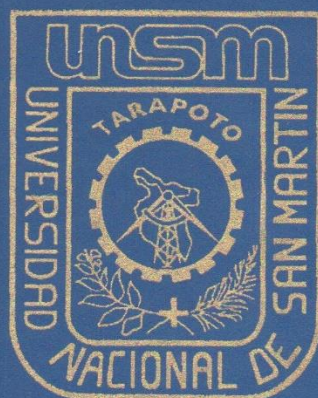


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**



**Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de  
San Martín-departamento de San Martín - Perú**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias con mención en  
Gestión Ambiental**

**AUTOR:**

**Alfredo Ysuiza Pérez**

**ASESOR:**

**Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez**

**Tarapoto - Perú**  
**2022**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**



**Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de**

**San Martín-departamento de San Martín - Perú**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias con mención en  
Gestión Ambiental**

**AUTOR:**

**Alfredo Ysuiza Pérez**

**ASESOR:**

**Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez**

**Tarapoto - Perú  
2022**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

## ESCUELA DE POSGRADO

### UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ECOLOGÍA

#### PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS



#### Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de San Martín-departamento de San Martín - Perú

#### AUTOR:

Alfredo Ysuiza Pérez

Sustentada y aprobada el 02 de noviembre de 2022, por los siguientes jurados:

Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna

**Presidente**

Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza

**Secretario**

Lic. M.Sc. Roydichan Olano Arévalo

**Miembro**

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez

**Asesor**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T

## Escuela de Posgrado



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Tesis, modo virtual, presentado por:

**Bach. Alfredo Ysuiza Pérez**

Con el asesoramiento del Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez.

**“Análisis de Riesgo ante inundaciones en el distrito El Porvenir – provincia de San Martín – departamento de San Martín - Perú”**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante, lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD**

**Bueno**

Con el calificativo (\*)

**Dieciseis (16)**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado APTO por el Consejo Universitario y recibir el Grado Académico de Maestro, de conformidad con lo estipulado en el Artículo 30° del Reglamento de Tesis de la Escuela de Posgrado de la UNSM-T.

Moyobamba, 02 de noviembre de 2022.

**Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna**  
Presidente

**Lic. M.Sc. Roydichán Olano Arévalo**  
Miembro

**Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza**  
Secretario

**Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez**  
Asesor

(\*) De acuerdo con el Artículo 95° del Reglamento General de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, estas deberán ser calificadas con términos de: BUENO, MUY BUENO, EXCELENTE, también considerar la nota



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**



**Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de**

**San Martín-departamento de San Martín - Perú**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias con mención en  
Gestión Ambiental**

**El suscrito declara que el presente trabajo de tesis es original, en su contenido  
y forma.**

Ing. Alfredo Ysuiza Pérez

**Autor**

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez

**Asesor**

## Declaratoria de autenticidad

Yo, **Alfredo Ysuiza Pérez**, egresado de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ecología de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Martín, identificado con DNI N° 40095207, con la tesis: *Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de San Martín-departamento de San Martín - Perú*.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, el Informe Académico no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo académico no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 02 de noviembre de 2022.



---

**Alfredo Ysuiza Pérez**

DNI N° 40095207





## Dedicatoria

A mi hija Clara Camila e hijo Jorge Favio, por ser en mi vida la energía y el motivo para continuar con el espíritu de superación.

A mis padres Ulpiano (qepd) y Azucena, por inculcarme los valores morales, personales, sociales, familiares y espirituales, que día a día me ayudan a perseverar en mis aspiraciones.

**Alfredo.**

## **Agradecimiento**

A Dios por darme la vida, muchas bendiciones y por mostrarme su amor.

A mi esposa Magna Consuelo, por el gran apoyo brindado durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

A mi asesor Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez, por su apoyo incondicional en la ejecución del presente trabajo.

A la población del distrito de El Porvenir, por el apoyo y las facilidades para recabar la información y validación de los datos de campo.

Y a todas las personas que han contribuido en la elaboración del presente trabajo de investigación, que me ayuda a crecer profesional y personalmente.

## Índice

Dedicatoria .....	vii
Agradecimiento .....	viii
Índice de tablas .....	xi
Índice de figuras .....	xii
Resumen .....	xiii
Abstract .....	xiv
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes de la investigación .....	3
1.2. Bases Teóricas .....	5
1.2.1. Gestión de riesgo de desastres .....	5
1.2.2. Sistema nacional de gestión de riesgo de desastres .....	5
1.2.3. Plan Nacional de gestión de riesgo de desastre .....	7
1.2.4. Evaluación del riesgo.....	8
1.2.5. Importancia de la Evaluación de Riesgos .....	9
1.2.6. Análisis y evaluación de peligrosidad.....	10
1.2.7. Análisis de la vulnerabilidad.....	11
1.2.8. Inundaciones .....	13
1.2.9. Faja marginal .....	14
1.2.10. Sistemas de Información Geográfica (SIG) .....	16
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>25</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
2.1. Ámbito de estudio .....	25
2.2. Ubicación Geográfica del Distrito de El Porvenir.....	25
2.3. Ubicación Hidrográfica del Distrito de El Porvenir .....	25
2.4. Ubicación política del Distrito de El Porvenir .....	26
2.5. Límites.....	26
2.6. Población.....	28
2.7. Características Climáticas .....	28
2.8. Materiales .....	29

2.9. Metodología de investigación .....	29
2.10. Diseño de investigación. ....	31
CAPÍTULO III .....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
3.1. Resultados.....	31
3.2. Discusión.....	38
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES .....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
ANEXOS.....	47

## Índice de tablas

Tabla 1: Ancho de faja marginal .....	15
Tabla 2: Ancho mínimo de faja marginal en cuerpos de agua .....	16
Tabla 3: Niveles de Unidad Hidrográfica.....	25
Tabla 4: Tasa de crecimiento promedio anual.....	28
Tabla 5: Población distrital.....	28
Tabla 6: Datos estructurados sobre peligro, .....	36
Tabla 7: Datos estructurados sobre vulnerabilidad.....	37
Tabla 8: Datos estructurados sobre riesgo a inundación .....	37

## Índice de figuras

<i>Figura 1</i> . Clasificación de los principales peligros .....	11
<i>Figura 2</i> . Mapa de ubicación del área de estudio.....	27
<i>Figura 3</i> . Tipología del peligro a inundación en el distrito de El Porvenir .....	32
<i>Figura 4</i> . Mapa de vulnerabilidad a inundación en el distrito de El Porvenir .....	34
<i>Figura 5</i> . Mapa de riesgos de inundación en el distrito de El Porvenir.....	35

## Resumen

El objetivo general de la presente investigación fue realizar el análisis de riesgos ante inundaciones en el distrito de El Porvenir, provincia de San Martín, departamento de San Martín, la metodología utilizada fue cuantitativa, con tipo de estudio descriptivo, y el diseño no experimental. El ámbito distrital tiene un superficie total de 43 526,38 ha; de los cuales se ha determinado que el nivel de peligro a inundación latente es alto en un 6,33 %, que comprende 2 754,10 ha del Distrito, esta probabilidad de ocurrencia se expresa en tiempos o épocas de lluvias intensas principalmente por el desbordan el río Huallaga; y aunque este porcentaje es bajo; en esta zona se encuentra casi en su totalidad la zona urbana y agropecuaria del pueblo de Pelejo y en su totalidad los poblados de Puerto Alegre y San Luís. El nivel de la vulnerabilidad de los elementos expuestos ante el peligro de inundación en el Distrito, es bajo en un 87.37 %, medio en un 4.68 % y alto en 6.11 %, donde se encuentra la unidad social, desarrollando actividades agropecuarias y urbanas, es la zona más vulnerable ante este peligro. Luego del procesamiento digital geoespacial de las coberturas del peligro y vulnerabilidad, se manifiesta que el 6.11 % del distrito presenta un nivel alto de riesgo a inundación, el 4.89 % en nivel medio, mientras que el 87.15 % en nivel bajo. A pesar que el nivel de riesgo alto por inundación no tiene mucha representación en cuanto a la superficie que abarca, la importancia radica en que se geoespacializa en donde la unidad social (infraestructura, actividades agropecuaria y población) se encuentra establecida en su mayoría y por ende suceden los mayores daños anualmente en épocas de lluvias intensas, que desencadenan las inundaciones por el desborde del río Huallaga y consecuentemente por rebalse las quebradas Pelejo y Rumicallarina, que afecta principalmente a la localidad de Pelejo y poblados de Puerto Alegre y San Luís.

Palabras claves: Análisis de riesgo, inundación, peligro, vulnerabilidad

## Abstract

The general objective of this research was to analyze flood risks in the district of El Porvenir, province of San Martín, department of San Martín. The methodology used was quantitative, with a descriptive study and a non-experimental design. The district has a total area of 43,526.38 ha, of which it has been determined that the level of latent flood danger is high at 6.33%, including 2,754.10 ha of the District. This probability of occurrence is expressed in times or periods of heavy rains mainly by the overflowing of the Huallaga River. Even though this percentage is low, almost the entire urban and agricultural area of the town of Pelejo and the towns of Puerto Alegre and San Luís are located in this zone. The level of vulnerability of the elements exposed to flood hazards in the District is low at 87.37%, medium at 4.68% and high at 6.11%. The area where the social unit is located, developing agricultural and urban activities, is the most vulnerable to this hazard. After the digital geospatial processing of the hazard and vulnerability coverages, 6.11% of the district shows a high level of flood risk, 4.89% at medium level, and 87.15% at low level. Although the high flood risk level is not very representative in terms of the area it covers, its importance lies in the fact that it is geospatially located where the social unit (infrastructure, agricultural activities and population) is mostly established and therefore the greatest damage occurs annually in times of heavy rains, These floods are caused by the overflowing of the Huallaga River and consequently by the overflowing of the Pelejo and Rumicallarina streams, which mainly affect the town of Pelejo and the villages of Puerto Alegre and San Luis.

**Key words:** risk analysis, flooding, hazard, vulnerability.





## **Introducción**

Teniendo en cuenta que los peligros naturales al encontrar factores de vulnerabilidad en un determinado lugar influyen de manera negativa sobre la unidad social (infraestructura, actividades agropecuaria y población), cabe destacar entonces la importancia de realizar el análisis de riesgos, debido a que nos permite contar con información oportuna de la situación de inseguridad en la que se encuentra la unidad social, y por ende también nos da a conocer el grado de exposición en la que nos encontramos ante los peligros naturales; en qué medida, ciertas actividades que realizamos hace que mitigamos algunos impactos negativos sobre la presencia de dichos peligros; y, si la población está preparada de manera individual y colectiva (organizada) para mitigar los eventos climáticos temporales.

Además, para contar con tan importante información que nos permita realizar acciones preventivas ante la ocurrencia de los peligros naturales, es imprescindible realizar un modelamiento de la vulnerabilidad, considerando ciertas aproximaciones para su ponderación ante ciertos peligros que podría afectar a la unidad social.

Para el Ministerio de Economía y Finanzas, está claro que los riesgos producidos por peligros de índole natural, sicionaturales y antrópicos repercuten negativamente el capital productivo como agrícola, instalaciones industriales, infraestructura económica y social, todo ello se suma a un impacto negativo en las condiciones de vida, sea a corto, mediano y largo plazo, en énfasis de crecimiento económico.

La mayor parte de la población afectada por la presencia de inundaciones se ubican en la capital del distrito de El Porvenir, es decir, en el pueblo de Pelejo, según algunos testimonios, las personas aprendieron a convivir con el riesgo a inundación, porque tienen una buena resiliencia, además existen club de madres y personas individuales por su propia iniciativa, realizaron actividades de reforestación en las fajas marginales del río Huallaga y la quebrada Pelejo, estas acciones de alguna manera mitigan los factores de fragilidad, y minimizan la vulnerabilidad. El área total del distrito de El Porvenir es de 43,526.38 ha, el nivel de peligro a inundación es alto en un 6.33 % que representa a 2,754.10 ha, así mismo la vulnerabilidad y el nivel de riesgo son altos en un 6.11 % (2,661.57 ha); aunque relativamente es un área pequeña, su importancia radica en que en esta área se encuentra en su mayoría la unidad social (infraestructura, actividades agropecuaria y población), que anualmente es afectada en épocas de lluvias intensas (entre los meses de diciembre a marzo)

que desencadenan las inundaciones por el desborde del río Huallaga y consecuentemente las quebradas Pelejo y Rumicallarina. Por tanto, de los nueve centros poblados, 5 están ubicados en las zonas de alto riesgo a inundación y 4 están en el nivel bajo.

En este sentido, el presente estudio busca identificar analizar la exposición, vulnerabilidad y determinar el riesgo ante de inundación en el distrito El Porvenir, en función a los procesos socioeconómicos que se desarrollan. Para lo cual, se planteó como objetivo general: Realizar el análisis de riesgos ante inundaciones en el distrito de El Porvenir, provincia de San Martín, departamento de San Martín. Asimismo, como objetivos específicos: (i) Evaluar la tipología del peligro a inundación en el distrito de El Porvenir y representarlos en mapas. (ii) Analizar la vulnerabilidad y riesgo de inundación, y representarlos mediante la composición de mapas, en forma participativa. (iii) Generar una base de datos estructurados sobre peligro, vulnerabilidad y riesgo a inundación.

Para el presente estudio se optó por la hipótesis H1: El riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir influye negativamente en el desarrollo local.

Esta investigación se estructuró en tres capítulos como se detalla a continuación:

Capítulo I, se encuentra la revisión bibliográfica, donde están los soportes teóricos citados siguiendo las Normas APA, así como los antecedentes.

Capítulo II, que corresponde a materiales y metodología de la investigación, técnicas e instrumentos.

Capítulo III, están los resultados presentados en tablas y figuras; asimismo, se presenta la discusión donde se analizan, comparan e interpretan los resultados con las bases teóricas. Además, de las conclusiones que responden a los objetivos, y las recomendaciones. Finalmente, las referencias bibliográficas donde se presentan los autores citados.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Antecedentes de la investigación

Proyecto FLOODUP (2022), en las regiones mediterráneas las inundaciones son el riesgo natural más frecuente, que a su vez provoca mayores pérdidas económicas, en Cataluña, las inundaciones pueden afectar las actividades industriales, agrarias y comerciales, el medio urbanizado, las infraestructuras y servicios públicos, causando fallas en los sistemas de telecomunicaciones y energéticos. Sumándose los gastos indirectos producidos por los daños psicológicos de los familiares vinculados a las víctimas, finalmente, las pérdidas en bienes culturales.

GUAMUSHIG (2018), resalta el estudio del diagnóstico territorial del cantón Santa Cruz destacando la expansión urbana respecto al comportamiento de sus habitantes, interviniendo directamente sobre la planificación y ordenamiento del territorio, produciéndose mayor vulnerabilidad ante amenazas de origen natural y antrópico. Se ha identificado niveles de riesgo alto, medio y bajo, que corresponden a 18%, 43% y 39% del territorio, respectivamente.

Manrique (2021), concluye que en el caserío Santa Rosa de Shapajilla, el peligro de inundación asciende a 180 lotes afectados, encontrándose en las categorías de peligro bajo, medio, alto y muy alto en un 18,9% (34), 18,3% (33), 48,3% (87) y 14,4% (26) respectivamente. Los niveles de vulnerabilidad, determinó que el 41,3 % (100) de los lotes esta con vulnerabilidad media y con vulnerabilidad alta son 142 lotes (58,7%). Para niveles de riesgo de inundación determinó que 107 (60,3%) riesgo medio, 55 (30,5%) y 18 (9,2%) presentan riesgo alto y muy alto, respectivamente.

La MPM (2018), indica que sin un proyecto el riesgo en las zonas se desplaza de riesgo bajo hasta riesgo muy alto, comprometiendo las zonas urbanas y agropecuarias, sin embargo, con el proyecto los niveles de riesgo se reducen significativamente llegando a un escenario de riesgo bajo hasta medio. Recalcando la urgencia de desarrollar actividades de manejo de riesgos, entre ellas la necesidad de modificar la infraestructura aledaña al río Huarmamayo.

Hernández et al. (2017), concluyen que la aplicación de metodologías como el determinista y el paramétrico, permiten generar mapas de riesgo ilustrándose los posibles daños asociados con las inundaciones por zonas y por periodo de retorno, además de conceptualizarse la vulnerabilidad en aspectos socioeconómicos, físico-ambiental de la cuenca urbana Atemajac, evidenciándose importantes zonas de inundación para dos periodos de retorno en 50 y 100 años.

Carrillo (2020), concluye que los pobladores de Chosica, aceptan que viven en una zona de riesgo (faja marginal del río), asociados principalmente a las necesidades económicas incluso habiendo sido afectados más de una oportunidad por las inundaciones, afirmando que existe poco interés de participación de las autoridades locales en actividades de prevención, solo llegando a la zona una vez ocurrida la emergencia.

ANA (2019), identificó la vulnerabilidad de la cuenca de Lurín, en 95 % de su territorio es baja y su diferencia es alta, para la cuenca de Rímac, la vulnerabilidad es baja en 91 % de su territorio y su diferencia con vulnerabilidad media-alta, a partir de los factores hidro climáticos asociados al cambio climático y los sistemas socioeconómicos, productivos y eventos extremos.

Loyola (2019), concluye que el Riesgo por inundación es alto de (51 % a 75 %), provocado por la quebrada del cauce del río Grande desde el tramo puente Candopata hasta el puente Cumbicus, cuantificándose de 3,45 puntos, a partir de un análisis de vulnerabilidad física cuantificada en 3,30 puntos, económica de 3,13 puntos, social de 3,30 puntos, política e institucional de 3,40 puntos, científica y tecnológica de 3,60 puntos, ideológica de 3,30 puntos, cultural de 3,10 puntos y educativa en 3,80 puntos.

Mendoza (2017), determino que en la quebrada Romero el nivel de peligrosidad es alto, debido a la intensidad y las anomalías positivas de precipitación en los últimos 6 años son altos, ubicándose mayor peligro en las viviendas ubicadas en ambos márgenes de la quebrada, e incluso apreciándose viviendas que han invadido el cauce natural de la quebrada, desde un análisis de dimensiones socioeconómicas y ambientales de la población asentada, obtiene como resultado una vulnerabilidad alta, por situarse muy expuestas ante un fenómeno de inundación.

## 1.2. Bases Teóricas

### 1.2.1. Gestión de riesgo de desastres

Según la ley N° 29664, ley que crea el sistema nacional de gestión de riesgos de desastres (SINAGERD), la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), “es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre” (Congreso de la República, 2011, Art. 1). La GRD “está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones (...) con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado” (Congreso de la República, 2011, Art. 1).

Se estima que para el año 2030 las pérdidas mundiales habrían aumentado en \$ 415 000 millones, debido a la inversión por necesidades de infraestructura urbana, sin embargo, con inversiones anuales de \$ 6 000 millones en estrategias de gestión del riesgo de desastres se generarían beneficios hasta \$ 360 000 millones, equivalente a una reducción anual de más de 20% (UNISDR, 2015).

### 1.2.2. Sistema nacional de gestión de riesgo de desastres

Mediante la Ley N° 29664, se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como un “sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre” (Ley N° 29664, Art. 1, 2011).

Los principios generales que rigen la gestión de riesgo de desastre en nuestro país según la Ley N° 29664 2011: Art.4 son:

**Principio protector:** “La persona humana es el fin supremo de la Gestión del Riesgo de Desastres, por lo cual debe protegerse su vida e integridad física, su estructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de bien común:** “La seguridad y el interés general son condiciones para el mantenimiento del bien común. Las necesidades de la población afectada y damnificada prevalecen sobre los intereses particulares y orientan el empleo selectivo de los medios disponibles” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de subsidiariedad:** “Busca que las decisiones se tomen lo más cerca posible de la ciudadanía. El nivel nacional, salvo sus ámbitos de competencia exclusiva, solo interviene cuando la atención del desastre supera las capacidades del nivel regional o local” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de equidad:** “Se garantiza a todas las personas, sin discriminación alguna, la equidad en la generación de oportunidades y en el acceso a los servicios relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastres” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio sistémico:** “Se basa en una visión sistémica de carácter multisectorial e integrado, sobre la base del ámbito de competencias, responsabilidades y recursos de las entidades públicas, garantizando la transparencia, efectividad, cobertura, consistencia, coherencia y continuidad en sus actividades con relación a las demás instancias sectoriales y territoriales” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de eficiencia:** “Las políticas de gasto público vinculadas a la Gestión del Riesgo de Desastres deben establecerse teniendo en cuenta la situación económica financiera y el cumplimiento de los objetivos de estabilidad macro fiscal, siendo ejecutadas mediante una gestión orientada a resultados con eficiencia, eficacia y calidad” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de acción permanente:** “Los peligros naturales o los inducidos por el hombre exigen una respuesta constante y organizada que nos obliga a mantener un permanente estado de alerta, explotando los conocimientos científicos y tecnológicos para reducir el riesgo de desastres” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de auditoría de resultados:** “Persigue la eficacia y eficiencia en el logro de los objetivos y metas establecidas. La autoridad administrativa vela por

el cumplimiento de los principios, lineamientos y normativa vinculada a la Gestión del Riesgo de Desastres, establece un marco de responsabilidad y corresponsabilidad en la generación de vulnerabilidades, la reducción del riesgo, la preparación, la atención ante situaciones de desastre, la rehabilitación y la reconstrucción” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de participación:** “Durante las actividades, las entidades competentes velan y promueven los canales y procedimientos de participación del sector productivo privado y de la sociedad civil, intervención que se realiza de forma organizada y democrática. Se sustenta en la capacidad inmediata de concentrar recursos humanos y materiales que sean indispensables para resolver las demandas en una zona afectada” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de autoayuda:** “Se fundamenta en que la mejor ayuda, la más oportuna y adecuada es la que surge de la persona misma y la comunidad, especialmente en la prevención y en la adecuada auto percepción de exposición al riesgo, preparándose para minimizar los efectos de un desastre” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

**Principio de gradualidad:** “Se basa en un proceso secuencial en tiempos y alcances de implementación eficaz y eficiente de los procesos que garanticen la Gestión del Riesgo de Desastres de acuerdo a las realidades políticas, históricas y socio económicas” (Congreso de la República, 2011, Art.4).

### **1.2.3. Plan Nacional de gestión de riesgo de desastre**

El Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres - PLANAGERD 2014 – 2021, está enmarcada en función a la Ley N° 29664, bajo el reglamento aprobado por el D.S. N° 048-2011-PCM, además del D.S. N° 111-2012-PCM “Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, aprobada como una política nacional obligatoria para entidades del Gobierno.

Con el fin de avanzar estratégicamente en la implementación del PLANAGERD 2014 – 2021, estos deben considerarse de acuerdo a sus objetivos en acciones transversales en la planificación y presupuesto de los diferentes sectores del Estado (Díaz y García, 2021).

**El PLANAGERD (2014-2021)**, busca lograr una sociedad segura y preparada ante el riesgo de desastres, bajo el objetivo nacional “Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida, ante el riesgo de desastres”, tiene las siguientes orientaciones:

- “Implementar la Política Nacional de GRD, mediante la articulación y ejecución de los procesos de la GRD” (PCM, 2014).
- “Establecer las líneas, objetivos y acciones estratégicas necesarias en materia de GRD” (PCM, 2014).
- “Enfatizar que la GRD constituye una de las guías de acción básica a seguir para el desarrollo sostenible del país” (PCM, 2014).
- “Considerar a la GRD como una acción transversal en todos los estamentos organizativos y de planificación en los tres niveles de gobierno, y concordar el PLANAGERD 2014 - 2021 con el proceso de descentralización del Estado” (PCM, 2014).
- “Fortalecer, fomentar y mejorar permanentemente la cultura de prevención y el incremento de la resiliencia, con el fin de identificar, prevenir, reducir, prepararse, responder y recuperarse de las emergencias o desastres” (PCM, 2014).

#### **1.2.4. Evaluación del riesgo**

Según el manual para la evaluación de riesgos producidos por los fenómenos naturales, enlaza diferentes acciones y metodologías que se realizan enfocados “in situ” con el objetivo de recabar la información sobre la identificación de los peligros existentes sea de índole natural o inducido por el hombre, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y cálculo del riesgo, que estas deben ser dirigidas por especialistas que fueron capacitados de las oficinas y/o comités de Defensa Civil (CENEPRED, 2015).

A continuación, se detallan las actividades que comprende la Evaluación del Riesgo:

##### **Identificación del peligro**

“Los peligros naturales y los inducidos por el hombre pueden afectar la vida y el patrimonio de nuestros hogares, industrias y comunidad en general. Es así que es necesario tener acceso a estudios técnicos que ayuden a identificar nuestros peligros naturales tales como fallas geológicas” (INDECI, 2016).



La identificación y elaboración del mapa de peligro de cada comunidad permite a los miembros de Defensa Civil en priorizar actividades de prevención de acuerdo a las zonas expuestas a peligros potenciales asociados a una magnitud conocida, para un periodo específico (INDECI, 2016).

### **Análisis de vulnerabilidades**

“Es el grado de resistencia y exposición física y/o social de un elemento o conjunto de elementos (vidas humanas, patrimonio, servicios vitales, infraestructura, áreas agrícolas y otros), como resultado de la ocurrencia de un peligro de origen natural o inducido por el hombre” (INDECI, 2016).

La vulnerabilidad está sometida a las condiciones que resultan de los factores naturales, físicos, socioeconómicos, científica y tecnológica, educativa, ecológica, ideológica e institucional, todos estos factores varían de acuerdo a la dinámica del tiempo, debiéndose vigilar los cambios ocasionados en los elementos expuestos dados por el nivel de peligro (INDECI, 2016).

### **Cálculo del riesgo**

Esta en función del peligro y la vulnerabilidad, definiéndose como consecuencias potenciales de un desastre, apreciándose como estimación matemática probable de pérdidas de vidas, daños de infraestructura y la economía de acuerdo a un periodo y área específica (INDECI, 2016).

## **1.2.5. Importancia de la Evaluación de Riesgos**

Para el (CENEPRED, 2015), la importancia de esta evaluación radica en:

“Identificar actividades y acciones para prevenir la generación de nuevos riesgos o reducir los riesgos existentes, los cuales son incorporados en los Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres” (CENEPRED, 2015).

“Incorporar la Gestión del Riesgo de Desastres en la inversión pública y privada en los tres niveles de gobierno, permitiendo de esta manera que los proyectos de inversión sean sostenibles en el tiempo” (CENEPRED, 2015).

“Coadyuvar a la toma de decisiones de las autoridades, para proporcionar condiciones de vida adecuadas a la población en riesgo” (CENEPRED, 2015).

“Permitir racionalizar el potencial humano y los recursos financieros, en la prevención y reducción del riesgo de desastres” (CENEPRED, 2016).

### **1.2.6. Análisis y evaluación de peligrosidad**

Según CENEPRED (2016), “Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado”.

#### **Susceptibilidad**

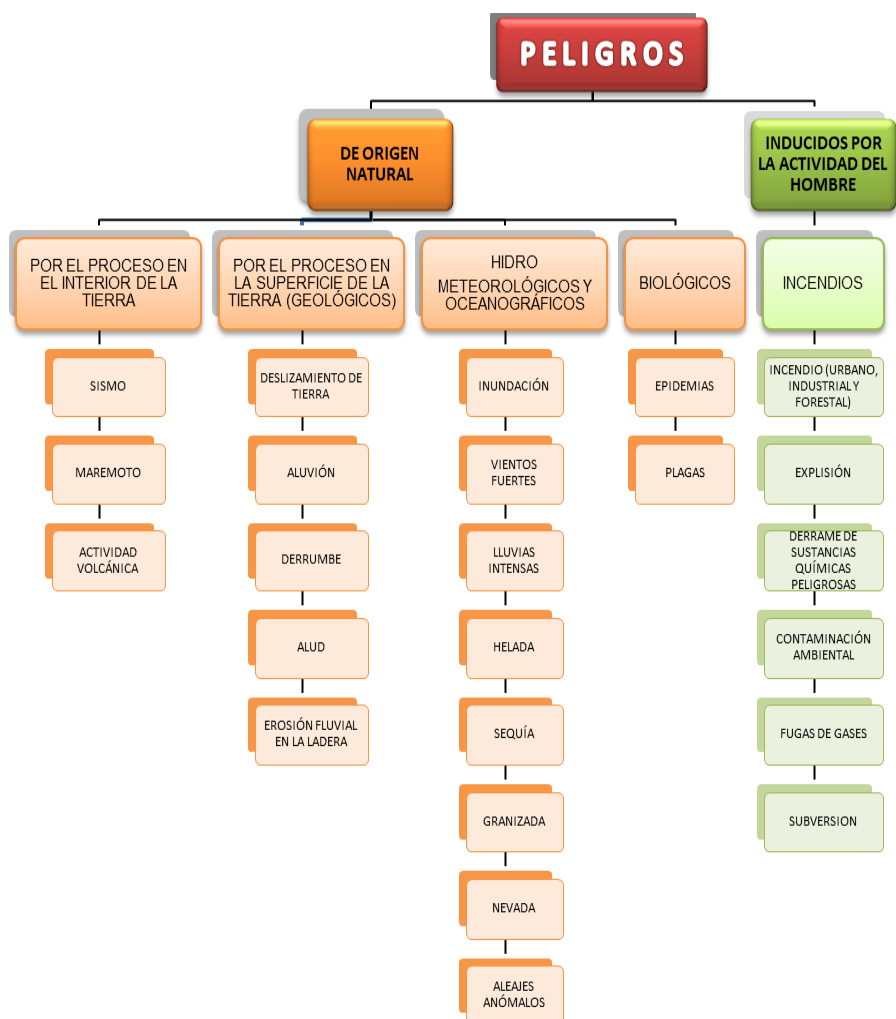
Para CENEPRED (2016), “La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). De acuerdo a este esquema, aquellas franjas de terreno que quedan rápidamente bajo las aguas de inundación corresponderían a áreas de mayor susceptibilidad hídrica, en tanto que aquellas que no resulten invadidas representarían a áreas de menor susceptibilidad hídrica”.

#### **Nivel de peligrosidad**

“Las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto” CENEPRED (2016).

#### **Clasificación de los Peligros**

Existen dos clases, siendo de origen natural y tecnológico o antropogénico (generado por la acción del hombre), de forma vinculante de los procesos que manifiestan en territorio peruano (Figura 1). La primera clase este asociado a los fenómenos meteorológicos, geotectónicos, biológicos, de carácter extremo o fuera de lo normal, mientras que el segundo está involucrado a procesos de industrialización, modernización, desregulación industrial o la importancia, manejo, manipulación de desechos o productos tóxicos (GRSM et al., 2008).



**Figura 1 .** Clasificación de los principales peligros

Fuente: GRSM et al. (2008)

### 1.2.7. Análisis de la vulnerabilidad

Identificados los elementos sujetos al peligro, se realiza el análisis de los diferentes tipos de vulnerabilidad, asociados a la posible ocurrencia de una inundación sea de forma directa e indirecta, se procede a evaluar a analizar los diversos indicadores que reflejarán el nivel de susceptibilidad, fragilidad y capacidades que caracterizan una condición espacio-tiempo; por tanto, se permite a obtener una visión holística de las causas, estados y capacidades poblacionales frente al peligro (CENEPRED, 2015).

#### Factores de vulnerabilidad

**Exposición.** La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un

proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

**Fragilidad.** Centrada en las condiciones de exposición relativa a un peligro del ser humano y su medio de vida comprendido a las condiciones físicas de una sociedad producidas por un origen interno como ejemplo: detalles y formas de construcción, no seguimiento de la normativa vigente sobre la construcción y/o materiales, entre otros; concluyendo a mayor fragilidad existirá mayor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

**Resiliencia.** Referida a la capacidad de asimilación o capacidad de asimilación del ser humano frente a la ocurrencia de un peligro, estando asociado a la organización de la población y las condiciones sociales, como respuesta a mayor resiliencia existirá menor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

**Elementos expuestos.** Referida a las decisiones que ubican al ser humano y su medio de vida en la zona de impacto frente a un peligro. Se genera por una relación no compatible con el ambiente, pudiéndose deber a la falta de ordenamiento territorial, la no planificación del crecimiento demográfico, migración desordenada, políticas no sostenibles de desarrollo económico, concluyendo que a mayor exposición mayor será la vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

**Análisis de la dimensión social.** Se establece sobre la población sujeta al área de influencia del peligro de origen natural, exponiendo la vulnerabilidad y no vulnerabilidad, permitiendo así realizar un análisis de fragilidad y resiliencia social, logrando identificar en la sociedad los diferentes niveles de vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

**Análisis de la dimensión económica.** Se establece sobre las actividades económicas sujeta al área de influencia del peligro de origen natural, exponiendo la vulnerabilidad y no vulnerabilidad, permitiendo así realizar un análisis de fragilidad y resiliencia económica, logrando identificar en la sociedad los diferentes niveles de vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

**Análisis de la dimensión ambiental.** Se establece sobre los recursos naturales renovables y no renovables sujetos al área de influencia del peligro de origen natural,

exponiendo la vulnerabilidad y no vulnerabilidad, permitiendo así realizar un análisis de fragilidad y resiliencia ambiental, logrando identificar en la sociedad los diferentes niveles de vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

### **Determinación de los niveles de vulnerabilidad**

“Las zonas de vulnerabilidad pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta” (CENEPRED, 2015).

#### **1.2.8. Inundaciones**

Para el INDECI (2011), cuando la capacidad del suelo y el caudal máximo se ve superada por las precipitaciones continuas o intensas se produce la inundación, el cual este se desborda por terrenos adyacentes, produciendo daños en la vida de las personas, pérdidas económicas, causando además del impacto sobre el ambiente y el suelo produciendo la sedimentación y erosión de las fuentes de agua.

Para el INDECI (2011), la cobertura vegetal es clave para evitar la erosión ya que las gotas de agua productos de las precipitaciones no logran un impacto directo sobre el terreno, lográndose una mayor infiltración, por ende, menor avance de estas sobre los ríos, controlando su caudal máximo, además en regular el transporte de sólidos. Por ello es clave identificar las áreas vulnerables por inundaciones a partir de una planificación del casco urbano y uso de la tierra.

#### **Tipos de inundaciones**

Según INDECI (2011), se clasifican por su origen siendo fluviales y pluviales; por su duración lentas o estáticas y dinámicas o rápidas, detallándose a continuación:

- a. Inundaciones fluviales.** Provocado por el exceso de precipitaciones produciendo la crecida brusca del volumen de agua sobre su lecho o capacidad de cauce fluvial.
- b. Inundaciones pluviales.** Provocado por la acumulación de las precipitaciones intensas en un determinado espacio geográfico sin que esté coincida necesariamente sobre la crecida de un cauce fluvial.

- c. Inundaciones lentas o estáticas.** Provocado por la precipitación persistentes y generalizadas, logrando un aumento lento del caudal hasta superar su capacidad máxima de cauce fluvial, logrando la inundación de las zonas planas adyacentes, denominadas llanuras de inundación.
- d. Inundaciones dinámicas o rápidas.** Provocado por la precipitación persistentes, cuyo cauce fluvial presenta una topografía de fuertes pendientes, por ello se producen de forma repentina y poca duración; haciendo que el tiempo de reacción de la población sea casi nulo, alcanzándose así mayores daños en la población e infraestructura.

**Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura.** Defectos en las obras pueden causar la fisura a rotura de una presa, la obstrucción de cauces artificiales (tuberías), en algunas ocasiones los mismos puentes retienen los flotantes que arrastra el cauce fluvial, produciendo una serie de pérdidas sobre la población, sobre sus bienes, su infraestructura de servicios básicos, pérdida de superficie agropecuaria, áreas de conservación y protección sobre el ambiente.

### **1.2.9. Faja marginal**

Según la Ley de Recursos Hídricos Ley N°29338 Art.74° (2009) nos indica: “En los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios” (Congreso de la República, 2009).

Según el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338 (2010) se hace referencia a la faja marginal en los siguientes artículos:

*“113°.1. Las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico. Están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales. 113°.2. Las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijadas por la Autoridad Administrativa del Agua, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento, respetando los usos y costumbres establecidos. Artículo 114°.Criterios para la delimitación de la faja marginal La delimitación de la faja marginal se realiza de*

*acuerdo con los siguientes criterios: La magnitud e importancia de las estructuras hidráulicas de las presas, reservorios, embalses, canales de derivación, entre otros. El espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas y de los cauces. El espacio necesario para los usos públicos que se requieran. La máxima crecida o avenida de los ríos, lagos, lagunas y otras fuentes naturales de agua. No se considerarán las máximas crecidas registradas por causas de eventos excepcionales” (Congreso de la República, 2010).*

### **Delimitación de faja marginal**

Valdez (2010), especifica que se debe tener una faja marginal para proteger el límite de un cuerpo de agua que pueda provocar daños a los activos, estructuras circundantes o poblaciones ribereñas, es necesaria para mitigar los efectos de eventos hidrometeorológicos inusuales, la ubicación y/o el ancho del límite.

Un parámetro directamente vinculado a la magnitud de los caudales es el ancho de un cauce, asociándose directamente al caudal y como tal a la dinámica hidráulica para comprender su potencial de aprovechamiento de pesca, navegabilidad, energético, etc. Para la determinación del ancho de la faja marginal es necesario basarse en el ancho del cauce (Valdez, 2010).

**Tabla 1**

*Ancho de faja marginal*

<b>Ancho de cauce</b>	<b>Ancho de la faja marginal</b>
Menor de 10 m.	5 m
Entre 10 y 50 m.	10 m
Entre 50 y 100 m.	25 m
Entre 100 y 200 m.	30 m
Entre 200 y 500 m.	40 m
Mayor de 500 m.	100 m

Fuente: Valdez, 2010

Según la ANA (2016), en el reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales establece el ancho mínimo (Tabla2).

Para el desarrollo de la presente investigación se considera como faja marginal una franja de 5 metros a cada margen de la quebrada ya que es un valor aceptable teniendo como referencia las tablas.

**Tabla 2**

*Ancho mínimo de faja marginal en cuerpos de agua*

Tipo de fuente	Ancho mínimo (m) <sup>1</sup>
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) material conglomerado	4
Tramos de ríos con pendiente media (1 – 2%).	5
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
Tramos de ríos con estructuras de defensa ribereña (gaviones, diques, enrocados, muros, etc), medidos a partir del pie de talud externo	4
Tramos de ríos de selva con baja pendiente (menores a 1%).	25
Lagos y Lagunas.	10
Reservorios o embalses (Cota de vertedero de demasías).	10

<sup>1</sup>Medidos a partir del límite superior de la ribera

Fuente: ANA, 2016

#### 1.2.10. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

El SIG, “engloba metodologías, instrumentos, herramientas y actividades que se ejecutan de manera coordinada y sistemáticamente para coleccionar, almacenar, actualizar, procesar, integrar, analizar, extraer y separar información de forma gráfica y descriptiva de los elementos precisados, con el objetivo de cubrir múltiples propósitos” (Pucha et al., 2017).

#### Componentes y operaciones de un SIG.

Definida por la composición de cinco unidades básicas, siendo el Usuario (la persona o conjunto de personas capacitadas); los datos (información del mundo real ingresados al sistema); el hardware (equipamiento informático físico), el software (sistema informático lógico) y los procesos en el que se desarrollan los análisis (Pucha et al., 2017).



### **Funciones de un SIG**

En avance en la actualidad ha superado las proyecciones y expectativas de sus creadores, permitiendo involucrarse en múltiples funciones para diferentes usuarios de información geográfica, de uso académico, científico, militar, técnico y comercial (Pucha et al., 2017).

### **Principales Características de un SIG**

Los SIG vinculan la data de diversas fuentes y clases, modelamiento, sistemas de árboles de decisiones, hardware, software y los recursos humanos de acuerdo al marco institucional donde se ejecute el sistema. La teledetección suministra datos e imágenes de la cubierta vegetal y usos del territorio, logrando un eficiente monitoreo de los cambios de uso asociados a la capacidad de uso sostenible y los riesgos de degradación (Pucha et al., 2017).

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1. **Ámbito de estudio**

Se ejecuto en el distrito de El Porvenir, ubicado en la provincia de San Martín, del departamento de San Martín.

#### 2.2. **Ubicación Geográfica del Distrito de El Porvenir**

El distrito de El Porvenir se encuentra ubicado al nor este de la provincia de San Martín, entre las coordenadas geográficas 06°13'00'' latitud sur y 75°48'30'' de longitud oeste, o coordenadas UTM 411371 m Este y 9313234 m Norte, aproximadamente a 150 msnm, Datum WGS-84, zona 18 Sur (Base de datos GRSM, 2015).

#### 2.3. **Ubicación Hidrográfica del Distrito de El Porvenir**

La Autoridad Nacional del Agua-ANA, ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, nos indica que el distrito de El Porvenir, hidrográficamente se encuentra ubicado dentro de la intercuenca Medio Bajo Huallaga. Y la secuencia hidrográfica según niveles es de la siguiente manera:

**Tabla 3**

*Niveles de Unidades Hidrográficas*

<b>NIVEL</b>	<b>UNIDAD HIDROGRÁFICA</b>
N1	Región Hidrográfica del Amazonas
N2	Cuenca Alto Amazonas
N3	Cuenca Marañón
N4	Cuenca Huallaga
N5	Intercuenca Medio Bajo Huallaga

Fuente: ANA, 2017

Las principales fuentes de agua en el distrito son las quebradas Pelejo, Rumicallarina, que desembocan en el río Huallaga; sin embargo también existen otros riachuelos afluentes de las principales, como Pelejillo, Valisho, Cunchizapa 1, Cunchizapa 2, Fortuna, Zabalillo, La llave, Shucshillo, Wayhuante, Copal, Copalillo, Yanilly,

Bufeocaño, Sanja Grande, Catawillo y Arenilla; que por ser muy pequeñas no se visualiza en la cartografía..

#### **2.4. Ubicación política del Distrito de El Porvenir**

El distrito de El Porvenir, tiene como capital al pueblo de Pelejo, es uno de los 14 distritos que conforman la provincia de San Martín, tiene una superficie de 435.26 km<sup>2</sup> (Base de datos GRSM, 2015) equivalente al 7.80% del área total de la provincia a la que pertenece.

#### **2.5. Límites**

Para hacer mención a los límites del distrito El Porvenir-Pelejo, se tomó como fuente cartográfica al mapa de límites políticos presentados en el estudio de la macro Zonificación Ecológica Económica del Departamento de San Martín (GRSM, 2006).

- Al Norte, limita con el departamento de Loreto, entre las coordenadas UTM 405460 m este y 9325953 m norte.
- Al este, limita con el distrito de Papaplaya (provincia de San Martín), entre las coordenadas UTM 411558 m este y 9307233 m norte.
- Al sur, limita con los distritos de Papaplaya (provincia de San Martín) y Barranquita (provincia de Lamas), entre las coordenadas UTM 398653 m este y 9290972 m norte.
- Al oeste, limita con el distrito de Barranquita (provincia de Lamas), entre las coordenadas UTM 393028 m este y 9309266 m norte.



Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio

Fuente: GRSM, 2012

## 2.6. Población

Fue creado como pueblo el 08 de mayo de 1936, mediante Dispositivo Legal N°8268; posteriormente el 18 de junio de 1962 fue elevado a la categoría de Distrito, mediante Ley N°14126.

Según el último censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI (2017), “cuenta con una población de 2 399 habitantes, y una densidad poblacional de 5.51 hab/km<sup>2</sup>”.

Actualmente “cuenta con siete (07) centros poblados, entre ellos tenemos: Pelejo (capital del distrito), Nuevo San Juan, San Luis, Puerto Alegre, Pamplora, Selva Alegre y Nuevo Reforma” (INEI, 2017).

**Tabla 4**

*Tasa de crecimiento promedio anual*

TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL (%)			POBLACIÓN ANUAL				
72-81	81-93	93-07	1972	1981	1993	2007	2017
-0.18	2.67	4.21	857	483	1,157	2,062	2,399

Fuente: INEI, 1972, 1981, 1993, 2007 Y 2017

**Tabla 5**

*Población distrital*

POBLACIÓN				
HOMBRES		MUJERES		TOTAL
Hab.	%	Hab.	%	DISTRITAL
1,304	54.4	1,095	45.6	2,399

Fuente: INEI, 2017

## 2.7. Características Climáticas

Aún no se cuenta con información climatológica a nivel local; sin embargo, en el estudio de la macro ZEE de San Martín (GRSM, IIAP, 2003), se manifiesta que en el departamento predomina un clima subtropical y tropical, distinguiéndose dos estaciones: una seca de junio a setiembre y otra lluviosa de octubre a mayo. La temperatura varía entre 23°C y 27°C y la precipitación pluvial media anual es de 1 500

mm. El sistema hidrográfico está conformado por los ríos que desembocan en el gran río Amazonas, siendo los principales que recorren el departamento el Marañón y el Huallaga; también está conformado por lagunas, las cuales se caracterizan por su poca profundidad, altas temperaturas y su forma semicircular (MINAM, 2008).

## **2.8. Materiales**

### **2.8.1. Materiales de campo**

- Libreta de apuntes
- Lapiceros tinta seca
- Ficha encuesta

### **2.8.2. Equipos**

- GPS navegador
- Cámara fotográfica
- Equipo de cómputo estacionario
- Impresora
- Plotter

### **2.8.3. Material cartográfico y satelital**

- Software para procesamiento de teledetección Envi
- Software para procesamiento cartográfico digital Arc Gis 10.5

## **2.9. Metodología de investigación**

### **2.9.1. Actividades de pre campo.**

- Como información secundaria se hizo la recopilación del registro de emergencias ocurridas por inundaciones en el distrito El Porvenir, del Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI, la base de datos cartográficos e insumos geoespaciales digitales, del Gobierno Regional de San Martín-GRSM, base cartográfica de proyectos de emergencias por inundación, del Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo-PEHCBM, y un estudio Análisis de riesgos naturales del departamento de San Martín, del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, sede San Martín.

- Se elaboró la ficha encuesta con la finalidad de almacenar testimonios de las afectaciones por las inundaciones, tipología y nivel de conocimiento de la población afectada.
- Con la información geoespacial digital secundaria recopilada sobre el relieve, curvas de nivel y fisiografía, y el estudio temático de peligros, vulnerabilidad y riesgos del departamento de San Martín, elaborado por el GRSM, et al (2008) y el IIAP-SM (2013), se realizó el modelamiento cartográfico sobre el peligro a inundación en la zona de estudio.

### **2.9.2. Actividades de Campo.**

- Se realizó el reconocimiento de las zonas donde existe la probabilidad de ocurrencia inundación y donde ocurren anualmente los eventos, contrastando con los reportes de INDECI.
- Se aplicó la ficha encuesta a través del muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la rapidez y efectividad en su aplicación, bajo costo y disponibilidad de la muestra; para tomar testimonios, nivel de conocimiento de la población afectada.
- Se georreferenció los lugares en donde se manifiestan con mayor frecuencia los peligros naturales, además del análisis de la vulnerabilidad de la Unidad Social.

### **2.9.3. Actividades de Gabinete**

- Se realizó la sistematización y análisis de la información recopilada a través de las fichas encuestas, a través de las cuales se tomó testimonios de las afectaciones ocurridas por las inundaciones y de la respectiva tipología del evento.
- Utilizando el software ArcGis y demás componentes de los sistemas de información geográfica y teledetección, se procedió a analizar el mapa de peligro de inundación del Departamento de San Martín, generado por el Gobierno Regional de San Martín; posteriormente se adecuó esta información cartográfica, al límite del distrito de El Porvenir.
- Posteriormente, sobre la información preliminar, se superpuso los insumos cartográficos de la fisiografía-relieve y el uso actual de la tierra; para proceder a

realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad como son: la exposición, fragilidad y resiliencia de la unidad social; lo cual permitió ponderar e identificar geográficamente los espacios y sus respectivos niveles de vulnerabilidad ante inundación.

- Una vez generada las capas de peligro y vulnerabilidad, se procedió a espacializar los niveles de riesgo a inundación, que vendrían a ser los lugares focalizados donde realmente afecta las inundaciones.
- Con los resultados del análisis de la información geoespacial de vulnerabilidad, el peligro ante la inundación y datos de campo se determinó el riesgo. Con cada capa generada, se procedió a la composición de los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo a inundación respectivamente del distrito de El Porvenir.

#### **2.10. Diseño de investigación.**

El diseño de investigación fue no experimental, de tipo descriptivo.

Arias (2012), afirma que la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. “Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación”.



## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Resultados**

En el presente estudio se obtuvo los siguientes resultados:

##### **3.1.1. Evaluación de la tipología del peligro a inundación en el distrito de El Porvenir y representarlos en mapas**

Luego del procesamiento de la información cartográfica digital, utilizando los datos fundamentales del mapa base, el modelo de elevación digital (DEM) el cual nos muestra el relieve de El Porvenir y empleando el aplicativo denominado Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres – SINPAD que utiliza INDECI (junto con los datos históricos de eventos naturales), se ha determinado que el Distrito, anualmente es afectado por el peligro de inundación en un nivel alto; sobre todo en las épocas de mayor precipitación continua o lluvias intensas en la región San Martín

La inundación es de tipo fluvial, se genera por el desborde de los ríos y afecta al pueblo de Pelejo, a los poblados Puerto Alegre y San Luís e infraestructuras estatales y privadas; además a las zonas aledañas donde se encuentran las principales actividades económicas, ganaderas y agrícolas, que se encuentran en las márgenes del río Huallaga (principal afluente de la Región San Martín, que recorre de Sur a Norte) y de las quebradas Pelejo y Rumicallarina.

Para presentar la información cartográfica de manera analógica se ha elaborado el mapa que a continuación se presenta:

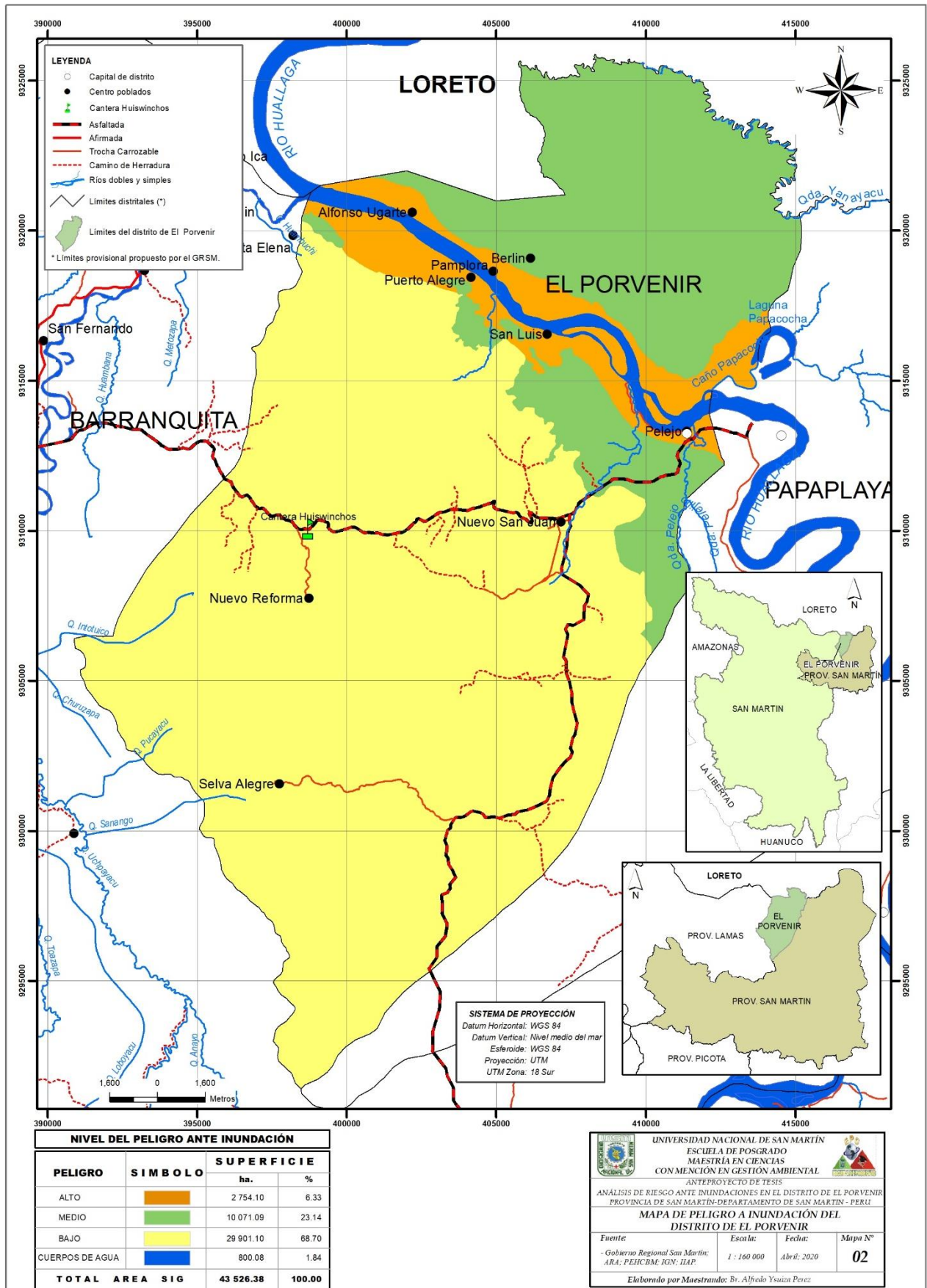


Figura 3. Tipología del peligro a inundación en el distrito de El Porvenir

### **3.1.2. Análisis de la vulnerabilidad y riesgo a inundación y representación mediante la composición de mapas, en forma participativa.**

Luego del análisis realizado, en base a la información cartográfica digital de fisiografía, relieve, existente de la zona y del uso actual de las tierras (que se tuvo que generar con imágenes satelitales de alta resolución para identificar los usos de la tierra), se ha determinado que las zonas más vulnerables son aquellas donde se encuentran las localidades de Pelejo, las principales obras de infraestructura estatales y privadas; así como los poblados San Luís y Puerto Alegre; y las zonas agrícolas y pecuarias, por estar ubicados en ambas márgenes del río Huallaga y quebradas Pelejo y Rumicallarina; tal como se puede observar en la figura 4.

Estas zonas se han determinado también con la ayuda o aporte de algunos pobladores de la zona, quienes todos los años están a la expectativa de las inundaciones sobre todo en las épocas de mayor precipitación. También indican que tras las inundaciones son un problema ambiental, en el sentido que hace subir a flote toda clase de objetos o residuos sólidos de las viviendas del pueblo y trae consigo la contaminación de las aguas y la proliferación de mosquitos y zancudos transmisores de enfermedades endémicas.

Por tanto, al ser estas zonas las más vulnerables, también vienen a ser las zonas con mayor nivel de riesgo a inundación, como se muestran en las figuras 4 y 5.

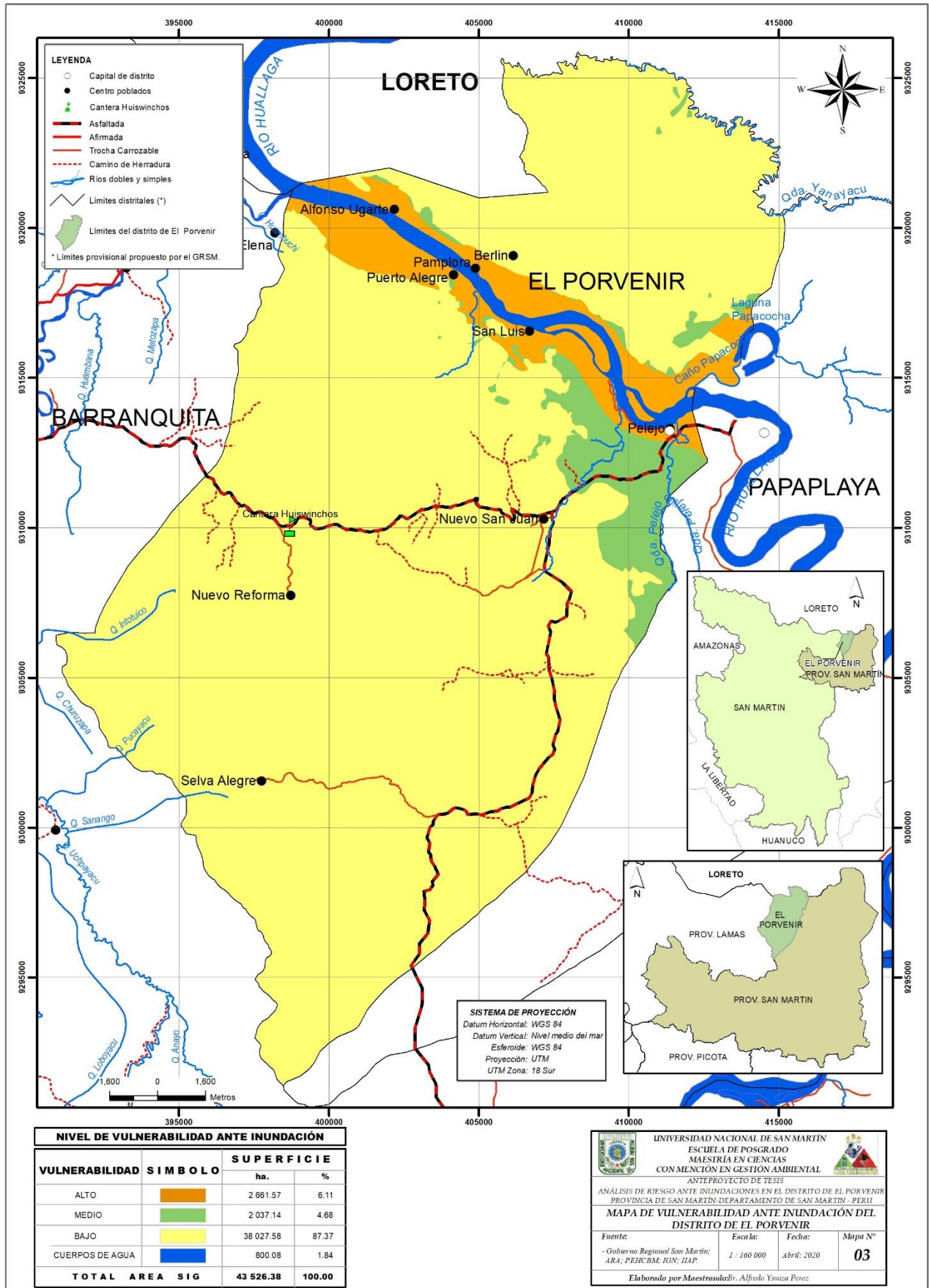


Figura 4. Mapa de vulnerabilidad a inundación en el distrito de El Porvenir

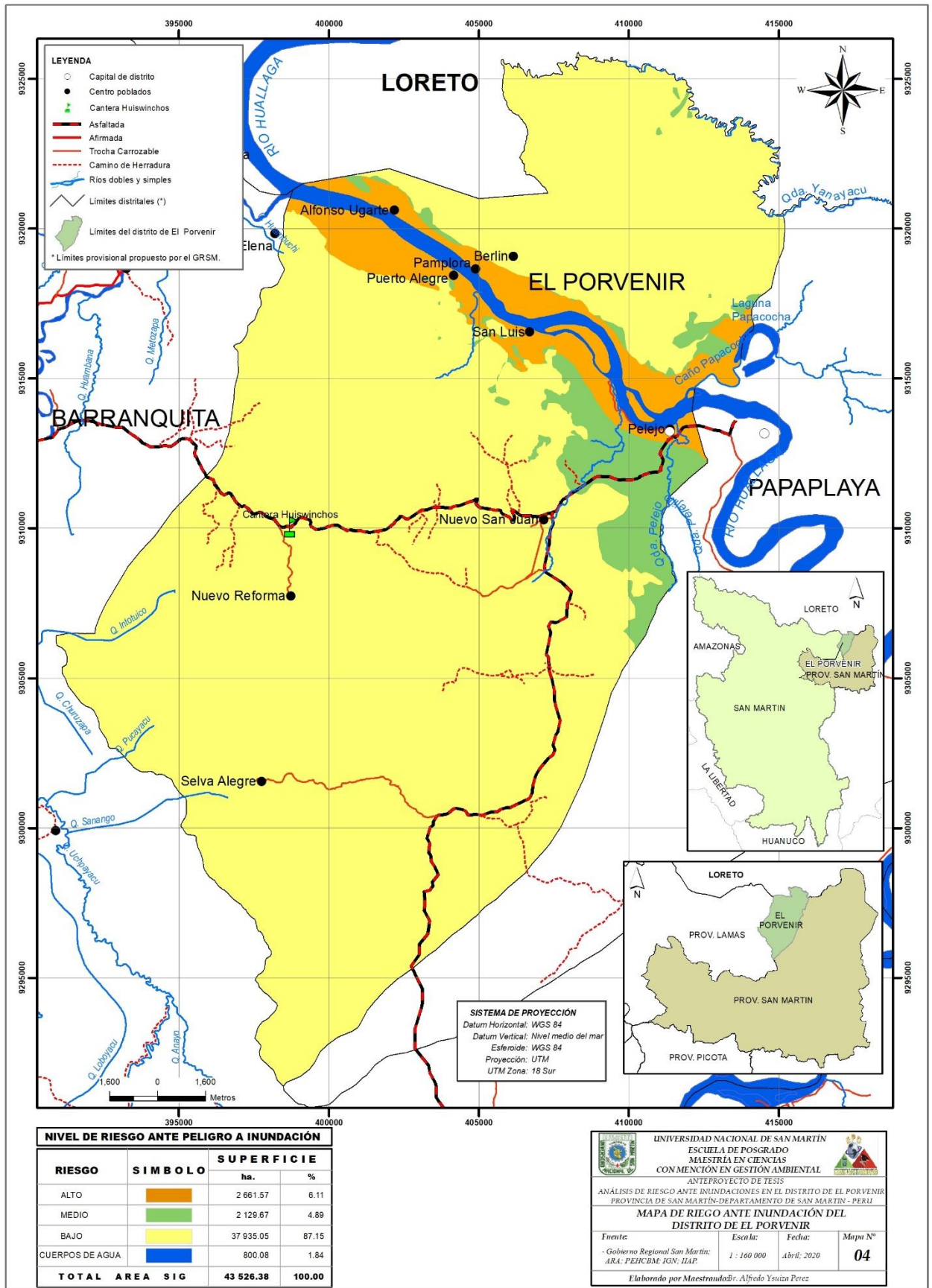


Figura 5. Mapa de riesgos de inundación en el distrito de El Porvenir

### 3.1.3. Base de datos estructurados sobre peligro, vulnerabilidad y riesgo a inundación.

Luego del análisis digital realizado, aplicando las ponderaciones respectivas, se ha determinado que el peligro a inundación está latente en un nivel alto, solo en el 6.33 % del ámbito distrital, es decir espacializado en 2,754.10 ha, las mismas que se encuentran en las márgenes del río Huallaga.

Así mismo, también está latente en un nivel medio con el 23.14 % (10,071.09 ha), que vienen a ser las áreas contiguas a las márgenes del mismo río y de las quebradas Pelejo y Rumicallarina respectivamente. Mientras que la latencia de la peligrosidad en el nivel bajo se espacializa sobre el 68.70 % del Distrito (29,901.10 ha), tal como se aprecia a continuación en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Datos estructurados sobre peligro*

<b>NIVEL</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Alto	2,754.10	6.33
Medio	10,071.09	23.14
Bajo	29,901.10	68.70
Cuerpos de agua	800.08	1.84
<b>TOTAL</b>	<b>43,526.38</b>	<b>100.00</b>

Respecto a la vulnerabilidad, el nivel es alto en un 6.11 % (espacializado en 2,661.57 ha); aparentemente es una pequeña área en comparación con el ámbito total; sin embargo, su relevancia radica en que en este pequeño espacio se encuentra la zona urbana del distrito y las principales actividades socioeconómicas de la localidad de Pelejo y poblados de Puerto Alegre y San Luís.

La vulnerabilidad en nivel medio se da en un 4.68 % (2,037.14 ha), que son las zonas contiguas al nivel alto. Mientras que el nivel bajo se da en el 87.37 % (38,027.58 ha) ubicadas en los espacios donde el relieve hace contraste con la inundación, así como se presenta en la tabla 7.

**Tabla 7***Datos estructurados sobre vulnerabilidad*

<b>NIVEL</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Alto	2,661.57	6.11
Medio	2,037.14	4.68
Bajo	38,027.58	87.37
Cuerpos de agua	800.08	1.84
<b>TOTAL</b>	<b>43,526.38</b>	<b>100.00</b>

Como parte del análisis para determinar el nivel de vulnerabilidad del presente estudio, se utilizó el estudio de uso actual e imágenes de satélite de alta resolución, los cuales brindan una aproximación geoespacial de las actividades antrópicas que se desarrolla en el Porvenir y permiten determinar los patrones de uso de la tierra que se desarrollan en la zona

Luego del análisis entre los valores de peligrosidad y vulnerabilidad a inundación, se ha determinado que el nivel de riesgo es alto en un 6.11 %, es decir en 2,661.57 ha, ubicadas en ambos márgenes del río Huallaga y donde se encuentran mayormente tanto la unidad social (urbana y rural), principales construcciones o infraestructuras y actividades socioeconómicas que se desarrolla en el pueblo de Pelejo, y poblados Puerto Alegre y San Luís; así mismo, el nivel medio se da en el 4.89 % (2,129.67 ha) es el área contigua a la zona urbana del Distrito y por donde discurren las quebradas Pelejo y Rumicallarina y parte de la carretera asfaltada Pelejo-Nuevo San Juan. Mientras que el riesgo en nivel bajo está representado con el 87.15 % (37,935.05 ha), que vendrían ser las zonas con relieve semi colinoso a colinoso.

**Tabla 8***Datos estructurados sobre riesgo a inundación*

<b>NIVEL</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Alto	2,661.57	6.11
Medio	2,129.67	4.89
Bajo	37,935.05	87.15
Cuerpos de agua	800.08	1.84
<b>TOTAL</b>	<b>43,526.38</b>	<b>100.00</b>

### 3.2. Discusión

La intención de realizar el análisis de riesgos ante inundaciones en el distrito de El Porvenir, motivo del presente trabajo, demostró que la inundación es de tipo fluvial y se da por el desborde de los ríos aledaños. Estos hallazgos guardan relación con lo que sostiene FLOODUP (2022), en las regiones mediterráneas las inundaciones son el riesgo natural más frecuente, que a su vez provoca mayores pérdidas económicas, en Cataluña, las inundaciones pueden afectar las actividades industriales, agrarias y comerciales, el medio urbanizado, las infraestructuras y servicios públicos, causando fallas en los sistemas de telecomunicaciones y energéticos. Sumándose los gastos indirectos producidos por los daños psicológicos de los familiares vinculados a las víctimas, finalmente, las pérdidas en bienes culturales.

Por otro lado, el estudio también apuntó conocer la vulnerabilidad y riesgos a inundación en el Distrito, cuyos resultados demostraron que las zonas más vulnerables y con alto riesgo son aquellas donde se encuentran las localidades de Pelejo, las principales obras de infraestructura del Estado, viviendas; así como los poblados San Luís y Puerto Alegre; y las zonas agrícolas y pecuarias alrededor, por estar ubicados en la margen derecha del río Huallaga y márgenes de las quebradas Pelejo y Rumicallarina. Los pobladores de la zona indican que las inundaciones también son un problema ambiental, en el sentido que hace subir a flote toda clase de objetos o residuos sólidos de las viviendas del pueblo y trae consigo la contaminación de las aguas y la proliferación de mosquitos y zancudos transmisores de enfermedades endémicas. Con respecto a ello, Carrillo (2020), concluye que los pobladores de Chosica, aceptan que viven en una zona de riesgo (faja marginal del río), asociados principalmente a las necesidades económicas incluso habiendo sido afectados más de una oportunidad por las inundaciones, afirmando que existe poco interés de participación de las autoridades locales en actividades de prevención, solo llegando a la zona una vez ocurrida la emergencia.

Así mismo, Mendoza (2017), determino que en la quebrada Romero el nivel de peligrosidad es alto, debido a la intensidad y las anomalías positivas de precipitación en los últimos 6 años son altos, ubicándose mayor peligro en las viviendas ubicadas en ambos márgenes de la quebrada, e incluso apreciándose viviendas que han invadido el cauce natural de la quebrada, desde un análisis de dimensiones socioeconómicas y



ambientales de la población asentada, obtiene como resultado una vulnerabilidad alta, por situarse muy expuestas ante un fenómeno de inundación.

Sin embargo, por su parte Hernández et al. (2017), concluyen que la aplicación de metodologías como el determinista y el paramétrico, permiten generar mapas de riesgo ilustrándose los posibles daños asociados con las inundaciones por zonas y por periodo de retorno, además de conceptualizarse la vulnerabilidad en aspectos socioeconómicos, físico-ambiental de la cuenca urbana Atemajac, evidenciándose importantes zonas de inundación para dos periodos de retorno en 50 y 100 años. Ante esta diferencia, el modelo paramétrico tiene relación con lo aplicado en el presente estudio; sin embargo, queda la posibilidad tal vez de aplicar el modelo determinista, para conocer los periodos de retorno y los costos de daños que representan las inundaciones en la zona.

Finalmente, el trabajo también se enfoca en conocer datos estructurados del grado peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo a inundación de la zona; en la cual se ha determinado que el peligro a inundación está latente en un nivel alto, solo en el 6.33 % del ámbito distrital, es decir espacializado en 2,754.10 ha, las mismas que se encuentran en las márgenes del río Huallaga. La vulnerabilidad, es alto en un 6.11 % (espacializado en 2,661.57 ha); aparentemente es una pequeña área en comparación con el ámbito total; sin embargo, su relevancia radica en que en este pequeño espacio se encuentra la zona urbana del distrito y las principales actividades socioeconómicas que se desarrolla. Por tanto, el nivel de riesgo es alto en un 6.11 %, es decir en las 2,661.57 ha, ubicada en ambas márgenes del río Huallaga y donde se encuentran mayormente tanto la unidad social (urbana y rural), infraestructuras y actividades socioeconómicas

Ante esto, Niño (2012), plantea otros sistemas de análisis de desastres por inundaciones, como: modelo de ordenamiento territorial, condiciones de vida, degradación del ecosistema, fallas institucionales y visión del territorio. Cada criterio es complejo como para declarar que el riesgo era una construcción social, por un lado, involucraba múltiples actores y la magnitud del desastre estaba definida por múltiples causas.

Así mismo, Loyola (2019), concluye que el Riesgo por inundación es alto de (51 % a 75 %), provocado por la quebrada del cauce del río Grande desde el tramo puente Candopata hasta el puente Cumbicus, cuantificándose de 3,45 puntos, a partir de un análisis de vulnerabilidad física cuantificada en 3,30 puntos, económica de 3,13 puntos, social de 3,30 puntos, política e institucional de 3,40 puntos, científica y tecnológica de 3,60 puntos, ideológica de 3,30 puntos, cultural de 3,10 puntos y educativa en 3,80 puntos.

Carranza (2014), el nivel de riesgo del asentamiento humano San José del Huito (Jaén-Amazonas), ante una inundación, el peligro es alto, debido que su nivel de vulnerabilidad es muy alto, como respuesta a que la vulnerabilidad física, económica científica y científica se estimaron entre 76 % a 100 % de rango; para el nivel de peligro ante una inundación es bajo, estimado en un rango de 0 % a 25 % debido a que presenta un nivel de intensidad bajo y frecuencia de ocurrencia alto.

## CONCLUSIONES

- La tipología de inundación (peligro latente en un nivel alto) que se presenta en el ámbito del distrito de El Porvenir, es de tipo fluvial, se genera por el desborde de los ríos y afecta la zona urbana del Distrito e infraestructuras estatales y privadas, además de las zonas aledañas donde se encuentran las principales actividades económicas, ganaderas y agrícolas, debido a que se encuentran en las márgenes del río Huallaga (principal afluente de la Región San Martín, que recorre de Sur a Norte) y de las quebradas Pelejo y Rumicallarina.
- Respecto a la vulnerabilidad, el nivel es alto en un 6.11 %, es decir, en una superficie de 2,661.57 ha; si bien es cierto que es una pequeña área en comparación con el ámbito total Distrital; sin embargo, su relevancia radica en que, aquí se encuentra la unidad social (poblados de Pelejo, Puerto Alegre y San Luís), principales infraestructuras y actividades socioeconómicas que se desarrolla; y por encontrarse ubicados en ambas márgenes del río Huallaga y quebradas Pelejo y Rumicallarina. Así mismo según los factores de exposición, fragilidad y resiliencia es determinante que el riesgo en nivel alto también se presenta en este mismo lugar. Estas zonas se han determinado también con la ayuda o aporte de algunos pobladores de la zona, quienes todos los años están a la expectativa de las inundaciones sobre todo en las épocas de mayor precipitación. También indican que tras las inundaciones son un problema ambiental, trae consigo la contaminación de las aguas y la proliferación de mosquitos y zancudos transmisores de enfermedades endémicas.
- Se ha generado una base cartográfica digital del peligro, vulnerabilidad y riesgo a inundación, la cual nos permite analizar el ámbito distrital de El Porvenir, utilizando los sistemas de información geográfica y teledetección.

## RECOMENDACIONES

- Informar a las autoridades respecto a los resultados obtenidos en el presente estudio, con la finalidad de facilitar un precedente técnico para la planificación u ordenamiento territorial, y gestión de futuros proyectos de inversión.
- Que las autoridades e instituciones educativas realicen campañas de concientización, capacitación hacia la población en sus diferentes niveles, a cerca de la exposición y medidas de adaptación ante los diferentes niveles del riesgo a inundación, a fin de mejorar la resiliencia ante las inundaciones.
- Que las autoridades en todos los niveles de gobierno hagan cumplir a través de ordenanzas municipales distritales y provinciales las normas establecidas sobre las fajas marginales en ríos y quebradas, para así poder evitar poner en riesgo vidas, infraestructuras, actividades socioeconómicas.
- Mantener activo el comité de defensa Civil e implementar las evaluaciones y monitoreo de niveles de riesgo para diferentes fenómenos naturales que podrían generar pérdidas irreversibles sobre la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA (2016). *Reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales*. (Autoridad Nacional del Agua, Perú). Lima, Perú.
- ANA (2019). Diagnóstico inicial para el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de las cuencas Chillón, Rimac, Lurín y Chilca, Lima-Perú.
- Carranza, J. (2014). Evaluación de riesgos de desastres en el asentamiento humano San José del Huito de la ciudad de Jaén – Cajamarca ante peligro de inundación. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca. Jaen, Cajamarca- Perú.
- Carrillo, M., (2020). Tesis Percepción social sobre la gestión del riesgo de desastres en caso de inundación Distrito Lurigancho Chosica, Universidad ESAN, Lima, 2020.
- CENEPRED (2015) Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Vers. 2. Lima, Perú.
- CENEPRED (2015), Análisis de la vulnerabilidad ante riesgos originados por fenómenos naturales de los barrios de la microcuenca Camino Real de la ciudad de Cusco, Perú.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Artículo 114°. Normas Legales. Perú. 14 ene. 2010.
- FAO (2009). Guía para el Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación, 6ª edición, editorial Episteme, Venezuela.
- Guamushig, S. D., (2018) Tesis “Percepción Social del Riesgo Frente a inundaciones en el cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos, Ecuador.”, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Ciencias Geográficas, Quito-Ecuador.

- GRC (2014). Plan regional de gestión de riesgo de desastres al 2014. Cajamarca, Perú.
- GRSM et al (2008). Análisis de Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo en el Departamento de San Martín, Tarapoto.
- GRSM et al (2007). Guía Metodológica de Análisis Participativo del Riesgo de Desastres para áreas Rurales, Moyobamba – Perú.
- Gutiérrez et al (2011). Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, en el Distrito de Santa Marta. Artículo científico. Vol. 9, N° 2.
- Hernández et al (2017). Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac. Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey, México. Artículo científico. Col. VIII, núm. 3.
- IIAP-SM (2013). Análisis de Riesgos ante los Desastres Naturales del Departamento de San Martín, Tarapoto, Perú.
- INDECI (2016). Manual para la elaboración del mapa comunitario de riesgo – nivel intermedio, Lima, Perú.
- INDECI (2011). Manual de estimación del riesgo ante inundaciones fluviales. Lima, Perú.
- INDECI (2014). Plan nacional de gestión de riesgo de desastres 2014 – 2021. Lima, Perú.
- Lara, A. (2013). Percepción social en la gestión del riesgo de inundación en un área mediterránea (Costa Brava, España). (Tesis doctoral) Universitat de Girona. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10803/98249>.
- Loyola, J. F. (2019). Evaluación de riesgo por inundación del cauce del río Grande, tramo desde el Puente Candopata hasta el Puente Cumbicus de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión – La libertad. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú.

- Manrique, M. (2021), Determinación de los niveles y zonas de riesgos or inundación en el caserío Santa Rosa de Shapajilla, tesis para optar el grado de maestro en ciencias en agroecología. Mención Gestión Ambienta, Universidad Nacional Agraria de la Selva, escuela de posgrado, Tingo María, Perú.
- Martínez, J. (2008). *Desarrollo De La Gestión Del Riesgo Por Fenómenos De Origen Natural Y Antrópico En El Municipio De Medellín Durante El Periodo 1987 – 2007*. Monografía de grado para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental.
- MEF-DGPM (2007). Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública, Serie Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres, Lima, Perú.
- Mendoza, M. A. (2017). Evaluación del riesgo por inundación en la quebrada Romero del distrito de Cajamarca, periodo 2011 – 2016. (tesis de pregrado) Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Cajamarca, Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011). Estudio complementario de las condiciones de riesgo de desastre en la ciudad de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- MPM-A (2018), Informe de Evaluación del Riesgo por inundación fluvial en ambas márgenes del Río Huarmamayo entre las localidades de Ninabamba y Accobamba del distrito de San Miguel, provincia de La Mar, Ayacucho.
- MDL-H-A (2020). Informe de Evaluación del Riesgo Originado por Inundación Fluvial, en la zona urbana de la localidad de Mayapo, margen derecha del rio Mayapo y margen izquierda del rio Umpikiri, Ayacucho, Perú.
- Niño, K. (2012). Análisis para la región del riesgo de inundaciones en Bogotá: Un enfoque desde la construcción social del riesgo. (tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- PCM (2012). Política Nacional de Gestión del Riesgos de Desastre. Lima, Perú.

PCM (2012). Política Nacional de Gestión del Riesgos de Desastre. (Presidencia de Consejos de Ministros, Perú). Lima, Perú.

PCM (2015). La Gestión del Riesgo de Desastres (en línea). Consultado el 20 oct 2016, Disponible en: <http://sgrd.pcm.gob.pe/2015/02/que-es-la-grd/>

PEHCBM (2010). Análisis de riesgo de la sub cuenca del río Cumbaza, Tarapoto, Perú.

PEHCBM (2011). Análisis de Riesgo de la Provincia de Lamas. Lamas, Perú.

PNUD (2010). Reducción del riesgo de desastres y recuperación. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Estados Unidos). New York, Estados Unidos.

Proyecto FLOODUP (2022). <http://www.floodup.ub.edu/el-impacto-de-las-inundaciones/>  
Pucha, et al. (2017). Fundamentos de SIG Aplicaciones con ArcGIS, Loja, Ecuador.

UNISDR (2015). Hacia el desarrollo sostenible: El futuro de la gestión del riesgo de desastre. Informe de Evaluación Global Sobre la Reducción del Riesgo de Desastre. Ginebra, Suiza.

Valdez, J. (2010). Procedimiento y guía para la delimitación de faja marginal. Lima, Perú, ANA.



## ANEXOS

## Anexo 1. Registro de emergencias por inundación en Distrito de El Porvenir:

Departamento: San Martín Provincia: San Martín.	Fenómeno	Fecha	Emergencia					Personas Afectadas
				Fallecidos	Desaparecidos	Heridos	Dannificados	
Distrito: El Porvenir	Inundación	25-02-2009	Desborde del rio Huallaga distrito El Porvenir	0	0	0	0	0
		16-03-2009	En el disgrito de El Porvenir desborde del rio Huallaga	0	0	0	0	2110
		16-04-2009	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	475
		07-04-2011	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	0
		01-02-2012	Obras de prevención por inundación en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	2498
		01-02-2012	Obras de prevención por Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	215
		16-01-2013	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	973
		08-02-2013	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	894
		05-03-2013	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	827
		16-03-2014	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	1138
		17-03-2014	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	0
		18-01-2015	Desborde del rio Huallaga en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	1265
		13-01-2017	Inundación en la localidad Pelejo, distrito de El Porvenir	0	0	0	0	127

Fuente: INDECI SM, 2018

**Anexo 2. Puntos georreferenciados de inundación en la localidad de Pelejo-Distrito  
El Porvenir**

N°	PUNTOS DE INUNDACIÓN	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	Plaza de Armas-Pelejo	411412	9313298
2	Calle Ramiro Prialé	411417	9313042
3	Centro de Salud	411342	9313096
4	Loza Deportiva	411374	9313007
5	Cementerio	411267	9312909
6	Colegio Victor Raúl	411625	9313039
7	Malecón Huallaga/Calle San Martín	411312	9313394
8	Calle Huallaga	411230	9313332
9	Malecón Huallaga/Qda. Pelejo	411434	9313435
10	I.E. Primaria 0070	411451	9313227

Fuente: Datos de campo

### Anexo 03. Panel Fotográfico



Foto 1: Plaza de Armas de la localidad de Pelejo, (inundación 2012)



Foto 2: Municipalidad de la localidad de Pelejo (inundación 2012)



Foto 3: Municipalidad de la localidad de Pelejo (inundación 2012)



Foto 4: Calle San Martín de la localidad de Pelejo (inundación 2012)



Foto 5: Elaboración participativa de mapa parlante de peligros



Foto 6: Aplicación de ficha encuesta



Foto 7: Mapa parlante sobre peligros y riesgos a inundación

### Anexo 4. Modelo de encuesta aplicada en la localidad de Pelejo

#### FICHA ENCUESTA

Nombre: ..... Edad: ..... Fecha:...../ ..... /

Localidad:..... Distrito: ..... Provincia:..... Depart.....

#### Marque con una X la respuesta

1. De qué material es tu vivienda? 

Madera rústica	Madera aserrada	Ladrillo
----------------	-----------------	----------

2. Cuantos pisos tiene su vivienda? 

1	2	3
---	---	---

3. Cuántos años vive en la localidad? 

1-5	5-15	15-25	> 25
-----	------	-------	------

4. Tu vivienda es afectada por la inundación? 

SI	NO
----	----

5. Podría decir, qué tipo de afectación tuvo por inundación? (puedes marcar varias opciones)

- |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundación de la vivienda</li> <li>- Pérdida de animales productivos o domésticos?</li> <li>- Pérdida de enseres domésticos?</li> <li>- Contaminación de agua para consumo?</li> <li>- Pérdida de cosechas</li> <li>- Otras <input style="width: 50px;" type="text"/> Cuáles? .....</li> </ul> | <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedad en el piso y paredes</li> <li>- Derrumbe de vivienda</li> <li>- Acumulación de basura</li> <li>- Muerte por ahogamiento</li> <li>- Muerte por otras causas</li> </ul> | <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

6. Qué crees que son las causas de la inundación? (puedes marcar varias opciones)

- |   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Causas provocadas por el ser humano</li> <li>- Causas naturales</li> <li>- Causas sobre naturales</li> <li>- La no adopción de medidas preventivas por parte la población</li> <li>- Otras: .....</li> </ul> | <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |

7. Cada cuántos años ocurren las inundaciones?

Cada 10 años  Cada 5 años  Todos los años

8. En qué meses del año ocurren las inundaciones?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enero</li> <li>- Febrero</li> <li>- Marzo</li> <li>- Abril</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayo</li> <li>- Junio</li> <li>- Julio</li> <li>- Agosto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Setiembre</li> <li>- Octubre</li> <li>- Noviembre</li> <li>- Diciembre</li> </ul> |
|--|--|--|

9. Podrías señalar que áreas se inundan en tu localidad?

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carretera</li> <li>- Algunas Calles</li> <li>- Todo el pueblo</li> <li>- Plaza de armas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituciones educativas</li> <li>- Municipalidad</li> <li>- Cultivos</li> <li>- Infraestructura estatal</li> </ul> |
|---|--|

10. Ha realizado usted alguna de las siguientes treas para reducir el ipacto de inundación?

- Mantener la limpieza de ríos, zanjas y canales
- Construir viviendas alejadas del cauce o llanura de inundación del río
- Mantener la limpieza de las calles o alcantarillas


11. El Comité de Defensa Civil, realiza actividades preventivas ante el peligro a inundación?

Si


No

12. Sabes que tipo de inundación ocurre en tu localidad

- Por lluvias intensas y desborde del río, intempestivamente?
- Por lluvias intensas y desborde del río, lentamente?


13. Qué factores crees que influyen para que las inundaciones lo afecten?

- Cercanía de su vivienda al curso del río
- Relieve o ubicación de su vivienda en una zona baja?


14. Tiene alguna sugerencia que permita disminuir los efectos negativos de la inundación por lluvias intensas?

.....

.....

.....

.....

.....

### Anexo 5. Tabla de procesamiento de la ficha encuesta aplicada

INTERROGANTES	RESPUESTAS
1. De qué material es tu vivienda?	El 56% de las viviendas son construidas de madera aserrada
2. Cuantos pisos tiene su vivienda?	El 100% de los afectados menciona que su vivienda es de un piso
3. Cuántos años vive en la localidad?	El 67% manifiestan que viven en el pueblo por mas de 25 años
4. Tu vivienda es afectada por la inundación?	El 100% son afectados por las inundaciones
5. Podría decir, qué tipo de afectación tuvo por inundación? (puedes marcar varias opciones)	El 100% indica que son afectados principalmente por Contaminación de agua para consumo, en segundo lugar por inundación de las viviendas y por la pérdida de sembríos y cosechas
6. Qué crees que son las causas de la inundación? (puedes marcar varias opciones)	El 89% dice que son provocados por causas naturales, en segundo lugar porque la población no adopta medidas preventivas
7. Cada cuántos años ocurren las inundaciones?	El 100% indica que las inundaciones ocurren todos los años
8. En qué meses del año ocurren las inundaciones?	El 100% dice que las inundaciones empiezan en octubre a abril, pero se enfatiza sobre todo en los meses de marzo y abril
9. Podrías señalar que áreas se inundan en tu localidad?	Las áreas que con mayor frecuencia se inundan en el pueblo, son las instituciones educativas, los cultivos, algunas calles y la carretera de entrada
10. Ha realizado usted alguna de las siguientes cosas para reducir el impacto de inundación?	Colaboran en las jornadas de limpieza de las alcantarillas y de las calles, de las zanjas y canales
11. El Comité de Defensa Civil, realiza actividades preventivas ante el peligro de inundación?	Si
12. Sabes que tipo de inundación ocurre en tu localidad	Por lluvias intensas y desborde del río, intempestivamente?
13. Qué factores crees que influyen para que las inundaciones lo afecten?	El 90% indica, la cercanía de su vivienda al curso del río
14. Tiene alguna sugerencia que permita disminuir los efectos negativos de la inundación	Sembrar plantas en la ribera de los ríos y quebradas
	Evitar arrojar botellas de plástico y otros residuos en las quebradas y ríos



# Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de San Martín-departamento de San Martín - Perú

*por* Alfredo Ysuiza Pérez

---

**Fecha de entrega:** 27-jun-2023 09:57p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2123752247

**Nombre del archivo:** MAEST\_GESTI\_N\_AMBIENTAL-Alfredo\_Ysuiza\_Pe\_rez.docx (5.73M)

**Total de palabras:** 11211

**Total de caracteres:** 61308

## Análisis de riesgo ante inundaciones en el distrito de El Porvenir-provincia de San Martín-departamento de San Martín - Perú

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upagu.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.ucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>