

Dossier: Gobernanza y gestión sostenible

Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en el departamento de Piura para hacer frente al fenómeno de El Niño

Analysis of Disaster Risk Management in the department of Piura to adress the El Niño phenomenon

 Aldair Edison Prada-Álvarez ^a

 Héctor Lewis Arrieta-Padilla ^a

^a Investigadores independientes

Cómo citar: Prada-Álvarez, A., & Arrieta-Padilla, H. (2024). Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en el departamento de Piura para hacer frente al Fenómeno El Niño. Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente, (14), D-002. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202402.D002>



Resumen: La investigación tiene como objetivo describir la gestión del riesgo de desastres del departamento de Piura para hacer frente al fenómeno de El Niño. El enfoque empleado fue cualitativo ya que se basó principalmente en la recolección de información sobre los daños y pérdidas provocados por este fenómeno; la identificación de zonas y elementos expuestos (población, viviendas e infraestructura) susceptibles ante inundaciones y movimientos en masa asociados a lluvias por este evento, así como del gasto público respecto a la reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres naturales de cada provincia del departamento de Piura en el año 2023; adicionalmente, se propusieron medidas para el fortalecimiento de la resiliencia alineadas a las actividades y proyectos de inversión que puedan llevarse a cabo en Piura. Las provincias que presentaron la mayor cantidad de puntos críticos con mayor potencialidad de ocurrencia de inundaciones fueron Sullana, Morropón, Paita y Piura. Asimismo, en un escenario de riesgo por inundaciones ante lluvias asociadas al fenómeno El Niño, las provincias que presentan elementos expuestos (centros poblados, población,

viviendas, entre otras infraestructuras) en nivel alto a muy alto de susceptibilidad frente a inundaciones fueron Piura, Morropón, Sullana y Sechura, mientras que, las provincias de Ayabaca y Huancabamba presentan elementos expuestos en nivel alto y muy alto de susceptibilidad ante movimientos en masa. Adicionalmente, de todas las provincias del departamento de Piura, Talara y Sechura ejecutaron menos del 80% del presupuesto asignado para el año 2023. Respecto a la ejecución del presupuesto en proyectos de inversión, solo las provincias de Piura y Ayabaca han ejecutado más del 80% del presupuesto designado para tal fin.

Palabras clave: Gestión del riesgo de desastres. Fenómeno El Niño. Peligros. Susceptibilidad.

Abstract: The objective of this research is to describe disaster risk management in the department of Piura to address the El Niño phenomenon. A qualitative approach was employed, focusing primarily on the collection of information regarding the damages and losses caused by this phenomenon, the identification of exposed zones and elements (such as population, housing, and infrastructure) susceptible to floods and landslides associated with rains from this event, as well as public spending on vulnerability reduction and emergency response to natural disasters in each province of the department of Piura in 2023. Additionally, measures were proposed to strengthen resilience, aligned with activities and investment projects that could be carried out in Piura. The provinces with the highest number of critical points with the greatest potential for flooding were Sullana, Morropón, Paita, and Piura. Moreover, in a flood risk scenario associated with El Niño rains, the provinces that have exposed elements (such as population centers, population, housing, and other infrastructures) at high to very high levels of susceptibility to flooding were Piura, Morropón, Sullana, and Sechura, while the provinces of Ayabaca and Huancabamba have exposed elements at high and very high levels of susceptibility to landslides. Additionally, of all the provinces in the department of Piura, Talara and Sechura executed less than 80% of their allocated budget for 2023. Regarding budget execution in investment projects, only the provinces of Piura and Ayabaca have executed more than 80% of their designated budget for this purpose.

Keywords: Risk disaster management. El Niño phenomenon. Dangers. susceptibility. Resilience.

1. Introducción

Los desastres causados por peligros naturales exponen a la población, viviendas e infraestructuras de servicios básicos y sustento económico. Generalmente, las poblaciones más vulnerables, como aquellas de bajos recursos económicos y las que viven en zonas alejadas, son las que presentan mayor riesgo frente a la ocurrencia de peligros (Hallegatte et al., 2017).

El cambio climático intensifica los efectos de los desastres, manifestándose en el incremento de sequías, inundaciones y fenómenos meteorológicos más devastadores y frecuentes. Según cifras del Banco Mundial, el 82% de los decesos desde 1970 causados por desastres y condiciones climáticas extremas ocurrieron en países de ingresos bajo y mediano bajo (Banco Mundial, 2022).

El Perú reúne siete de nueve características de sensibilidad frente al cambio climático, donde se pueden identificar a las zonas costeras bajas y áridas, áreas susceptibles a deforestación y erosión, desastres naturales, entre otros peligros (BID & CEPAL, 2014). Asimismo, se estima que en treinta años la variabilidad de temperaturas máximas y mínimas afectaría al ingreso per cápita de cada habitante del Perú, afrontando una pérdida de 9% respecto a un escenario base (Chirinos, 2021).

Una de las principales consecuencias asociadas al cambio climático es el incremento de la vulnerabilidad de desastres en poblaciones, agricultura, infraestructura, entre otros, producida por el incremento de las precipitaciones pluviales, mayores descargas hídricas en los ríos y quebradas, inundaciones en la costa y derrumbes en las laderas andinas o por las sequías que son recurrentes en diferentes sectores del territorio (Córdova Aguilar, 2020).

Según el informe de Gestión de Riesgos para América Latina y el Caribe (INFORM-LAC), Perú presenta un nivel de riesgo alto de desastres y crisis humanitaria, junto con países como Bolivia, Colombia, México, Nicaragua y Venezuela (INFORM, 2020).

A mediados del año 2023, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) decretó el inicio del fenómeno de El Niño global, el cual influirá e intensificará la temperatura promedio del océano, provocando olas de calor en muchas partes del mundo (ONU, 2023).

El fenómeno de El Niño es un evento climático producido por el calentamiento anómalo del mar debido al debilitamiento de las corrientes de aire frías que recorren de sur a norte las costas del Pacífico sur, produciendo más humedad de lo común, transformándose en lluvias intensas que producen inundaciones en las ciudades y centros poblados del país (Urbizagástegui-Alvarado & Contreras-Contreras, 2018).

Se estima que, en un escenario de riesgo por lluvias para el verano de 2024, el Perú hará frente a la ocurrencia de peligros naturales intensificados por El Niño global, donde más de 1 millón de personas y casi 200 000 viviendas presentan un nivel muy alto de riesgo por inundaciones y movimientos en masa (CENEPRED, 2023b).

Se calcula que los costos combinados de los fenómenos de El Niño y La Niña de 1982-1983 y 1997-1998 representarían casi la mitad del PBI del año 2000. El último fenómeno de El Niño costero (FNC) de 2017 costó numerosas vidas humanas y pérdidas que se estiman en 1.6% del PBI anual (Banco Mundial, 2021).

Por otro lado, el fenómeno de El Niño puede impactar a la salud pública provocando diversas enfermedades tales como dengue, malaria, peste, cólera, infecciones respiratorias agudas, entre otras, debido a que la ocurrencia de desastres naturales puede provocar el colapso de los servicios de agua y alcantarillado, así como la exposición a condiciones insalubres (humedad, agua estancada y/o material particulado), lo cual, a cambios de temperatura ambiental, puede ocasionar brotes epidémicos (Hijar et al., 2016).

En dicho contexto, este estudio tiene como objetivo fundamental describir la gestión del riesgo de desastres a nivel de provincia del departamento de Piura, complementándola con el análisis de la asignación y ejecución presupuestaria del Programa Presupuestal 0068 Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres (en adelante, PP 0068), adicionalmente se plantean medidas de resiliencia que permitan hacer frente al fenómeno de El Niño.

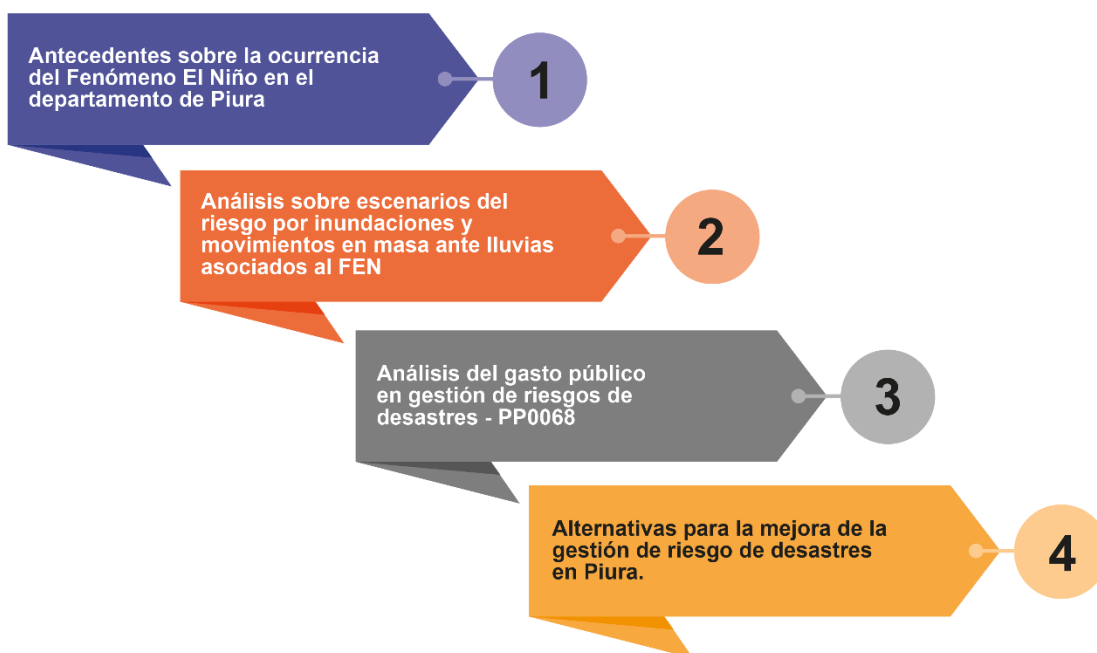
2. Metodología

El enfoque de la investigación es cualitativo con un alcance descriptivo, ya que se desarrolla a partir de la recolección de información sobre gestión del riesgo de desastres del departamento de Piura. Como punto de partida se describieron los hechos producidos por el fenómeno de El Niño del año 2017, del cual se ha podido recopilar información sobre población e infraestructura afectada, así como los daños y pérdidas económicas que causó El Niño costero en cada provincia del departamento de Piura.

Adicionalmente, se revisó el último reporte de CENEPRED sobre «Escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno El Niño, 2023», con la finalidad de analizar los niveles de susceptibilidad ante inundaciones potenciados por los eventos del fenómeno de El Niño por cada provincia del departamento de Piura, permitiendo identificar las zonas y elementos expuestos (población, viviendas e infraestructura) con mayor susceptibilidad.

Finalmente, para poder realizar un análisis de gestión del riesgo de desastres más exhaustivo se revisó la asignación y ejecución presupuestal respecto a la reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres (PP 0068), con la finalidad de proponer alternativas para la mejora de la gestión del riesgo de desastres de Piura y el fortalecimiento de la resiliencia ante desastres naturales.

Figura 1. Estructura metodológica



Elaboración propia.

2.1 Antecedentes sobre la ocurrencia del fenómeno de El Niño en el departamento de Piura

En primer lugar, se revisó el Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la región Piura 2023-2025 (GORE Piura, 2023), del cual se obtuvo información sobre elementos expuestos (población, viviendas, establecimientos de salud, instituciones educativas, hectáreas de cultivos, etc.) afectados negativamente por la ocurrencia del fenómeno de El Niño del año 2017 (llamado también El Niño costero), representándose en el saldo negativo de fallecidos, afectados y damnificados, así como en daños y pérdidas económicas.

Asimismo, esta actividad se complementó con la revisión de otros reportes y artículos científicos sobre el fenómeno de El Niño.

2.2 Análisis sobre escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno de El Niño para los meses de verano de 2024

Se empleó la información del reporte sobre escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno de El Niño del CENEPRED, el cual empleó como referencia la información de precipitaciones de los eventos de 1983,

1988 (catalogados como Niños extraordinarios), y los correspondientes a los años 2017 y 2023 (Niños costeros).

La información mencionada permitió identificar a las provincias que poseen puntos y zonas críticas con mayor probabilidad de ocurrencia de peligros naturales (inundaciones y movimientos en masa) asociados a condiciones de El Niño en los meses de verano de 2024. Asimismo, se identificaron los elementos expuestos (población e infraestructura) en cada provincia de Piura que potencialmente se verían afectados ante la ocurrencia de estos peligros.

2.3 Análisis del gasto público en la Gestión del Riesgo de Desastres

La designación del presupuesto a todo gobierno local o provincial se realiza en el marco del Programa Presupuestal PP 0068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres. A partir de ello se determina la ejecución presupuestal (%), lo cual también puede verse reflejado en los montos devengados por cada provincia.

El periodo que se consideró para la revisión de información sobre ejecución presupuestal (PP 0068) fue el del año 2023.

2.4 Alternativas para la mejora de la Gestión del Riesgo de Desastres en Piura

A partir de la revisión bibliográfica sobre medidas para el fortalecimiento de la gestión del riesgo en otras partes del país y en otros ámbitos geográficos, se formularon intervenciones en la gestión del riesgo de desastres del departamento de Piura para los distintos niveles: infraestructura, servicios ecosistémicos, capacidades e instituciones. Asimismo, las medidas planteadas se encontrarán enmarcadas en los productos del PP 0068.

3. Resultados y discusión

3.1 Antecedentes sobre la ocurrencia del fenómeno de El Niño en el departamento de Piura

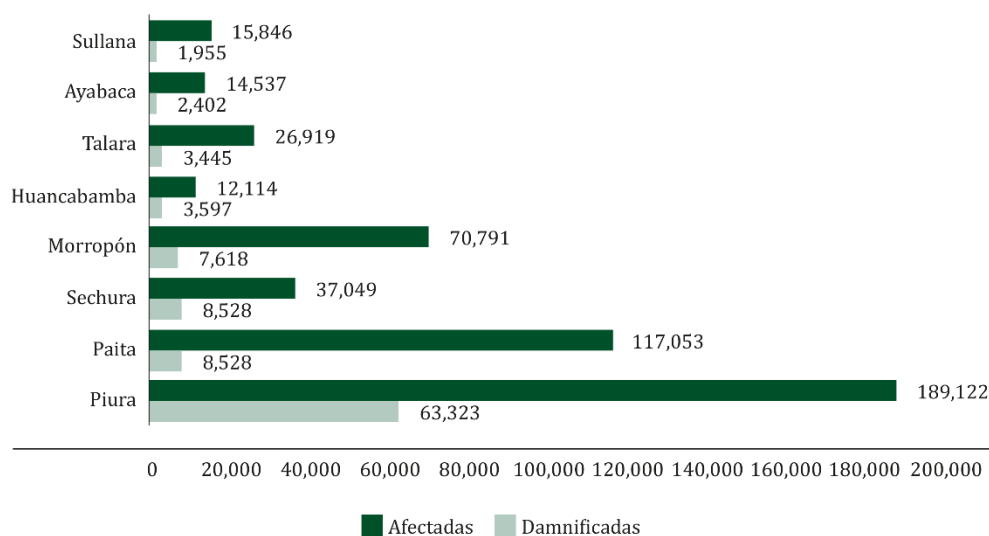
El departamento de Piura ha sido una de las regiones costeras del país más afectadas por la ocurrencia de inundaciones, incidiendo en la calidad de vida de alrededor de casi medio millón de personas (Venkateswaran et al., 2017). Asimismo, en marzo de 2017 la ciudad de Piura se vio afectada al no contar con una planificación adecuada en la Gestión del Riesgo de Desastres para el territorio y población, dejando más de 90 000 damnificados y 21 000 viviendas destruidas (Ayala & Sánchez, 2023).

El evento de El Niño costero en 2017 tuvo un impacto significativo en el departamento de Piura, afectando a una gran cantidad de personas en diferentes provincias. En ese contexto, se observa una tendencia relevante: el número de personas afectadas supera

sustancialmente a las personas damnificadas en todas las áreas analizadas. Esto apunta a que la mayoría de la población experimentó algún nivel de afectación debido al Niño costero, aunque no todos sufrieron daños directos o pérdidas materiales considerables.

En particular, la provincia de Piura fue una de las zonas más afectadas por el Niño costero, con el mayor número de personas afectadas, alcanzando la cifra de 189 122 habitantes, y el segundo mayor número de personas damnificadas, que llegó a 63 323 habitantes. Estos datos subrayan la necesidad de intensificar las medidas de preparación y respuesta ante desastres naturales en la región. Asimismo, resaltan la importancia de implementar estrategias de mitigación y programas de reconstrucción a largo plazo para reducir el impacto de eventos similares en el futuro (GORE Piura, 2023).

Figura 2. Cantidad de personas afectadas y damnificadas por el fenómeno de El Niño costero en el departamento de Piura



Fuente y elaboración: GORE Piura (2023).

Por otro lado, se pudo evidenciar el impacto sobre el sector económico de Piura, siendo el sector transporte el más afectado en términos de daños económicos, con un total de S/ 2 554 300 215, seguido por el sector educación con S/ 1 300 792 218. El sector salud reportó montos considerables tanto en daños (S/ 1 150 752 034), como en pérdidas (S/ 77 261 629), lo que refleja un impacto significativo. El sector agropecuario fue aquel que presentó más pérdidas, con S/ 221 320 928. En la tabla 1 se explica con mayor detalle los daños y pérdidas por sector económico del departamento de Piura (GORE Piura, 2023).

Tabla 1. Daños y pérdidas económicas por el fenómeno de El Niño costero en el departamento de Piura

| Sector | Daños (S/) | Pérdidas (S/) | Total (S/) |
|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| Vivienda | 766 414 975 | - | 766 414 975 |
| Salud | 1 150 752 034 | 77 261 629 | 1 228 013 664 |
| Educación | 1 300 792 218 | 4 105 497 | 1 304 897 715 |
| Transporte | 2 554 300 215 | 13 315 969 | 2 567 616 184 |
| Sector Agropecuario | 452 050 666 | 221 320 928 | 673 371 595 |
| Sector pesquero y MYPE | 2 856 300 | 133 815 750 | 136 672 050 |
| Gobernanza | 6 761 426 | 57 100 | 6 818 527 |
| Total | 6 233 927 836 | 449 876 874 | 6 683 804 711 |

Fuente y elaboración: GORE Piura (2023).

Con la finalidad de comparar el efecto de El Niño costero con los dos eventos que lo antecedieron, la tabla 2 detalla los impactos económicos, así como en elementos expuestos (población, viviendas, entre otras infraestructuras y servicios básicos).

Tabla 2. Daños en elementos expuestos y pérdidas económicas ocasionadas por los tres últimos eventos del fenómeno de El Niño

| Elementos expuestos y pérdidas económicas/ últimos eventos de El Niño | Fenómeno de El Niño 1982 - 1983 | Fenómeno de El Niño 1997 - 1998 | Fenómeno de El Niño costero |
|---|--|--|--|
| Población | 512 muertos, 1.27 millones de afectados | 366 muertos, 0.53 millones de afectados | 114 muertos, 1.08 millones de afectados |
| Infraestructura de transporte | 2600 km de vías, 51 puentes | 3136 km de vías, 370 puentes | 4931 km de vías, 881 puentes (489 totalmente destruidos) |
| Vivienda | 98 000 casas destruidas, 111 000 dañadas | 48 563 casas destruidas, 108 000 dañadas | 38 728 viviendas colapsadas, 372 020 dañadas, 27 635 totalmente destruidas |
| Educación | 875 escuelas dañadas | 2873 escuelas dañadas | 2150 escuelas dañadas |
| Salud | 260 puestos de salud dañados | 580 puestos de salud dañados | 726 puestos de salud dañados |
| Pérdidas totales (\$) | 3.28 millones de USD de (1998) | 3.5 millones de USD (1998) | 6-9 millones de USD (2017) |

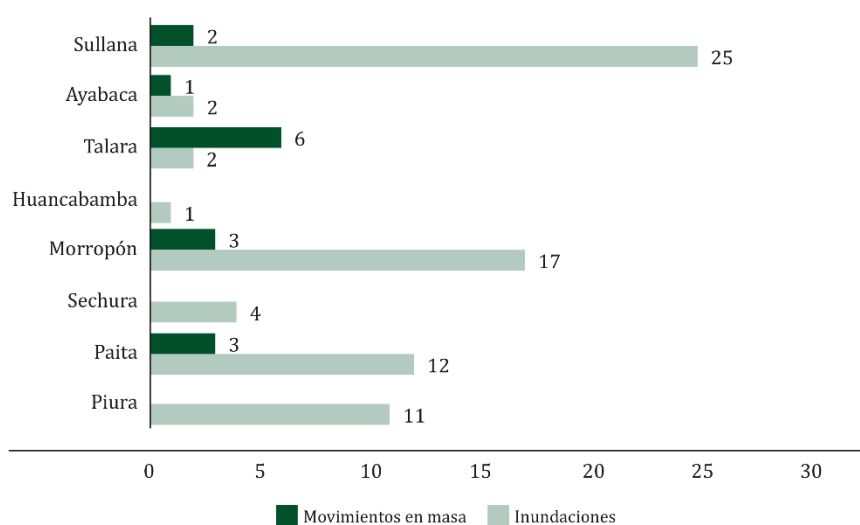
Fuente y elaboración: French & Mechler (2017).

Los eventos de 1982-1983, 1997-1998 y 2017 fueron los que tuvieron mayor impacto en el país, y de cierta forma han generado que la ciudadanía y las autoridades tomen conciencia sobre la planificación para hacer frente a los efectos del fenómeno de El Niño (Elías Portocarrero, 2019).

3.2 Análisis sobre escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno de El Niño para los meses de verano de 2024

A partir de la información nacional del CENEPRED, sobre escenarios de riesgos asociado a lluvias por el fenómeno de El Niño, se pudo identificar los puntos críticos con mayor probabilidad de ocurrencia de peligros naturales (riesgo alto y muy alto). Teniendo a las provincias de Sullana, Morropón, Paita y Piura con la mayor presencia de puntos críticos por inundaciones, mientras que Talara presenta la mayor cantidad de puntos críticos por movimientos en masa, seguido por Morropón (CENEPRED, 2023a).

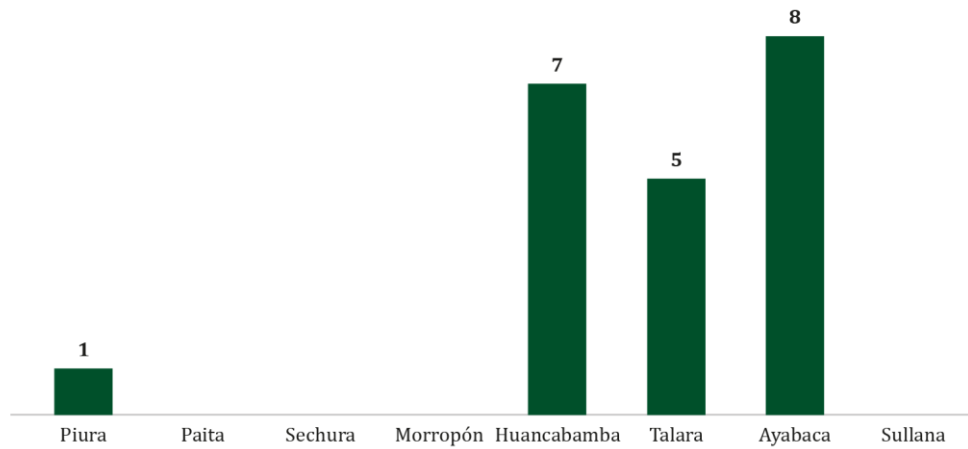
Figura 3. Puntos críticos con mayor probabilidad de ocurrencia de peligros naturales



Elaboración propia en base a CENEPRED (2023a).

Por otro lado, se identificaron las zonas críticas por movimientos en masa con mayor probabilidad de ocurrencia de peligros naturales, donde las provincias de Ayabaca, Huancabamba y Talara presentan la mayor cantidad de áreas críticas, cabe resaltar que no se identificaron zonas críticas por inundaciones en cada una de las provincias del departamento de Piura.

Figura 4. Zonas críticas por movimientos en masa con mayor probabilidad de ocurrencia de peligros naturales



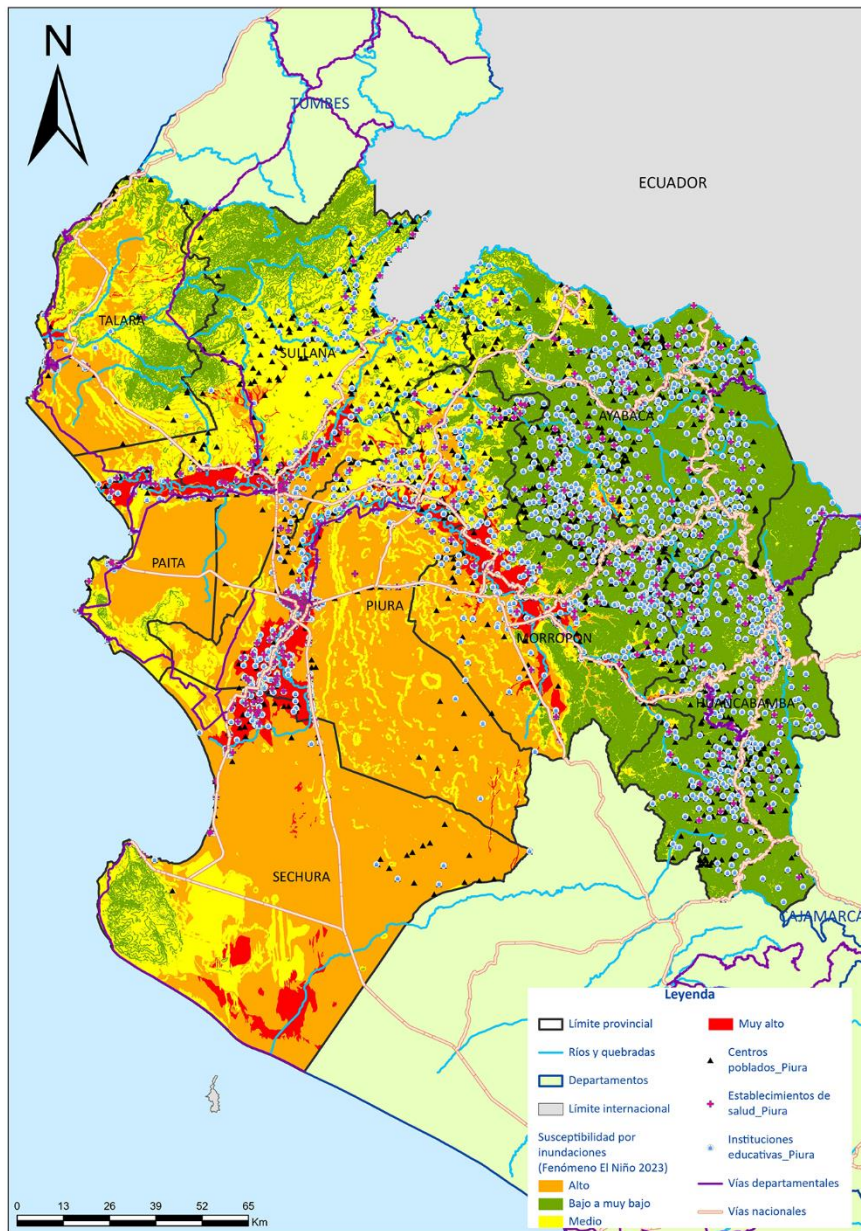
Elaboración propia en base a CENEPRED (2023a).

Del mismo modo, se analizaron los elementos expuestos (centros poblados, población, viviendas, entre otras infraestructuras) respecto del nivel de susceptibilidad frente a inundaciones condicionadas por el fenómeno de El Niño para cada provincia. Según los resultados de la tabla 3 (ver más adelante), se puede apreciar que una de las provincias que potencialmente podría verse impactada por la ocurrencia de inundaciones es Piura, tanto en un nivel muy alto y alto de susceptibilidad; le siguen las provincias de Morropón, Sullana y Sechura.

La evaluación del riesgo de inundación ayuda a mitigar y gestionar los desastres por inundaciones en las ciudades costeras (Li et al., 2023). Asimismo, la gestión de las zonas costeras, integrando al gobierno, la comunidad, la sociedad y la protección de los ecosistemas, garantiza la sostenibilidad del territorio (Ahmad, 2019).

En la figura 5 se puede apreciar la distribución de los elementos expuestos en las diferentes provincias del departamento de Piura sobre cada zona correspondiente al nivel de susceptibilidad frente a inundaciones.

Figura 5. Susceptibilidad frente a inundaciones por fenómeno de El Niño



Elaboración propia en base a CENEPRED (2023a).

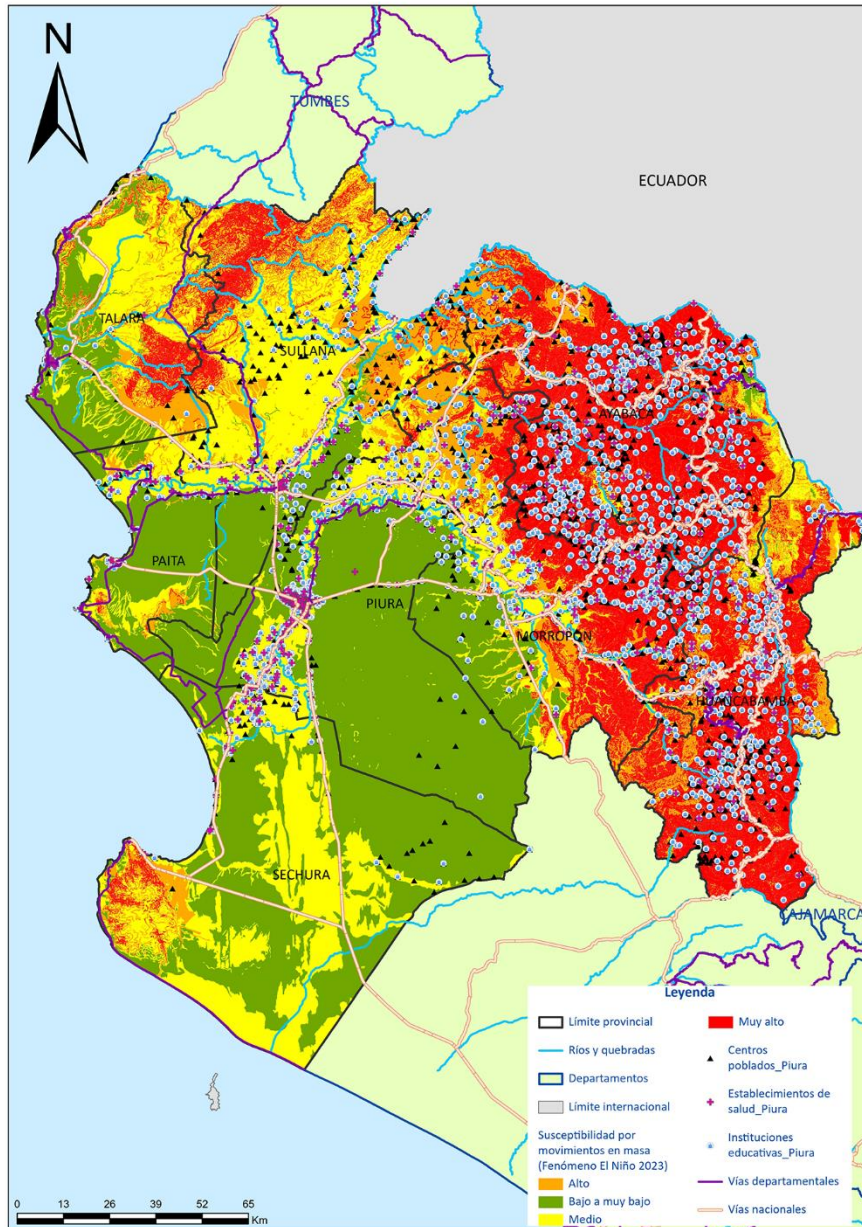
Respecto al nivel de susceptibilidad de elementos expuestos (centros poblados, población, viviendas, entre otras infraestructuras) frente a movimientos en masa condicionados por el fenómeno de El Niño, se pudo identificar que las provincias que potencialmente podrían verse impactadas por la ocurrencia de movimientos en masa, tanto en un nivel muy alto y alto de susceptibilidad, son Ayabaca y Huancabamba, y en un siguiente nivel la provincia de Morropón (ver tabla 4).

Los movimientos en masa son el tipo de peligro que más se suscitan a nivel mundial después de las inundaciones hidrometeorológicas. Por ello, el mapeo de la susceptibilidad

de un área frente a este peligro tiene relevancia para la predicción de la distribución espacial (Rashwan et al., 2024).

En la figura 6 se muestra la distribución de los elementos expuestos anteriormente descritos por cada una de las provincias del departamento de Piura. Asimismo, se puede apreciar las zonas correspondientes a la susceptibilidad frente a movimientos en masa.

Figura 6. Susceptibilidad frente a movimientos en masa por fenómeno de El Niño



Elaboración Propia en base a CENEPRED (2023a).

Tabla 3. Nivel de susceptibilidad de elementos expuestos frente a inundaciones en el departamento de Piura

| Provincia/ Elementos expuestos | Muy Alto | | | | | | | Alto | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|------------|--------------------------------|-----------|
| | Centros poblados | Población | Viviendas | Establec. Salud | Instituc. Educativas | Superficie agrícola (ha) | Puentes | Centros poblados | Población | Viviendas | Establec. Salud | Instituc. | Superficie agrícola (ha) | Puentes |
| Piura | 62 | 273 796 | 67 881 | 149 | 436 | 46 491.9 | 19 | 121 | 388 436 | 91 157 | 301 | 51 | 50 472.7 | 12 |
| Paita | 3 | 986 | 244 | 1 | 5 | 10 205.6 | 0 | 6 | 10 968 | 2 830 | 5 | 104 | 11 540.3 | 0 |
| Sechura | 28 | 21 664 | 5 542 | 12 | 50 | 14 277.3 | 1 | 46 | 54 948 | 13 567 | 12 | 122 | 4 129.1 | 3 |
| Morropón | 35 | 74 190 | 193 89 | 24 | 105 | 28 380.6 | 8 | 67 | 25 517 | 7 128 | 9 | 9 | 18 167.8 | 2 |
| Huancabamba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 405.1 | 0 | 9 | 1 722 | 518 | 3 | 97 | 16 69.7 | 1 |
| Talara | 2 | 106 | 31 | 3 | 1 | 35.0 | 3 | 12 | 27 828 | 7 690 | 22 | 16 | 65.4 | 10 |
| Ayabaca | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 265.8 | 2 | 17 | 2 964 | 744 | 0 | 214 | 2 882.4 | 6 |
| Sullana | 35 | 36 247 | 9 727 | 10 | 42 | 21 893.4 | 5 | 49 | 201 241 | 48 269 | 100 | 0 | 24 649.2 | 5 |
| Total | 165 | 406 989 | 102 814 | 199 | 641 | 122 954.6 | 38 | 327 | 713 624 | 171 903 | 452 | 613 | 113 576.6 | 39 |

Elaboración propia en base a CENEPRED (2023a).

Tabla 4. Nivel de susceptibilidad de los elementos expuestos frente a movimientos en masa en el departamento de Piura

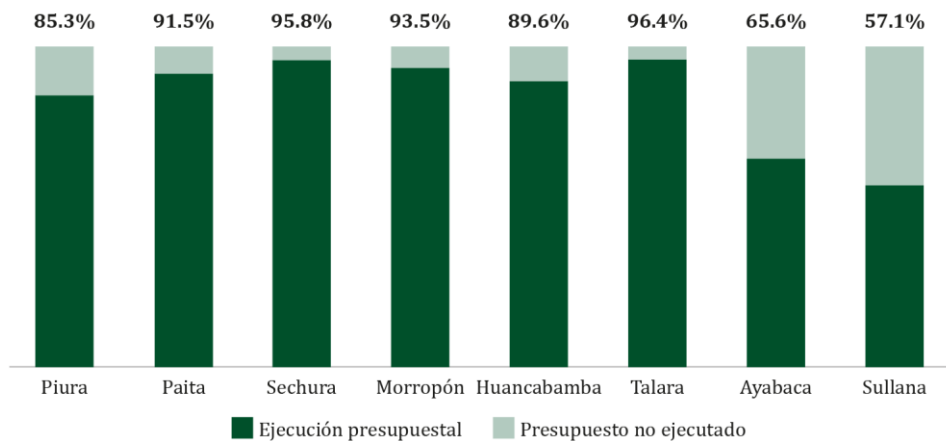
| Provincia/ Elementos expuestos | Muy Alto | | | | | | | Alto | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------------|---------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------|----------------|---------------|--------------------|------------|--------------------------------|-----------|
| | Centros poblados | Población | Viviendas | Establec. Salud | Instituc. Educativas | Superficie agrícola (ha) | Puentes | Centros poblados | Población | Viviendas | Establec. Salud | Instituc. | Superficie agrícola (ha) | Puentes |
| Piura | 11 | 1 736 | 438 | 4 | 7 | 1 858.7 | 1 | 93 | 32 430 | 9 048 | 14 | 86 | 24 909.7 | 2 |
| Paita | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.4 | 0 | 10 | 6 389 | 1 553 | 4 | 14 | 746.4 | 0 |
| Sechura | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.2 | 0 | 2 | 0 | 441 | 0 | 1 | 836.8 | 0 |
| Morropón | 221 | 33 090 | 9 841 | 26 | 218 | 43 102.0 | 11 | 70 | 20 018 | 6 017 | 12 | 100 | 6 379.8 | 0 |
| Huancabamba | 514 | 84 637 | 23 745 | 55 | 478 | 128 675.8 | 11 | 78 | 17 059 | 4 953 | 11 | 109 | 9 152.9 | 6 |
| Talara | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 6 | 374 | 2 709 | 6 | 28 | 2 630.2 | 16 |
| Ayabaca | 657 | 87 808 | 22 199 | 49 | 632 | 195 278.9 | 14 | 170 | 25 088 | 6 733 | 27 | 141 | 27 982.1 | 15 |
| Sullana | 14 | 494 | 151 | 0 | 3 | 123.7 | 0 | 64 | 4 124 | 1 206 | 7 | 30 | 3 420.7 | 0 |
| Total | 1 418 | 207 766 | 56 375 | 134 | 1 338 | 369 045.4 | 37 | 493 | 105 482 | 32 660 | 81 | 509 | 76 058.7 | 39 |

Elaboración propia en base a CENEPRED (2023a).

3.3 Presupuesto destinado a la Gestión del Riesgo de Desastres

La información obtenida del portal Consulta Amigable del MEF del año 2023 permitió determinar que todas las provincias del departamento de Piura, a excepción de Talara y Sechura, han ejecutado más del 80% de su presupuesto, lo cual pudo incidir en el retraso de la gestión del riesgo de dichas provincias.

Figura 7. Ejecución del presupuesto asignado en 2023 para la gestión del riesgo de desastres (PP068: Reducción de la vulnerabilidad frente a desastres naturales)



Elaborado a partir de la información del portal Consulta Amigable del MEF (2023).

Al respecto de los años anteriores, en el departamento de Piura el nivel de ejecución del presupuesto para la Gestión del Riesgo de Desastres entre los años 2019 y 2022 se incrementó de manera paulatina, pasando de 40.96% a 46.50%. Asimismo, en el año 2021 se reportó el mayor nivel de ejecución con el 61.12% del presupuesto designado, el cual fue de S/ 98 335 948 (GORE Piura, 2023).

Cabe resaltar que el presupuesto asignado para la Gestión del Riesgo de Desastres se destina no solo para la ejecución de actividades por parte de los gobiernos locales, sino también para llevar a cabo proyectos de inversión que permitan disminuir el nivel de susceptibilidad de la población e infraestructuras frente a los desastres que puedan provocar las inundaciones y/o cualquier peligro que desencadene el fenómeno de El Niño.

Como puede apreciarse en la tabla 5, los presupuestos asignados para actividades son mayores que los asignados para proyectos de inversión en casi todas las provincias, a excepción de Talara y Sechura. Adicionalmente, la ejecución del presupuesto para proyectos no es más del 80% en casi todas las provincias, excepto Piura (91.4%) y Ayabaca (100%). Pese a que Talara fue la provincia que recibió mayor asignación presupuestal para proyectos de inversión (S/ 32 349 829), ejecutó el 35.5% del monto asignado.

Tabla 5. Ejecución del presupuesto asignado en 2023 para la gestión del riesgo de desastres (PP068: Reducción de la vulnerabilidad frente a desastres naturales), para actividades y proyectos

| Provincia | Presupuesto asignado para actividades (S/) | Avance (%) | Presupuesto asignado para proyectos de inversión (S/) | Avance (%) |
|-------------|--|------------|---|------------|
| Piura | 34 433 476 | 92.3 | 10 729 351 | 62.9 |
| Ayabaca | 10 787 243 | 91.5 | 2 000 | 100.0 |
| Huancabamba | 8 580 521 | 97.3 | 3 021 515 | 91.4 |
| Morropón | 15 483 249 | 97.1 | 2 578 973 | 72.0 |
| Paita | 12 237 659 | 95.1 | 1 413 823 | 42.2 |
| Sullana | 7 749 935 | 97.0 | 284 661 | 77.8 |
| Talara | 9 663 533 | 80.8 | 32 349 829 | 61.1 |
| Sechura | 4 704 214 | 87.0 | 6 546 650 | 35.5 |

Elaborado a partir de la información del portal consulta amigable del MEF (2023).

Heo et al. (2020), por su parte, realizaron un análisis matricial de presupuesto y daños en materia de seguridad en caso de desastres, tomando un histórico de diez años para cada variable, aplicado a 16 localidades de Corea del Sur, concluyendo que las localidades incluidas en el grupo de alto riesgo (38% del total de localidades) tienen una proporción menor del presupuesto de gestión de desastres en comparación con el grupo de bajo riesgo. Además, el presupuesto para la gestión de la seguridad en casos de desastre no se asignó de manera eficiente. Por su parte, Marin et al. (2021) desarrollaron una herramienta para la gestión del riesgo de desastres en gobiernos locales italianos que comprende las dimensiones socioeconómicas, donde concluyeron que este tipo de información contribuye en la toma de decisiones para las asignaciones presupuestarias.

Los resultados de la ejecución presupuestaria en los proyectos de inversión no son inmediatos, sino que se manifiestan a largo plazo. Asimismo, deben verificarse de manera adecuada para garantizar la máxima eficacia y eficiencia de las inversiones, asegurando al mismo tiempo la sostenibilidad de los proyectos (Bo Young & Won Ho, 2019).

3.4 Fortalecimiento de la resiliencia

La resiliencia en las ciudades se conceptualiza como la capacidad de un territorio y sus sistemas (social, económico, natural, capital humano, etc.) de soportar los daños, reducir los impactos provocados por perturbaciones (fenómenos meteorológicos, desastres naturales, crisis, etc.), así como adaptarse al cambio y transformar los sistemas que limitan la capacidad de adaptación actual o futura (Ribeiro & Pena, 2019).

La mejora de la resiliencia en Piura requiere un enfoque prioritario en la restauración de las infraestructuras de transporte afectadas por las lluvias, que actualmente obstaculizan el suministro de alimentos y bienes esenciales para el bienestar de la población. Además, es esencial trabajar en la recuperación de la infraestructura de riego, el control de plagas y el drenaje de las áreas inundadas (Córdova Aguilar, 2020). Asimismo, la vulnerabilidad de la población se acrecienta principalmente por la ocupación del territorio de manera informal y la débil gestión de la municipalidad, quienes permiten este tipo de asentamientos, que según los estudios e investigaciones no deberían ser ocupados por las poblaciones (Chambi et al., 2023).

La inversión en fortalecer la resiliencia se puede canalizar en un conjunto de intervenciones en elementos tales como infraestructura, servicios ecosistémicos, fortalecimiento de capacidades e instituciones. Asimismo, tales medidas planteadas pueden ajustarse a los proyectos de inversión o actividades que se contemplan en la asignación presupuestaria PP 0068 del Perú.

Ribeiro & Pena (2019) han señalado que la resiliencia urbana frente al riesgo de desastres debe abordarse desde las dimensiones física (incluye la resiliencia de las infraestructuras), natural (resiliencia ecológica y ambiental), económica (desarrollo de la sociedad), institucional (políticas de gobernanza y mitigación de desastres) y social (resiliencia de las comunidades y personas en general). Asimismo, propusieron un conjunto de características o parámetros para evaluar la resiliencia, los cuales son: redundancia, diversidad, eficiencia, robustez, conectividad, adaptación, recursos, independencia, innovación, inclusión e integración.

Heo et al. (2020) mencionan que la resiliencia de una ciudad o localidad se ve condicionada por el presupuesto asignado, así como de su gestión eficaz, mientras que Córdova Aguilar (2020) indicó que la reducción de la vulnerabilidad en la población no solo depende de la cantidad de recursos disponibles, sino de factores sociales.

Por ello, es clave no solo cumplir con la ejecución de actividades para la gestión del riesgo de desastres, sino también invertir en proyectos que brinden alternativas para atender las emergencias por desastres y fortalecer la resiliencia.

Marin et al. (2021) han propuesto una herramienta para la Evaluación del Riesgo de Desastres (DRAT) —la cual tiene cuatro componentes (peligro, exposición, vulnerabilidad y resiliencia)—. Dicha herramienta permite priorizar la implementación de medidas de reducción de riesgos. Asimismo, es útil a nivel *ex post* ya que muestra las debilidades de los sistemas socioeconómicos realmente afectados por los desastres, por tanto, puede contribuir a favorecer su reconstrucción/recuperación e incrementar la capacidad de adaptación de una ciudad o de cualquier ámbito geográfico.

En Piura, la actividad agrícola es un pilar fundamental para la economía, por ello es importante fortalecer la resiliencia de los sistemas de regadío, entre otras instalaciones

productivas. Azcuña & Mejía (2021) realizaron un análisis de resiliencia en inversiones para sistemas de riego, el cual permitió identificar los posibles riesgos a los que se encuentra expuesto el sistema de riego, considerando las etapas de construcción, operación y mantenimiento; de tal manera que se evalúe el nivel de resiliencia de cada uno de los componentes del sistema frente a los peligros intensificados por el cambio climático.

Tabla 6. Intervenciones para el fortalecimiento de la resiliencia de elementos expuestos frente a desastres naturales

| Elementos | Intervenciones | Actividad/Proyecto según PP 0068 |
|------------------------------------|--|--|
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> - Monitoreos e instalación de sistemas de alerta temprana (SAT). - Realizar evaluaciones de riesgo multipeligros (sismos, huacos e inundaciones) considerando el cambio climático en cuencas prioritizadas y a escalas adecuadas para la toma de decisiones. | <ul style="list-style-type: none"> - Actividades relacionadas con acciones comunes, específicamente en monitoreos, supervisiones y evaluación de productos y actividades en la gestión del riesgo de desastres. - Actividades relacionadas con el desarrollo de estudios para la estimación del riesgo de desastres. |
| Servicios ecosistémicos | <ul style="list-style-type: none"> - Restauración y protección de bosques ribereños. - Gestión y manejo adecuado de cuencas. - Recarga de acuíferos. - Diversificación de productos agrícolas con la finalidad de reducir las pérdidas que pudieran ocasionarse ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos. | <ul style="list-style-type: none"> - Proyectos de inversión sobre instalaciones de defensas ribereñas, así como mejoramiento de las ya existentes. - Proyectos de inversión sobre creación de muros de protección para el control de inundaciones. - Proyectos sobre reparación de drenajes pluviales. |
| Fortalecimiento de las capacidades | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones y entrenamiento en medidas de la gestión del riesgo de desastres para la población. - Incorporar la gestión del riesgo de desastres y el cambio climático en el currículo escolar. | <ul style="list-style-type: none"> - Actividades relacionadas a formación y conocimiento en GRD y adaptación al cambio climático. - Proyectos de inversión sobre recuperación de infraestructura de educación básica regular. |
| Instituciones | <ul style="list-style-type: none"> - Involucrar a la población en la gestión del riesgo de desastres. - Gestión del territorio, prohibir el asentamiento y la construcción de viviendas en zonas de alta y muy alta susceptibilidad a peligros naturales, tales como las márgenes de los ríos y en lugares empinados como laderas, las cuales son erosionadas ante la ocurrencia de lluvias. | <ul style="list-style-type: none"> - Actividades relacionadas con promover prácticas seguras para la resiliencia. - Actividades sobre el control de zonas críticas y fajas marginales en cauces de los ríos. |

Elaborado a partir de la información del portal consulta amigable del MEF (2023).

4. Conclusiones

Las provincias de Sullana, Morropón, Paita y Piura presentan la mayor cantidad de puntos críticos con mayor potencialidad de ocurrencia de inundaciones. Asimismo, las provincias de Talara y Morropón poseen el mayor número de puntos críticos por movimientos en masa.

En un escenario de riesgo por inundaciones ante lluvias asociadas al fenómeno de El Niño, las provincias que presentan elementos expuestos (centros poblados, población, viviendas, entre otras infraestructuras) en nivel alto a muy alto de susceptibilidad frente a inundaciones son Piura, Morropón, Sullana y Sechura, mientras que las provincias de Ayabaca y Huancabamba presentan elementos expuestos en nivel alto y muy alto de susceptibilidad ante movimientos en masa.

La planificación urbana, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres y la participación comunitaria son medidas clave para reducir la vulnerabilidad urbana en Piura (Chambi et al., 2023), por ello en el departamento de Piura se debe ejecutar el presupuesto destinado para la gestión del riesgo de desastres, así como para el fortalecimiento de la resiliencia en medidas de ordenamiento territorial e infraestructura eficiente y segura para reducir la vulnerabilidad de la población (Franco et al., 2023).

En el proceso del fortalecimiento de la resiliencia para hacer frente a los desastres naturales no solo es importante enfocarse en la gestión territorial y la implementación de infraestructura, sino también se debe incrementar la capacidad de la ciudadanía para prevenir y responder ante las emergencias (Zhang et al., 2019).

5. Recomendaciones

La asignación eficiente del presupuesto para la Gestión del Riesgo de Desastres es clave para preparar a las provincias ante la ocurrencia de peligros, por ello es necesario registrar las pérdidas económicas ocasionadas no solo por los eventos asociados por el fenómeno de El Niño, sino también de los otros peligros naturales, de esta forma el presupuesto asignado para algunas provincias puede incrementarse de acuerdo con sus necesidades. Asimismo, una forma de evaluar ambos factores (pérdidas y daños junto con presupuesto asignado) sería a través de métodos matriciales (Heo et al., 2020).

Es importante mejorar los sistemas de teledetección y tecnologías, por ejemplo, los sistemas de información geográfica (SIG) —como son las resoluciones temporal, espacial, espectral y radiométrica alcanzadas—, ya que contribuyen con la gestión de reducción de riesgo de desastres, agilizando la detección, monitoreo, mapeo, visualización y evaluación de eventos para un mejor análisis, a la vez que su cobertura global permite una mejor comprensión de la exposición al riesgo de manera objetiva, así como zonificar las que presentan un mayor nivel de susceptibilidad frente a un peligro determinado (Calvo Rey, 2022; Rashwan et al., 2024).

Al ser un país megadiverso, el Perú tiene un gran potencial para implementar soluciones basadas en la naturaleza y fortalecer la resiliencia de su población. En Piura hay distritos que comprenden áreas de bosque seco cuyas comunidades residentes dependen de estos ecosistemas, por lo que la ocurrencia de lluvias podría beneficiar esos espacios; sin embargo, si se continúa deforestando la cobertura boscosa, la recuperación de estos ecosistemas será más compleja y no se podrá incrementar la resiliencia de la población frente a desastres naturales (Aranda, 2023; Pécastaing & Chávez, 2020).

Para el fortalecimiento de la resiliencia es necesario contar con metodologías de evaluación de riesgo cuantitativas, con la finalidad de obtener información base que permita mitigarlos y contribuya en la toma de decisiones; sin embargo, dichos instrumentos no comprenden medidas para la atención de emergencias por desastres (antes, durante y después), por lo que es importante contar con herramientas basadas en la recolección de experiencias de otras provincias, regiones e incluso países con la finalidad de formular planes con estrategias a corto plazo (recuperación de zonas con alto riesgo de ocurrencia de peligros), mediano plazo (fortalecimiento de servicios y equipamientos esenciales para la asistencia) y largo plazo (programas para reducir la vulnerabilidad en todo el ámbito geográfico de una región) (Di Ludovico et al., 2023).

En el presente estudio solo se analizaron dos tipos de peligros asociados a las lluvias del fenómeno de El Niño y por separado; sin embargo, resulta importante estudiar la ocurrencia de eventos compuestos de múltiples desastres para la prevención y emergencia de desastres en ciudades costeras. Estos eventos compuestos hacen referencia a la combinación de múltiples procesos o factores causantes de desastres que están relacionados espacial y temporalmente, y conducen a graves peligros sociales y ambientales (Zscheischler et al., 2018).

Referencias

- Ahmad, H. (2019). Bangladesh Coastal Zone Management Status and Future Trends. *Journal of Coastal Zone Management*, 2(1). <https://doi.org/10.4172/2473-3350.1000466>
- Aranda Dioses, E. (2023). Social Representations and Water Culture: Daily Practices and Water elements of the Territory in the City of Piura. *Revista de Urbanismo*, 48, pp. 177-193. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2023.67026>
- Ayala Romaní, E. N., & Sanchez Cruz, D. J. (2023). Gestión gubernamental e impacto en los proyectos de inversión de prevención de riesgos y desastres. *ALFA. Revista de Investigación En Ciencias Agronómicas y Veterinarias*. <https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/285>
- Azcuña Castro, F., & Mejía Vaca, D. E. (2021). Análisis de resiliencia en inversiones de un sistema de riego en base a la comparación de escenarios de cambio climático. *Investigacion & desarrollo*, 21(1). <https://doi.org/10.23881/idupbo.021.1-4i>
- Banco Mundial (2021). *Institucionalidad, inclusión y territorio Propuestas para fortalecer la resiliencia del Perú frente a desastres*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/445981632307005898/pdf/Institucionalidad-Inclusion-y-Territorio-Propuestas-para-Fortalecer-la-Resiliencia-del-Per%C3%BA-Frente-a-Desastres.pdf>

- Banco Mundial (2022). *Reducing Disaster Risks from Natural Hazards. An Evaluation of the World Bank's Support, Fiscal Years 2010 - 2020*. https://ieg.worldbankgroup.org/sites/default/files/Data/Evaluation/files/Reducing_Disaster_Risks_v3.pdf
- BID & CEPAL. (2014). *La Economía del Cambio Climático en el Perú*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37419-la-economia-cambio-climatico-peru>
- Bo Young, H. & Won Ho, H. (2019). Economic analysis of disaster management investment effectiveness in Korea. *Sustainability (Switzerland)*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/su11113011>
- Calvo Rey, M. M. (2022). SPATIAL INFORMATION APPLIED IN DISASTERS RISK MANAGEMENT. *Revista Geografica de Chile Terra Australis*, 58(2), pp. 63-77. <https://doi.org/10.23854/07199562.202258esp.Calvo63>
- CENEPRED (2023a). *Escenario de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno El Niño*. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//16310_escenario-de-riesgo-por-inundaciones-y-movimientos-en-masa-ante-lluvias-asociadas-al-fenomeno-el-nino-actualizado-al-15-de-mayo-2023.pdf
- CENEPRED (2023b). *Escenarios de riesgo por lluvias para el verano (enero - marzo) 2024*. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//16489_escenarios-de-riesgo-por-lluvias-para-el-verano-enero-marzo-2024basado-en-el-informe-tecnico-n008-2023senamhi-dma-spc.pdf
- Chambi Echegaray, G., Herencia Félix, B. G., Cabrera Carranza, C. F., Malca Casavilca, N., Torres Guerra, J., Jesus Matos, H., Rendon Schneir, E., & Montero Chirito, J. C. (2023). La vulnerabilidad de las ciudades de Piura frente a las inundaciones producto del incremento de lluvias en episodios de El Niño. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 26(51), e25373. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v26i51.25373>
- Chirinos, R. G. (2021). *Efectos económicos del cambio climático en el Perú*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2021/documento-de-trabajo-009-2021.pdf>
- Córdova Aguilar, H. (2020). Vulnerabilidad y gestión del riesgo de desastres frente al cambio climático en Piura, Perú. *Semestre Económico*, 23(54), pp. 85-112. <https://doi.org/10.22395/seec.v23n54a5>
- Di Ludovico, D., Capannolo, C., & d'Aloisio, G. (2023). The toolkit disaster preparedness for pre-disaster planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103889>
- Elías Portocarrero, C. (2019). *Impactos del Fenómeno El Niño (Fen) en las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad*. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4584>
- Franco, J. O., Vera, C. E. C. & Zambrano, G. X. R. (2023). Construcción de ciudades sostenibles, resilientes e inclusivas: un enfoque innovador de desarrollo. *South Florida Journal of Development*, 4(1), pp. 497-519. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n1-036>
- French, A. & Mechler, R. (2017). *Learning from the past for a more disaster-resilient future*. <https://www.zurich.com/en/corporate-responsibility/flood-resilience/learning-from-post-flood-events>
- GORE Piura. (2023). *Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la región Piura 2023 - 2025*. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/15954>
- Hallegatte, S., Vogt - Schilb, A., Bangalore, M., & Rozenberg, J. (2017). *Unbreakable. Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters*. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/25ab6845-b9d1-56dc-9ee9-95ee78ea5d40>
- Heo, B. Y., Kim, M. J., & Heo, W. H. (2020). An algorithm for validation of the efficiency of disaster and safety management budget investment in South Korea. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101566>
- Hijar, G., Bonilla, C., Munayco, C. V., Gutierrez, E. L., & Ramos, W. (2016). El Niño phenomenon and natural disasters: Public health interventions for disaster preparedness and response. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 33(2), pp. 300-310. <https://doi.org/10.17843/rpmpes.2016.332.2205>

- INFORM (2020). *Índice de Gestión de Riesgos para América Latina y El Caribe*. <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index>
- Li, Y., Zhou, W. H., & Shen, P. (2023). Flood risk assessment of loss of life for a coastal city under the compound effect of storm surge and rainfall. *Urban Climate*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101396>
- Marin, G., Modica, M., Paleari, S., & Zoboli, R. (2021). Assessing disaster risk by integrating natural and socio-economic dimensions: A decision-support tool. *Socio-Economic Planning Sciences*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101032>
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (2023). *Seguimiento de la Ejecución Presupuestal - MEF*. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100944&lang=es-ES&view=article&id=504
- ONU (2023). *Comienza el fenómeno de El Niño*. <https://news.un.org/es/story/2023/07/1522477>
- Pécastaing, N., & Chávez, C. (2020). The impact of El Niño phenomenon on dry forest-dependent communities' welfare in the northern coast of Peru. *Ecological Economics*, 178. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106820>
- Rashwan, M., Mohamed, L., Hassan, A., Youssef, M. A. S., Sabra, M. E. M., & Mohamed, A. K. (2024). Landslide susceptibility assessment along the Red Sea Coast in Egypt, based on multi-criteria spatial analysis and GIS techniques. *Scientific African*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02116>
- Ribeiro, P. J. G., & Pena Jardim Gonçalves, L. A. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. In *Sustainable Cities and Society*, 50. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>
- Urbizagástegui-Alvarado, R., & Contreras-Contreras, F. (2018). *Análisis del fenómeno El Niño Costero por el método de las palabras asociadas*. 47(3), pp. 117-139. <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4322/3979>
- Venkateswaran, K., MacClune, K., & Enríquez, M. F. (2017). *El Niño Costero*. <https://floodresilience.net/resources/item/el-nino-costero-las-inundaciones-de-2017-en-el-peru/#:~:text=El%20Ni%C3%B1o%20Costero%3A%20Las%20inundaciones%20de%202017%20en,muertos%20y%20da%C3%B1aron%20cientos%20de%20miles%20de%20hogares>.
- Zhang, X., Song, J., Peng, J., & Wu, J. (2019). Landslides-oriented urban disaster resilience assessment—A case study in ShenZhen, China. *Science of the Total Environment*, 661, 95–106. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.074>
- Zscheischler, J., Westra, S., Van Den Hurk, B. J. J. M., Seneviratne, S. I., Ward, P. J., Pitman, A., Aghakouchak, A., Bresch, D. N., Leonard, M., Wahl, T., & Zhang, X. (2018). Future climate risk from compound events. In *Nature Climate Change*, 8(6), pp. 469-477. Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0156-3>

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Rol en la investigación según la taxonomía (CRediT):

- **Aldair Edison Prada Álvarez:** Investigación, metodología, software, escritura y redacción: revisión y edición.
- **Héctor Lewis Arrieta Padilla:** Investigación y escritura.

Aldair Edison Prada Álvarez

Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales especializado en gestión ambiental, economía circular y gestión del riesgo de desastres. Ha realizado investigaciones sobre economía circular en el sector industria y cuenta con habilidades sólidas en herramientas geoespaciales para evaluar el riesgo por desastres.

Correo: aepradaa@unac.edu.pe

Héctor Lewis Arrieta Padilla

Graduado en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú, actualmente se encuentra laborando en la consultora medioambiental Bedoya y Venero. Su enfoque profesional se orienta hacia la contribución al desarrollo de políticas con un impacto positivo en la sociedad.

Correo: hector.arrieta@pucp.edu.pe

Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente.

N° 14 julio – diciembre 2024. E-ISSN: 2709 – 3689

Cómo citar: Prada-Álvarez, A., & Arrieta-Padilla, H. (2024). Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en el departamento de Piura para hacer frente al Fenómeno El Niño. Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente, (14), D-002. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202402.D002>
