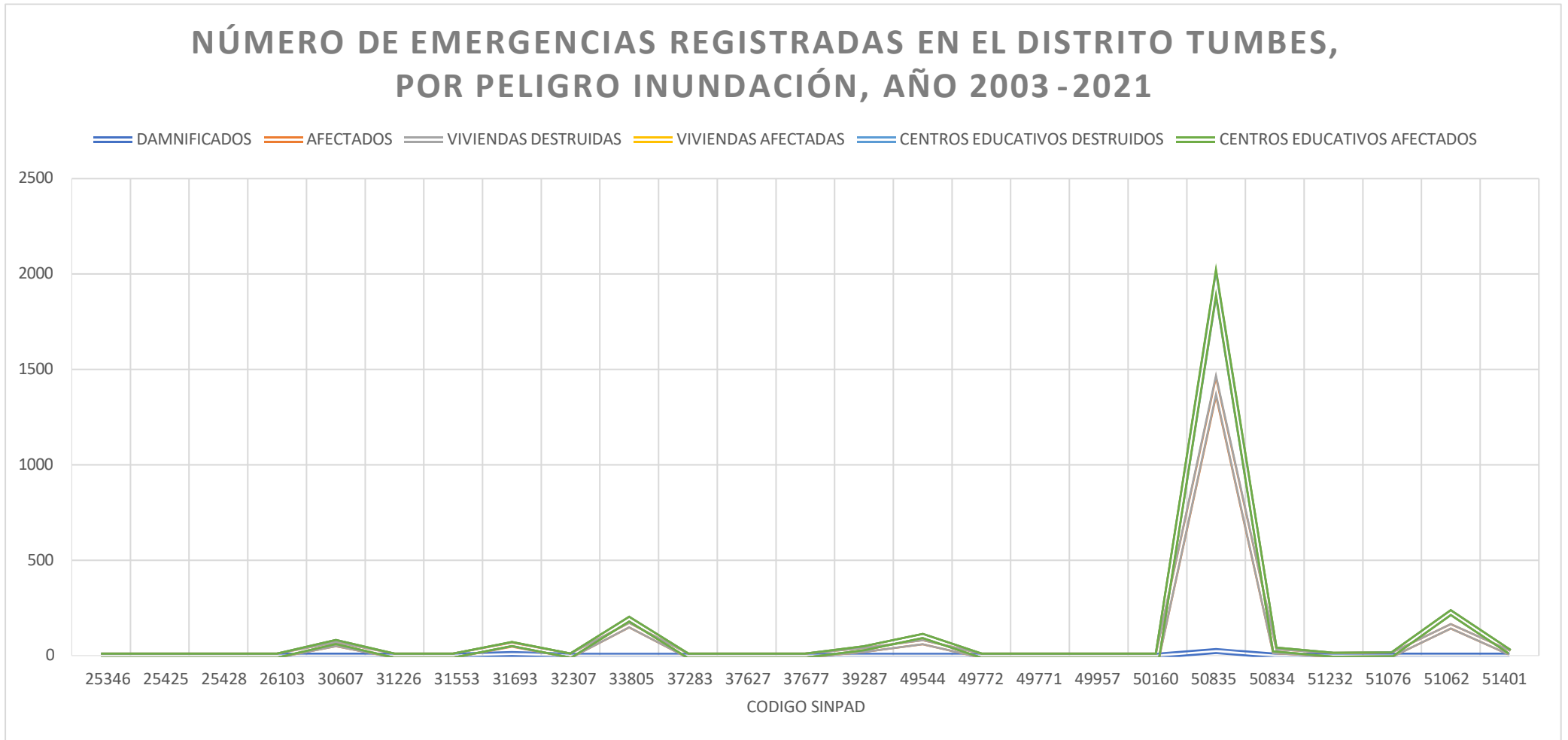
GOBIERNO REGIONAL TUMBES
 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Cuadro N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes,
por peligro inundación, año 2003-2021**

| CÓDIGO SINPAD | FECHA EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS DESTRUIDAS | VIVIENDAS AFECTADAS | CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS | CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS |
|---------------|------------------|----------|------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 25346 | 16/02/2008 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25425 | 19/02/2008 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25428 | 20/02/2008 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26103 | 18/03/2008 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30607 | 04/12/2008 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 60 | 0 | 12 | 0 | 0 |
| 31226 | 25/01/2009 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31553 | 14/02/2009 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31693 | 22/02/2009 | TUMBES | INUNDACIÓN | 8 | 50 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| 32307 | 23/03/2009 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 33805 | 05/07/2009 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 160 | 0 | 32 | 0 | 0 |
| 37283 | 03/03/2010 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37627 | 16/03/2010 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37677 | 18/03/2010 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39287 | 26/06/2010 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 30 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| 49544 | 12/02/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 70 | 0 | 33 | 0 | 0 |
| 49772 | 18/02/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49771 | 19/02/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49957 | 21/02/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50160 | 28/02/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50835 | 29/02/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 24 | 1386 | 8 | 529 | 0 | 10 |
| 50834 | 18/03/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 24 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| 51232 | 21/03/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 51076 | 24/03/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 51062 | 25/03/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 154 | 0 | 71 | 0 | 0 |
| 51401 | 05/04/2012 | TUMBES | INUNDACIÓN | 0 | 16 | 0 | 5 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año, SINPAD.

Gráfico N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro inundación, año 2003-2021



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

[Signature]
 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
[Signature]
 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Cuadro N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes,
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 |
|---------------|------------------|----------|----------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 838 | 01/02/2003 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1383 | 03/04/2003 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3911 | 26/12/2003 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 20 | 103 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3146 | 26/12/2003 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 18 | 515 | 4 | 103 | 0 | 0 |
| 3912 | 09/01/2004 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 5 | 94 | 1 | 26 | 0 | 0 |
| 5211 | 14/04/2004 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1003 | 0 | 234 | 0 | 5 |
| 9815 | 21/04/2005 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 130 | 0 | 27 | 0 | 0 |
| 14328 | 30/01/2006 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 4 | 214 | 1 | 45 | 0 | 0 |
| 14702 | 26/02/2006 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 278 | 64808 | 70 | 13072 | 0 | 0 |
| 19882 | 18/01/2007 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 25524 | 24/01/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 3 | 887 | 0 | 0 |
| 25012 | 29/01/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25029 | 30/01/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25129 | 04/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 600 | 0 | 120 | 0 | 0 |
| 25254 | 11/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 25312 | 14/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 2000 | 0 | 420 | 0 | 0 |
| 25321 | 15/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 3000 | 0 | 650 | 0 | 0 |
| 26012 | 16/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 25390 | 18/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 350 | 0 | 0 |
| 25630 | 29/02/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25770 | 06/03/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 490 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26080 | 11/03/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 2500 | 0 | 505 | 0 | 15 |
| 26010 | 16/03/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 600 | 0 | 120 | 0 | 21 |
| 26051 | 18/03/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26520 | 10/04/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27459 | 24/05/2008 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 31626 | 12/01/2009 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 16 | 1050 | 5 | 210 | 0 | 0 |
| 31290 | 31/01/2009 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 34383 | 10/02/2009 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 37184 | 07/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 36837 | 09/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 300 | 0 | 60 | 0 | 0 |
| 36959 | 10/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 565 | 0 | 113 | 0 | 0 |
| 37070 | 10/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 37009 | 10/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 37203 | 23/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|--------|----------------|----|------|---|-----|---|---|
| 37286 | 25/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 37307 | 25/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 37723 | 25/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 37271 | 28/02/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 37928 | 14/03/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 37744 | 16/03/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 15 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 38037 | 31/03/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 335 | 0 | 67 | 0 | 0 |
| 38151 | 10/04/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 |
| 38233 | 19/04/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 80 | 0 | 16 | 0 | 0 |
| 38412 | 28/04/2010 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 47323 | 21/04/2011 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 39 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| 48929 | 14/01/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49127 | 16/01/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 49465 | 06/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 49859 | 07/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 50393 | 08/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 49847 | 10/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 25 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| 49793 | 11/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 22 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 49846 | 13/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 49868 | 14/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 21 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 49866 | 15/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49842 | 16/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 49845 | 17/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 16 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 49852 | 18/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 47 | 0 | 13 | 0 | 0 |
| 50387 | 19/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 24 | 1326 | 8 | 508 | 0 | 0 |
| 50378 | 20/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 50823 | 22/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 142 | 0 | 21 | 0 | 0 |
| 50562 | 23/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 219 | 0 | 65 | 0 | 0 |
| 50824 | 24/02/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 19 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 50826 | 05/03/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 22 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 50570 | 11/03/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 28 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 50820 | 16/03/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 50827 | 17/03/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 50833 | 17/03/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 51111 | 23/03/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 4 | 31 | 1 | 7 | 0 | 0 |
| 51400 | 07/04/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 12 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 51830 | 19/04/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 51935 | 24/04/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 11 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 52017 | 30/04/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 |

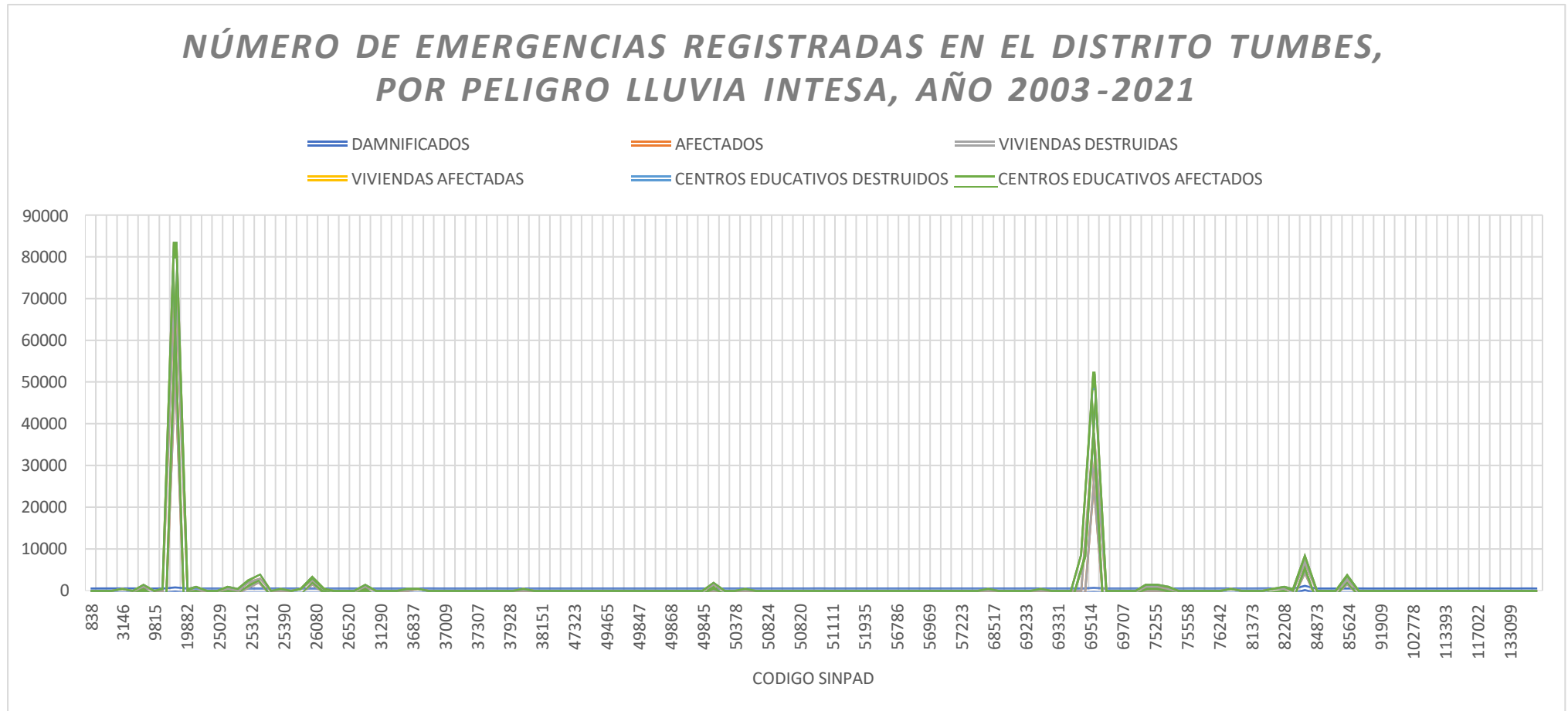
Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|--------|----------------|-----|-------|----|-------|---|----|
| 52700 | 02/06/2012 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 56786 | 27/02/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 57026 | 03/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 |
| 57025 | 03/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 56969 | 03/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 8 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 57191 | 14/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 13 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 57193 | 14/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 57223 | 15/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 |
| 57557 | 27/03/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 58275 | 04/04/2013 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 13 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 68517 | 15/02/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 68618 | 16/02/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 240 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 69168 | 13/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 69233 | 14/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 69198 | 16/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 69220 | 17/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 69331 | 18/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 210 | 0 | 62 | 0 | 0 |
| 69353 | 19/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 144 | 0 | 43 | 0 | 0 |
| 69365 | 24/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 69514 | 26/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 69460 | 27/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 8918 | 0 | 0 |
| 69520 | 29/03/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 110 | 32393 | 26 | 14310 | 0 | 85 |
| 69707 | 06/04/2015 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 74675 | 03/02/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 75001 | 08/02/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 75255 | 24/02/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 2 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 75631 | 25/02/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1120 | 0 | 224 | 0 | 0 |
| 75538 | 04/03/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 1224 | 0 | 438 | 0 | 0 |
| 75558 | 05/03/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 28 | 684 | 0 | 225 | 0 | 0 |
| 75638 | 06/03/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 15 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 76225 | 02/04/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 13 | 30 | 3 | 10 | 0 | 0 |
| 76242 | 11/04/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 4 | 55 | 0 | 18 | 0 | 0 |
| 76840 | 01/06/2016 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 80831 | 09/01/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 81373 | 30/01/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 523 | 0 | 105 | 0 | 5 |
| 85627 | 02/02/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 82285 | 03/02/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 82208 | 16/02/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 15 | 35 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| 82933 | 09/03/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 6 | 495 | 0 | 99 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|----------------|-----|------|----|------|----|----|
| 83388 | 10/03/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 820 | 0 | 188 | 0 | 0 |
| 84873 | 17/03/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 83812 | 18/03/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 620 | 5577 | 10 | 1117 | 0 | 0 |
| 85373 | 30/03/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 85624 | 09/04/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 85694 | 12/04/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 87460 | 10/05/2017 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 2600 | 0 | 650 | 0 | 0 |
| 91909 | 16/02/2018 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 94125 | 22/05/2018 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 101985 | 01/02/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 102778 | 07/02/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 113815 | 09/02/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 112723 | 14/02/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 113393 | 18/02/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98883 | 18/03/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107097 | 26/03/2019 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 48 |
| 117022 | 28/01/2020 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 118166 | 09/02/2020 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 15 | 19 | 4 | 19 | 0 | 0 |
| 121289 | 28/02/2020 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 133099 | 18/01/2021 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 134711 | 14/02/2021 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 8 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 135741 | 03/03/2021 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 2 | 17 | 1 | 6 | 0 | 0 |
| 135983 | 06/03/2021 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 |
| 136422 | 11/03/2021 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 10 | 18 | 3 | 9 | 0 | 0 |
| 139339 | 18/05/2021 | TUMBES | LLUVIA INTENSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año, SINPAD.

Gráfico N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

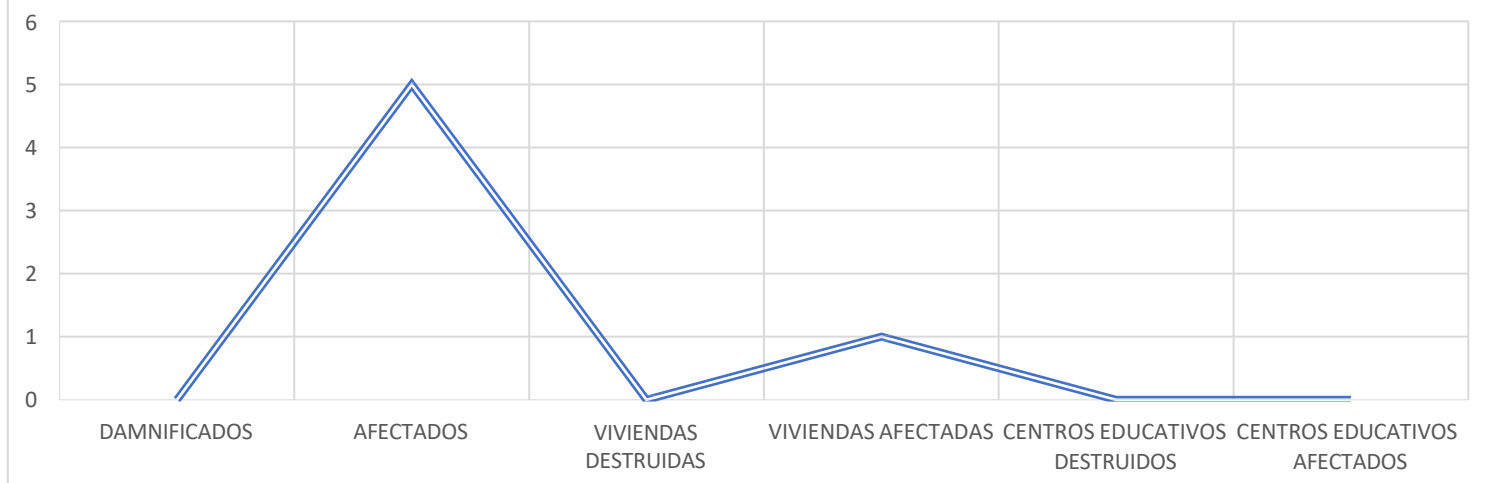
Cuadro N° 6. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro tormenta eléctrica, año 2003-2021

| CÓDIGO SINPAD | FECHA EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS DESTRUIDAS | VIVIENDAS AFECTADAS | CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS | CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS |
|---------------|------------------|----------|--------------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 131347 | 07/12/2020 | TUMBES | TORMENTA ELÉCTRICA | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año, SINPAD.

Gráfico N° 6. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro tormenta eléctrica, año 2003-2021

NÚMERO DE EMERGENCIAS REGISTRADAS EN EL DISTRITO TUMBES, POR PELIGRO TORMENTA ELÉCTRICA, AÑO 2003 -2021



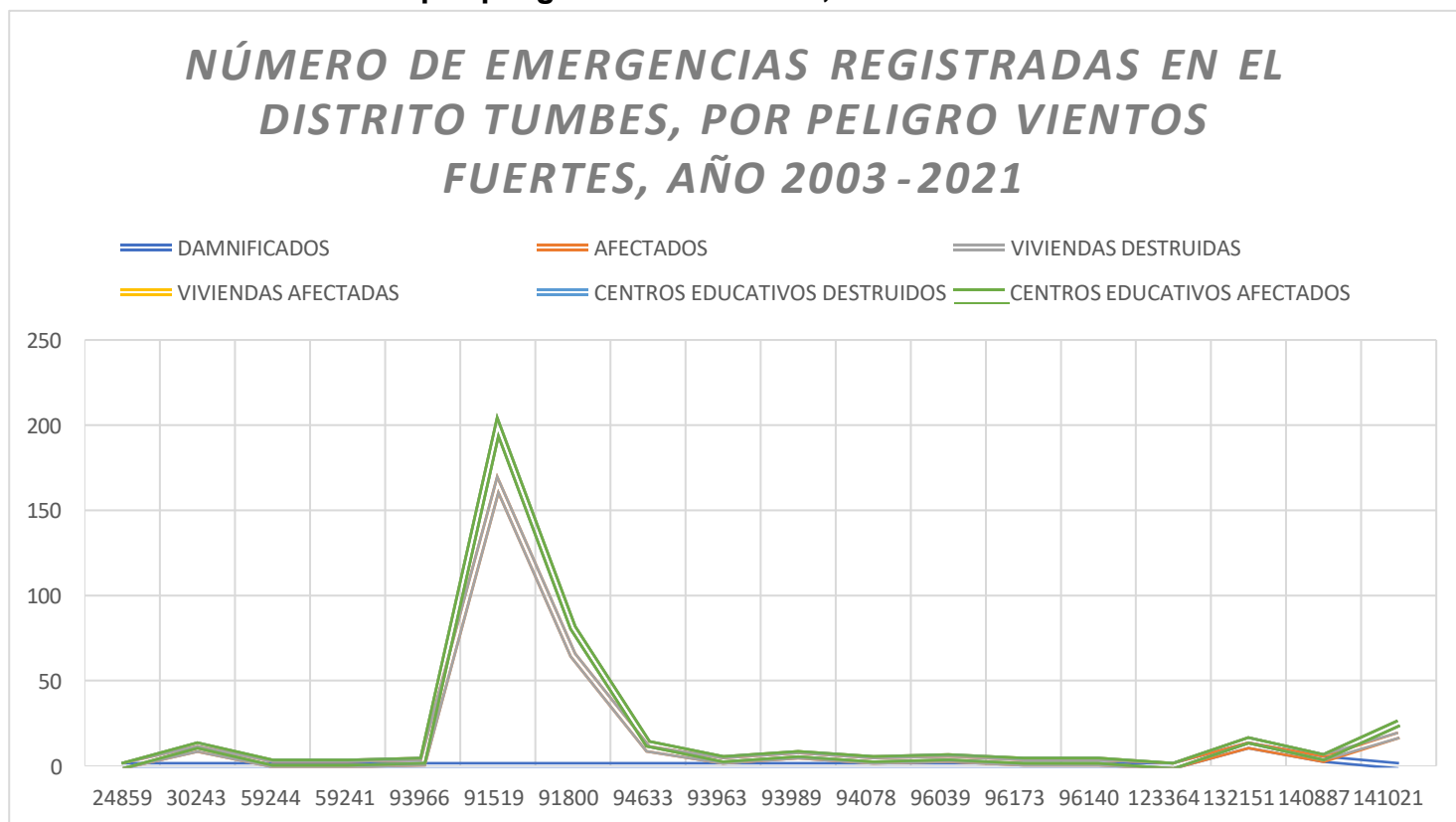
Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Cuadro N° 7. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021

| CÓDIGO SINPAD | FECHA EMERGENCIA | DISTRITO | EMERGENCIA | DAMNIFICADOS | AFECTADOS | VIVIENDAS DESTRUIDAS | VIVIENDAS AFECTADAS | CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS | CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS |
|---------------|------------------|----------|-----------------|--------------|-----------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 24859 | 19/01/2008 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30243 | 10/11/2008 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 59244 | 25/06/2013 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 59241 | 14/07/2013 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 93966 | 27/04/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 91519 | 30/01/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 165 | 0 | 34 | 0 | 0 |
| 91800 | 14/02/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 65 | 0 | 16 | 0 | 0 |
| 94633 | 10/07/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 10 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 93963 | 02/06/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 93989 | 05/06/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 94078 | 09/06/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 96039 | 01/10/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 96173 | 01/10/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 96140 | 29/09/2018 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 123364 | 26/04/2020 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 132151 | 02/01/2021 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 12 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 140887 | 08/07/2021 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 141021 | 16/07/2021 | TUMBES | VIENTOS FUERTES | 0 | 18 | 0 | 7 | 0 | 0 |

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Gráfico N° 7. Número de emergencias registradas en el distrito Tumbes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/1



GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Legislativo N° 1587, que modifica la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 142-2021-PCM, aprueba 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.
- Directiva N°010-2014-CENEPRED/J, que aprueba los procedimientos para la evaluación de riesgo originados por inundaciones fluviales.
- 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.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto Supremo N° 038–2021–PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115–2022–PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022-2030.
- Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, Ministerio de Economía y Finanzas, 2024.


Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/1


GOBIERNO REGIONAL TUMBES

Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN

El estudio se enmarca en el área, donde se instalará el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, ubicados en las siguientes coordenadas UTM (WGS84 – Zona 17S):

Cuadro N° 8. Coordenadas del área de evaluación

| N° | UTM - WGS84 - Zona 17S | | Geográficas | |
|---|------------------------|---------|-------------|------------|
| | Este | Norte | Latitud | Longitud |
| 1 | 567843 | 9613232 | -3.498968 | -80.389193 |
| 2 | 568053 | 9613187 | -3.499374 | -80.387302 |
| 3 | 567904 | 9612991 | -3.501148 | -80.388642 |
| 4 | 567663 | 9613035 | -3.500751 | -80.390812 |
| COORDENADA REFERENCIAL DEL PROYECTO TURISTICO | | | | |
| Z-1 | 567901 | 9613131 | -3.499881 | -80.38867 |

2.2. ACCESIBILIDAD


El acceso a la zona se realiza desde la ciudad de Piura, mediante la siguiente ruta:




Cuadro N° 9. Rutas y accesos a la zona evaluada

| Ruta | Tipo de vía | Distancia (km) | Tiempo estimado |
|-------------------------------|-------------|----------------|-----------------|
| Piura – Sullana | Asfaltada | 35.5 | 40 min |
| Sullana – Talara | Asfaltada | 81 | 1 h 30 min |
| Talara – Tumbes | Asfaltada | 185 | 3 h 30 min |
| Tumbes – Puerto Pizarro – PIP | Asfaltada | 14 | 23 min |

Mapa N° 1. Mapa de ubicación del Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196



| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE UBICACION | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGERD, 2025. | |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENION Y REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | N° de Mapa: 01 |
| Fuente: GOOGLE MAPS | Fecha: Mayo, 2025. | Formato de impresión: A3 |

-  ZONA DE ESTUDIO
-  Puerto Pizarro
-  Acceso principal al sector



[Signature]
 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R. J. N° 122-2018-CENEPRED/1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

Mg. Ing. Juan Carlos Ramirez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Cuadro N° 10. Coordenadas de vértices del predio en estudio

| VERTICE | LADO | ESTE (X) | NORTE (Y) |
|----------------|-------------|-----------------|------------------|
| A | A - B | 567711 | 9613133 |
| B | B - C | 567881 | 9613187 |
| C | C - D | 567974 | 9613201 |
| D | D - E | 568006 | 9613123 |
| F | F - G | 567920 | 9613068 |
| G | G - H | 567749 | 9612991 |
| H | H - I | 567732 | 9613030 |
| I | I - J | 567793 | 9613048 |
| J | J - K | 567769 | 9613106 |
| K | K - A | 567732 | 9613090 |

2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.3.1. Aspectos Geológicos

El análisis geológico se desarrolló en base al cuadrángulo geológico de Tumbes hoja 8c—2 y 3 a escala 1:50 000 y del cuadrángulo de Tumbes 8-c 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; destacando que las principales unidades son de origen sedimentario modelado por erosión, transporte y depositación.

a) Depósitos aluviales costeros

La unidad geológica predominante en el área de intervención del proyecto, correspondiente al sector Puerto Pizarro, está conformada por **depósitos aluviales costeros cuaternarios**, comúnmente denominados "**Depósitos Aluviales Costeros**". Esta unidad es típica de ambientes de planicie litoral, estuarios y desembocaduras de ríos, como ocurre en el delta del río Tumbes.

Litología y origen:

Los **depósitos aluviales costeros** están constituidos por una mezcla heterogénea de sedimentos no consolidados, tales como **arenas finas a gruesas, limos, arcillas y gravas**, en proporciones variables. Estos materiales han sido transportados y depositados principalmente por acción fluvial (río Tumbes), así como por procesos marino-costeros, incluyendo las mareas y oleajes en la zona de estuario.

En áreas próximas a manglares, como en Puerto Pizarro, es común la presencia de capas orgánicas ricas en materia vegetal en descomposición, lo que contribuye a la baja consistencia y alta plasticidad de los suelos. Además, el nivel freático es alto y puede estar influenciado por el ascenso de la marea, lo cual favorece la saturación de los sedimentos.

Características geotécnicas:

Desde el punto de vista geotécnico, los **depósitos aluviales costeros** se consideran **materiales de baja capacidad portante**, con alta compresibilidad y susceptibilidad a la **licuación** en caso de sismos moderados o fuertes. La alta humedad y la poca cohesión de los suelos los hacen también **susceptibles a procesos de erosión e inundación** durante eventos de lluvias intensas o marejadas.

Estas características implican una alta sensibilidad ante intervenciones antrópicas (ej. rellenos, edificaciones), por lo que es fundamental incorporar soluciones de cimentación adecuadas, drenaje superficial y control de asentamientos diferenciales en cualquier tipo de infraestructura proyectada.

Implicancias para la gestión del riesgo:

La presencia de esta unidad geológica en el área del PIP representa un **factor agravante para el peligro de inundación pluvial**, ya que:

- **Facilita la acumulación de agua superficial** debido a su escasa capacidad de infiltración.
- **Disminuye la eficiencia del drenaje natural y artificial**, dado que los sedimentos finos tienden a colmatar los canales y tuberías.
- **Contribuye a la saturación del suelo**, aumentando el riesgo de anegamiento prolongado.
- **Limita la estabilidad de taludes y estructuras ligeras**, en especial durante temporadas de lluvia intensa.

Figura N° 1. Depósitos aluviales costeros en la zona aledaña al estacionamiento del Sector Villa Puerto Pizarro



b) Depósitos de playa costera

En el área del proyecto de inversión pública “**Ampliación de los Servicios Turísticos Públicos de los Manglares de Tumbes, Sector Puerto Pizarro**” (CUI N.º 2526196), una de las unidades geológicas presentes corresponde a los **Depósitos de Playa Costera**, típicos de ambientes litorales bajos como los que bordean la costa tumbesina y el estuario del río Tumbes.

Litología y origen:

Los **depósitos de playa costera** son sedimentos no consolidados conformados predominantemente por **arenas finas a medias**, de color claro, con bajo contenido de limos y materia orgánica. En menor proporción, pueden encontrarse fragmentos de conchas, restos coralinos y gravas, arrastrados y redistribuidos por la acción del **oleaje, las corrientes litorales y las mareas** (INGEMMET, 2018).

Estos depósitos se originan por procesos **marino-costeros actuales** y son dinámicos en su morfología. Se ubican típicamente en zonas de playa activa, bermas, dunas bajas o bancos de arena. Su distribución depende de la energía del oleaje y de la configuración costera.

Características geotécnicas:

Desde el punto de vista geotécnico, los depósitos de playa presentan:

- **Alta porosidad y elevada permeabilidad**, lo que permite una rápida infiltración del agua en condiciones normales.
- **Baja cohesión**, lo que los hace fácilmente removibles o erosionables por acción del agua o viento.
- **Sus propiedades pueden variar vertical y lateralmente**, lo que requiere estudios de mecánica de suelos específicos para diseño estructural.

Si bien en condiciones normales estos depósitos permiten cierto **drenaje superficial rápido**, su capacidad se ve **limitada** durante episodios de precipitaciones intensas coincidentes con **mareas altas o saturación previa del suelo**, generando condiciones favorables para el **anegamiento temporal o inundaciones pluviales localizadas**.

Implicancias para la gestión del riesgo:

En el contexto del PIP en Puerto Pizarro, la presencia de depósitos de playa costera **potencia el riesgo de inundación pluvial** por los siguientes factores:

- **Escasa elevación respecto al nivel medio del mar**, lo que favorece la acumulación de agua cuando las precipitaciones coinciden con mareas vivas o con retorno de agua del estuario.
- **Capacidad limitada de evacuación del agua pluvial**, especialmente si el suelo ya se encuentra saturado o hay obstrucción por acumulación de arena.

- **Altas probabilidades de erosión y redistribución de sedimentos**, lo que puede afectar obras civiles ligeras (veredas, senderos, módulos turísticos).
- **Vulnerabilidad frente a eventos extremos como Fenómeno El Niño**, donde la combinación de precipitación pluvial, marea alta y oleaje anómalo puede causar retroceso de playa y anegamiento prolongado.

Por lo tanto, en zonas donde se desarrollen obras turísticas sobre estos depósitos, es necesario considerar soluciones como **sistemas de drenaje superficial eficientes, rellenos controlados, y protección costera**, con el fin de mitigar el impacto de las lluvias intensas y evitar la afectación a la infraestructura turística.

Figura N° 2. Depósitos de playa costera situados en el borde del Proyecto de Inversión Pública



c) Mar

El **mar**, como unidad ambiental, representa una de las principales influencias físicas y dinámicas sobre el territorio costero del sector Puerto Pizarro, ubicado en el litoral norperuano. Esta zona forma parte del **estuario del río Tumbes**¹, donde confluyen las aguas dulces fluviales con el marino-costero del **océano Pacífico tropical**, lo que genera una interacción directa entre procesos pluviales, fluviales, mareales y oceánicos.

Características físicas e hidrodinámicas:

El litoral tumbesino está influenciado por el **océano Pacífico tropical oriental**, caracterizado por:

- **Mareas semidiurnas**, con amplitudes que pueden superar los **2.5 metros** en mareas vivas (Dirección de Hidrografía y Navegación – DHN, 2020).
- **Presencia de oleaje de fondo moderado**, que se intensifica durante eventos meteorológicos extremos.
- **Corrientes litorales** activas que movilizan sedimentos de arena y limo en zonas de playa y desembocadura.
- Alta humedad relativa y evaporación costera que inciden sobre la saturación del suelo costero.

Durante fenómenos como **El Niño Costero**, la temperatura superficial del mar aumenta, lo que intensifica los procesos de evaporación y genera precipitaciones más intensas tierra adentro, potenciando el **riesgo de inundación pluvial en sectores costeros bajos**, como Puerto Pizarro.

Interacción mar–lluvia y su implicancia en inundación pluvial:

Si bien el mar no es el agente directo de la **inundación pluvial** (que se origina por lluvias intensas), sí cumple un rol **coadyuvante** en este tipo de peligros por varios mecanismos.

¹ El estuario del río Tumbes es el área donde el río desemboca en el Océano Pacífico, en el Golfo de Guayaquil, formando una transición entre agua dulce y salada. Es un ecosistema rico en biodiversidad, incluyendo manglares, y es un área de importancia para la acuicultura, especialmente de camarones.

Figura N° 3. Imagen referencial del malecón, contiguo al mar en el sector Villa Puerto Pizarro (a y b)



Fuente: <https://convoca.pe>



Fuente: <https://elrincondeschultz.blogspot.com/2019/10/puerto-pizarro-potencial-tumbesino.html>

d) Depósitos Humedal

En el ámbito del proyecto ubicado en Puerto Pizarro, uno de los entornos naturales predominantes corresponde a los **humedales costeros**, específicamente los **manglares de Tumbes**, los cuales se desarrollan sobre una unidad geoambiental compuesta por **depósitos de humedal**. Esta unidad está asociada a zonas de topografía plana, baja altitud, alta saturación hídrica y condiciones anaeróbicas del suelo.

Litología y origen:

Los **depósitos de humedal** están formados principalmente por:

- **Arcillas, limos y turbas altamente orgánicas,**
- **Materiales con elevada plasticidad y baja capacidad portante,**
- **Gran contenido de materia vegetal en descomposición,** característica de suelos hidromorfos.

Estos materiales se acumulan en ambientes **anegados permanentemente o intermitentemente**, producto de la influencia combinada del **régimen mareal**, la **precipitación pluvial** y el **aporte fluvial estacional**, como es el caso de la zona de estuario del río Tumbes.

Características hidrológicas y geotécnicas:

Desde el punto de vista hidrológico, los humedales funcionan como **zonas de amortiguamiento natural**, almacenando temporalmente el exceso de agua durante eventos de lluvia intensa. Sin embargo, esta capacidad se ve **limitada** cuando:

- Hay lluvias continuas o muy intensas que exceden la capacidad de infiltración del sustrato saturado.
- El nivel del mar se encuentra alto, impidiendo el drenaje natural hacia el estuario.

- Hay intervenciones antrópicas (rellenos, compactaciones) que reducen la capacidad de almacenamiento temporal.

Geotécnicamente, los **depósitos de humedal** se caracterizan por:

- **Alta compresibilidad,**
- **Elevada humedad** (frecuentemente saturados),
- **Baja resistencia al corte,**
- **Susceptibilidad a asentamientos diferenciales y colapsos estructurales** si no se manejan adecuadamente en obras de infraestructura.

Relación con el peligro de inundación pluvial:

Desde el enfoque de riesgo, los **depósitos de humedal** representan un **elemento crítico de atención** frente al peligro de **inundación pluvial**, ya que:

- Su **topografía deprimida** los convierte en zonas naturales de acumulación de agua superficial.
- La **baja pendiente** y el **alto nivel freático** favorecen el estancamiento prolongado del agua durante lluvias intensas.
- Su **permeabilidad limitada** en eventos de saturación impide una rápida infiltración.
- Las **intervenciones sobre estas zonas** (como rellenos o infraestructura mal diseñada) pueden interrumpir los flujos hídricos naturales, aumentando la severidad de la inundación pluvial.

Figura N° 4. Vista hacia las zonas de depósitos humedal en la faja del sector Villa Puerto Pizarro



e) Cantos y Arenas

En el área costera de Puerto Pizarro, se identifican depósitos de tipo **cantos y arenas**, los cuales constituyen una unidad superficial de origen principalmente fluvial y marino costero. Estos depósitos se localizan comúnmente en **playas, barras de desembocadura, márgenes de canales**, así como en antiguos abanicos aluviales costeros.

Litología y origen:

Los depósitos de **cantos y arenas** están compuestos por:

- **Gravas gruesas y cantos rodados** (de composición silíceo o cuarzo), en matriz de arena media a gruesa.
- Materiales de **alta energía de transporte**, depositados por arrastre fluvial o reabajados por oleaje.
- Suelen encontrarse en zonas de transición entre ambientes continentales y marinos.

Su origen se relaciona con **procesos aluviales y costeros** de alta dinámica, incluyendo el aporte de sedimentos desde el río Tumbes y su redistribución por las corrientes marinas locales.

Propiedades geotécnicas e hidráulicas:

Desde el punto de vista geotécnico e hidráulico, los **cantos y arenas** presentan:

- **Alta permeabilidad y baja retención de humedad**, lo que favorece la **rápida infiltración** del agua pluvial en condiciones normales.
- **Estructura no cohesiva**, lo que los hace susceptibles a procesos de **erosión y socavación** si no están estabilizados.
- **Alta capacidad de conducción** subterránea, pero limitada en condiciones de saturación o cuando hay un **nivel freático elevado**.

Implicancias para el peligro de inundación pluvial:

Aunque a primera vista este tipo de sustrato puede parecer favorable para el drenaje, desde la perspectiva del riesgo por inundación pluvial **puede convertirse en un factor agravante en ciertos escenarios**, como:

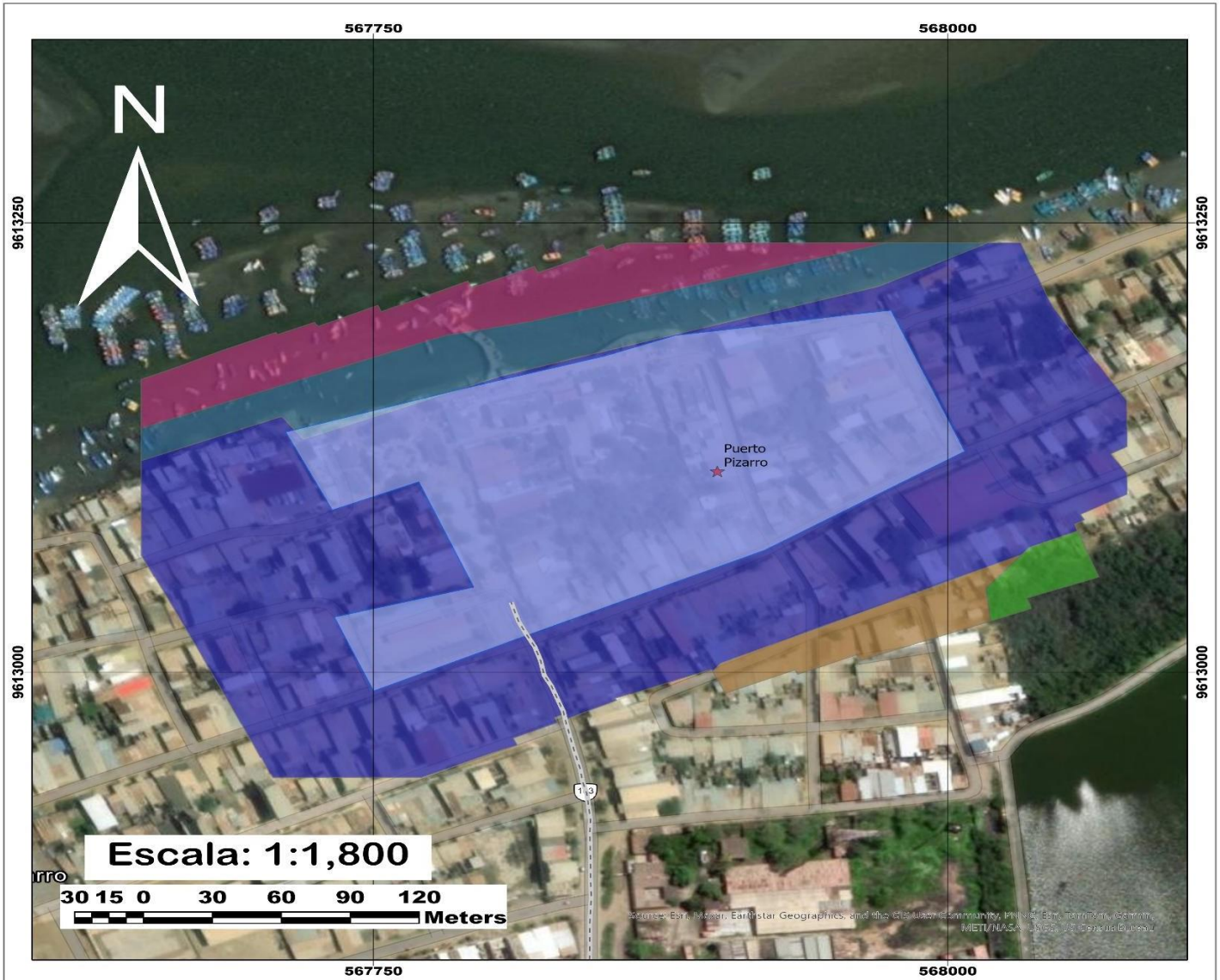
- **Saturación rápida del sustrato** ante lluvias continuas o intensas, reduciendo su capacidad de infiltración efectiva.
- **Anegamientos en superficie** cuando hay **obstrucciones naturales o artificiales al flujo subterráneo**, como rellenos, infraestructura mal drenada o compactación del terreno.
- **Desestabilización de obras civiles** ligeras (veredas, mobiliario turístico, senderos) construidas sobre estos materiales sin tratamiento geotécnico, debido a socavación o erosión superficial.
- En zonas de cantos sueltos, el agua de lluvia puede formar **canales de escurrimiento** que faciliten la **erosión laminar o en surcos**, especialmente si no existen coberturas vegetales.

Por su proximidad al estuario y al nivel del mar, en eventos de lluvia extrema y marea alta simultánea, los depósitos de cantos y arenas pueden comportarse como **zonas de retención temporal**, generando **charcos o inundaciones localizadas** en los puntos bajos o deprimidos.


Figura N° 5. Presencia de zonas con demasiada acumulación de agua residual pluvial por falta de drenajes



Mapa N° 2. Mapa de unidades geológicas del área, para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196








Render: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community, Phisik, Earthstar Geographics, AeroMap, Esri, DeLorme, NAVTEQ, Swisstopo, UTM/CRS, USGS, US Census Bureau

| | | |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE UNIDADES GEOLOGICAS | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | N° de Mapa: 02 |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Formato de impresión: A3 | |
| Fuente: DRON DJI / FOTOGRAMETRÍA | | |

SIMBOLOGIA

-  Puerto Pizarro
-  Acceso principal al sector
-  ZONA DE ESTUDIO

UNIDADES GEOLOGICAS

-  Cantos y arenas
-  Deposito aluvial costero
-  Deposito de playa costera
-  Depósitos Humedal
-  mar




 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/I


Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

2.3.2. Pendientes del Terreno

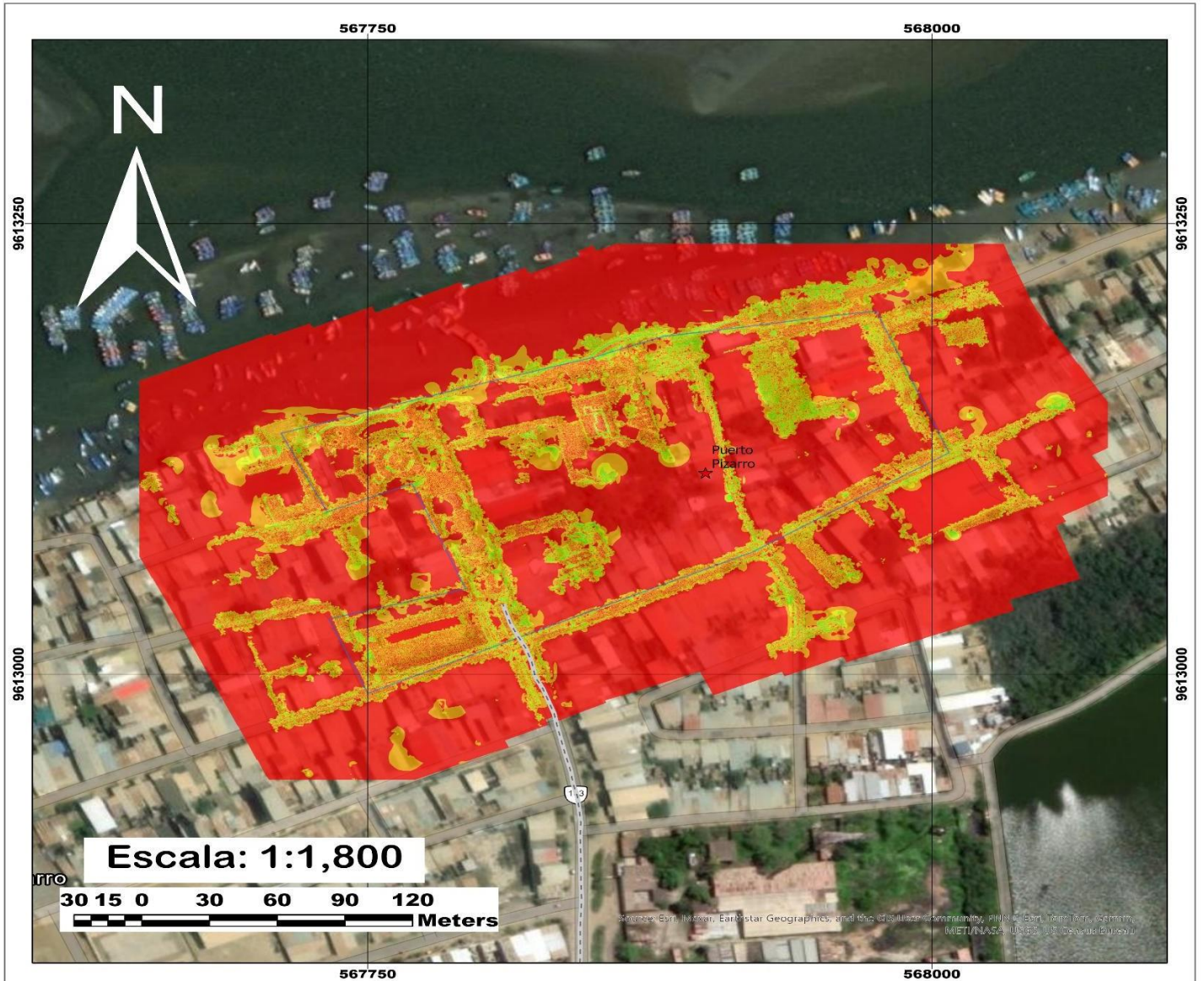
El análisis del mapa de pendientes se determinó que, el área evaluada se caracteriza por presentar un relieve casi plano con pocas ondulaciones naturales, el 81% de superficies con pendientes llanas a bajas ($<1^{\circ}$ - 5°) distribuida en geformas como terrazas, planicies aluviales y llanuras de inundación.


Mientras que el 6% del relieve tienen pendientes altas a muy altas (15° - 90°).

Las zonas de transportes o flujos de escorrentía que originan inundaciones de tipo pluvial presentan pendientes bajas a medias (5° - 15°) que alcanzan el 13%.

Las pendientes muy altas presentan procesos de erosión en canales.

Mapa N° 3. Mapa de pendientes del área, para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196



| | | |
|---|---|--------------------------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE PENDIENTES | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | N° de Mapa: 03 |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Formato de impresión: A3 | |
| Fuente: DRON DJI | | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
- ↔ Acceso principal al sector
- ⊕ ZONA DE ESTUDIO

PENDIENTES

- Red: < 1°
- Orange: 1° - 5°
- Yellow: 5° - 15°
- Light Green: 15° - 25°
- Dark Green: > 25°



[Signature]
 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R. J. N° 122-2018-CENEPRED/1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

 Mg. Ing. Juan Carlos Ramirez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

2.3.3. Unidades Geomorfológicas

Para el análisis morfométrico de las unidades geomorfológica se realizó el levantamiento fotogramétrico con dron, donde se obtuvo el modelo digital de elevaciones, pendientes y ortofoto con una resolución (GSD) de 5 cm por pixel, esta información se complementó con la revisión de imágenes satelitales y el análisis de la morfometría del relieve en los trabajos de campo.

Desde el punto de vista morfoestructural y geomorfológico a mediana escala, el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, se ubica en un relieve plano con pocas ondulaciones. El análisis de las geoformas principales se centra en el polígono del área a intervenir, donde se definen varias geoformas con sus diferentes características con procesos de intervención antrópicas, se realiza el análisis desde el punto de vista del origen, proceso modelador y las formas en el relieve actual.

Geoformas de carácter tectónico 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.

a) Humedales costeros

Los **humedales costeros** son unidades geomorfológicas asociadas a zonas de transición entre ambientes continentales y marinos, caracterizadas por una **topografía baja y plana**, suelos permanentemente o temporalmente saturados y presencia de

vegetación hidrófita. En el sector de **Puerto Pizarro**, los humedales costeros están principalmente representados por los **manglares del delta del río Tumbes**, una de las áreas más importantes de este tipo en el Perú.

Características geomorfológicas

Las principales características de esta unidad son:

- **Altitud promedio:** entre **0 y 2.5 msnm**, con cotas muy cercanas al nivel del mar.
- **Pendientes:** extremadamente suaves, menores al **2%**, que favorecen la retención de agua superficial.
- **Relieve:** plano o ligeramente deprimido, con presencia de canales de marea, pequeñas elevaciones naturales y zonas anegadas.
- **Suelos:** predominantemente **hidromorfos, limo-arcillosos y con alto contenido orgánico**, que se encuentran saturados durante la mayor parte del año.
- **Hidrodinámica:** influenciada tanto por la **marea** como por el **escurrimiento pluvial y fluvial**, con limitada capacidad de evacuación natural durante lluvias intensas.

Comportamiento frente a lluvias intensas (peligro de inundación pluvial)

Desde un enfoque de riesgo, los **humedales costeros** presentan una **alta susceptibilidad al peligro de inundación pluvial**, debido a las siguientes condiciones:

- **Baja capacidad de escurrimiento superficial**, debido a su morfología plana.
- **Rápida saturación del suelo** en eventos de lluvia intensa, limitando la infiltración.
- **Interferencia con el drenaje natural** cuando coinciden lluvias con marea alta, impidiendo el desfogue de aguas pluviales hacia el mar.
- Posible **sobrecarga de canales de marea y lagunas internas**, que provoca rebalses o inundaciones localizadas.

La recurrencia de estos procesos puede causar **acumulaciones prolongadas de agua** en la superficie, afectando tanto la infraestructura proyectada como la operatividad de los servicios turísticos, si no se integran medidas adecuadas de drenaje y diseño en armonía con la morfología del terreno.

Figura N° 6. Humedal costero ubicado en la faja litoral del sector villa Puerto Pizarro



b) Infraestructura vial vecinal

La **infraestructura vial vecinal** en el sector de Puerto Pizarro corresponde a caminos de categoría local que conectan la población del centro poblado con servicios básicos y zonas de uso turístico, pesquero y comercial. Estas vías cumplen un rol clave en la movilidad peatonal y vehicular de baja intensidad, especialmente para los residentes, pescadores, visitantes y operadores turísticos.

Dentro del área del PIP, estas vías se desarrollan sobre un terreno **plano y de baja altitud**, atravesando zonas de **humedales costeros, manglares y terrenos con suelos poco consolidados**.

Características constructivas predominantes:

- **Tipo de superficie:** afirmado, trocha o tierra, con escaso tratamiento hidráulico.
- **Sección vial:** generalmente angosta (3 a 6 metros), sin bermas o cunetas definidas.
- **Ausencia de drenaje formal:** muchas vías carecen de canaletas, alcantarillas o badenes.
- **Materiales de baja resistencia,** expuestos directamente a la lluvia y saturación del suelo.

Estas condiciones hacen que la infraestructura vial vecinal presente una **alta vulnerabilidad** ante procesos de anegamiento e inundación pluvial.

Comportamiento frente al peligro de inundación pluvial:

Ante lluvias intensas, este tipo de infraestructura presenta los siguientes riesgos:

- **Acumulación de agua en la superficie de rodadura,** debido a la escasa pendiente transversal y longitudinal.
- **Erosión del afirmado o lavado del terreno** por escurrimiento superficial no canalizado.
- **Formación de zanjas y surcos,** que dificultan el tránsito y aceleran la degradación del camino.
- **Interrupción del tránsito vehicular y peatonal,** afectando la accesibilidad a zonas turísticas, viviendas y servicios.
- **Pérdida de conectividad en eventos combinados** de lluvia con marea alta, al no contar con infraestructura elevada o drenaje adecuado.

Implicancias para la gestión del riesgo:

La infraestructura vial vecinal, al encontrarse dentro de un entorno húmedo y plano como Puerto Pizarro, representa un **elemento expuesto crítico** frente al peligro de inundación pluvial, tanto por su baja resistencia estructural como por su función de acceso básico.

Figura N° 7. Vista panorámica de la infraestructura vial vecinal en la parte baja de la Villa Puerto Pizarro



c) Vegetación poco densa

La **vegetación poco densa** se refiere a coberturas vegetales con escasa biomasa y baja cobertura del suelo, generalmente dominadas por **hierbas, arbustos aislados y parches discontinuos de vegetación**. En el sector Puerto Pizarro, este tipo de cobertura se encuentra principalmente en zonas **adyacentes a humedales, franjas alteradas por el uso humano, orillas de caminos vecinales y sectores intervenidos por actividades urbanas o turísticas**.

Esta vegetación, al no generar un manto vegetal continuo, tiene **capacidad limitada para proteger el suelo frente al escurrimiento superficial y a los impactos de las lluvias intensas.**

Características generales

- **Cobertura vegetal:** menor al 40%, discontinua, de baja altura y escasa densidad radicular.
- **Tipo de especies:** pastos naturales, vegetación herbácea temporal, maleza secundaria o plantas adaptadas a suelos salinos y húmedos.
- **Suelos asociados:** suelos descubiertos, de textura suelta, susceptibles a erosión por agua.
- **Ubicación:** bordes de caminos, áreas desmontadas, zonas de transición entre manglares y áreas urbanizadas.

Comportamiento frente al peligro de inundación pluvial

La vegetación poco densa presenta una **baja capacidad de retención de esorrentía** y por tanto incrementa la susceptibilidad del terreno a procesos derivados de lluvias intensas. En el contexto de Puerto Pizarro, esta cobertura se asocia con los siguientes riesgos:

- **Incremento del escurrimiento superficial**, al no haber retención hídrica suficiente por la cobertura vegetal.
- **Mayor susceptibilidad a la erosión de suelos**, especialmente en áreas con ligera pendiente o tránsito peatonal.
- **Acumulación de agua en zonas deprimidas**, donde la vegetación no impide el encharcamiento prolongado.
- **Formación de cárcavas o surcos de escurrimiento**, afectando caminos, sendas o terrenos próximos.
- **Baja infiltración**, especialmente si los suelos tienen textura arcillosa o están compactados.

Implicancias para la gestión del riesgo

La presencia de vegetación poco densa en el área del PIP requiere una atención especial, ya que contribuye a la **rápida movilización del agua pluvial** durante lluvias intensas. Para reducir su vulnerabilidad frente al peligro de inundación pluvial, se recomienda:

- **Restaurar la cobertura vegetal** con especies nativas de mayor densidad o gramíneas resistentes a suelos salinos.
- **Implementar áreas verdes funcionales** (biofiltros, franjas de retención vegetal) en bordes de infraestructura turística.
- **Evitar desmontes innecesarios** y controlar el pisoteo que reduce la cobertura vegetal en áreas de acceso peatonal.
- **Promover** el uso de **infraestructura verde**, como zanjas de infiltración o jardines de lluvia, que compensen la escasa cobertura natural.

Figura N° 8. Vegetación poco densa presente en el sector Villa Puerto Pizarro



d) Zona marítima

La zona marítima comprende el espacio geográfico donde interactúan el océano y la línea costera, incluyendo el área intermareal, la franja de

rompientes, playas, muelles, embarcaderos y áreas de influencia directa del mar. En el sector de Puerto Pizarro, esta zona es altamente dinámica debido a la presencia de mareas, corrientes, influencia fluvial (río Tumbes) y los ecosistemas de manglar adyacentes.

Aunque el peligro de inundación pluvial se origina en lluvias intensas, su efecto en esta zona se agrava por la confluencia con la dinámica marina, especialmente en momentos de pleamar o marea alta.

Características físicas relevantes

- **Altitud:** cercana al nivel medio del mar (0–2 m.s.n.m.).
- **Pendiente:** mínima o nula, que favorece la acumulación de agua durante eventos de precipitación intensa.
- **Suelos:** limo-arenosos, de baja capacidad de infiltración y fácilmente saturables.
- **Presencia de infraestructura costera:** muelles, embarcaderos, pasarelas y pequeños centros turísticos, algunos de los cuales carecen de sistemas de drenaje adecuados.

Comportamiento frente al peligro de inundación pluvial

En la zona marítima, el peligro de inundación pluvial se potencia por la conjunción de varios factores:

- Limitada capacidad de drenaje natural hacia el mar durante eventos de marea alta, lo que genera represamiento de aguas pluviales.
- Inundación retrocedente desde el mar hacia tierra firme en casos de oleaje anómalo, marea de sicigia o eventos El Niño.
- Colmatación de canales o bocanas, lo que reduce la evacuación natural del agua de lluvia.
- Impacto directo sobre infraestructura turística, generando encharcamientos, daño a mobiliario, erosión de base estructural y pérdida de funcionalidad.

Implicancias para la gestión del riesgo

La zona marítima de Puerto Pizarro, al combinar factores fluviales, pluviales y marinos, requiere un enfoque integral de gestión del riesgo. Entre las principales recomendaciones se incluyen:

- Construcción de drenajes pluviales con válvulas antirretorno, que impidan el ingreso del agua marina hacia tierra durante lluvias con marea alta.
- Elevación del nivel de infraestructura crítica (muelles, senderos, kioscos) para evitar su inundación temporal.
- Zonificación del uso del suelo costero basada en mapas de peligros multiamenaza (pluvial y marino).
- Monitoreo del nivel del mar y de precipitaciones intensas, para activar medidas de respuesta anticipada.
- Promoción de infraestructura flexible o desmontable, adaptada a eventos extremos.

Figura N° 9. Vista de parte de la zona marítima en el sector



e) Área urbana

El descriptor área urbana hace referencia a los sectores consolidados con presencia de viviendas, infraestructura turística, servicios públicos, comercio local y redes viales dentro del centro poblado de Puerto Pizarro. Esta zona representa un espacio densamente ocupado, con gran cantidad de superficies impermeables (pavimento, techos, losas, calles sin tratamiento hidráulico) y escasa infraestructura de drenaje pluvial formal.

Dada su cercanía al nivel del mar y la baja pendiente del terreno, esta área es altamente susceptible al peligro de inundación pluvial, especialmente durante eventos de lluvias intensas o prolongadas.

Características relevantes

- Superficie predominantemente impermeable (veredas, losas de concreto, calzadas).
- Ausencia o deficiencia de drenaje pluvial urbano (cunetas, sumideros, colectores).
- Densidad urbana media a alta, con viviendas colindantes y poca vegetación.
- Altitud baja, muchas veces inferior a los 2 m.s.n.m.
- Presencia de infraestructura crítica (comercios, servicios turísticos, vías principales, instituciones públicas).

Comportamiento frente al peligro de inundación pluvial

Durante precipitaciones intensas, el área urbana de Puerto Pizarro responde de forma crítica ante el peligro de inundación pluvial debido a:

- Acumulación rápida de escorrentía superficial, por la escasa infiltración y el limitado drenaje.
- Anegamiento temporal o permanente en calles, viviendas y espacios públicos.
- Interrupción de servicios básicos como agua potable, electricidad y transporte urbano.

- Riesgos para la salud pública, por estancamiento de aguas y contaminación superficial.
- Afectación directa a la actividad turística, principal fuente económica del sector.

Implicancias para la gestión del riesgo

Dada la vulnerabilidad del área urbana, se requiere una estrategia integrada para reducir el riesgo ante lluvias intensas. Las principales recomendaciones son:


- Diseño e implementación de un sistema de drenaje pluvial urbano (rejillas, zanjas colectoras, cámaras de inspección, sumideros).
- Elevación de plataformas de infraestructura crítica y urbanismo resiliente.
- Reforestación urbana o instalación de vegetación en parches, que contribuyan a absorber escorrentía.
- Planificación del uso del suelo urbano, limitando nuevas construcciones en zonas bajas o anegadizas.
- Concientización comunitaria y protocolos de evacuación ante lluvias intensas.

Figura N° 10. Vista Panorámica del Área Urbana del sector Villa Puerto Pizarro, se aprecia el polígono de estudio del PIP



**Mapa N° 4. Mapa de unidades geomorfológicas del área, para el Proyecto
AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS
MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE
TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N
2526196**



| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE GEOMORFOLOGIA | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | N° de Mapa: 04 |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Fuente: DRON DJI / FOTOGRAMETRIA | Formato de Impresión: A3 |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
- Acceso principal al sector
- ZONA DE ESTUDIO

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

- Humedales costeros
- Infraestructura Vial vecinal
- Vegetación poco densa
- Zona marítima
- Área urbana



[Handwritten Signature]
 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1


Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

2.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO - PELIGROS GEO-HIDROLÓGICOS

El peligro evaluado en el área del Proyecto de Inversión Pública de la materia, corresponde a inundación de tipo pluvial por escorrentía superficial proveniente de zonas ligeramente elevadas. Las inundaciones registradas en el área de estudio ocurren en temporada de lluvias extraordinarias como factor desencadenante.

Los factores condicionantes del área evaluada están relacionados a la geomorfología con superficies semi planas donde se asientan el área urbana, los depósitos de playa costera, la vegetación poco densa, y los humedales costeros que sirven como barrera natural; además de la pendiente el terreno.

2.4.1. Peligros Geo-Hidrológicos por Inundación

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 describe el peligro geo-hidrológico identificado y caracterizado en el área evaluada:

2.4.1.1. Antecedentes de inundación

De acuerdo al Plan de Mitigación de efectos producidos por Los Fenómenos de El Niño, el departamento de Tumbes ha sido impactado por eventos pluviométricos importantes en los años 1925, 1982-1983, 1997-1998; donde se registraron inundaciones, deslizamientos, entre otros.

Recientemente, el norte del Perú, Piura y Tumbes fueron afectados por eventos meteorológicos importantes como El Niño Costero y El Ciclón Yacu; estos eventos causaron grandes estragos en la costa norte y centro del Perú, provocando precipitaciones que

sobrepasaron los índices normales de lluvias.

Los estudios realizados en el marco de Planes de Mitigación enfocados en reducir los efectos de los fenómenos naturales presentan mapas de peligros de inundación basados en registros fotográficos, antecedentes, e informes.

2.4.2. Escorrentía directa

En la zona de evaluación se ha determinado una escorrentía de tipo superficial o directa, la cual es la precipitación que no se infiltra, llegando a la red de drenaje desplazándose sobre el terreno por acción de la gravedad, el flujo no se almacena o estanca en las depresiones del suelo y presenta bajo grado de evapotranspiración.

El proceso de la escorrentía se inicia cuando ocurre una precipitación pluvial y dependiendo de las características del terreno se define el comportamiento de la misma.

La primera lluvia es captada por la parte aérea de las plantas y luego satura el suelo contiguo, debido a la ausencia de asfalto de pistas y veredas. Este aspecto resalta, tomando en cuenta que en la zona existe abundante vegetación (especies de plantas de mangle).

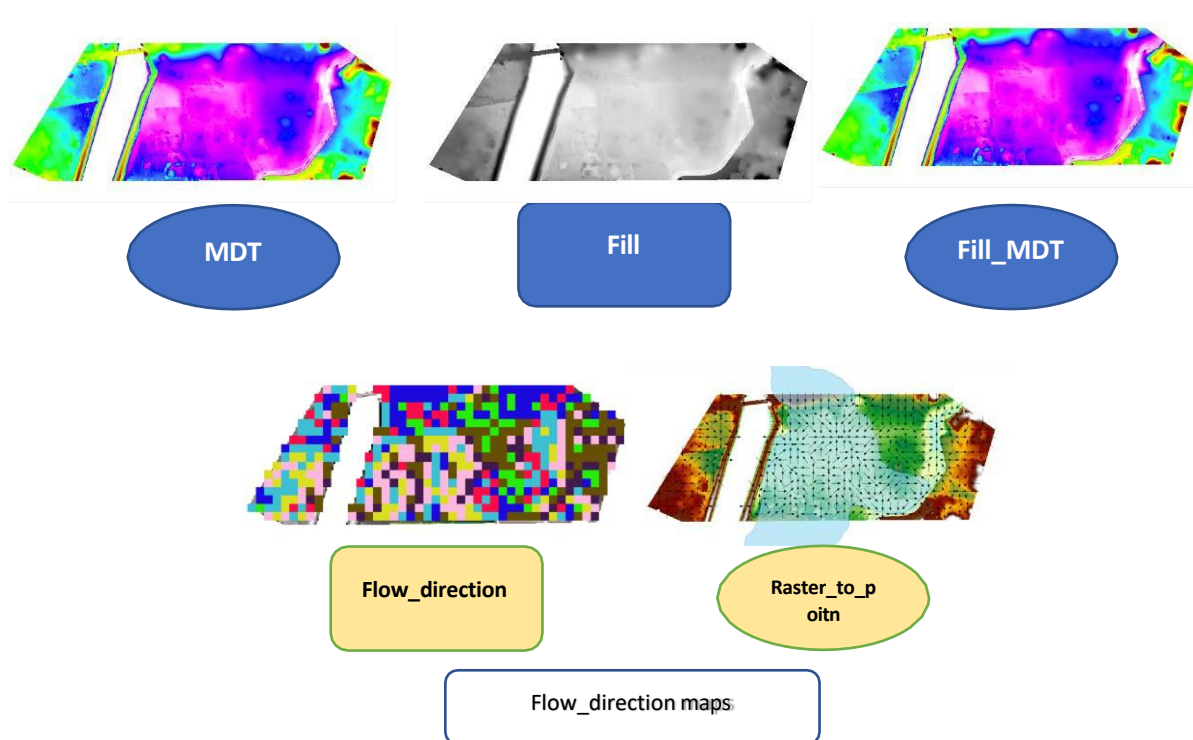
Figura N° 11. Detalle de zona susceptible a inundación en el área evaluada



2.4.3. Análisis de direcciones de flujo

Para ayudar a modelar como la escorrentía de la superficie contribuye a las inundaciones se usan los mapas de direcciones de flujo (flow direction maps), esta herramienta calcula la dirección en que fluirá el agua usando la pendiente de la celda vecina tomando como punto de partida el modelo digital de terreno de la zona de evaluación. Para el análisis del área correspondiente al PIP, se amplió el área de estudio para encontrar la fuente y procedencia de los flujos de escorrentía, se realizó el levantamiento fotogramétrico con dron para la obtención de los modelos digitales de superficie, terreno (MDS/MDT) y Ortofoto para su posterior procesamiento mediante software GIS. (figura 12).

Figura N° 12. Diagrama de flujo en Model Builder para la obtención de las direcciones de flujo en Arcmap de la zona en evaluación.

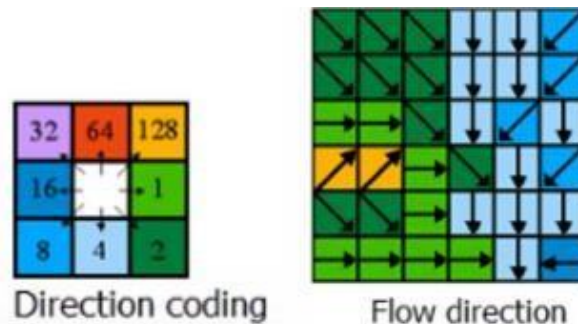


Basándonos en la dirección del descenso más pronunciado de cada celda, medimos la dirección del flujo, la diferencia del valor z y la pendiente se calculan entre celdas vecinas. En una celda de

cuadrícula dada, el agua puede fluir a una o más de sus ocho celdas adyacentes.

La pendiente es el último factor de cómo fluye el agua en este modelo. Utilizamos un modelo de punto de fluidez para mostrar cómo y en qué dirección viaja el agua. Las ocho celdas adyacentes en el modelo de punto de fluidez tienen un valor que expresa la forma en que cae el agua. Por tanto, cada celda tiene 8 posibles celdas de escurrimiento por donde se determinará la mayor cantidad o porcentaje de escorrentía.

Figura N° 13. Graficas de direcciones de flujo por celdas.



Una vez obtenidos los vectores en base al análisis celda por celda, se depuraron las celdas que representaban área urbana tales como viviendas, locales deportivos, centros de salud, etc.; en donde la representación del punto de fluidez no es concordante con las observaciones, de esta forma se analizaron los puntos o celdas que representaban solo el terreno.

Las direcciones de flujos en el área del Proyecto turístico, delimitan zonas de escorrentía y concentración de flujo también cartografiada durante los trabajos de campo.

Las direcciones de flujo concuerdan con las zonas mapeadas como inundación de tipo pluvial, del análisis de pendientes se destaca que el drenaje natural del terreno va de este a oeste y de suroeste a

noreste hacia la zona marítima costera, este aspecto debe tomarse en cuenta en futuros proyectos.

2.4.4. Tirantes de inundación

En la ciudad de Tumbes, uno de los sectores más afectados es Villa Puerto Pizarro. Las inundaciones ocasionadas por el Fenómeno El Niño 1997-1998, afectaron grandemente las edificaciones, el agua llegó a una altura promedio de 2.5 m., arrasando las edificaciones de material precario y ladeando las de material noble, principalmente en la parte salitrosa donde se aprecia con mayor frecuencia la napa freática².

Sin embargo, el área evaluada es afectada por inundaciones de tipo pluvial, teniendo en cuenta los registros fotográficos, antecedentes e informes, los tirantes de inundación fluctúan entre 0.20 y 0.50 m en el pico máximo de inundación y disminuye de 0.25 m; en ambos casos el área del Proyecto turístico, sería afectada por escorrentía superficial activada en temporada de lluvias intensas.

² La napa freática, también conocida como capa freática o manto freático, es la capa de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente superficial bajo la superficie del suelo. Es un acuífero superficial que se forma cuando el agua de lluvia y otras fuentes se infiltra en el suelo y llega a un nivel donde ya no puede seguir descendiendo debido a la presencia de una capa impermeable.

Figura N° 14. Zona con presencia de agua residual pluvial en el área de influencia del proyecto



Figura N° 15. Calle contigua al área del proyecto con registro de aniegos.



Mediante el modelamiento numerico, se calibrarán las alturas de inundación constatadas en campo, estos se comparan con las entrevistas a los pobladores, además de los respectivos registros fotográficos.


Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1

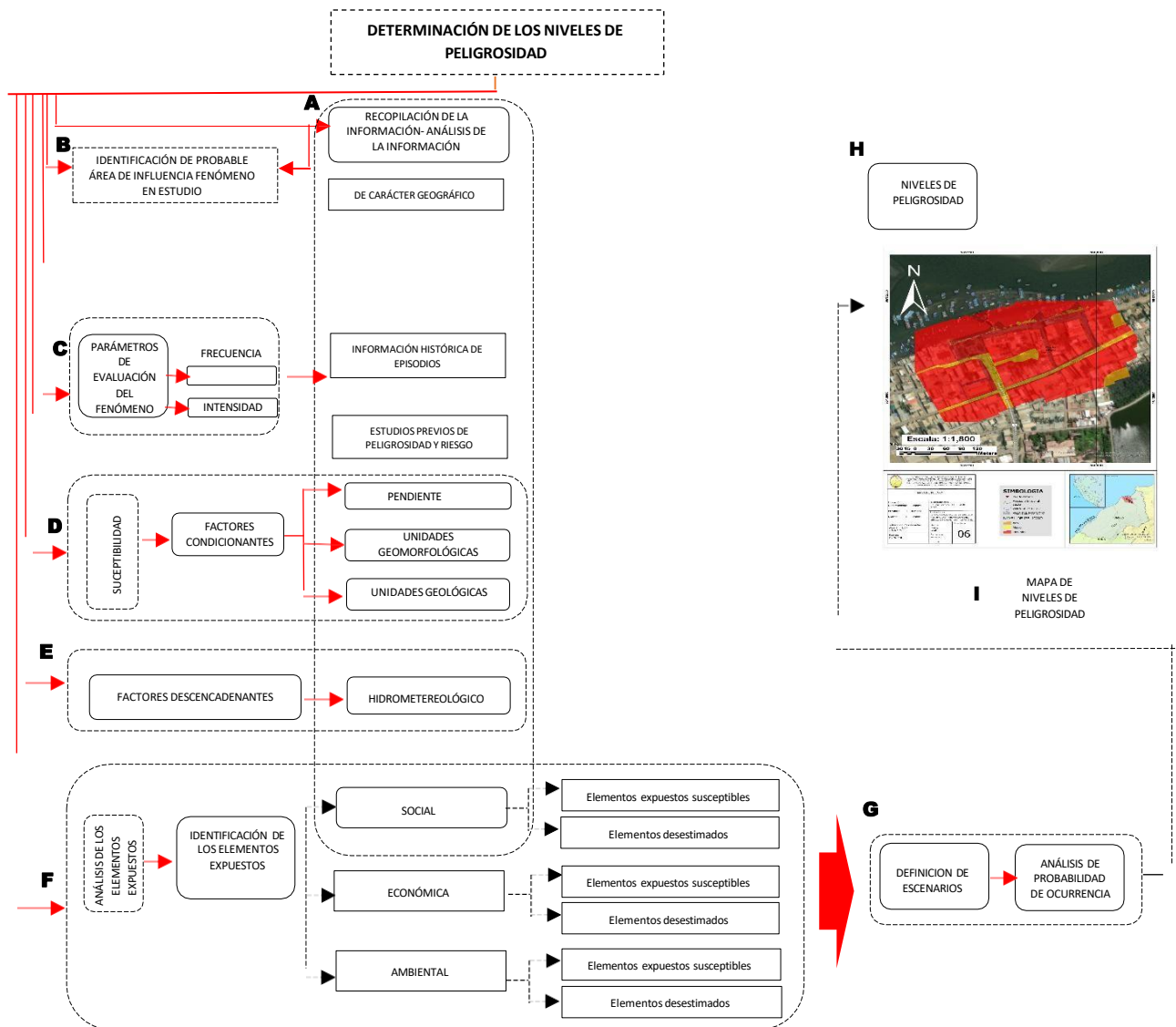

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en la siguiente figura:

Figura N° 16. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología realizados en la zona de estudio, para el peligro de inundación pluvial.

Para la elaboración del presente análisis de peligro de inundación pluvial, 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 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.

El análisis considera tres aspectos cruciales que son:

- Los Factores Condicionantes (FC), que representan las características inherentes del territorio que determinan la susceptibilidad frente a las inundaciones en el área de estudio. Estos factores condicionan la capacidad de infiltración, 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). En este análisis, dicho factor se representa mediante el mapa de anomalías de precipitación.
- Parámetro de Evaluación (PE), este elemento permite cuantificar o estimar los niveles de inundación en un lugar específico y en un tiempo determinado.

En resumen, este análisis del peligro de inundación pluvial, 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 de inundación, poniendo un énfasis particular en la interacción entre las características intrínsecas del territorio y los eventos desencadenantes de las inundaciones, lo cual es crucial para la gestión y reducción del riesgo de desastres.

3.3. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

La determinación del nivel de peligro por inundación pluvial en el ámbito del Proyecto de Inversión Pública (PIP) en Puerto Pizarro se realiza mediante la evaluación conjunta de **los factores condicionantes, desencadenantes adicionando un parámetro de evaluación**, conforme a la metodología del CENEPRED (2015).

La determinación del nivel de peligro por inundación pluvial en el ámbito del Proyecto de Inversión Pública (PIP) en Puerto Pizarro se realiza mediante la evaluación conjunta de los factores condicionantes, desencadenantes, adicionando un parámetro de evaluación, conforme a la metodología del CENEPRED (2015).

Los factores condicionantes considerados incluyen las características geomorfológicas (presencia de humedales costeros y áreas urbanas asentadas sobre terrenos bajos), geológicas (depósitos aluviales y de playa con alta susceptibilidad al encharcamiento), y de pendiente (predominio de pendientes planas que dificultan el escurrimiento superficial).

Los factores desencadenantes comprenden la ocurrencia de precipitaciones intensas de origen pluvial, especialmente durante la temporada de lluvias, que pueden superar la capacidad de infiltración del suelo y colapsar sistemas de drenaje natural o artificial.

Como parámetro adicional de evaluación, serán los niveles de acumulación de agua residual pluvial.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio, ante el peligro de inundación pluvial, se han considerado los siguientes factores condicionantes y desencadenante:

Cuadro N° 11. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factor Condicionante |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Umbrales de PPT Puerto Pizarro | Unidad Geomorfológica |
| | Unidad Geológica |
| | Pendiente |

Fuente: Equipo técnico

3.4.1. FACTORES CONDICIONANTES

Los factores condicionantes son los siguientes: unidad geológica, pendiente y unidad geomorfológica. Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 12. Parámetros de evaluación de los factores condicionantes

| Descriptor | Parámetro | Factores Condicionantes | Peso Ponderado: | |
|------------|------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| | FC-01 | GEOMORFOLOGIA | PS-01 | 0.669 |
| FC-02 | PENDIENTES | PS-02 | 0.243 | |
| FC-03 | GEOLOGIA | PS-03 | 0.088 | |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 13. Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes

| FACTORES CONDICIONANTES | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | PENDIENTES | UNIDADES GEOLÓGICAS |
|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------|
| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | 1.00 | 3.00 | 7.00 |
| PENDIENTES | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| UNIDADES GEOLÓGICAS | 0.14 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.48 | 4.33 | 11.00 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 14. Matriz de normalización de los parámetros de los factores condicionantes

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de los factores condicionantes

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

Fuente: Equipo técnico

a) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro N° 16. Descriptores del parámetro: geomorfología

| Descripciones | Parámetro | | Pesos Ponderado | |
|---------------|------------------------------|-------------|-----------------|--------------|
| | GM-01 | Área Urbana | PS-1 | 0.487 |
| GM-02 | Zona Marítima | PS-2 | 0.272 | |
| GM-03 | Humedales costeros | PS-3 | 0.137 | |
| GM-04 | Vegetación Poco Densa | PS-4 | 0.066 | |
| GM-05 | Infraestructura Vial Vecinal | PS-5 | 0.038 | |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro: geomorfología

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | Área Urbana | Zona Marítima | Humedales costeros | Vegetación Poco Densa | Infraestructura Vial Vecinal |
|------------------------------|-------------|---------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| Área Urbana | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Zona Marítima | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| Humedales costeros | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Vegetación Poco Densa | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Infraestructura Vial Vecinal | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.84 | 8.70 | 15.50 | 24.00 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 18. Matriz de normalización del parámetro: geomorfología

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | Área Urbana | Zona Marítima | Humedales costeros | Vegetación Poco Densa | Infraestructura Vial Vecinal | Vector Priorización |
|------------------------------|-------------|---------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|
| Área Urbana | 0.512 | 0.520 | 0.575 | 0.452 | 0.375 | 0.487 |
| Zona Marítima | 0.256 | 0.260 | 0.230 | 0.323 | 0.292 | 0.272 |
| Humedales costeros | 0.102 | 0.130 | 0.115 | 0.129 | 0.208 | 0.137 |
| Vegetación Poco Densa | 0.073 | 0.052 | 0.057 | 0.065 | 0.083 | 0.066 |
| Infraestructura Vial Vecinal | 0.057 | 0.037 | 0.023 | 0.032 | 0.042 | 0.038 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 19. Cuadro N° 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geomorfología

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

Fuente: Equipo técnico

b) Parámetro: pendiente

Cuadro N° 20. Descriptores del parámetro: pendiente

| Descriptores | Parámetro | | Pesos Ponderado | |
|--------------|-----------------|---------|-----------------|--------------|
| | PE-01 | < 1.00° | PS-1 | 0.489 |
| PE-02 | 1.00° - 5.00° | PS-2 | 0.256 | |
| PE-03 | 5.00° - 15.00° | PS-3 | 0.141 | |
| PE-04 | 15.00° - 25.00° | PS-4 | 0.076 | |
| PE-05 | > 25.00° | PS-5 | 0.038 | |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro: pendiente

| PENDIENTE | < 1.00° | 1.00° - 5.00° | 5.00° - 15.00° | 15.00° - 25.00° | > 25.00° |
|-----------------|---------|---------------|----------------|-----------------|----------|
| < 1.00° | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 6.000 | 9.000 |
| 1.00° - 5.00° | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 6.000 |
| 5.00° - 15.00° | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 |
| 15.00° - 25.00° | 0.167 | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| > 25.00° | 0.111 | 0.167 | 0.250 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.861 | 4.750 | 8.583 | 14.333 | 23.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N°22. Matriz de normalización del parámetro: pendiente

| PENDIENTES | < 1.00° | 1.00° - 5.00° | 5.00° - 15.00° | 15.00° - 25.00° | > 25.00° | Vector Priorización |
|-----------------|---------|---------------|----------------|-----------------|----------|---------------------|
| < 1.00° | 0.537 | 0.632 | 0.466 | 0.419 | 0.391 | 0.489 |
| 1.00° - 5.00° | 0.179 | 0.211 | 0.350 | 0.279 | 0.261 | 0.256 |
| 5.00° - 15.00° | 0.134 | 0.070 | 0.117 | 0.209 | 0.174 | 0.141 |
| 15.00° - 25.00° | 0.090 | 0.053 | 0.039 | 0.070 | 0.130 | 0.076 |
| > 25.00° | 0.060 | 0.035 | 0.029 | 0.023 | 0.043 | 0.038 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendientes

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

Fuente: Equipo técnico

c) Parámetro: geología

Cuadro N° 24. Descriptores del parámetro: geología

| Parámetro | | | Pesos Ponderado | |
|---------------------|-------|---------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | GE-01 | Depósito aluvial Costero | PS-1 | 0.501 |
| | GE-02 | Depósito de playa costero | PS-2 | 0.262 |
| | GE-03 | Depósitos Humedal | PS-3 | 0.134 |
| | GE-04 | Mar | PS-4 | 0.068 |
| | GE-05 | Cantos y Arenas | PS-5 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro: geología

| UNIDADES GEOLOGICAS | Depósito aluvial Costero | Depósito de playa costero | Depósitos Humedal | Mar | Cantos y Arenas |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-------|-----------------|
| Depósito aluvial Costero | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 8.000 | 9.000 |
| Depósito de playa costero | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 8.000 |
| Depósitos Humedal | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 |
| Mar | 0.125 | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| Cantos y Arenas | 0.111 | 0.125 | 0.250 | 0.333 | 1.000 |


 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/1


 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| SUMA | 1.819 | 4.708 | 8.583 | 16.333 | 25.000 |
|-------------|-------|-------|-------|--------|--------|

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 26. Matriz de normalización del parámetro: geología

| UNIDADES GEOLÓGICAS | Depósito aluvial Costero | Depósito de playa costero | Depósitos Humedal | Mar | Cantos y Arenas | Vector Priorización |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-------|-----------------|---------------------|
| Depósito aluvial Costero | 0.550 | 0.637 | 0.466 | 0.490 | 0.360 | 0.501 |
| Depósito de playa costero | 0.183 | 0.212 | 0.350 | 0.245 | 0.320 | 0.262 |
| Depósitos Humedal | 0.137 | 0.071 | 0.117 | 0.184 | 0.160 | 0.134 |
| Mar | 0.069 | 0.053 | 0.039 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Cantos y Arenas | 0.061 | 0.027 | 0.029 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geología

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

Fuente: Equipo técnico

3.4.2. FACTOR DESENCADENANTE

Precipitación:

Se muestra el factor desencadenante precipitación en periodo lluvioso enero a marzo y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro inundación pluvial.

Cuadro N° 28. Descriptores del factor desencadenante: precipitación

| Parámetro | | | Pesos Ponderado | |
|--------------|-------|-------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | PP-01 | Extremadamente lluvioso | PS-1 | 0.495 |
| | PP-02 | Muy lluvioso | PS-2 | 0.259 |
| | PP-03 | Lluvioso | PS-3 | 0.137 |
| | PP-04 | Moderadamente lluvioso | PS-4 | 0.072 |
| | PP-05 | Ligeramente lluvioso | PS-5 | 0.037 |

Fuente: SENAMHI

**Cuadro N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro:
precipitación**

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN (EST. PAPAYAL) | Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm) | Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (42.5<RR≤81.9 mm) | Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (27.1<RR≤42.5 mm) | Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (11.9<RR≤27.1 mm) | Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9) |
|---|--|---|---|---|---|
| Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm) | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 7.000 | 9.000 |
| Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (42.5<RR≤81.9 mm) | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 7.000 |
| Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (27.1<RR≤42.5 mm) | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 |
| Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (11.9<RR≤27.1 mm) | 0.143 | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9) | 0.111 | 0.143 | 0.250 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.837 | 4.726 | 8.583 | 15.333 | 24.000 |

Fuente: SENAMHI

Cuadro N° 30. Matriz de normalización del parámetro: precipitación

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN (EST. PAPAYAL) | Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm) | Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (42.5<RR≤81.9 mm) | Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (27.1<RR≤42.5 mm) | Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (11.9<RR≤27.1 mm) | Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9) | Vector Priorización |
|--|---|--|--|--|--|---------------------|
| Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm) | 0.544 | 0.635 | 0.466 | 0.457 | 0.375 | 0.495 |
| Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (42.5<RR≤81.9 mm) | 0.181 | 0.212 | 0.350 | 0.261 | 0.292 | 0.259 |
| Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (27.1<RR≤42.5 mm) | 0.136 | 0.071 | 0.117 | 0.196 | 0.167 | 0.137 |
| Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (11.9<RR≤27.1 mm) | 0.078 | 0.053 | 0.039 | 0.065 | 0.125 | 0.072 |
| Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9) | 0.060 | 0.030 | 0.029 | 0.022 | 0.042 | 0.037 |

Fuente: SENAMHI

Cuadro N° 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro precipitación

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

Fuente: SENAMHI

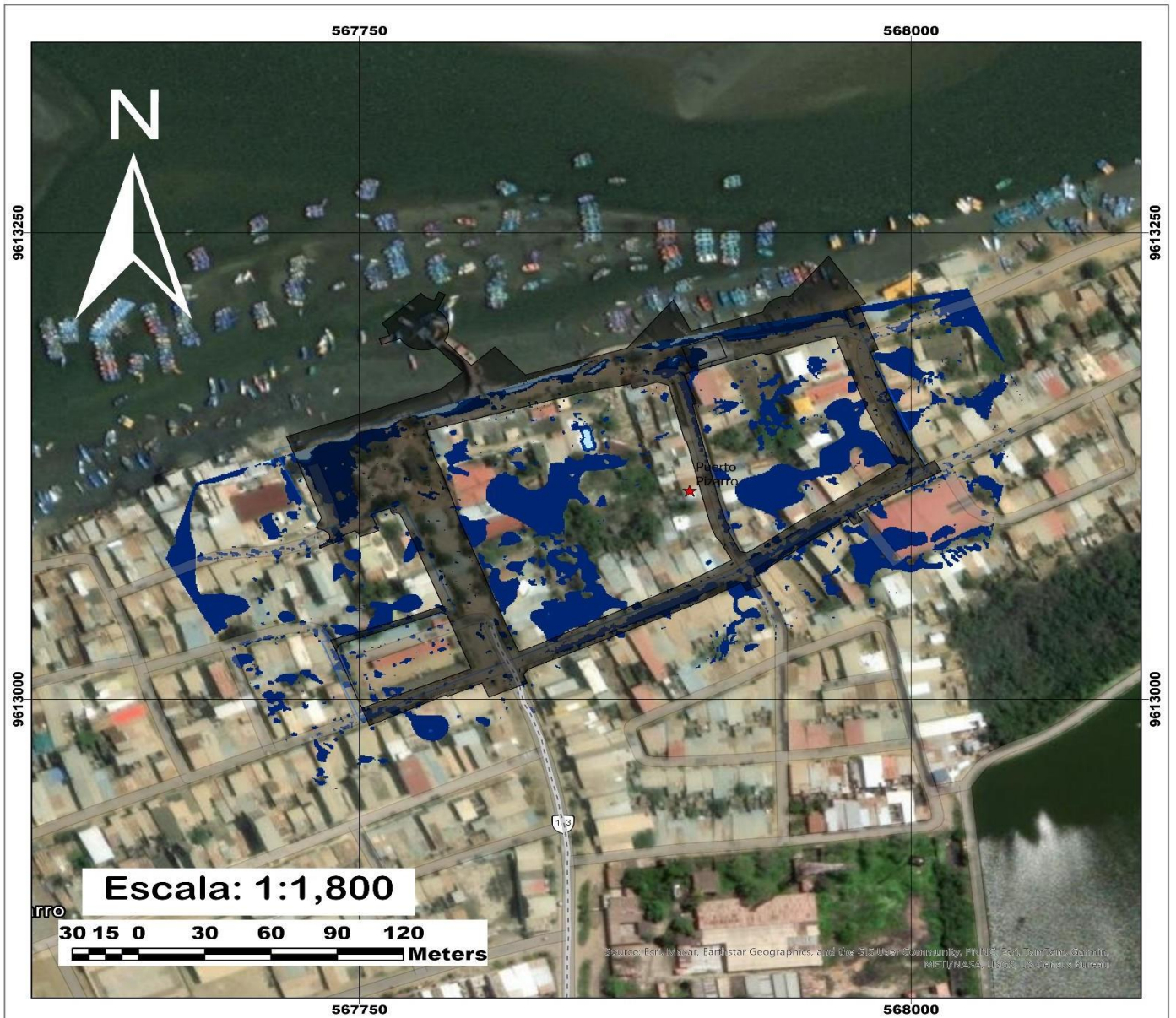
3.5. PARAMETRO DE EVALUACIÓN

Se consideró un solo parámetro de evaluación, relacionado con el nivel de acumulación de agua residual pluvial que causan el peligro de inundación. Este parámetro hace referencia a la intensidad y 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.

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 Niño.



Este análisis permite clasificar el nivel de peligro de inundación en la zona, ya que un mayor nivel de acumulación de agua residual pluvial incrementa significativamente la probabilidad de ocurrencia de inundaciones pluviales. 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.

Mapa N° 5. Mapa de parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial





| | | |
|--|--|---|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| <p>MAPA DE PARAMETRO DE EVALUACION</p> | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | N° de Mapa: <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">05</p> |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Fecha: Mayo, 2025. | |
| Fuente: DRON DJI | Formato de Impresión: A3 | |

SIMBOLOGIA

-  Puerto Pizarro
-  AREA DEL PROYECTO
-  Acceso principal al sector
-  ZONA DE ESTUDIO

NIVEL DE ACUMULACION DE AGUA RESIDUAL PLUVIAL

-  5
-  1




 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R. J. N° 122-2018-CENEPRED/I


Gobierno Regional Tumbes
 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- a) **Nivel 1:** < 0.36 m³
- b) **Nivel 2:** 0.37 – 0.72 m³
- c) **Nivel 3:** 0.73 – 1.08 m³
- d) **Nivel 4:** 1.09 – 1.44 m³
- e) **Nivel 5:** > 1.45 m³

Cuadro N° 32. Descriptores del parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

| Parámetro | | | Pesos Ponderado | |
|---------------------|-------|----------------------------|-----------------|--------------|
| Descriptores | AR-01 | > 1.45 m ³ | PS-1 | 0.503 |
| | AR-02 | 1.09 – 1.44 m ³ | PS-2 | 0.260 |
| | AR-03 | 0.73 – 1.08 m ³ | PS-3 | 0.134 |
| | AR-04 | 0.37 – 0.72 m ³ | PS-4 | 0.068 |
| | AR-05 | < 0.36 m ³ | PS-5 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

| NIVELES PORCENTUALES DENTRO DE LA ZONA AFECTADA | > 1.45 m ³ | 1.09 – 1.44 m ³ | 0.73 – 1.08 m ³ | 0.37 – 0.72 m ³ | < 0.36 m ³ |
|---|-----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| > 1.45 m ³ | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 7.000 | 9.000 |
| 1.09 – 1.44 m ³ | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 7.000 |
| 0.73 – 1.08 m ³ | 0.200 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 5.000 |
| 0.37 – 0.72 m ³ | 0.143 | 0.200 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| < 0.36 m ³ | 0.111 | 0.143 | 0.200 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.787 | 4.676 | 9.533 | 16.333 | 25.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 34. Matriz de normalización del parámetro de evaluación: nivel de acumulación de agua residual pluvial

| NIVELES PORCENTUALES DENTRO DE LA ZONA AFECTADA | > 1.45 m³ | 1.09 – 1.44 m³ | 0.73 – 1.08 m³ | 0.37 – 0.72 m³ | < 0.36 m³ |
|---|-----------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| > 1.45 m³ | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 |
| 1.09 – 1.44 m³ | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 |
| 0.73 – 1.08 m³ | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 |
| 0.37 – 0.72 m³ | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 |
| < 0.36 m³ | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro nivel de acumulación de agua residual pluvial

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

Fuente: Equipo técnico

3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Con base a los antecedentes encontrados de las emergencias y daños encontrados, y tomando como referencia que las lluvias en el departamento de Tumbes, no son permanentes en el año, es decir, solo llueve en promedio entre diciembre – abril, se ha considerado un escenario de nivel alto:

Predomina lluvias Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm), con una acumulación de agua residual pluvial entre 1.09 – 1.44 m³. En la zona de drenaje pluvial eficiente con una pendiente predominante entre 1° - 5°.

Su unidad geomorfológica predominante es área urbana y geología está inmersa en depósitos aluviales costeros.

En ese contexto, se produciría la inundación pluvial en el área donde se instalará el Proyecto: AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196, ocasionando daños a los elementos expuestos en su dimensión social, económica y ambiental.

3.7. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro N° 36. Niveles de Peligro

| RANGO | | | NIVELES DE PELIGRO |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 0.262 | ≤ P ≤ | 0.498 | PELIGRO MUY ALTO |
| 0.136 | ≤ P < | 0.262 | PELIGRO ALTO |
| 0.068 | ≤ P < | 0.136 | PELIGRO MEDIO |
| 0.036 | ≤ P < | 0.068 | PELIGRO BAJO |

Cuadro N° 37. Matriz de Peligrosidad

| PELIGROSIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------------------|---------------------|------------------------------|-------|-----------------|-------|----------------------------|--------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------|---------------|--------------------|--------|
| SUSCEPTIBILIDAD | | | | | | | | | | | VALOR SUSCEPTIBILIDAD | PESO SUSCEPTIBILIDAD | FENÓMENO | | VALOR PAR EVAL | PESO FENÓMENO | VALOR PELIGROSIDAD | |
| F. Desencadenante | | VALOR DESENCADENANTE | PESO DESENCADENANTE | F. Condicionantes | | | | | | VALOR CONDICIONANTE | PESO CONDICIONANTE | VALOR SUSCEPTIBILIDAD | PESO SUSCEPTIBILIDAD | Parámetros de Evaluación | | | | |
| Umbral ppt | | | | GEOMORFOLOGÍA | | PENDIENTE | | GEOLOGÍA | | | | | | Altura de flujo | | | | |
| W-PAR | W-DES | | | W-PAR | WDESC | W-PAR | W-DES | W-PAR | W-DESC | | | | | W-PAR | | | | W-DESC |
| 1.000 | - | | | 0.669 | - | 0.243 | - | 0.088 | - | | | | | 1.000 | - | | | |
| Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>57.1 mm) | | 0.495 | 0.2 | Area Urbana | 0.487 | < 1.00° | 0.489 | Deposito o aluvial costero | 0.501 | 0.488 | 0.8 | 0.490 | 0.4 | > 1.45 m³ | 0.503 | 0.6 | 0.498 | |
| Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (25.2<RR≤57.1 mm) | | 0.259 | 0.2 | Zona Maritima | 0.272 | 1.00° - 5.00° | 0.256 | Deposito de playa costero | 0.262 | 0.267 | 0.8 | 0.266 | 0.4 | 1.09 - 1.44 m³ | 0.260 | 0.6 | 0.262 | |
| Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (14.4<RR≤25.2 mm) | | 0.137 | 0.2 | Humedales costeros | 0.137 | 5.00° - 15.00° | 0.141 | Depositos Humedales | 0.134 | 0.138 | 0.8 | 0.138 | 0.4 | 0.73 - 1.08 m³ | 0.134 | 0.6 | 0.136 | |
| Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (4.6<RR≤14.4 mm) | | 0.072 | 0.2 | Vegetación poco densa | 0.066 | 15.00° - 25.00° | 0.076 | Mar | 0.068 | 0.069 | 0.8 | 0.069 | 0.4 | 0.37 - 0.72 m³ | 0.068 | 0.6 | 0.068 | |
| Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤4.6) | | 0.037 | 0.2 | Infraestructura vial vecinal | 0.038 | > 25.00° | 0.038 | Cantos y Arenas | 0.035 | 0.038 | 0.8 | 0.038 | 0.4 | < 0.36 m³ | 0.035 | 0.6 | 0.036 | |


 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1


Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

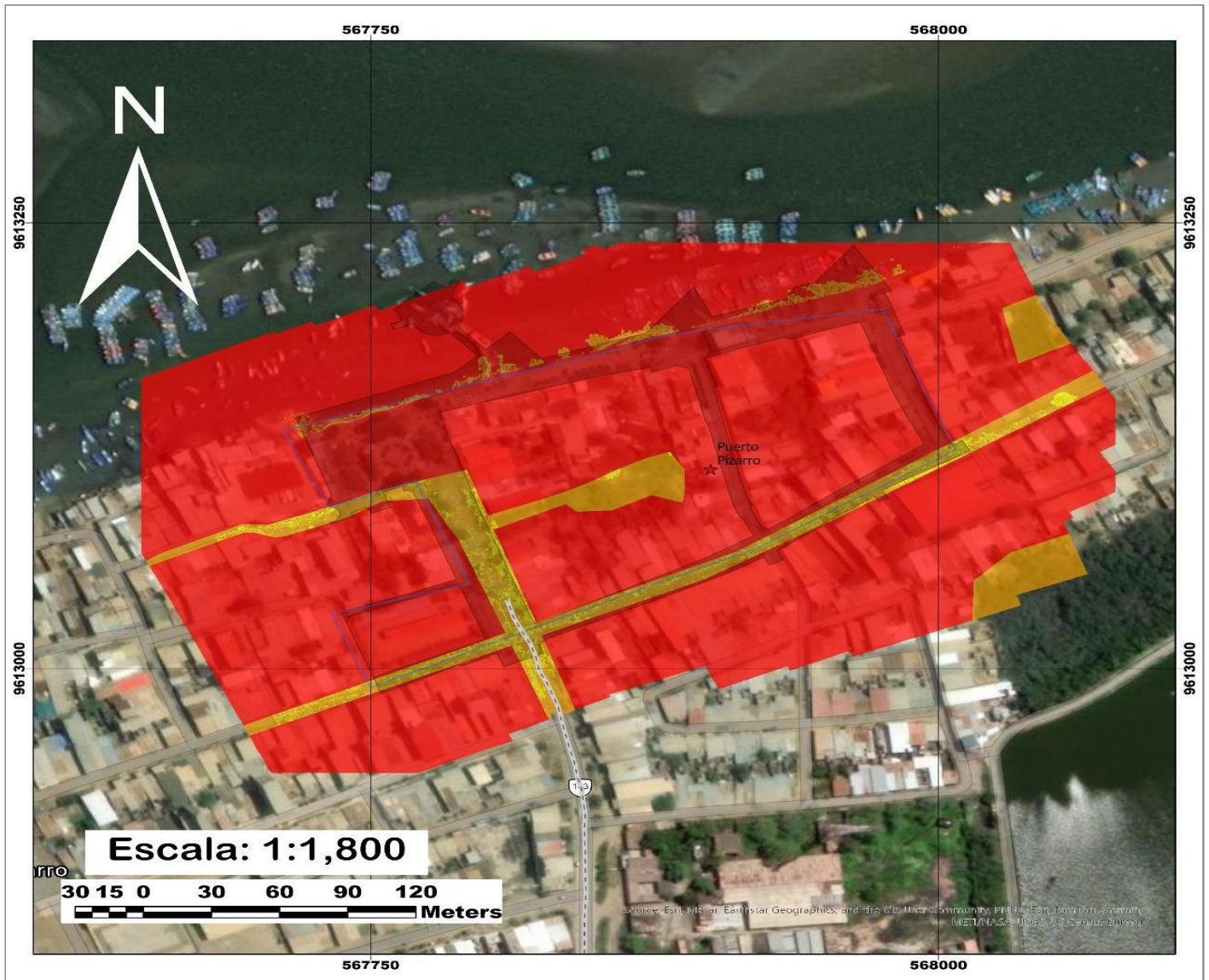
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido


Cuadro N° 38. Matriz de peligro

| NIVEL DE PELIGRO | DESCRIPCION | RANGO |
|------------------|--|-----------------------------|
| MUY ALTO | Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (> 1.45 m³). Su unidad geomorfológica predominante es Área Urbana, la unidad geológica predominante es Depósito aluvial Costero, con pendiente plana o casi nivel (< a 1%). | 0.262 ≤ P ≤ 0.498 |
| ALTO | Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (1.09 – 1.44 m³). Su unidad geomorfológica predominante es Zona Marítima, la unidad geológica predominante es Depósito de playa costero, con pendiente Ligeramente inclinada (1% a 5%). | 0.136 ≤ P < 0.262 |
| MEDIO | Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (0.73 – 1.08 m³). Su unidad geomorfológica predominante Humedales costeros, la unidad geológica predominante es Depósitos Humedal, con pendiente Moderadamente inclinada (5% a 15%). | 0.068 ≤ P < 0.136 |
| BAJO | Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (0.37 – 0.72 m³). Su unidad geomorfológica predominante es Vegetación Poco Densa e Infraestructura Vial Vecinal, la unidad geológica predominante Mar y Cantos y Arenas, con pendiente fuertemente inclinada (15% a 25%) a moderadamente empinada a más (> a 25%). | 0.036 ≤ P < 0.068 |

3.9. MAPA DE PELIGRO

Mapa N° 6. Mapa de peligro del área para el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196



| | | |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE PELIGRO | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | N° de Mapa: 06 |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Formato de Impresión: A3 | |
| Fuente: DRON DJI | | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
- Acceso principal al sector
- ZONA DE ESTUDIO
- AREA DEL PROYECTO

NIVEL DE PELIGRO

- Alto
- Medio
- Muy Alto



[Signature]
 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R. J. N° 122-2018-CENEPRED/1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

3.10. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES

Las zonas susceptibles al impacto del peligro inundación pluvial, corresponde al área, donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196; en tal sentido, se calcularán las probables pérdidas o daños que podrían generarse a consecuencia de la manifestación del referido peligro.

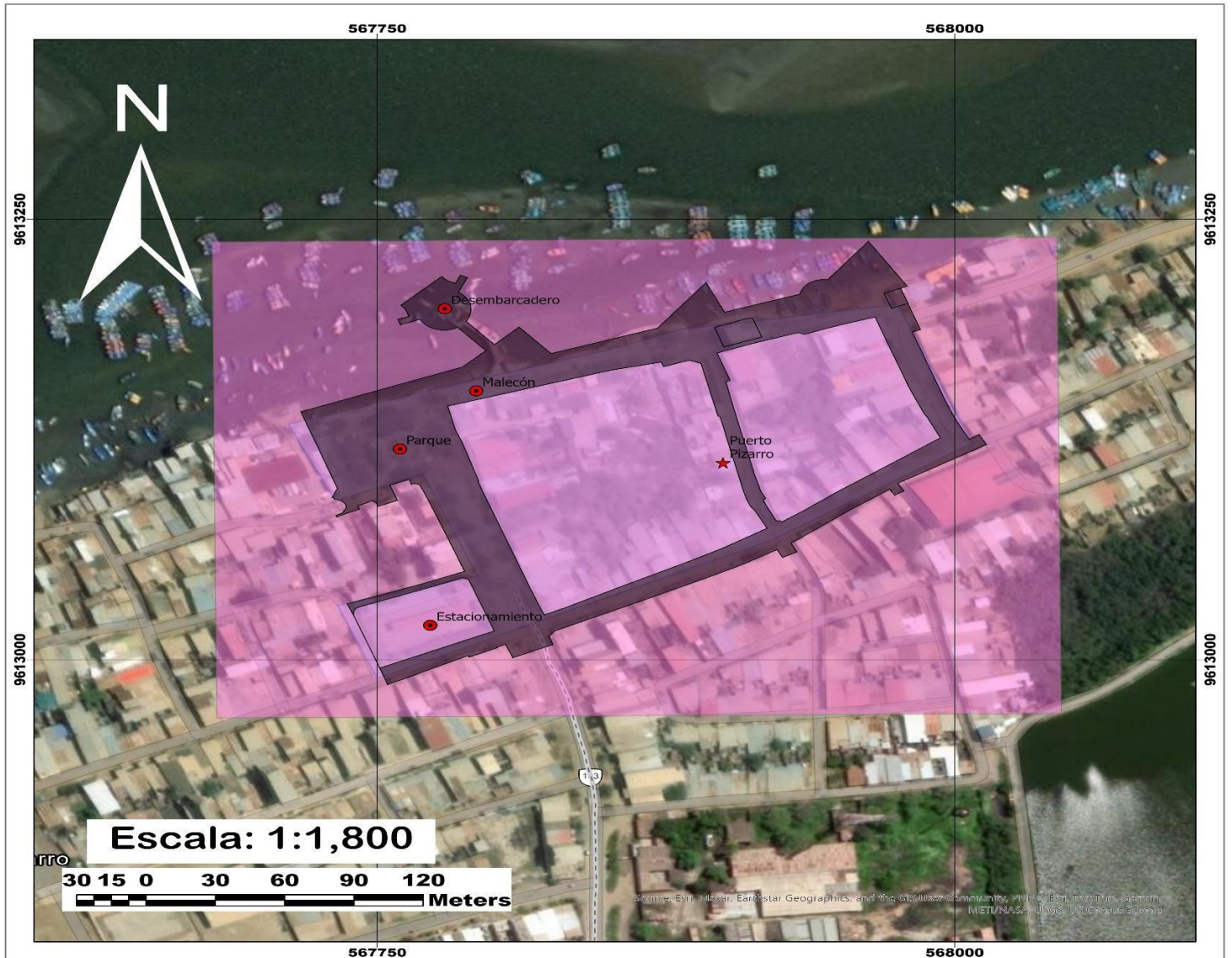
EXPOSICIÓN


Con respecto al tema de exposición, tenemos dentro del área de intervención del proyecto a 12,792.79 m² de terreno expuesto, de propiedad de la Municipalidad Provincial de Tumbes. Estimando una pérdida económica de S/. 4,717,980.952.

Así mismo, las vías de acceso, contiguas al área de intervención del proyecto, también se consideran elementos expuestos.

Del mismo modo, se identificó, elementos expuestos contiguos al área de intervención del proyecto, tales como una zona de parqueo, zona urbana y las tiendas de los comerciantes turísticos y/o artesanos, instalaciones de las asociaciones de transporte marítimo turístico.

Mapa N° 7. Mapa de elementos expuestos en el área de influencia para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196



| | | |
|--|---|---|
|  INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196 | | |
| MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGERD, 2025. Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Fecha: Mayo, 2025. | N° de Mapa: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">07</div> |
| Fuente: DRON DJI / FOTOGRAMETRIA | Formato de Impresión: A3 | |

SIMBOLOGIA

- ELEMENTOS EXPUESTOS
- ★ Puerto Pizarro
- AREA DEL PROYECTO
- AREA DE INFLUENCIA
-  Acceso principal al sector
-  ZONA DE ESTUDIO




 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/1


Mg. Ing° Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

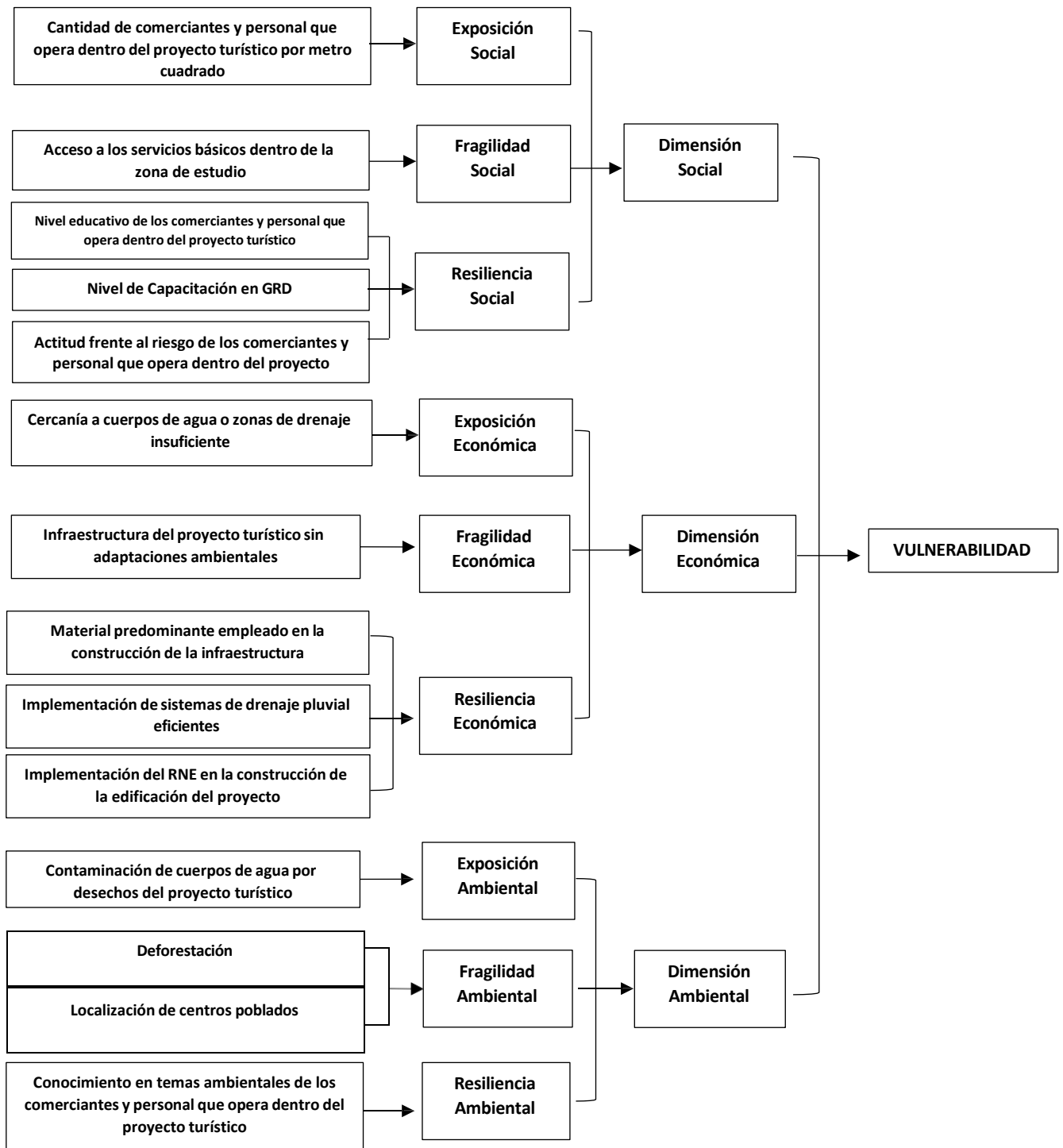
4.1. ANALISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD

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

Parte de la información fue otorgada por la Unidad Formuladora del Gobierno Regional Tumbes, también se ha considerado para el análisis de la fragilidad económica información otorgada por los comerciantes y personal administrativo del Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196 y finalmente, información elaborada por el equipo técnico, registrada en la visita de campo y análisis de la documentación existente.

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

Figura N° 17. Flujograma general del análisis de vulnerabilidad



4.2. DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social ayudará a identificar aspectos referidos al acceso a los servicios básicos y las características de los comerciantes y trabajadores del proyecto, quienes dependen directamente de las condiciones del mismo para su sustento económico. Además, permitirá evaluar la contribución de esta dimensión al análisis de la vulnerabilidad social frente a inundaciones pluviales. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

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

| 1. DIMENSIÓN SOCIAL | | |
|--|---|---|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado | Acceso a servicios básicos dentro de la zona de estudio | Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico |
| | | Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes personal que opera dentro del proyecto turístico |
| | | Actitud frente al riesgo de los comerciantes y/o personal que opera dentro del proyecto turístico |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 40. Dimensiones de la vulnerabilidad social

| Parámetro | | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|------------|-------|----------------------------------|--------------------------|
| Descriptor | RE-01 | Exposición social | 0.557 |
| | RE-02 | Fragilidad social | 0.320 |
| | RE-03 | Resiliencia social | 0.123 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 41. 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° 42. 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° 43. 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

4.2.1. EXPOSICIÓN SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición social son: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado. Estos parámetros son considerados en el análisis multicriterio (método de Saaty).

Análisis de los parámetros de la dimensión social

Cuadro N° 44. Descriptores del parámetro: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado

| Parámetro | | Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|--|-----------------------|--------------|
| Descriptores | CH-01 | Mayores a 6 | P-01 | 0.504 |
| | CH-02 | De 5 a 6 | P-02 | 0.269 |
| | CH-03 | De 3 a 4 | P-03 | 0.122 |
| | CH-04 | De 1 a 2 | P-04 | 0.071 |
| | CH-05 | Deshabitado | P-05 | 0.034 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 45. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado

| Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado | Mayores a 6 | De 5 a 6 | De 3 a 4 | De 1 a 2 | Deshabitado |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mayores a 6 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| De 5 a 6 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| De 3 a 4 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| De 1 a 2 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Deshabitado | 0.11 | 0.13 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.787 | 4.658 | 9.700 | 15.333 | 26.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 46. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado

| Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado | Mayores a 6 | De 5 a 6 | De 3 a 4 | De 1 a 2 | Deshabitado | Vector Priorización |
|--|-------------|----------|----------|----------|-------------|---------------------|
| Mayores a 6 | 0.56 | 0.644 | 0.515 | 0.457 | 0.346 | 0.504 |
| De 5 a 6 | 0.19 | 0.215 | 0.309 | 0.326 | 0.308 | 0.269 |
| De 3 a 4 | 0.11 | 0.072 | 0.103 | 0.130 | 0.192 | 0.122 |
| De 1 a 2 | 0.08 | 0.043 | 0.052 | 0.065 | 0.115 | 0.071 |
| Deshabitado | 0.06 | 0.027 | 0.021 | 0.022 | 0.038 | 0.034 |

Cuadro N° 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro exposición social

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

Fuente: Equipo técnico

4.2.2. FRAGILIDAD SOCIAL

El parámetro considerado para el análisis es: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

Análisis de los parámetros fragilidad social

Cuadro N° 48. Descriptores del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

| Parámetro | Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio. | Peso Ponderado: | | |
|--------------|--|---|-------|--------------|
| | | | | |
| Descriptores | ASB-01 | Sin acceso a servicios básicos | P-01 | 0.543 |
| | ASB-02 | Con acceso solo al servicio de energía eléctrica | P-02 | 0.228 |
| | ASB-03 | Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica | P-03 | 0.137 |
| | ASB-04 | Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento | P-04 | 0.057 |
| | ASB-05 | Con acceso a todos servicios básicos | P-05 | 0.036 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 50. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad social

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

Fuente: Equipo técnico

4.2.3. RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis son: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico, Nivel de Capacitación en GRD y Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico.

Cuadro N° 52. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social

| Parámetro | | PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|---|-----------------------|--------------|
| Descriptores | RS-01 | Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | P-01 | 0.633 |
| | RS-02 | Nivel de Capacitación en GRD | P-02 | 0.260 |
| | RS-03 | Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | P-04 | 0.106 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 53. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL | Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Nivel de Capacitación en GRD | Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico |
|---|--|------------------------------|---|
| Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Nivel de Capacitación en GRD | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.533 | 4.333 | 9.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 54. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL | Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Nivel de Capacitación en GRD | Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Vector Priorización |
|---|--|------------------------------|---|---------------------|
| Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | 0.65 | 0.692 | 0.556 | 0.633 |
| Nivel de Capacitación en GRD | 0.22 | 0.231 | 0.333 | 0.260 |
| Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | 0.13 | 0.077 | 0.111 | 0.106 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro resiliencia social

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

Fuente: Equipo técnico

Análisis de los parámetros de resiliencia social

a. Nivel educativo de los comerciantes

Cuadro N° 56. Descriptores del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

| Parámetro | Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Peso Ponderado: | |
|---------------------|--|--------------------------------------|-------------------|
| | | | |
| Descriptores | GE-01 | Ningún nivel y/o inicial | P-01 0.451 |
| | GE-02 | Primaria | P-02 0.272 |
| | GE-03 | Secundaria | P-03 0.166 |
| | GE-04 | Superior no universitaria | P-04 0.073 |
| | GE-05 | Superior universitaria/ Postgrado | P-05 0.038 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

| Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Ningún nivel y/o inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior universitaria/ Postgrado |
|--|--------------------------|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Ningún nivel y/o inicial | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Primaria | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Secundaria | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 6.00 |
| Superior no universitaria | 0.20 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 |
| Superior universitaria/ Postgrado | 0.14 | 0.14 | 0.17 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.926 | 4.676 | 8.417 | 15.333 | 24.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 58. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

| Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Ningún nivel y/o inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior universitaria/ Postgrado | Vector Priorización |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Ningún nivel y/o inicial | 0.52 | 0.642 | 0.475 | 0.326 | 0.292 | 0.451 |
| Primaria | 0.17 | 0.214 | 0.356 | 0.326 | 0.292 | 0.272 |
| Secundaria | 0.13 | 0.071 | 0.119 | 0.261 | 0.250 | 0.166 |
| Superior no universitaria | 0.10 | 0.043 | 0.030 | 0.065 | 0.125 | 0.073 |
| Superior universitaria/ Postgrado | 0.07 | 0.031 | 0.020 | 0.022 | 0.042 | 0.038 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo del personal administrativo y de servicio del PIP Turístico

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

Fuente: Equipo técnico

b. Nivel de capacitación en GRD

Cuadro N° 60. Descriptores del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD

| Parámetro | | Nivel de Capacitación en GRD | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|--|--------------------------|--------------|
| Descriptores | TS-01 | Nunca han recibido capacitación en GRD | P-01 | 0.539 |
| | TS-02 | Escasamente han sido capacitados en GRD | P-02 | 0.244 |
| | TS-03 | Se capacitan con frecuencia en GRD | P-03 | 0.115 |
| | TS-04 | Se capacitan constantemente en GRD | P-04 | 0.067 |
| | TS-05 | Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | P-05 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 61. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD

| Nivel de Capacitación en GRD | Nunca han recibido capacitación en GRD | Escasamente han sido capacitados en GRD | Se capacitan con frecuencia en GRD | Se capacitan constantemente en GRD | Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan |
|--|--|---|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Nunca han recibido capacitación en GRD | 1.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 | 9.00 |
| Escasamente han sido capacitados en GRD | 0.20 | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Se capacitan con frecuencia en GRD | 0.17 | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Se capacitan constantemente en GRD | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | 0.11 | 0.14 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.621 | 6.593 | 11.583 | 16.333 | 24.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 62. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD

| Nivel de Capacitación en GRD | Nunca han recibido capacitación en GRD | Escasamente han sido capacitados en GRD | Se capacitan con frecuencia en GRD | Se capacitan constantemente en GRD | Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | Vector Priorización |
|--|--|---|------------------------------------|------------------------------------|--|---------------------|
| Nunca han recibido capacitación en GRD | 0.62 | 0.758 | 0.518 | 0.429 | 0.375 | 0.539 |
| Escasamente han sido capacitados en GRD | 0.12 | 0.152 | 0.345 | 0.306 | 0.292 | 0.244 |
| Se capacitan con frecuencia en GRD | 0.10 | 0.038 | 0.086 | 0.184 | 0.167 | 0.115 |
| Se capacitan constantemente en GRD | 0.09 | 0.030 | 0.029 | 0.061 | 0.125 | 0.067 |
| Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan | 0.07 | 0.022 | 0.022 | 0.020 | 0.042 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes y/o artesanos

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

Fuente: Equipo técnico

c. Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

Cuadro N° 64. Descriptores del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

| Parámetro | | Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|---|--------------------------|--------------|
| Descriptores | NE-01 | Actitud fatalista | P-01 | 0.517 |
| | NE-02 | Actitud parcialmente previsor de la mayoría | P-02 | 0.242 |
| | NE-03 | Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo | P-03 | 0.143 |
| | NE-04 | Actitud parcialmente previsor de la mayoría | P-04 | 0.065 |
| | NE-05 | Actitud previsor de todos los comerciantes | P-05 | 0.034 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

| Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto | Actitud fatalista | Actitud parcialmente previsor de la mayoría | Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo | Actitud parcialmente previsor de la mayoría | Actitud previsor de todos los comerciantes |
|---|-------------------|---|--|---|--|
| Actitud fatalista | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 5.00 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 |
| Actitud previsor de todos los comerciantes | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.704 | 5.676 | 9.450 | 17.333 | 25.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 66. Matriz de normalización del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

| Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto | Actitud fatalista | Actitud parcialmente previsor de la mayoría | Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo | Actitud parcialmente previsor de la mayoría | Actitud previsor de todos los comerciantes | Vector Priorización |
|---|-------------------|---|--|---|--|---------------------|
| Actitud fatalista | 0.59 | 0.705 | 0.529 | 0.404 | 0.360 | 0.517 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría | 0.15 | 0.176 | 0.317 | 0.288 | 0.280 | 0.242 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo | 0.12 | 0.059 | 0.106 | 0.231 | 0.200 | 0.143 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría | 0.08 | 0.035 | 0.026 | 0.058 | 0.120 | 0.065 |
| Actitud previsor de todos los comerciantes | 0.07 | 0.025 | 0.021 | 0.019 | 0.040 | 0.034 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 68. Niveles de vulnerabilidad social

| LEYENDA | |
|-------------------|---------------------------|
| RANGO | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| 0.156 ≤ V ≤ 0.316 | VULNERABILIDAD MUY ALTO |
| 0.080 ≤ V < 0.156 | VULNERABILIDAD ALTO |
| 0.041 ≤ V < 0.080 | VULNERABILIDAD MEDIO |
| 0.021 ≤ V < 0.041 | VULNERABILIDAD BAJO |

Cuadro N° 69. Matriz de vulnerabilidad social


| DIMENSIÓN SOCIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | VALOR DE LA VULNERABILIDAD (SOCIAL) |
|--|-------|-------------------------|------------------------|---|--|-------------------------|------------------------|------------------------------|-------|---|-------|-------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| EXPOSICIÓN | | Valor Exposición Social | Peso Exposición Social | FRAGILIDAD | | Valor Fragilidad Social | Peso Fragilidad Social | RESILIENCIA | | | | | | Valor Resiliencia Social | Peso Resiliencia Social | VALOR DIMENSIÓN SOCIAL | PESO DIMENSIÓN SOCIAL | |
| Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado | | | | Acceso a servicios básicos dentro de la zona de estudio | Nivel educativo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | | | Nivel de Capacitación en GRD | | Actitud frente al riesgo de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto | | | | | | | | |
| Ppar | Pdesc | | | | | | | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | | | |
| 1.000 | 0.504 | 0.504 | 0.557 | 1.000 | 0.543 | 0.543 | 0.320 | 0.543 | 0.451 | 0.054 | 0.539 | 0.291 | 0.517 | 0.424 | 0.123 | 0.507 | 0.623 | 0.316 |
| 1.000 | 0.269 | 0.269 | 0.557 | 1.000 | 0.228 | 0.228 | 0.320 | 0.543 | 0.272 | 0.054 | 0.244 | 0.291 | 0.242 | 0.231 | 0.123 | 0.251 | 0.623 | 0.156 |
| 1.000 | 0.122 | 0.122 | 0.557 | 1.000 | 0.137 | 0.137 | 0.320 | 0.543 | 0.166 | 0.054 | 0.115 | 0.291 | 0.143 | 0.138 | 0.123 | 0.129 | 0.623 | 0.080 |
| 1.000 | 0.071 | 0.071 | 0.557 | 1.000 | 0.057 | 0.057 | 0.320 | 0.543 | 0.073 | 0.054 | 0.067 | 0.291 | 0.065 | 0.062 | 0.123 | 0.065 | 0.623 | 0.041 |
| 1.000 | 0.034 | 0.034 | 0.557 | 1.000 | 0.036 | 0.036 | 0.320 | 0.543 | 0.038 | 0.054 | 0.035 | 0.291 | 0.034 | 0.032 | 0.123 | 0.034 | 0.623 | 0.021 |


 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 122-2018-CENEPRED/I


 GOBIERNO REGIONAL TUMBES
 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Mapa N° 8. Mapa de vulnerabilidad social
para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS
PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO
PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES,
DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196**



| | | |
|--|---|-----------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIAL | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | 08 |
| Provincia : Tumbes Distrito : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 + UTM ZONA 17S | Fecha: Mayo, 2025. | |
| Fuente: ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO | Formato de impresión: A3 | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
- Acceso principal al sector
- ▭ ZONA DE ESTUDIO

NIVEL DE VULNERABILIDAD SOCIAL

- ▭ Medio



[Signature]
Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 122-2018-CENEPRED/1


Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

4.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

El análisis de la dimensión económica ayudó a identificar la cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente para el tema de la exposición económica.

También se analiza el aspecto de fragilidad económica que permiten conocer la infraestructura actual del proyecto sin adaptaciones ambientales, como también la resiliencia económica a través de la implementación de sistemas de drenaje eficientes, Alternativas de comercialización y el nivel de informalidad en los negocios.

Cuadro N° 70. Parámetros de evaluación de la dimensión económica

| 2. VULNERABILIDAD ECONÓMICA | | |
|--|---|--|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente | Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales | Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura |
| | | Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes |
| | | Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 71. Dimensiones de la vulnerabilidad económica

| Parámetro | | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|------------|-------|----------------------------------|--------------------------|
| Descriptor | RE-01 | Exposición económica | 0.633 |
| | RE-02 | Fragilidad económica | 0.260 |
| | RE-03 | Resiliencia económica | 0.106 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 72. 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° 73. 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° 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro dimensión económica

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

Fuente: Equipo técnico

4.3.1. EXPOSICIÓN ECONOMICA

a. Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente

Cuadro N° 75. Descriptores del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 76. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente

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

Cuadro N° 77. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente

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

Fuente: Equipo técnico

4.3.2. FRAGILIDAD ECONÓMICA

a. Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales

Cuadro N° 79. Descriptores del parámetro: Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales

| Parámetro | | Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales | Peso Ponderado: | |
|--------------|------|---|--------------------------|--------------|
| Descriptores | A-01 | >200 m ² | P-01 | 0.477 |
| | A-02 | De 150 a 200 m ² | P-02 | 0.265 |
| | A-03 | De 100 a 150 m ² | P-03 | 0.150 |
| | A-04 | De 50 a 100 m ² | P-04 | 0.070 |
| | A-05 | < 50 m ² | P-05 | 0.039 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 80. Matriz de comparación de pares del parámetro: Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales

| Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales | >200 m ² | De 150 a 200 m ² | De 100 a 150 m ² | De 50 a 100 m ² | < 50 m ² |
|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|
| >200 m ² | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 |
| De 150 a 200 m ² | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 100 a 150 m ² | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 5.00 |
| De 50 a 100 m ² | 0.17 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 |
| < 50 m ² | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.843 | 4.676 | 9.450 | 16.333 | 23.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 81. Matriz de normalización del parámetro: Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales

| Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales | >200 m ² | De 150 a 200 m ² | De 100 a 150 m ² | De 50 a 100 m ² | < 50 m ² | Vector Priorización |
|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| >200 m ² | 0.54 | 0.642 | 0.529 | 0.367 | 0.304 | 0.477 |
| De 150 a 200 m ² | 0.18 | 0.214 | 0.317 | 0.306 | 0.304 | 0.265 |
| De 100 a 150 m ² | 0.11 | 0.071 | 0.106 | 0.245 | 0.217 | 0.150 |
| De 50 a 100 m ² | 0.09 | 0.043 | 0.026 | 0.061 | 0.130 | 0.070 |
| < 50 m ² | 0.08 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.043 | 0.039 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad económica

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

Fuente: Equipo técnico

4.3.3. RESILIENCIA ECONÓMICA

Cuadro N° 83. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Económica

| Parámetro | | PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|--|--------------------------|
| Descriptores | RE-01 | Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | 0.63 |
| | RE-02 | Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.26 |
| | RE-03 | Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | 0.11 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA | Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto |
|--|---|--|--|
| Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.533 | 4.333 | 9.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 85. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Económica

| PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA | Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | Vector Priorización |
|--|---|--|--|---------------------|
| Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | 0.65 | 0.692 | 0.556 | 0.633 |
| Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.22 | 0.231 | 0.333 | 0.260 |
| Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | 0.13 | 0.077 | 0.111 | 0.106 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica

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

Fuente: Equipo técnico

a. Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura

Cuadro N° 87. Descriptores del parámetro: Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura

| Parámetro | | Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|--|--------------------------|--------------|
| Descriptores | ME-01 | No emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | P-01 | 0.400 |
| | ME-02 | Emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | P-02 | 0.307 |
| | ME-03 | Emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | P-03 | 0.173 |
| | ME-04 | Emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | P-04 | 0.086 |
| | ME-05 | Emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | P-05 | 0.034 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 88. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura

| Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | No emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF |
|--|--|--|--|--|---|
| No emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| Emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 6.00 |
| Emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.20 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 5.00 |
| Emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.14 | 0.13 | 0.17 | 0.20 | 1.00 |
| Suma | 2.176 | 3.658 | 7.417 | 15.200 | 27.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 89. Matriz de normalización del parámetro: Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura

| Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | No emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | Vector Priorización |
|--|--|--|--|--|---|---------------------|
| No emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.46 | 0.547 | 0.404 | 0.329 | 0.259 | 0.400 |
| Emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.23 | 0.273 | 0.404 | 0.329 | 0.296 | 0.307 |
| Emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.15 | 0.091 | 0.135 | 0.263 | 0.222 | 0.173 |
| Emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.09 | 0.055 | 0.034 | 0.066 | 0.185 | 0.086 |
| Emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF | 0.07 | 0.034 | 0.022 | 0.013 | 0.037 | 0.034 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección del proyecto turístico contra inundaciones

| | |
|----|-------|
| IC | 0.098 |
| RC | 0.088 |

Fuente: Equipo técnico

b. Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

Cuadro N° 91. Descriptores del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

| Parámetro | | Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|---|--------------------------|--------------|
| Descriptores | AC-01 | No implementa apropiadamente sistemas de drenaje pluvial eficientes | P-01 | 0.479 |
| | AC-02 | Implementa medianamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | P-02 | 0.266 |
| | AC-03 | Implementa parcialmente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | P-03 | 0.138 |
| | AC-04 | Implementa los sistemas de drenaje pluvial eficientes | P-04 | 0.080 |
| | AC-05 | Implementa completamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | P-05 | 0.037 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 92. Matriz de comparación de pares del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

| Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | No implementa apropiadamente sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa medianamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa parcialmente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa completamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes |
|---|---|--|--|---|---|
| No implementa apropiadamente sistemas de drenaje pluvial eficientes | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 |
| Implementa medianamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Implementa parcialmente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Implementa los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 |
| Implementa completamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 1.00 |
| Suma | 1.843 | 4.676 | 9.533 | 15.250 | 24.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 93. Matriz de normalización del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

| Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | No implementa apropiadamente sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa medianamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa parcialmente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementa completamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | Vector Priorización |
|---|---|--|--|---|---|---------------------|
| No implementa apropiadamente sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.54 | 0.642 | 0.524 | 0.393 | 0.292 | 0.479 |
| Implementa medianamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.18 | 0.214 | 0.315 | 0.328 | 0.292 | 0.266 |
| Implementa parcialmente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.11 | 0.071 | 0.105 | 0.197 | 0.208 | 0.138 |
| Implementa los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.09 | 0.043 | 0.035 | 0.066 | 0.167 | 0.080 |
| Implementa completamente los sistemas de drenaje pluvial eficientes | 0.08 | 0.031 | 0.021 | 0.016 | 0.042 | 0.037 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.098 |
| RC | 0.088 |

Fuente: Equipo técnico

**c. Implementación del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE
en la construcción de la edificación del proyecto**

**Cuadro N° 95. Descriptores del parámetro: Implementación del RNE en la
construcción de la edificación del proyecto**

| Parámetro | | Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | Peso Ponderado: | |
|---------------------|--------|--|-----------------------|--------------|
| Descriptores | RNE-01 | El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. | P-01 | 0.515 |
| | RNE-02 | El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos. | P-02 | 0.240 |
| | RNE-03 | El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. | P-03 | 0.149 |
| | RNE-04 | El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos. | P-04 | 0.064 |
| | RNE-05 | El RNE no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad. | P-05 | 0.033 |

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 96. Matriz de comparación de pares del parámetro:
Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto**

| Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. | El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos. | El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. | El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos. | El RNE no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad |
|--|---|---|--|--|--|
| El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos. | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 6.00 |
| El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos. | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 |
| El RNE no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad. | 0.11 | 0.14 | 0.17 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.704 | 5.676 | 9.417 | 17.333 | 26.000 |

Cuadro N° 97. Matriz de normalización del parámetro: Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto

| Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habilitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. | El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos. | El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. | El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos. | El RNE no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad. | Vector Priorización |
|--|---|---|--|--|---|---------------------|
| El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habilitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. | 0.59 | 0.705 | 0.531 | 0.404 | 0.346 | 0.515 |
| El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos. | 0.15 | 0.176 | 0.319 | 0.288 | 0.269 | 0.240 |
| El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. | 0.12 | 0.059 | 0.106 | 0.231 | 0.231 | 0.149 |
| El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos. | 0.08 | 0.035 | 0.027 | 0.058 | 0.115 | 0.064 |
| El RNE no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad. | 0.07 | 0.025 | 0.018 | 0.019 | 0.038 | 0.033 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 98. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto

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

Fuente: Equipo técnico

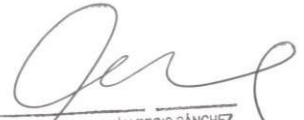
Cuadro N° 99. Niveles de vulnerabilidad económica

| LEYENDA | |
|-------------------|----------------------------------|
| RANGO | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| 0.062 ≤ V ≤ 0.114 | VULNERABILIDAD MUY ALTO |
| 0.039 ≤ V < 0.062 | VULNERABILIDAD ALTO |
| 0.016 ≤ V < 0.039 | VULNERABILIDAD MEDIO |
| 0.009 ≤ V < 0.016 | VULNERABILIDAD BAJO |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 100. Matriz de vulnerabilidad económica

| DIMENSIÓN ECONÓMICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | VALOR DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA | | |
|--|-------|----------------------------|---------------------------|---|---|----------------------------|---------------------------|--|--|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------|-------|
| EXPOSICIÓN | | Valor Exposición Económica | Peso Exposición Económica | FRAGILIDAD | | Valor Fragilidad Económica | Peso Fragilidad Económica | RESILIENCIA | | | | | | Valor Resiliencia Económica | Peso Resiliencia Económica | VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA | PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA | | | |
| Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente | | | | Infraestructura del proyecto turístico sin adaptaciones ambientales | Material Predominante empleado en la construcción de la infraestructura | | | Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes | Implementación del RNE en la construcción de la edificación del proyecto | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | | | | Ppar | Pdesc |
| Ppar | Pdesc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.000 | 0.484 | 0.484 | 0.633 | 1.000 | 0.477 | 0.477 | 0.260 | 0.633 | 0.400 | 0.260 | 0.479 | 0.106 | 0.515 | 0.433 | 0.106 | 0.477 | 0.239 | 0.114 | | |
| 1.000 | 0.252 | 0.252 | 0.633 | 1.000 | 0.265 | 0.265 | 0.260 | 0.633 | 0.307 | 0.260 | 0.266 | 0.106 | 0.240 | 0.289 | 0.106 | 0.259 | 0.239 | 0.062 | | |
| 1.000 | 0.166 | 0.166 | 0.633 | 1.000 | 0.150 | 0.150 | 0.260 | 0.633 | 0.173 | 0.260 | 0.138 | 0.106 | 0.149 | 0.161 | 0.106 | 0.161 | 0.239 | 0.039 | | |
| 1.000 | 0.063 | 0.063 | 0.633 | 1.000 | 0.070 | 0.070 | 0.260 | 0.633 | 0.086 | 0.260 | 0.080 | 0.106 | 0.064 | 0.082 | 0.106 | 0.067 | 0.239 | 0.016 | | |
| 1.000 | 0.034 | 0.034 | 0.633 | 1.000 | 0.039 | 0.039 | 0.260 | 0.633 | 0.034 | 0.260 | 0.037 | 0.106 | 0.033 | 0.035 | 0.106 | 0.036 | 0.239 | 0.009 | | |


 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 122-2018-CENEPRED/I


 GOBIERNO REGIONAL TUMBES
 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Mapa N° 9. Mapa de vulnerabilidad económica para el Proyecto
AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS
MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE
TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N
2526196**



INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196

MAPA DE VULNERABILIDAD ECONOMICA

| | | |
|---|---|--------------------------|
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | N° de Mapa: 09 |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Formato de impresión: A3 | |
| Fuentes: ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO | | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
 - Acceso principal al sector
 - ZONA DE ESTUDIO
- NIVEL DE VULNERABILIDAD ECONOMICA**
- Alto



[Signature]
Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
[Signature]
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

4.4. DIMENSION AMBIENTAL

El análisis de la dimensión ambiental permite conocer las condiciones medio ambientales que influyen en el área del PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, en relación a su entorno inmediato y como éstas, pueden influir en la salud de los actores involucrados, lo que determinaría su fragilidad ambiental. Además, en esta dimensión también se analiza la fragilidad ambiental mediante el estudio del parámetro deforestación, la localización de los centros poblados y la resiliencia, la mediremos a través de los conocimientos en temas ambientales que tengan los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto

Cuadro N° 101. Parámetros de Dimensión ambiental

| 3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL | | |
|--|----------------------------------|--|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística | Deforestación | Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico |
| | Localización de centros poblados | |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 102. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental

| Parámetro | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | | Peso Ponderado: |
|-------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Descriptor | RE-01 | DIMENSIÓN SOCIAL | 0.62 |
| | RE-02 | DIMENSIÓN ECONÓMICA | 0.24 |
| | RE-03 | DIMENSIÓN AMBIENTAL | 0.14 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 103. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA | DIMENSIÓN AMBIENTAL |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN SOCIAL | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| DIMENSIÓN ECONÓMICA | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| Suma | 1.583 | 4.500 | 7.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 104. Matriz de normalización de la vulnerabilidad ambiental

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA | DIMENSIÓN AMBIENTAL | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN SOCIAL | 0.63 | 0.667 | 0.571 | 0.623 |
| DIMENSIÓN ECONÓMICA | 0.21 | 0.222 | 0.286 | 0.239 |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL | 0.16 | 0.111 | 0.143 | 0.137 |

Fuente: Equipo técnico

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

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

Fuente: Equipo técnico

4.4.1. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

a. Contaminación de cuerpos de agua por desechos del proyecto turístico

Cuadro N° 106. Descriptores del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

| Parámetro | | Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|--|--------------------------|--------------|
| Descriptores | DM-01 | Entre 0 a 50 m | P-01 | 0.493 |
| | DM-02 | Entre 50 a 100 m | P-02 | 0.259 |
| | DM-03 | Entre 100 a 200 m | P-03 | 0.145 |
| | DM-04 | Entre 200 a 300 m | P-04 | 0.066 |
| | DM-05 | Mayor a 300 m | P-05 | 0.036 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 107. Matriz de comparación de pares del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

| Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística | Entre 0 a 50 m | Entre 50 a 100 m | Entre 100 a 200 m | Entre 200 a 300 m | Mayor a 300 m |
|--|----------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Entre 0 a 50 m | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 8.00 |
| Entre 50 a 100 m | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Entre 100 a 200 m | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 5.00 |
| Entre 200 a 300 m | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 |
| Mayor a 300 m | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 108. Matriz de normalización del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

| Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística | Entre 0 a 50 m | Entre 50 a 100 m | Entre 100 a 200 m | Entre 200 a 300 m | Mayor a 300 m | Vector Priorización |
|--|----------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| Entre 0 a 50 m | 0.56 | 0.642 | 0.529 | 0.404 | 0.333 | 0.493 |
| Entre 50 a 100 m | 0.19 | 0.214 | 0.317 | 0.288 | 0.292 | 0.259 |
| Entre 100 a 200 m | 0.11 | 0.071 | 0.106 | 0.231 | 0.208 | 0.145 |
| Entre 200 a 300 m | 0.08 | 0.043 | 0.026 | 0.058 | 0.125 | 0.066 |
| Mayor a 300 m | 0.07 | 0.031 | 0.021 | 0.019 | 0.042 | 0.036 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 109. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Contaminación de cuerpos de agua por desechos de la zona turística

| | |
|----|-------|
| IC | 0.083 |
| RC | 0.075 |

Fuente: Equipo técnico

4.4.2. FRAGILIDAD AMBIENTAL

a. Deforestación

Cuadro N° 110. Descriptores del parámetro: Deforestación

| Parámetro | | Deforestación | Peso Ponderado: | |
|--------------|-------|---|--------------------------|--------------|
| Descriptores | DR-01 | 75 – 100 % del total del ámbito de estudio | P-01 | 0.505 |
| | DR-02 | 50 – 75 % del total del ámbito de estudio | P-02 | 0.266 |
| | DR-03 | 25 – 50 % del total del ámbito de estudio | P-03 | 0.128 |
| | DR-04 | 5 – 25 % del total del ámbito de estudio | P-04 | 0.066 |
| | DR-05 | Menor a 5 % del total del ámbito de estudio | P-05 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 111. Matriz de comparación de pares del parámetro: Deforestación

| Deforestación | 75 – 100 % del total del ámbito de estudio | 50 – 75 % del total del ámbito de estudio | 25 – 50 % del total del ámbito de estudio | 5 – 25 % del total del ámbito de estudio | Menor a 5 % del total del ámbito de estudio |
|---|--|---|---|--|---|
| 75 – 100 % del total del ámbito de estudio | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 | 8.00 |
| 50 – 75 % del total del ámbito de estudio | 0.25 | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| 25 – 50 % del total del ámbito de estudio | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 5 – 25 % del total del ámbito de estudio | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Menor a 5 % del total del ámbito de estudio | 0.13 | 0.13 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.718 | 5.575 | 10.533 | 16.333 | 25.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 112. Matriz de normalización del parámetro: Deforestación

| Deforestación | 75 – 100 % del total del ámbito de estudio | 50 – 75 % del total del ámbito de estudio | 25 – 50 % del total del ámbito de estudio | 5 – 25 % del total del ámbito de estudio | Menor a 5 % del total del ámbito de estudio | Vector Priorización |
|---|--|---|---|--|---|---------------------|
| 75 – 100 % del total del ámbito de estudio | 0.58 | 0.717 | 0.475 | 0.429 | 0.320 | 0.505 |
| 50 – 75 % del total del ámbito de estudio | 0.15 | 0.179 | 0.380 | 0.306 | 0.320 | 0.266 |
| 25 – 50 % del total del ámbito de estudio | 0.12 | 0.045 | 0.095 | 0.184 | 0.200 | 0.128 |
| 5 – 25 % del total del ámbito de estudio | 0.08 | 0.036 | 0.032 | 0.061 | 0.120 | 0.066 |
| Menor a 5 % del total del ámbito de estudio | 0.07 | 0.022 | 0.019 | 0.020 | 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 Deforestación

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

Fuente: Equipo técnico

b. Localización de centros poblados

Cuadro N° 114. Descriptores del parámetro: Localización de centros poblados

| Parámetro | | Localización de centros poblados | Peso Ponderado: | |
|--------------|--------|----------------------------------|--------------------------|--------------|
| Descriptores | LCP-01 | Muy cercana 0 km – 0.2 km | P-01 | 0.505 |
| | LCP-02 | Cercana 0.2 km – 1 km | P-02 | 0.266 |
| | LCP-03 | Medianamente cerca 1 – 3 km | P-03 | 0.128 |
| | LCP-04 | Alejada 3 – 5 km | P-04 | 0.066 |
| | LCP-05 | Muy alejada > 5 km | P-05 | 0.035 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 115. Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de centros poblados

| Localización de centros poblados | Muy cercana 0 km – 0.2 km | Cercana 0.2 km – 1 km | Medianamente cerca 1 – 3 km | Alejada 3 – 5 km | Muy alejada > 5 km |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|
| Muy cercana 0 km – 0.2 km | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 | 8.00 |
| Cercana 0.2 km – 1 km | 0.25 | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| Medianamente cerca 1 – 3 km | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Alejada 3 – 5 km | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy alejada > 5 km | 0.13 | 0.13 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Suma | 1.718 | 5.575 | 10.533 | 16.333 | 25.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 116. Matriz de normalización del parámetro: Localización de centros poblados

| Localización de centros poblados | Muy cercana 0 km – 0.2 km | Cercana 0.2 km – 1 km | Medianamente cerca 1 – 3 km | Alejada 3 – 5 km | Muy alejada > 5 km | Vector Priorización |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Muy cercana 0 km – 0.2 km | 0.58 | 0.717 | 0.475 | 0.429 | 0.320 | 0.505 |
| Cercana 0.2 km – 1 km | 0.15 | 0.179 | 0.380 | 0.306 | 0.320 | 0.266 |
| Medianamente cerca 1 – 3 km | 0.12 | 0.045 | 0.095 | 0.184 | 0.200 | 0.128 |
| Alejada 3 – 5 km | 0.08 | 0.036 | 0.032 | 0.061 | 0.120 | 0.066 |
| Muy alejada > 5 km | 0.07 | 0.022 | 0.019 | 0.020 | 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 Localización de centros poblados

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

Fuente: Equipo técnico

4.4.3. RESILIENCIA AMBIENTAL

a. Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

Cuadro N° 118. Descriptores del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

| Parámetro | | Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | Peso Ponderado: | |
|--------------|------|--|--------------------------|--------------|
| Descriptores | C-01 | No conoce | P-01 | 0.511 |
| | C-02 | Por otras personas | P-02 | 0.256 |
| | C-03 | Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | P-03 | 0.127 |
| | C-04 | Por medios de comunicación (Internet) | P-04 | 0.073 |
| | C-05 | Capacitaciones por entidades públicas o privadas | P-05 | 0.033 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 119. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

| Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | No conoce | Por otras personas | Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | Por medios de comunicación (Internet) | Capacitaciones por entidades públicas o privadas |
|--|-------------|--------------------|---|---------------------------------------|--|
| No conoce | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Por otras personas | 0.25 | 1.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Por medios de comunicación (Internet) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 |
| Capacitaciones por entidades públicas o privadas | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 1.00 |
| Suma | 1.704 | 5.593 | 10.533 | 16.250 | 26.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 120. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

| Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | No conoce | Por otras personas | Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | Por medios de comunicación (Internet) | Capacitaciones por entidades públicas o privadas | Vector Priorización |
|--|-----------|--------------------|---|---------------------------------------|--|---------------------|
| No conoce | 0.59 | 0.715 | 0.475 | 0.431 | 0.346 | 0.511 |
| Por otras personas | 0.15 | 0.179 | 0.380 | 0.308 | 0.269 | 0.256 |
| Por medios de comunicación (Radio y/o TV) | 0.12 | 0.045 | 0.095 | 0.185 | 0.192 | 0.127 |
| Por medios de comunicación (Internet) | 0.08 | 0.036 | 0.032 | 0.062 | 0.154 | 0.073 |
| Capacitaciones por entidades públicas o privadas | 0.07 | 0.026 | 0.019 | 0.015 | 0.038 | 0.033 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 121. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 122. Niveles de vulnerabilidad ambiental

| LEYENDA | |
|---------------------------|----------------------------------|
| RANGO | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| $0.036 \leq V \leq 0.068$ | VULNERABILIDAD MUY ALTO |
| $0.019 \leq V < 0.036$ | VULNERABILIDAD ALTO |
| $0.009 \leq V < 0.019$ | VULNERABILIDAD MEDIO |
| $0.005 \leq V < 0.009$ | VULNERABILIDAD BAJO |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 123. Matriz de vulnerabilidad ambiental


| DIMENSIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | VALOR DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL | |
|--|-------|----------------------------|---------------------------|---------------|-------|----------------------------------|-------|----------------------------|---------------------------|--|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------|
| EXPOSICIÓN | | Valor Exposición Ambiental | Peso Exposición Ambiental | FRAGILIDAD | | | | Valor Fragilidad Ambiental | Peso Fragilidad Ambiental | RESILIENCIA | | Valor Resiliencia Ambiental | Peso Resiliencia Ambiental | VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL | PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL | |
| Contaminación de cuerpos de agua por desechos del proyecto turístico | | | | Deforestación | | Localización de centros poblados | | | | Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico | | | | | | |
| Ppar | Pdesc | | | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | Ppar | Pdesc | | | | | |
| 1.00 | 0.493 | 0.493 | 0.557 | 0.500 | 0.505 | 0.500 | 0.505 | 0.505 | 0.320 | 1.000 | 0.511 | 0.511 | 0.123 | 0.499 | 0.137 | 0.068 |
| 1.00 | 0.259 | 0.259 | 0.557 | 0.500 | 0.266 | 0.500 | 0.266 | 0.266 | 0.320 | 1.000 | 0.256 | 0.256 | 0.123 | 0.261 | 0.137 | 0.036 |
| 1.00 | 0.145 | 0.145 | 0.557 | 0.500 | 0.128 | 0.500 | 0.128 | 0.128 | 0.320 | 1.000 | 0.127 | 0.127 | 0.123 | 0.138 | 0.137 | 0.019 |
| 1.00 | 0.066 | 0.066 | 0.557 | 0.500 | 0.066 | 0.500 | 0.066 | 0.066 | 0.320 | 1.000 | 0.073 | 0.073 | 0.123 | 0.067 | 0.137 | 0.009 |
| 1.00 | 0.036 | 0.036 | 0.557 | 0.500 | 0.035 | 0.500 | 0.035 | 0.035 | 0.320 | 1.000 | 0.033 | 0.033 | 0.123 | 0.035 | 0.137 | 0.005 |


 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 122-2018-CENEPRED/I


GOBIERNO REGIONAL TUMBES
 Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Mapa N° 10. Mapa de vulnerabilidad ambiental para el Proyecto
AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS
MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE
TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N
2526196**



| | | |
|---|---|---|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION FLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Tumbes Distrito : Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Fechas: Mayo, 2025. | N° de Mapa: <h1 align="center">10</h1> |
| Fuente: ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO | Formato de impresión: A3 | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
- Acceso principal al sector
- ▭ ZONA DE ESTUDIO

NIVEL DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL

- ▭ Medio




 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/1


Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
 GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

4.5. NIVEL VULNERABILIDAD TOTAL

Cuadro N° 124. Dimensiones de la vulnerabilidad total

| Parámetro | | DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | Peso Ponderado: |
|--------------|-------|----------------------------------|--------------------------|
| Descriptores | RE-01 | DIMENSIÓN SOCIAL | 0.62 |
| | RE-02 | DIMENSIÓN ECONÓMICA | 0.24 |
| | RE-03 | DIMENSIÓN AMBIENTAL | 0.14 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 125. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad total

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA | DIMENSIÓN AMBIENTAL |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN SOCIAL | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| DIMENSIÓN ECONÓMICA | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| Suma | 1.583 | 4.500 | 7.000 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 126. Matriz de normalización de la vulnerabilidad total

| DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA | DIMENSIÓN AMBIENTAL | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN SOCIAL | 0.63 | 0.667 | 0.571 | 0.623 |
| DIMENSIÓN ECONÓMICA | 0.21 | 0.222 | 0.286 | 0.239 |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL | 0.16 | 0.111 | 0.143 | 0.137 |

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 127. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la vulnerabilidad total

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

Fuente: Equipo técnico

Cuadro N° 128. Nivel de vulnerabilidad total

| LEYENDA | |
|-------------------|---------------------------|
| RANGO | NIVELES DE VULNERABILIDAD |
| 0.256 ≤ V ≤ 0.501 | VULNERABILIDAD MUY ALTO |
| 0.138 ≤ V < 0.256 | VULNERABILIDAD ALTO |
| 0.066 ≤ V < 0.138 | VULNERABILIDAD MEDIO |
| 0.035 ≤ V < 0.066 | VULNERABILIDAD BAJO |

Fuente: Equipo técnico

4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 129. Estratificación de Vulnerabilidad

| NIVEL DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCION | RANGO |
|-------------------------|---|--------------------------|
| MUY ALTA | Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado 5 y 6 comerciantes o mayor a 6, sin acceso a servicios básicos o con acceso solo al servicio de energía eléctrica, los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico no tienen ningún nivel de educación, es inicial o solo primaria, tampoco han tenido capacitación en GRD o han sido escasamente capacitados. Personal, presentan una actitud fatalista o parcialmente previsor de la mayoría de ellos. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro se encuentra dentro de la zona de drenaje pluvial eficiente o con una distancia cerca (hasta 20m de la zona de drenaje insuficiente con un área infraestructura sin adaptaciones ambientales entre 150 a 200 m ² , o en algunos casos con mayores a 200 m ² , no emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, no tiene ninguna implementación de sistema de drenaje pluvial eficiente, El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habilitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, se encuentra menor a los 100 m de contaminación de cuerpo de agua del proyecto con una deforestación del 75 – 100 % del total del ámbito de estudio, muy cerca, es decir entre 0 km y 0.2 km de los centros poblados y con un escaso conocimiento en temas ambientales o simplemente no conoce. | 0.256 ≤ V ≤ 0.501 |

| | | |
|--------------|---|---|
| ALTO | <p>Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado entre 3 y 4 habitantes con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica, los comerciantes y/o artesanos presentan secundaria como nivel máximo de educación, con una capacitación frecuente en GRD. Los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría, asumiendo el riesgo. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro se encuentra medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del PIP sin adaptaciones ambientales entre 100 a 150 m², emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF presenta sacos de arena como protección contra implementación de drenaje pluvial eficiente, para el PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos.. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, se encuentra entre 100 a 200 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del proyecto con una deforestación del 25 – 50 %del total del ámbito de estudio, medianamente cerca 1 – 3 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Radio y/o TV).</p> | $0.138 \leq V < 0.256$ |
| MEDIO | <p>El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro con cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto por metro cuadrado entre 1 y 2 habitantes con acceso solo a servicios de agua y saneamiento, los comerciantes presentan superior no universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación constante en GRD. Los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro se encuentra alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del PIP sin adaptaciones ambientales entre 50 a 100 m², emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, además, presenta drenajes como protección contra inundaciones. Para el PIP, El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. El Proyecto turístico, se encuentra entre 200 a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del PIP con una deforestación del 5 – 25 %del total del ámbito de estudio, alejada 3 – 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Internet).</p> | $0.066 \leq V < 0.138$ |
| BAJO | <p>El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro sin comerciantes y personal que opera dentro del proyecto por metro cuadrado con acceso a todos los servicios básicos, los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto presentan superior universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación completa en GRD. Los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto, presentan una Actitud previsora de todos. El PIP emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, y emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, se encuentra muy alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del PIP sin adaptaciones ambientales menor a los 50 m² presenta muros de contención como protección contra inundaciones, para el PIP, El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos o, no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, se encuentra mayor a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del PIP con una deforestación es menor del 5 %del total del ámbito de estudio, muy</p> | $0.035 \leq V < 0.066$ |

| | | |
|--|---|--|
| | alejada mayor a 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por capacitaciones por entidades públicas o privadas | |
|--|---|--|


Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 122-2018-CENEPRED/1


GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 11. Mapa de Vulnerabilidad total para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196

MAPA DE VULNERABILIDAD TOTAL

| | | |
|---|---|--------------------------|
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | N° de Mapa: 11 |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Formato de impresión: A3 | |
| Fuente: ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO | | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
 - Acceso principal al sector
 - ZONA DE ESTUDIO
- NIVEL DE VULNERABILIDAD TOTAL**
- Medio



Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/1

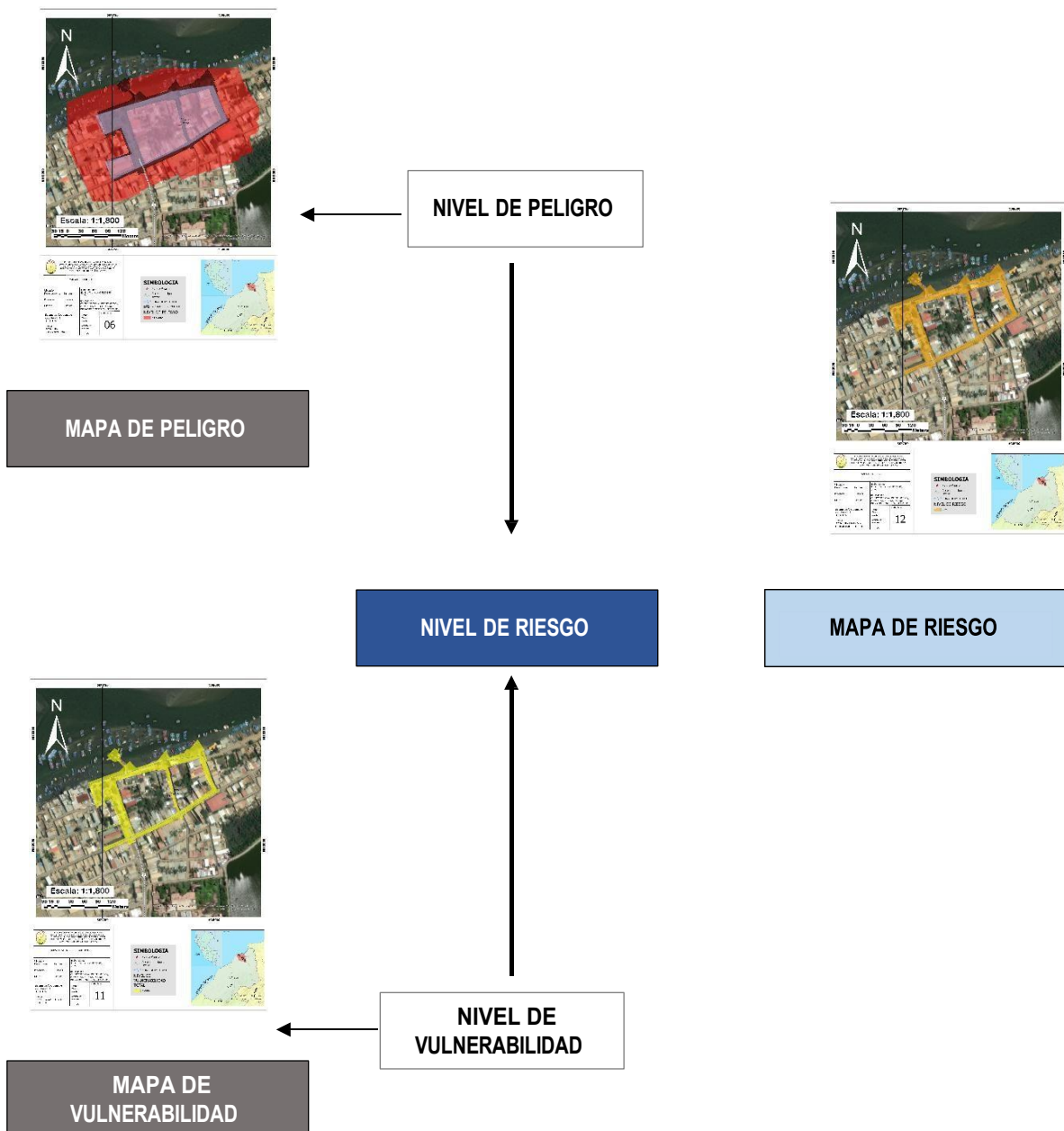
GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramirez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

V. CALCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGIA

Para determinar el cálculo del riesgo en la zona de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento

Figura N° 18. Metodología del cálculo del riesgo



5.2. MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgo por inundación pluvial en el área para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196, es el siguiente:

Cuadro N° 130. Matriz de Riesgo

| NIVEL DE PELIGRO | VALOR DE PELIGRO | NIVELES DE RIESGO | | | |
|--------------------------------|------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.498 | 0.033 | 0.069 | 0.127 | 0.249 |
| PA | 0.281 | 0.019 | 0.039 | 0.072 | 0.141 |
| PM | 0.164 | 0.011 | 0.023 | 0.042 | 0.082 |
| PB | 0.102 | 0.007 | 0.014 | 0.026 | 0.051 |
| VALOR DE VULNERABILIDAD | | 0.066 | 0.138 | 0.256 | 0.501 |
| NIVEL DE VULNERABILIDAD | | VB | VM | VA | VMA |

Fuente: Equipo técnico

5.3. NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el área para el Proyecto: AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196” de Tumbes es el siguiente:

Cuadro N° 131. Niveles de riesgo

| RANGO | NIVELES DE RIESGO |
|---------------------------|-------------------|
| $0.067 \leq R \leq 0.249$ | MUY ALTO |
| $0.019 \leq R < 0.067$ | ALTO |
| $0.005 \leq R < 0.019$ | MEDIO |
| $0.001 \leq R < 0.005$ | BAJO |

Fuente: Equipo técnico

5.4. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Cuadro N° 132. Estratificación del Nivel de Riesgo

| NIVEL DE RIESGOS | DESCRIPCCION | RANGO |
|------------------|--|-----------------------------|
| MUY ALTA | <p>Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (> 1.45 m³). Su unidad geomorfológica predominante es Área Urbana, la unidad geológica predominante es Depósito aluvial Costero, con pendiente plana o casi nivel (< a 1%).</p> <p>Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado 5 y 6 comerciantes o mayor a 6, sin acceso a servicios básicos o con acceso solo al servicio de energía eléctrica, los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico no tienen ningún nivel de educación, es inicial o solo primaria, tampoco han tenido capacitación en GRD o han sido escasamente capacitados. Personal, presentan una actitud fatalista o parcialmente previsora de la mayoría de ellos. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro se encuentra dentro de la zona de drenaje pluvial eficiente o con una distancia cerca (hasta 20m de la zona de drenaje insuficiente con un área infraestructura sin adaptaciones ambientales entre 150 a 200 m², o en algunos casos con mayores a 200 m², no emplea los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, no tiene ninguna implementación de sistema de drenaje pluvial eficiente, El RNE no se aplica desde la fase de diseño urbano, determinando la ubicación, tipo de habilitación (residencial, comercial, etc.), y las características generales de la construcción. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, se encuentra menor a los 100 m de contaminación de cuerpo de agua del proyecto con una deforestación del 75 – 100 % del total del ámbito de estudio, muy cerca, es decir entre 0 km y 0.2 km de los centros poblados y con un escaso conocimiento en temas ambientales o simplemente no conoce.</p> | 0.067 ≤ R ≤ 0.249 |
| ALTO | <p>Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (1.09 – 1.44 m³). Su unidad geomorfológica predominante es Zona Marítima, la unidad geológica predominante es Depósito de playa costero, con pendiente Ligeramente inclinada (1% a 5%).</p> <p>Cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico por metro cuadrado entre 3 y 4 habitantes con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica, los comerciantes y/o artesanos presentan secundaria como nivel máximo de educación, con una capacitación frecuente en GRD. Los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto turístico, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría, asumiendo el riesgo. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro se encuentra medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del PIP sin adaptaciones ambientales entre 100 a 150 m², emplea algunos de los materiales de acuerdo a los criterios de la UF presenta sacos de arena como protección contra implementación de drenaje pluvial eficiente, para el PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, El RNE no se aplica para el diseño de la edificación, incluyendo consideraciones de seguridad, accesibilidad, ventilación, iluminación natural, y otros aspectos.. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, se encuentra entre 100 a 200 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del proyecto con una deforestación del 25 – 50 % del total del ámbito de estudio, medianamente cerca 1 – 3 km de los centros poblados y con</p> | 0.019 ≤ R < 0.067 |

| | | |
|--------------|---|-----------------------------|
| | <p>conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Radio y/o TV).</p> | |
| MEDIO | <p>Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (0.73 – 1.08 m³). Su unidad geomorfológica predominante Humedales costeros, la unidad geológica predominante es Depósitos Humedal, con pendiente Moderadamente inclinada (5% a 15%).</p> <p>El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro con cantidad de comerciantes y personal que opera dentro del proyecto por metro cuadrado entre 1 y 2 habitantes con acceso solo a servicios de agua y saneamiento, los comerciantes presentan superior no universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación constante en GRD. Los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro se encuentra alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del PIP sin adaptaciones ambientales entre 50 a 100 m², emplea parcialmente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, además, presenta drenajes como protección contra inundaciones. Para el PIP, El RNE no se aplica durante la construcción, debiéndose seguir las normas específicas del RNE, como las normas de albañilería, acero, hormigón, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. El Proyecto turístico, se encuentra entre 200 a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del PIP con una deforestación del 5 – 25 %del total del ámbito de estudio, alejada 3 – 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Internet).</p> | 0.005 ≤ R < 0.019 |
| BAJO | <p>Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). El nivel de agua residual pluvial es (0.37 – 0.72 m³). Su unidad geomorfológica predominante es Vegetación Poco Densa e Infraestructura Vial Vecinal, la unidad geológica predominante Mar y Cantos y Arenas, con pendiente fuertemente inclinada (15% a 25%) a moderadamente empinada a más (> a 25%).</p> <p>El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro sin comerciantes y personal que opera dentro del proyecto por metro cuadrado con acceso a todos los servicios básicos, los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto presentan superior universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación completa en GRD. Los comerciantes y personal que opera dentro del proyecto, presentan una Actitud previsora de todos. El PIP emplea mayoritariamente los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, y emplea todos los materiales de acuerdo a los criterios de la UF, se encuentra muy alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del PIP sin adaptaciones ambientales menor a los 50 m² presenta muros de contención como protección contra inundaciones, para el PIP, El RNE no se aplica en la realización de las inspecciones durante la construcción para verificar el cumplimiento de las normas del RNE y asegurar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos o, no se aplica para el mantenimiento y operación de las edificaciones, incluyendo aspectos de seguridad, eficiencia energética, y accesibilidad. El PIP de la zona turística de Puerto Pizarro, se encuentra mayor a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del PIP con una</p> | 0.001 ≤ R < 0.005 |

deforestación es menor del 5 %del total del ámbito de estudio, muy alejada mayor a 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por capacitaciones por entidades públicas o privadas

Fuente: Equipo técnico

5.5. MAPA DE RIESGO

Mapa N° 12. Mapa de Riesgo para el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196



| | | |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR PELIGRO DE INUNDACION PLUVIAL PARA EL PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196</p> | | |
| MAPA DE RIESGO | | |
| Ubicación: Departamento: Tumbes | Elaborado por: Equipo Técnico - OFREGED, 2025. | |
| Provincia : Tumbes | Revisado por: CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED | |
| Distrito : Tumbes | Fecha: Mayo, 2025. | N° de Mapa: 12 |
| Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S | Formato de impresión: A3 | |
| Fuente: DRON DJI / ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO | | |

SIMBOLOGIA

- ★ Puerto Pizarro
- Acceso principal al sector
- ▭ ZONA DE ESTUDIO

NIVEL DE RIESGO

- Alto
- Medio




 Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
 Reg. CIP 89259
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/I


Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
 JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

5.6. CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de estudio, a consecuencia de la materialización del peligro de inundación pluvial.

Los efectos probables ascienden a un monto referencial de

S/. 5,000,000.00, el monto incluye el precio actual del m² de terreno en la zona de estudio, que es equivalente a UU\$ 100.

Cuadro N° 133. Estimación de posibles pérdidas

| EFFECTOS PROBABLES | TOTAL (S/.) | DAÑOS PROBABLES (S/.) | PÉRDIDAS PROBABLES (S/.) |
|---|---------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <u>Daños probables</u> | | | |
| Área del terreno para el funcionamiento del proyecto turístico 12,792.79 m ² . | 4,717,980.95 | 4,717,980.95 | |
| <u>Pérdidas probables</u> | | | |
| Costos de adquisición bombas para drenaje de agua pluvial | 90,019.00 | | 90,019.00 |
| Costos de adquisición de módulos para supervisión durante emergencia | 96,000.00 | | 96,000.00 |
| Gastos de atención de emergencias | 96,000.00 | | 96,000.00 |
| TOTAL (S/.) | 5,000,000.00 | 4,717,980.95 | 282,019.05 |

Fuente: Equipo técnico

5.7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Este apartado presenta el modelamiento hidráulico por lluvias intensas, evaluando escenarios de inundación pluvial y remanso hidráulico. Se analizan los tirantes, velocidades y áreas de desborde, con recomendaciones para la mitigación del riesgo de inundación.

En el marco del informe de "Evaluación de Riesgos por Inundación pluvial para el PIP:

AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES” CUI N 2526196”, ubicado en el sector Villa Puerto Pizarro del distrito, provincia y departamento de Tumbes, se llevó a cabo la caracterización del peligro por inundación pluvial utilizando el software de modelamiento numérico HEC-RAS v6.5.

Para evaluar la dinámica pluvial en el área de estudio, se realizaron simulaciones basadas en datos de caudales máximos registrados, un modelo digital de terreno (MDT) generado a partir de un levantamiento fotogramétrico, y la interpretación de imágenes satelitales para la estimación de la rugosidad del terreno. Mediante el uso de esta información, se modelaron numéricamente los tirantes y las velocidades máximas, así como la trayectoria del flujo, lo que permitió una caracterización precisa de las condiciones hidrodinámicas en escenarios de inundación.

A continuación, se presenta el detalle de la topografía del área de estudio, basado en un modelo digital del terreno.

El análisis de eventos históricos extremos de precipitación es el primer paso para la definición de las lluvias de diseño y la modelización de la inundación pluvial, y consiste en el cálculo de periodos de retorno con el fin de establecer umbrales para la identificación de eventos típicos.

Para este cálculo se ha empleado la información climatológica disponible en la red de estaciones meteorológicas de SENAMHI, se han seleccionado aquellas con al menos una resolución temporal de 25 años. Así, se han analizado un total de 4 estaciones, que se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

Cuadro N° 134. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio

| Estación meteorológica | Ubicación | | Distancia de la zona de estudio (km) | Datos temporales (años) |
|------------------------|-----------|--------|--------------------------------------|-------------------------|
| | Norte | Este | | |
| El Salto | 9618447 | 579953 | 4.9 | 48 |
| Matapalo | 9605663 | 585159 | 23.4 | 33 |
| El Tigre | 9583420 | 560305 | 40.1 | 51 |
| Puerto Pizarro | 9612698 | 567193 | 19.4 | 53 |

Figura N° 19. Descarga de datos de precipitación en las estaciones meteorológicas disponibles.



Estas estaciones cuentan con vacíos estadísticos de la variable precipitación para el periodo 1972-2015, se ha utilizado el estadístico de precipitación máxima horaria diaria por su mayor resolución.

Cuadro N° 135. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio.

| DATOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 Hrs. (mm) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|-----|
| Año | En | Febr | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Octu | Nov | Dic | Máximo | |
| 1972 | 2 | 54.1 | 60.3 | 16.1 | 4 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60.30 | Mar |
| 1973 | 28 | 24.1 | 23.1 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28.00 | En |
| 1974 | 35.6 | 15.8 | 0 | 5 | 27 | 0 | 0 | | 10 | 2 | 2 | 0 | 35.60 | En |
| 1975 | 35.8 | 34.2 | 35 | 27 | 4 | 2.5 | 2 | 3 | 1.2 | 2 | 2.5 | 0 | 35.80 | En |
| 1976 | 30 | 30 | 75.2 | 26.5 | 3 | 3 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75.20 | Mar |
| 1977 | 17 | 12 | 8.9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0.3 | 0.7 | 0.7 | 17.00 | En |
| 1978 | 2.8 | 4 | 8 | 2.7 | 4.2 | 0 | 0 | 1.3 | 0.8 | 0 | 0.6 | 4.3 | 8.00 | Mar |
| 1979 | 2 | 10 | 10 | 3.8 | 0.5 | 0 | 2.5 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 10.00 | Feb |
| 1980 | 5 | 4.6 | 22.5 | 41 | 0 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0 | 4 | 1 | 4.8 | 41.00 | Abr |
| 1981 | 0.7 | 6 | 17.8 | 8.5 | 0.2 | 0.8 | 1 | 0.8 | 0.3 | 0.5 | 0 | 1 | 17.80 | Mar |
| 1982 | 2.5 | 0.7 | 0 | 30 | 2 | 0.2 | 0 | 0 | 1.2 | 2 | 12 | 44 | 44.00 | Dic |
| 1983 | 71 | 139 | 166 | 108 | 149 | 84 | 58 | 0 | 9 | 2 | 0 | 20 | 166.00 | Mar |
| 1984 | 0 | 54 | 42 | 3 | 0 | 1.5 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 3.2 | 0 | 6 | 54.00 | Feb |
| 1985 | 6.3 | 1 | 10 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0.8 | 0.01 | 1.6 | 0 | 0.6 | 10.00 | Mar |
| 1986 | 24 | 4 | 0.6 | 33 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 33.00 | Abr |
| 1987 | 12 | 89 | 70 | 20 | 2 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 89.00 | Feb |
| 1988 | 6.5 | 15 | 1 | 10.5 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 1 | 0 | 15.00 | Feb |
| 1989 | 27.5 | 110 | 39 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 110.00 | Feb |
| 1990 | 2 | 65 | 7.5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0.9 | 65.00 | Feb |
| 1991 | 2 | 27 | 49 | | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 49.00 | Mar |
| 1992 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.3 | 2.4 | 0.8 | 2.40 | Nov |
| 1993 | 6.7 | 33.9 | 34.5 | 15.3 | 20.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.4 | 6.4 | 34.50 | Mar |
| 1994 | 36.2 | 20.1 | 27.1 | 6.9 | 1.4 | 1 | 4 | 0.7 | 1.2 | 0 | 0.6 | 2.1 | 36.20 | En |
| 1995 | | 53.2 | 17.6 | 0 | 1.4 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 1.2 | 3.2 | 7 | 53.20 | Feb |
| 1996 | 6.5 | 34.4 | 6.3 | 16 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.4 | 0.5 | 0 | 34.40 | Feb |
| 1997 | 1.9 | 23.1 | 106 | 14.3 | 17 | 2 | 12.4 | 0.5 | 2.3 | 2.2 | 44.2 | 143 | 143.00 | Dic |
| 1998 | 97.1 | 131.1 | 66.3 | 78.9 | 59.2 | 0.5 | 0.6 | 0 | 0.2 | 1.4 | 0 | 8.8 | 131.10 | Feb |
| 1999 | 2.3 | 27 | 129.2 | 20.6 | 10.1 | 1 | 0.6 | 0 | 1.1 | 1.3 | 0.8 | 0.8 | 129.20 | Mar |
| 2000 | 3.7 | 14.4 | 13.3 | 24.8 | 7 | 2.2 | 3.7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3.4 | 24.80 | Abr |
| 2001 | 26.1 | 20.2 | 67.6 | 19 | 1.3 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 4.5 | 2.2 | 67.60 | Mar |
| 2002 | 0.6 | 130 | 83.1 | 46.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2.2 | 130.00 | Feb |
| 2003 | 12 | 16.3 | 7.2 | 7.2 | 3.5 | 0.4 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 33.3 | 33.30 | Dic |
| 2004 | 14 | 9.4 | 16.8 | 43.1 | 3.2 | 0.3 | 0 | 0 | 2.2 | 5.2 | 0 | 1.1 | 43.10 | Abr |
| 2005 | 2 | 3.3 | 9.5 | 64.2 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 0.5 | 8.4 | 64.20 | Abr |
| 2006 | 30 | 85.5 | 12 | 2.7 | 0 | 1 | 1.2 | 0.3 | 0 | 2.7 | 2.3 | 0.6 | 85.50 | Feb |
| 2007 | 34.4 | 7.2 | 13.6 | 1.5 | 2.2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.9 | 1.4 | 1.1 | 34.40 | En |
| 2008 | 73 | 54 | 37.9 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 73.00 | En |
| 2009 | 55.7 | 49 | 5.5 | 6.4 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1.2 | 55.70 | En |
| 2010 | 4 | 75 | | 36.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 1.4 | | 75.00 | Feb |
| 2011 | 12.9 | 13.2 | 4.3 | 12.5 | 2.6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 13.20 | Feb |
| 2012 | 17 | 34 | 21.7 | 23 | 0 | 0.2 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.2 | 34.00 | Feb |
| 2013 | 8.4 | 6.2 | 23.7 | 66 | 2.5 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 66.00 | Abr |
| 2014 | 8 | 7.7 | 10 | 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4.3 | 12.00 | May |
| 2015 | 6.5 | 6.5 | 52 | | 34.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | | | 52.00 | Mar |
| MAX | 97.10 | 139.00 | 166.00 | 108.00 | 149.00 | 84.00 | 58.00 | 3.00 | 10.00 | 6.00 | 44.20 | 143.00 | 166.00 | |

A partir de esta variable se han calculado las precipitaciones máximas de las estaciones seleccionadas para los periodos de retorno de 50, 100 y 150 años.

Cuadro N° 136. Datos de tiempo de retorno para modelado de inundaciones.

| Tiempo de duración | | Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno | | |
|--------------------|------|---|----------|----------|
| Hr | min | 50 años | 100 años | 150 años |
| 1 hr | 60 | 7.3 | 8.3 | 8.9 |
| 2 hr | 120 | 7.7 | 8.8 | 9.4 |
| 3 hr | 180 | 8.4 | 9.5 | 10.2 |
| 4 hr | 240 | 8.9 | 10.16 | 10.8 |
| 5 hr | 300 | 9.5 | 10.8 | 11.5 |
| 6 hr | 360 | 10.3 | 11.7 | 12.6 |
| 7 hr | 420 | 11.7 | 13.4 | 14.3 |
| 8 hr | 480 | 12.9 | 14.6 | 15.7 |
| 9 hr | 540 | 15 | 17 | 18.2 |
| 10 hr | 600 | 17.9 | 20.4 | 21.8 |
| 11 hr | 660 | 22.9 | 26.1 | 27.9 |
| 12 hr | 720 | 34.4 | 39.1 | 41.9 |
| 13 hr | 780 | 53 | 60.2 | 64.5 |
| 14 hr | 840 | 27.1 | 30.8 | 32.9 |
| 15 hr | 900 | 20.1 | 22.9 | 24.5 |
| 16 hr | 960 | 16.1 | 18.3 | 19.6 |
| 17 hr | 1020 | 14.3 | 16.3 | 17.4 |
| 18 hr | 1080 | 11.7 | 13.3 | 14.2 |
| 19 hr | 1140 | 11 | 12.5 | 13.4 |
| 20 hr | 1200 | 11 | 12.7 | 13.7 |
| 21 hr | 1260 | 9.2 | 10.5 | 11.2 |
| 22 hr | 1320 | 8.7 | 9.9 | 10.6 |
| 23 hr | 1380 | 8 | 9.1 | 9.8 |
| 24 hr | 1440 | 7.5 | 8.5 | 9.1 |

5.7.1. Metodología

El trabajo se ha desarrollado en tres etapas, las cuales se describen a continuación:

- **Pre proceso**

Consistió en la revisión, análisis e interpretación de la información topográfica, hidrológica, meteorológica y geodinámica, con información secundaria extraída de las entidades técnico científicas, encargadas de la cartografía nacional.

- **Proceso**

En esta etapa se sintetizó la información y se realizó el tratamiento de los datos para ingresarlos los programas IBER y ARCGIS PRO.

Se utilizó el Modelo Digital del

Terreno [MDT] como base topográfica del programa. Se ingresó los hidrogramas del estudio hidrológico para ser simulados. Se generó la capa de valores de rugosidad para la zona de estudio y se determinó las propiedades geológicas del fluido a partir de tablas referenciales.

- **Post proceso**

En esta parte, se empezó con la simulación de los escenarios críticos por flujos o inundaciones pluviales con la información ingresada al programa y se interpretó los resultados de las simulaciones.

5.7.2. Topografía

Se obtuvo la topografía del Proyecto turístico de Puerto Pizarro a partir de un levantamiento fotogramétrico digital con drones/RPAS, abarcó un área promedio de 5 hectáreas. Con esto se pudo obtener un MDT.

5.7.2.1. Hidráulica

Se estimó la rugosidad del terreno aplicando el valor del número de Manning para los distintos usos de suelo y textura del terreno. Se utilizaron valores empíricos de distintos autores y de los cuales se pudo concluir que para el área urbana de la villa Puerto Pizarro se asume un valor de 0.04 y para el cauce principal se adopta un valor de 0.05.

5.7.2.2. Datos de entrada

Para generar los escenarios de inundaciones en el Proyecto turístico, ubicado en la Villa Puerto Pizarro con el programa IBER se preparó el modelo con los resultados de los estudios de hidrología y topografía. Para ello, se siguió el siguiente procedimiento: Se utilizó el modelo digital del terreno [MDT] obtenido de la fotogrametría, el cual fue ingresado al programa y se procedió en realizar el mallado, en este se determinó la resolución de mallado de 2 m, además del suelo circundante con malla de 5 m. Posteriormente, se ingresó las características

hidráulicas del terreno (coeficiente de rugosidad) el cual realizado con los valores del número de Manning del informe de hidrología, se ingresó los parámetros de precipitación en mm/hora para los diversos periodos de retorno de acuerdo a los datos obtenidos.

Figura N° 20. Diagrama de ingreso y salida de datos con el programa IBER y ArcGIS-PRO.

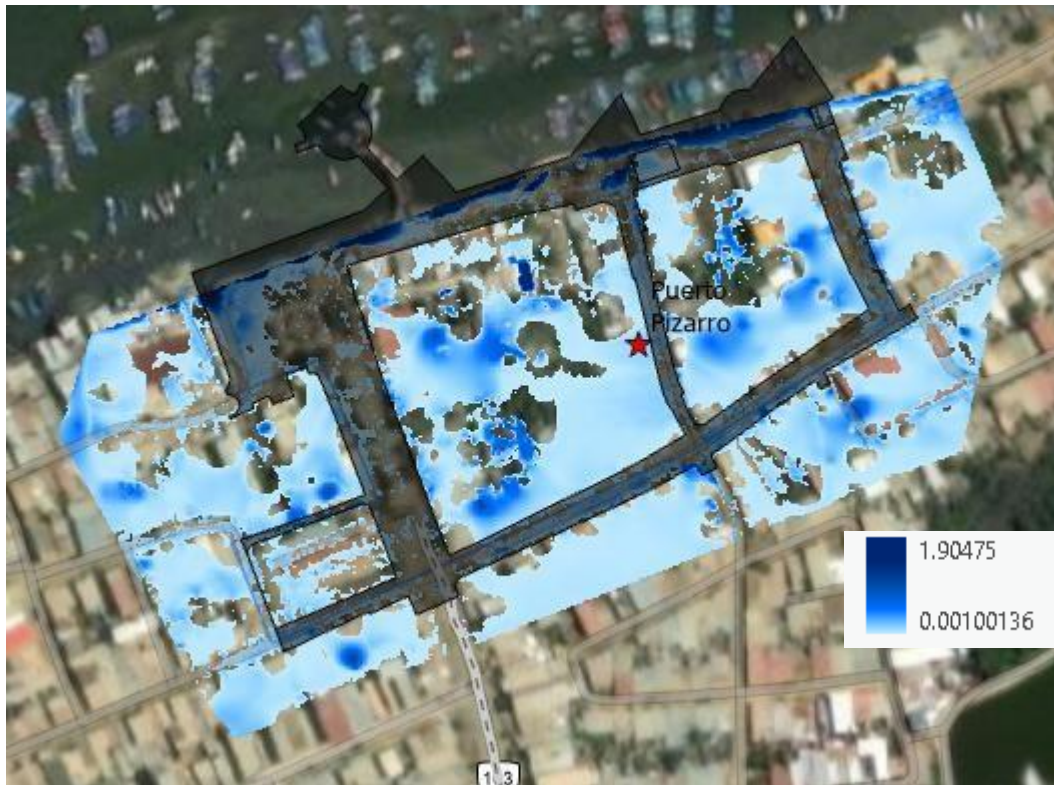


5.8. RESULTADOS DE INUNDACION PLUVIAL

5.8.1. Tiempo de Retorno (TR-50)

En este análisis se estimó tirantes máximos de 0.01 m a 1.8 m, que se distribuyen principalmente en las inmediaciones y alrededores del área del proyecto turístico, como acumulaciones debido al relieve, la geomorfología observada muestra pequeñas zonas de depresiones topográficas además de canales poco profundos formados por escorrentía, pero con procesos de erosión que podrían volver a activarse ante eventos meteorológicos extraordinarios.

Figura N° 21. Modelamiento en tiempo de corrida con un tiempo de retorno 50 años de 4 horas.



El modelamiento indica tirantes bajos próximos a la zona de interés, los flujos de inundación por escorrentía son mitigables por medio drenaje pluvial y encausamiento hacia el colector principal.

Los cauces o surcos originados por escorrentía superficial fluyen de oeste a este debido a la pendiente, este modelado cumple con el objetivo de observar las crecidas ante precipitaciones con referencia al área del proyecto, para planificar las medidas de mitigación estructural.

Para el tiempo de retorno TR-50, los tirantes de inundación máximos alcanzan hasta 1.19 m, ubicadas en los alrededores del área del proyecto turístico en función de una inundación pluvial.

5.8.2. Tramos de retorno (TR – 100)

En este análisis se estimó tirantes promedio de 0.17 m y 0.58 m para el PIP turístico de Villa Puerto Pizarro (zonas ubicadas dentro del área de intervención y a los alrededores), (*adentro del área del PIP, o alrededores, precisar*) que se distribuyen en los alrededores; así mismo, en campo se observaron relieves depresionados donde se acumula el agua ante eventos meteorológicos extraordinarios.

Además, se destacan zonas de acumulación de agua como pequeños charcos donde el agua es retenida y luego se infiltran o evaporan.

Figura N° 22. Modelamiento en tiempo de retorno de 100 años para 6 horas.



El modelamiento indica tirantes de hasta 1.897 en la zona de interés y fuera del polígono de evaluación, los flujos de inundación son mitigables dependiendo de la altura, estos parámetros controlan la erosión en el terreno.

El modelamiento muestra el flujo con dirección oeste a este y al noreste hacia colector principal, la pendiente condiciona la dirección del flujo, se deben mantener en el futuro las condiciones naturales del terreno a favor de la pendiente y el manejo del drenaje pluvial.

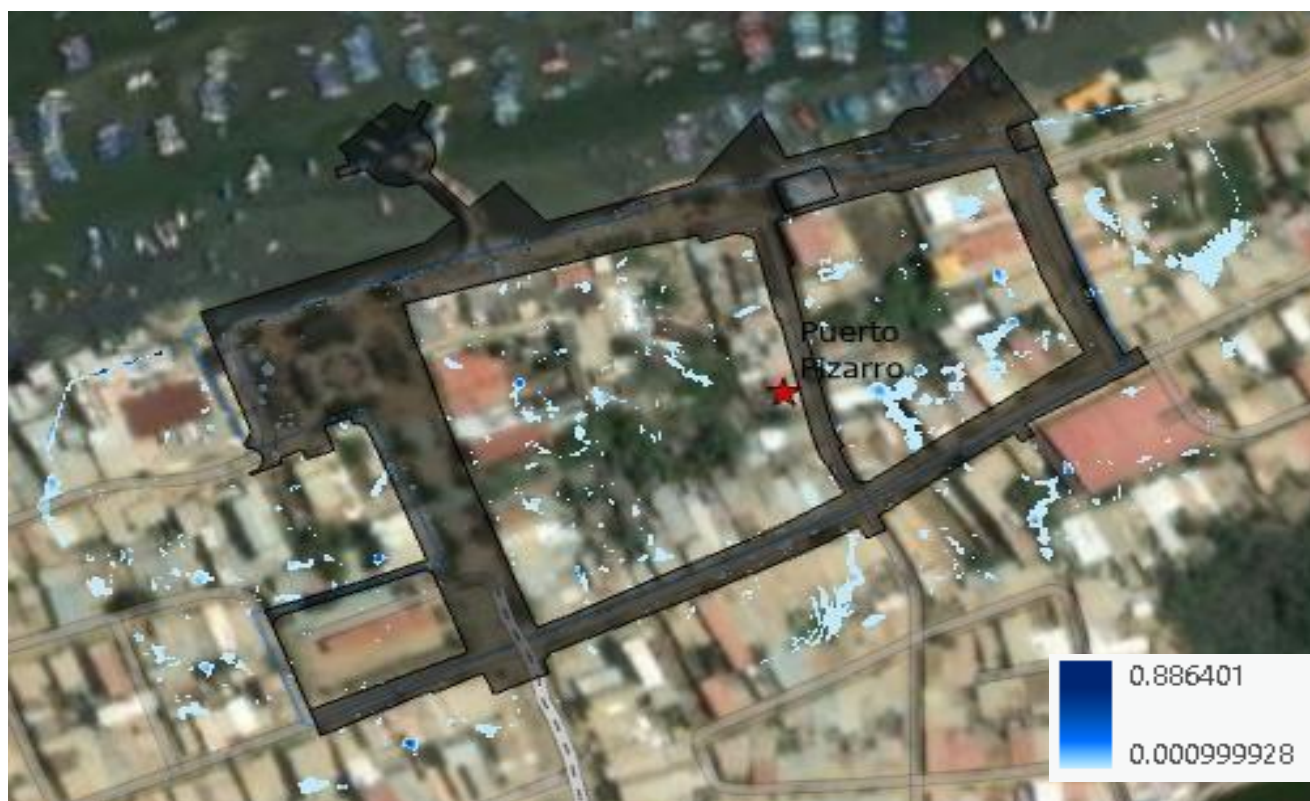
Para el tiempo de retorno TR-100 años, los tirantes de inundación máximos alcanzan hasta 1.8947 m, las zonas inundadas se concentran en parte de la zona urbana de la Villa Puerto Pizarro.

5.8.3. Tramos de retorno (TR – 150)

En este análisis se estimó tirantes mínimos de 0.0009 m a máximas de 0.886 m, tirantes que se distribuyen en los alrededores del Proyecto Turístico, estos procesos pueden incrementarse ante eventos meteorológicos extraordinarios.

Los cauces identificaron se originan por escorrentía superficial que erosiona el relieve y afecta principalmente accesos afirmados, estos flujos se activan ante lluvias intensas, cuyos daños pueden ser mitigados.

Figura N° 23. Modelamiento en tiempo de retorno de 150 años.



El modelamiento indica tirantes mínimos de flujos de escorrentía desde 0.01 m hasta 0.886 m con direcciones de este a oeste desde zonas elevadas hacia el la zona urbana aledaña al área del proyecto y dentro del área del Proyecto turístico, en zonas muy puntuales los tirantes pueden llegar a 0.886 m donde el agua se retiene y forma pozas donde se acumula el agua en escenarios de temporada de lluvias.

Estas zonas obedecen a depresiones donde el agua se acumula en escenarios de lluvias extraordinarias, en estas zonas se recomienda relleno sin afectar las pendientes naturales del relieve con direcciones de oeste a este.

Para el tiempo de retorno TR-150, los tirantes de inundación máximos alcanzan hasta 1.83 m de altura, las zonas inundadas se ubican al norte y oeste del área evaluada.

VI. CONTROL DE RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de Consecuencias

Cuadro N° 137. 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° 138. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo inundación pluvial

| Valor | Nivel | Descripción |
|-------|-------|---|
| 2 | Media | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles. |

b) Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Cuadro N° 139. 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.

Cuadro N° 140. 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° 141. Nivel de consecuencias y daños

| Consecuencias | Nivel | Zona de consecuencias y daños | | | |
|-------------------|-------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy Alta | 4 | Media | Alta | Muy Alta | Muy alta |
| Alta | 3 | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| Media | 2 | Media | Media | Alta | Muy Alta |
| Baja | 1 | Baja | Media | Alta | Muy Alta |
| Nivel | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Frecuencia | | Baja | Media | Alta | Muy alta |

Fuente: CENEPRED.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 142. 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.

Cuadro N° 143. 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° 144. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritus

| Valor | Descriptor | Descripción |
|-------|------------|---|
| 2 | Tolerable | Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos. |

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por inundación pluvial en el área del PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, es de nivel tolerable.

e) **Prioridad de intervención**

Cuadro N° 145. 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 (2) de aceptabilidad y/o tolerancia determinada para el escenario de riesgo por inundación pluvial en el área para el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, se deberá implementar un nivel II de priorización, es decir, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

1. El nivel de peligro por inundación pluvial en el área donde se instalará el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, presenta niveles Muy alto, alto y medio respectivamente, prevaleciendo el nivel de peligro Muy Alto.
2. El nivel de vulnerabilidad determinado en el área donde se instalará el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, es de nivel medio.
3. El nivel de riesgo por inundación pluvial en el área donde se instalará el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, presenta niveles alto y medio respectivamente, predominado el nivel de riesgo alto.
4. El área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, se ubica sobre depósitos aluviales costeros, modelados sobre antiguas planicies inundables de origen aluvial. Este tipo de depósitos se encuentran compactos y consolidados expuestos a procesos de erosión y principalmente a inundaciones.

5. Geomorfológicamente, se identificó planicies o llanuras de inundación y una llanura de inundación antropizada con desniveles menores a 1 m con respecto a las zonas circundantes. El canal de marea ubicado al este, es una opción para el manejo de inundaciones pluviales ante lluvias extraordinarias.
6. El área donde se instalará el PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N 2526196, se ubica sobre relieves con pendientes llanas, susceptibles a procesos de inundación pluvial con peligro alto sobre pendientes favorables de oeste a este hacia el cauce del canal de marea ubicado al este del proyecto.
7. El modelamiento numérico, ha determinado que los tirantes mínimos de agua alcanzan los 0.09 m, 0.17 y 0.20 m con tiempos de retorno de 50, 100 y 150 años respectivamente. Mientras que los tirantes máximos llegan a 0.36 m, 0.58 m y 0.66 m, respectivamente; y en casos puntuales hasta 0.84 m en zonas donde el agua se acumula y en relieves con depresiones. Los máximos tirantes de hasta 1.86 m se observan en la zona urbana aledaña al sector Villa Puerto Pizarro.
8. Los niveles de riesgo medio y alto por inundación pluvial determinados en el área donde se instalará el Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N° 2526196, son pasibles de gestionarse hasta niveles más bajos, siempre y cuando se cumpla con implementar las medidas de orden estructural y no estructural recomendadas en el presente informe y otras medidas para el control del riesgo que correspondan.

7.2. RECOMENDACIONES

Estructurales

- a) Se recomienda mantener la pendiente natural del terreno que va de oeste a este hacia el punto focal (canal de marea), identificado como principal colector de agua residual pluvial; utilizando a favor este factor, para implementar obras de drenaje pluvial, en base a la línea celeste de la siguiente figura:

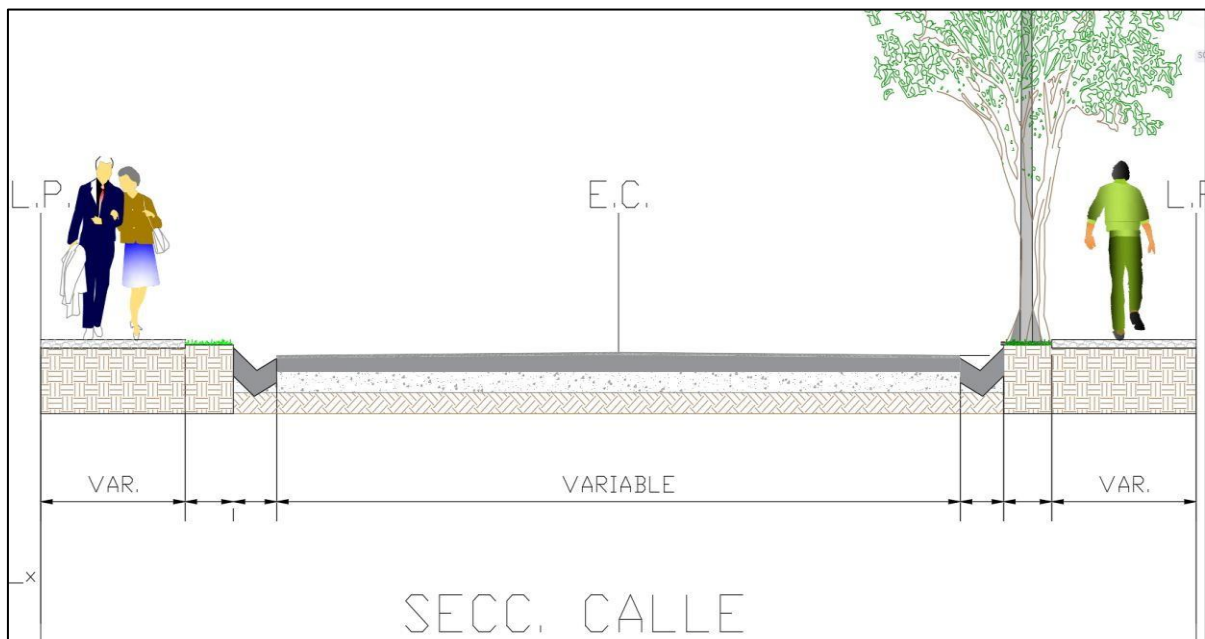


- b) Abordar las zonas bajas con depresiones topográficas donde se observan gran acumulación de agua pluvial e implementar medidas para evacuar el agua hacia el principal colector de agua residual pluvial.
- c) Los tirantes de agua encontrados son proyecciones estimadas en función de los registros históricos y deben ser considerados como una muestra a escala regional debido a los datos disponibles.

- d) Para la implementación de obras de drenaje pluvial y áreas de expansión urbana se deben realizar estudios de ingeniería definitiva, considerando la marea.
- e) Diseñar un sistema de drenaje urbano para las aguas de escorrentía producidas por precipitaciones anómalas intensas, de acuerdo a la normativa correspondiente.
- f) Definir el nivel de rasante de las calles, con una pendiente longitudinal adecuada que permita drenar el agua pluvial, con énfasis en tramos críticos con riesgo de anegamiento prolongado.
- g) La tecnología de pavimentación puede ser desde un concreto simple (acompañado de cunetas) o concreto permeable (permite filtración del agua al subsuelo). En caso se utilice pavimento flexible debe estar acompañado de cunetas longitudinales con un bombeo adecuado en el eje de la calle, de acuerdo a la siguiente figura:



- h) Construcción o ampliación de canales abiertos o cubiertos para conducir el exceso de agua hacia cuerpos receptores seguros.



- i) Construcción de instalaciones crítica sobre plataformas elevadas para evitar el contacto directo con el agua pluvial.

- j) Para controlar el encharcamiento del agua de lluvia, dentro de las instalaciones del Proyecto, se deberá conducir estas aguas, a través de cunetas y derivarlas a aliviaderos, alcantarillas u otras obras, que sirva como desfogue de aguas pluviales, ver siguiente figura:



No estructurales

- a) Fortalecer las capacidades locales, para incrementar la resiliencia de la población ante la materialización del peligro inundación pluvial, contemplando aspectos relacionados con el sistema de Alerta Temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- b) Incorporar el presente estudio en el Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Tumbes. En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normativa complementaria o vigente a la fecha.
- c) Cumplimiento exhaustivo del Reglamento Nacional de Edificaciones para la construcción de edificaciones en zonas de alto riesgo, evitando que estas edificaciones se ubiquen en zonas de dominio público, cerca de laderas inestables, lugares por donde discurren las aguas pluviales y áreas que impidan la accesibilidad a las rutas de evacuación y zonas seguras.
- d) Preparación de la población beneficiaria del PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N°2526196 en:
 - Plan Familiar de Emergencia
 - Plan Comunitario de Emergencia
- e) Organizar a la población beneficiaria del PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES,

DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N° 2526196, por grupos y redes de gestión del riesgo de desastres, para la preparación y respuesta inmediata ante emergencias y desastres.

- f) Organizar y capacitar el Voluntariado en Emergencias (VER), de la población beneficiaria del PIP "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N°2526196.
- g) Establecer mecanismos comunitarios de emisión de la Alerta o Alarma ante multipeligro a través de campanas, silbatos, megáfonos, otros.
- h) Incentivar en la población de Villa Puerto Pizarro y en especial la población beneficiaria del Proyecto AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N° 2526196, 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.
- i) Campañas de sensibilización y educación ambiental, involucrando a la comunidad en buenas prácticas de manejo de residuos, promoviendo la segregación en la fuente.
- j) Gestionar la eficacia de la recolección periódica de desechos en la zona.

ANEXOS

Anexo 01. Vista aérea del área de estudio para el PIP: "AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURISTICOS PUBLICOS DE LOS MANGLARES DE TUMBES, SECTOR PUERTO PIZARRO, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES" CUI N° 2526196



Anexo 02. Presencia de acumulaciones residuales de agua pluvial



Anexo 03. Acompañamiento técnico del personal del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.




Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ
Reg. CIP 89259
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N° 122-2018-CENEPRED/1


GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Mg. Ing. Juan Carlos Ramírez Astudillo
JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

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).
- Hoyos Bustamante, J., & Benavides Honores, L. (2018). *Hidrología del río Zarumilla, tramo Puente Bolsico y Bocatoma La Palma, provincia de Zarumilla – Región Tumbes (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Invierte.pe. (2025). *Guía ex ante para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. (2018). *Mapa geológico del cuadrángulo de Tumbes 1:100,000*. Lima: INGEMMET.
- CENEPRED. (2015). *Guía metodológica para la evaluación del riesgo por peligros de origen natural*.

- SENAMHI. (2019). Informe sobre precipitaciones extremas en la costa norte del Perú. Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Dirección de Hidrografía y Navegación – DHN. (2020). Tablas de mareas del litoral peruano 2020. Marina de Guerra del Perú.
- Instituto del Mar del Perú – IMARPE. (2018). Impacto del fenómeno El Niño en las condiciones marinas y costeras del norte del Perú. Callao: IMARPE.
- MINAM & SERFOR. (2020). Ecosistemas frágiles del Perú: humedales y manglares. Lima: Ministerio del Ambiente y Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.
- Ramsar. (2013). Humedales y cambio climático: guía para su manejo sostenible. Secretaría de la Convención Ramsar sobre los Humedales.
- Ramsar. (2013). Manual técnico de manejo integral de humedales costeros. Secretaría de la Convención Ramsar.
- Paredes, D., & Rodríguez, R. (2021). Análisis del riesgo de inundaciones en zonas de humedales costeros del norte peruano. Revista de Geografía y Ambiente, 14(1), 45-60.
- Autoridad Nacional del Agua. (2022). *Estudio de las aguas subterráneas en el acuífero Supe: Informe final.*