

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la  
prevención del desborde del rio Pativilca, distrito de Aquia -  
Bolognesi - Ancash 2023**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

**Autor**

**Calderon Jara, Cecilia Almendra**

**Asesor**

**Urrutia Vargas, Segundo Milquisider Código**

**Orcid: 0000-0003-4415-0484**

**Chimbote – Perú**

**2023**

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
ÍNDICE DE TABLAS .....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....	ii
TÍTULO .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA.....	28
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	28
2.2. Población y muestra.....	28
2.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	28
III. RESULTADOS.....	31
3.1. Respuesta a objetivos específico 1.....	31
3.2. Respuesta a objetivos específico 2.....	45
3.3. Respuesta a objetivos específico 3.....	63
3.4. Respuesta a objetivos específico 4.....	66
3.5 Respuesta al objetivo general .....	70
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	72
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
VI. AGRADECIMIENTO .....	78
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
VIII. APÉNDICES Y ANEXOS .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptuación y operacionalización de variables	26
Tabla 2. Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio	32
Tabla 3. Número de Habitantes por Vivienda	33
Tabla 4. Conocimiento de caudal	35
Tabla 5. Incremento por lluvias	36
Tabla 6. Muertes por ahogamiento	37
Tabla 7. Conocimiento de entidades	39
Tabla 8. Entidades competentes	40
Tabla 9. Alerta de peligro	41
Tabla 10. Medidas preventivas	42
Tabla 11. Criterios de evaluación de vulnerabilidad a riesgo por inundación	44
Tabla 12. Valoración de vulnerabilidad	47
Tabla 13. Valoración de vulnerabilidad por estrato económico	48
Tabla 14. Valoración de vulnerabilidad por nivel socio económico	49
Tabla 15. Valoración de vulnerabilidad económica	50
Tabla 16. Valoración de vulnerabilidad Social	51
Tabla 17. Valoración de vulnerabilidad Científica y tecnológica	52
Tabla 18. Valoración de vulnerabilidad Ideológica	53
Tabla 19. Valoración de vulnerabilidad cultural	54
Tabla 20. Valoración de vulnerabilidad educativa	55
Tabla 21. Nivel de vulnerabilidad general	55
Tabla 22. Efectos probables de riesgos	56
Tabla 23. Resumen de Efectos probables de riesgos	58
Tabla 24. Medidas de control para evitar el desborde del río Pativilca	59
Tabla 25. Resumen de Nivel de vulnerabilidad general	63

## ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 1. Curva IDF	14
Figura 2. Hietogramas de precipitación	15
Figura 3. Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio	32
Figura 4. Porcentaje de Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio	33
Figura 5. Número de Habitantes por Vivienda	34
Figura 6. Porcentaje de número de Habitantes por Vivienda	34
Figura 7. Conocimiento de caudal	35
Figura 8. Porcentaje de conocimiento de caudal	36
Figura 9. Incremento por lluvias	36
Figura 10. Porcentaje de Incremento por lluvias	37
Figura 11. Muertes por ahogamiento	38
Figura 12. Muertes por ahogamiento	38
Figura 13. Conocimiento de entidades	39
Figura 14. Porcentaje de conocimiento de entidades	39
Figura 15. Entidades competentes	40
Figura 16. Porcentaje de Entidades competentes	41
Figura 17. Alerta de peligro	41
Figura 18. Porcentaje de alerta de peligro	42
Figura 19. Medidas preventivas	43
Figura 20. Porcentaje de Medidas preventivas	43
Figura 21. Calidad de materiales de construcción	45
Figura 22. Ubicación de la vivienda	46
Figura 23. Características geológicas	46
Figura 24. Cumplimiento de normas pertinentes	47
Figura 25. Valoración de vulnerabilidad física real	48
Figura 26. Valoración de vulnerabilidad por estrato económico	49

Figura 27. Valoración de vulnerabilidad por nivel socio económico	50
Figura 28. Valoración de vulnerabilidad económica	51
Figura 29. Resumen de Nivel de vulnerabilidad general	63

**Palabras claves:**

Tema:	Evaluación de riesgos por inundación fluvial
Especialidad:	Hidráulica

**Key Word:**

Theme:	River Flood Risk Assessment
Specialty:	Hydraulics

**Línea de investigación:**

OCDE	Área:	Ingeniería civil
	Sub área	Ingeniería civil
	Disciplina	Ingeniería civil

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023 " del (a) estudiante: CALDERON JARA CECILIA ALMENDRA, identificado(a) con Código N° 1417100199, se ha verificado un porcentaje de similitud del **18%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 28 de diciembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
  
Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR



**NOTA:** Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

## **TÍTULO**

Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023



## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar el nivel de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023, la hipótesis consistió en que el nivel de riesgos por inundación fluvial es alto. Se trabajó un estudio descriptivo, no experimental de enfoque cuantitativo. La población lo conformaron 35 viviendas por personas, se aplicó encuesta y registro de datos. La evaluación del nivel de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca se encontró que la vulnerabilidad Muy alta con 3.60, se han identificado peligros físicos, económicos, sociales, política e institucional, científica y tecnológica, ideológica, cultura y educativa. La vulnerabilidad del nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca se encontró que en el tipo de vulnerabilidad física alta con 3.46, económica fue alta con 3.37, vulnerabilidad social muy alta con 3.74, en política e institucional fue muy alta con 3.77, en científica y tecnológica muy alta con 3.69, en ideológica alta con 3.49, cultural alta con 3.43 y, educativa muy alta con 3.83. Los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca podrían generar pérdidas por S/. 4'718,800.00 soles. Las medidas de control van a contribuir en la minimización del impacto negativo en la población desde las perspectivas físicas, económicas, sociales, culturales y educativas.

## **ABSTRACT**

The study aimed to evaluate the level of risks due to river flooding for the prevention of the overflow of the Pativilca River, district of Aquia - Bolognesi - Ancash 2023, the hypothesis was that the level of risks due to river flooding is high. A descriptive, nonexperimental study with a quantitative approach was carried out. The population was made up of 35 households, and a survey and data were recorded. The evaluation of the level of risks due to river flooding for the prevention of the overflow of the Pativilca River found that the vulnerability was very high with 3.60, physical, economic, social, political and institutional, scientific and technological, ideological, cultural and educational hazards have been identified. The vulnerability of the level of risk for river flooding for the prevention of the overflow of the Pativilca River was found to be high with 3.46 physical vulnerability, high economic with 3.37, very high social vulnerability with 3.74, in political and institutional it was very high with 3.77, in scientific and technological very high with 3.69, in high ideological with 3.49, high cultural with 3.43 and very high educational with 3.83. The probable risk effects of the overflow of the Pativilca River could generate losses of S/. 4'718,800.00 soles. The control measures will contribute to minimizing the negative impact on the population from the physical, economic, social, cultural and educational perspectives.

## I. INTRODUCCIÓN

Como investigación antecedente se tuvo a Mezas, D. (2021) en la tesis de grado realizada en la Universidad de Concepción, Chile, abordó el objetivo respecto a analizar la resiliencia comunitaria en el espacio estudiado. Trabajó investigación cuantitativa secuencial y exploratoria. La población lo constituyeron 387 casas, mientras que la muestra por 42 de ellas. Tuvo como resultado que existió resiliencia media en las 4 dimensiones estudiadas en la investigación, se potenció con efectividad a la resiliencia de la comunidad, el resultado indicó que solo el 37,50% tuvo baja resiliencia en la dimensión de gobernabilidad, se encontró que la capacidad de actuar fue restringida debido a que las mediaciones se presentaron como reactivas y divididas en el corto plazo. El 61,1% presentó resiliencia de cuarto nivel en la dimensión de preparación y respuesta, esta cantidad porcentual fue considerada como positivo. Existió nivel bajo respecto a capacitación en servicios relacionados con la salud en el sector y nivel alto causado por la implantación de infraestructura muy próximos a las casas, las técnicas utilizadas para hacer frente al desborde del río y otros tipos de riesgos y peligros fueron de carácter reactivo. Concluyó que 43% sintieron bastante temor siempre de ser afectado por el huayco y sus respectivas consecuencias, y 46,6% consideró que fue muy difícil abandonar ante un acontecimiento de emergencia.

Asimismo, se tuvo a Estrada, L. (2020) en la tesis de maestría desarrollado en la Universidad Técnica del Norte, Ecuador, se planteó el objetivo de realizar el proceso de evaluación de los riesgos relacionados con la inundación que pueda suceder en el río estudiado con el propósito de gestionar los riesgos. Aplicó metodología de Wilches-Chaux, el estudio consistió en la descripción, no manipulación de variables, cuantitativo, una sola medición. La población lo conformó el río Esmeraldas, la muestra estuvo conformada por un tramo de 3 km. Encontró que el mapeo demostró que el 10% de área estuvo bajo amenaza

de inundación, que el 80% del área estudiada estuvo en estado moderado respecto a vulnerabilidad, específicamente la zona rural, mientras que la zona urbana estuvo en condición de vulnerabilidad baja con un 20%. Concluyó que existió relación sociocultural emparentada a los desastres, la población pobre y pobre extremo presentaron características singulares que le permitieron ser considerados como altamente vulnerables a los riesgos de inundación; estas mismas situaciones de cultura, social y económica de la zona permitieron el establecimiento de estrategias de intervención que propuso el estudio.

Según Vera, D. (2018) en la tesis de grado desarrollada en la Universidad de Manabí, Ecuador; se planteó el objetivo de evaluar la susceptibilidad a inundaciones por intensas lluvias en el objeto estudiado. Aplico los métodos de análisis, síntesis, cartográfico e histórico, trabajó investigación aplicada, la población estuvo conformada por el espacio indicado. Concluyó que se pudo identificar la configuración de la susceptibilidad a los huaycos en el objeto estudiado, que los constituyentes que condicionaron y que desencadenaron de forma más influyente de los huaycos en el área como objeto estudiado fueron las pendientes bajas, constitución de los suelos del río, y las constantes fuertes lluvias. Encontró que la preparación de los mapas relacionados con las variables tipos de suelo y las pendientes contribuyó en identificación de indicios de susceptibilidad a inundaciones en el espacio estudiado. El mapa de suspicacia respecto a la ocurrencia d ellos huaycos permitió identificar los espacios que estuvieron susceptibles en niveles altos medios y bajos en el centro del espacio estudiado. Se logró identificar la zona que demostró superior susceptibilidad a los huaycos en la parte céntrica del área estudiada y que perteneció a la terraza del valle fluvial del Río estudiado, lugar ubicado en el espacio más bajo y comprendió a 114 hectáreas.

Para Lucas, G. (2018), desarrolló los procesos analíticos del riesgo de ocurrencia de huaycos en espacio estudiado, en donde se tuvo el propósito de minimizar significativamente posibles problemas relacionados con daños que tuvieron posibilidades de ocurrencia, en ese sentido, se determinó la vulnerabilidad integral, para ello se utilizaron las dimensiones ambientales, económicas, físicas,

sociales, culturales, científicas, educativas. El autor desarrolló un estudio en la microcuenca, para ello utilizó mapas de elevación, pendiente, TWI, SPI, curvatura, distancia al río, pendiente y número de curva, todo ello, para establecer el nivel de riesgo. Aplicaron mapas relacionados con la vulnerabilidad y amenaza, para ello, aplicaron geo referencia. Encontró que se tuvieron niveles de vulnerabilidad elevados, grados de amenaza considerablemente altos, riesgo alto y muy alto debido a la ocurrencia de los huaycos; en ese sentido se propuso, tomar acciones de prevención, minimización y contestación cimentadas en los pronósticos de la ocurrencia con la meteorológica, explicaciones a la comunidad, enseñanza sobre la gestión de riesgos.

Según Cuba, M, y Santos. E. (2021), en la tesis se plantearon el objetivo general de realizar la evaluación de los riesgos por desbordamiento fluvial en las bordes del río estudiado con metodología no experimental, la investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo y tuvo enfoque cuantitativo; obtuvo como resultado que los valores y pesos ponderados de los peligros, derivados u logrados como por el producto entre susceptibilidad y el estudio de los parámetros, que el río presentó un 44% como peligro muy alto, 34% de nivel alto, 18 % de medio nivel, para predominar con 7% con bajo nivel, predominó significativamente el nivel de peligro considerado como muy alto poniendo en zona de riesgo la parte de este objeto de estudio, asimismo, se obtuvo un rango del nivel de vulnerabilidad, la cual se tuvo 51% con muy alto, 28% consideraron alto, 14% medio, y 7% de nivel bajo. El nivel de vulnerabilidad fue Muy alto, finalmente los rangos logrados para el nivel de riesgo de la zona estudiada, indicaron que el 22% se ubicó en un nivel muy alto de riesgo, 10% alto, 3% nivel medio y 0.6% bajo nivel. Concluyeron que la evaluación de los parámetros analizados y evaluados de la zona en niveles de peligros fue muy alta ( $0.346 \leq P \leq 0.441$ ) y alto ( $0.180 \leq P < 0.346$ ). Ante la posibilidad de la ocurrencia de un determinado desborde del río Pichari y estudio de los parámetros de exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social, económica y ambiental de la población estudiada, los aspectos de vulnerabilidad tuvieron como muy alto ( $0.283 \leq V \leq 0.506$ ) y alto ( $0.141 \leq V < 0.283$ ), que, en combinación con la cantidad de peligro alcanzados se dan niveles de riesgos muy alto ( $0.098 \leq R \leq$

0.223) y alto ( $0.025 \leq R < 0.098$ ) con riegos mucho más distinguidos.

También se tiene a Bravo, C. (2019), en la tesis se trazó el objetivo de establecer mediante la actuación hidráulica el nivel de vulnerabilidad de riesgo de desbordamiento y huaicos. La metodología indicó que aplicó tipo de investigación es descriptiva, cuantitativa y aplicada. Encontró como resultado que el índice de la pendiente de la cuenca tuvo 0.116, la pendiente media fue 0.4034 m/m, el coeficiente de masividad fue 0.474, la densidad de drenaje fue 1.18 km/km<sup>2</sup>, se clasificó con considerable baja densidad de drenaje, dado que el valor estuvo en 5 Km/Km<sup>2</sup> y la pendiente media del cauce fue 2.00%. Concluyó que las casas ubicadas al lado de la ribera del río estuvieron estrechando el cauce, y ante un suceso de este tamaño pueden ser devastadas por la inundación. El río se caracterizaba por desbordarse acostumbradamente en varias áreas, el desbordamiento fue considerable desde la progresiva 0+520.00 km, inundándola totalmente y las casas damnificadas llegaron a ser 39 casas, esto significó 2,922.78 m<sup>2</sup>, así también, se tuvo 130 metros de vía de acceso por donde podría causar daños a las 10.00 hectáreas cultivables y en los animales domésticos criados.

Finalmente se tiene a Lázaro, J. (2020), en su tesis de grado se planteó el objetivo general de analizar el riesgo de catástrofe originados por lluvias, vientos, huaycos, fenómenos climatológicos en general, con el propósito de minimizar los riesgos y las vulnerabilidades relacionados con la inundación del río objeto de estudio, aplicó metodología investigativa de tipo aplicada, no experimental, el enfoque fue cuantitativo y descriptivo, encontró como resultado que el modelo matemático realizado en dos dimensiones y con la aplicación del sistema informático Hec Ras se trabajaron con los flujos teniendo en cuenta a cada uno de los tres tiempos de retorno indicados, obtuvo como tirante hidráulico crítico a los valores 2.03, 3.4 y 4.15 m de altura. Concluyó que el modelo encontrado y que fue el más pertinente y que cumplía con los propósitos de realizar una adecuada defensa ribereña fueron los muros de contención sustentados en gaviones de piedra, albañilería mampuesta, todos ellos con refuerzo de concreto armado.

Según, Porta, G. (2020), en su tesis de grado, tuvo como objetivo general realizar el análisis de riesgo de inundación para la prevención de los desbordes del Río Pocoto estudiado, aplicó investigación mixta como proceso metodológico, elaboró el estudio basado en un tipo con nivel de investigación de tipo predictiva, trabajó con tipo de diseño no experimental, lo cual significó que no manipulo a las variables de estudio, el enfoque fue cuantitativo, obtuvo como resultado que la valoración realizada mediante prueba fue en el tiempo de 24 horas máximas, las intensas lluvias desarrolladas en el espacio de estudio se consiguió un P de 0.020, en tiempo de vuelta de 50 (T) con  $G_{ev. Max}$  de 10.9298, empleó la metodología Hidrograma Unitario Sintético (SCS), concluyó que el establecimiento de los riesgos y sus niveles se desarrollaron en función al peligro y la condición de vulnerabilidad que presentaba la zona y la exposición vulnerables de la zona, se encontró nivel de peligro alto, cuyo valor fue 0.136 y respecto a la vulnerabilidad Muy Alta se encontró con valor de 0.275, con estos valores se obtuvo nivel de riesgo de 0.131 lo cual corresponde al nivel de riesgo considerado como Muy Alto.

Después se tiene a Sánchez, V. (2021), en su tesis de grado en donde se tuvo como objetivo general realizar el establecimiento de los niveles relacionados con el peligro de desbordamiento del objeto estudiado de la Subcuenca indicada, trabajó investigación no experimental, enfoque de cuantitativo, obtuvo como resultado que los niveles relacionados con el peligro de desbordamiento que presentó la subcuenca estudiada fueron que el nivel de peligro fue Muy Alto abarcó 4705.60 Ha , comprometió a la zona considerada como urbana, así como también a las áreas rurales cultivables; el grado considerado de peligro Alto abarcó 2557.89 Ha; el nivel de peligro de tamaño medio abarcó 6140.07 Ha, mientras que, el nivel Bajo abarcó 2729.64 Ha, Concluyó que en la subcuenca estudiada se establecieron específicamente cuatro niveles relacionados con el peligro de desborde del rio: Muy alto, Alto, Medio y Bajo; y obtuvo como resultado el valor de peligrosidad con cuantía de 0.351 el Río analizado, éste se encontró dentro del nivel considerado como de peligro Muy Alto.

Por último, se tuvo a Izquierdo, S. (2019), en su tesis de grado realizado en una zona local, tuvo como objetivo general establecer el nivel de riesgo de catástrofes que afectaba a la comunidad estudiada, así como a la construcción en forma de simulación ante el peligro de inundación. Aplicó nivel de investigación con descripción, no manipuló variables, por lo tanto, el diseño fue no experimental, encontró como resultado que al realizar la simulación con los más altos niveles de flujo de agua en el río Pomay, encontró como resultado que el máximo flujo de agua fue  $Q = 107.25 \text{ m}^3/\text{seg}$ , con esta cantidad de caudal de agua se estableció que existió potencial para ocasionar perjuicios en la zona estudiada. Concluyó que en la zona de estudio no se contaba con un mecanismo sistemático de alerta temprana, esto sucedió porque las autoridades casi nunca prestan importancia y desconocen las condiciones de riesgo y vulnerabilidad en la que se encontraba la comunidad estudiada.

Evaluación de riesgos por inundación fluvial. Ciclo hidrológico. Hace referencia al fenómeno natural de alcance global sobre el flujo del líquido elemento dentro de la superficie terrestre y el ambiente, es el cambio del agua de un estado a otro, el ciclo hidrológico es ocasionado principalmente por la energía desplegada por parte del sol, también participa la energía gravitacional. también hace referencia al conjunto de cambios para que desarrolle el agua dentro del entorno pasando por diversos estados considerados como líquido, gaseoso y sólido; también hace referencia a lugares en donde se encuentra, lo cual puede ser, agua subterránea o también conocida como agua freática, agua superficial conformado por lagunas, ríos, lagos, mares y océanos. (Autoridad Nacional de Agua, 2015; CENEPRED, 2014).

Cuenca Hidrográfica. Es un espacio que ocupa un territorio, la misma que es limitado por líneas divisorias de agua y qué es conformado mediante un régimen de flujos de agua que llegan a desembocar en los ríos, mar; la cuenca hidrográfica interactúa con el espacio terrestre, la hondura que ocupa y con el entorno ambiental en donde se pueden encontrar diversos medios de tipo natural, así como también las construcciones realizadas por el hombre (SENAMHI, 2016; World Vision Perú, 2013).



También se define como un espacio geográfico que es limitado por montañas, cerros o cumbres, en donde las precipitaciones dan origen al flujo de agua, este líquido al tocar la superficie terrestre tiende a filtrarse o drenarse de manera superficial en función al flujo de corriente con dirección hacia una salida natural, el agua busca esta salida por gravedad. de acuerdo con la literatura científica, existen 3 tipos de cuencas, estos son, la cuenta tipo arreica, exorreica y endorreica (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, 2018). Las cuencas endorreicas se caracterizan porque el agua no tiene salida mundial hacia el exterior por lo que van a desembocar en un lago sin agua, las cuencas tipo exorreicas la salida se encuentra en las fronteras de la cuenca y desemboca en el mar o en otros tipos de flujos de agua, mientras que el tipo de cuenca arreica, las aguas se evaporan José filtra en la Tierra. (Pazos & Mayorga, 2019Mosalve, 1999).

Área de la cuenca: Hace referencia a toda la cobertura espacial que ocupa la cuenca, esta área es proyectada en un plano con fines de estudio o investigación, el área generalmente adquiere una forma geométrica irregular (Villón, 2022; Villarroya et al., 2013).

Perímetro de la cuenca. Es la distancia longitudinal del río importante de la cuenca, hace referencia a la longitud del polígono la cual establece los límites de la cuenca, es la línea divisoria de las aguas, también es conocido como (SENAMHI, 2016; Yanque, 2011).

Longitud del cauce principal. Se denomina así a la distancia el mayor cause en longitud que dispone una determinada cuenca, es el recorrido del flujo de agua entre la desembocadura o el punto en donde desembocan las aguas abajo y el punto ubicado en la mayor distancia de topografía en la parte más arriba (Vélez & Botero, 2010).

Pendiente medio del curso primordial. Se denomina pendiente a la resta aritmética de las alturas que tiene el flujo importante y su forma horizontal, la

pendiente establece la velocidad el flujo de agua del flujo del río, así como también, la conducta de esta cuenca frente a las lluvias consideradas como torrenciales (Autoridad Nacional del Agua, 2019).

Parámetros de drenaje: Tiempo de concentración. Este parámetro es definido como el tiempo que demora la lluvia hasta que llegue a un espacio que tenga mayor distancia de una determinada cuenca hasta un área establecida dicho flujo o corriente de agua (Vélez & Botero, 2010). Este parámetro es calculado mediante la ecuación de Kirpich (Villón, 2022):

$$t_c = 0.000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Dónde:  $t_c$  hace referencia al tiempo de concentración expresado en horas,  $L$  es la longitud del cauce principal expresado en metros y  $S$  es la pendiente relacionada al cauce (m/m)

Tiempo de retardo. Es el tiempo que transcurre desde que aparecen los valores de los centroides del patrón de ímpetu de lluvia real que ocurre y el ideograma de flujos de agua de la tormenta; también se le considera como un factor muy importante en la determinación del tiempo y el valor máximo del hidrograma unitario (Banasik et al., 2005). Este parámetro se calcula el uso del tiempo de concentración con la siguiente ecuación (Villón, 2022; Tockner et al., 2014):

$$t_r = 0.6t_c$$

Dónde:  $t_r$  es el tiempo en que se retrasa expresado en horas,  $t_c$  hace referencia al tiempo de concentración expresado en horas.

Número de curva. Simbolizado como CN, este número contribuye en la obtención de la escorrentía superficial que se acumula desde el inicio de una tormenta hasta un tiempo especificado (Pazos & Mayorga, 2019; Villarroya et al., 2013). Con la finalidad de establecer el número de la curva se utiliza el método del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, y utiliza a las variables: capacidad con que el agua se filtra en el suelo, volumen de lluvia

antecedente, tipo de lluvia, uso, cobertura y gestión (Mallqui, 2021; Autoridad Nacional del Agua, 2019).

CN puede tener como escala que va desde 0 a 100. Cuando CN se aproxima a 100 simbolizan un umbral de escorrentía menor, para el valor de  $CN = 100$  corresponde a una cuenca impenetrable, esto significa que toda la lluvia o precipitación que llega a la superficie fluye en forma de río buscando un cauce natural gobernada por la gravedad y nada de agua se filtra al suelo (Autoridad Nacional del Agua, 2020; Villarroya et al., 2013).

Abstracción Inicial. Es la pérdida al inicio de la lluvia o precipitación, simboliza a la precipitación que se acumula hasta que comience el flujo de agua también conocido como escorrentía (Villón, 2022).

$$Ia = \frac{5080}{CN} - 50.8$$

Dónde: La hace referencia a la abstracción inicial y se mide en milímetros (mm), mientras que CN es el número de la curva.

El Método de Muskingum. Se cimienta en el principio de la onda de crecida, la misma que es causada por el flujo del río, este flujo es reducido por los bordes, almacén de materiales naturales del lecho de inundación y por el fondo (Gutiérrez, 2014; Félix, 2004). La técnica de Muskingum se cimienta en la fórmula matemática de continuidad dado que el flujo es continuo:

$$O = C_0I_2 + C_1I_1 + C_2O_1 + C_3qL$$

En esta ecuación, los coeficientes  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ , y  $C_3$ ; provienen de las siguientes ecuaciones:

$$C_0 = \frac{\left(\frac{\Delta t}{K}\right) - 2X}{2(1 - X) + \left(\frac{\Delta t}{K}\right)}$$

$$C_1 = \frac{\left(\frac{\Delta t}{K}\right) + 2X}{2(1 - X) + \left(\frac{\Delta t}{K}\right)}$$

$$C_2 = \frac{2(1 - X) - \left(\frac{\Delta t}{K}\right)}{2(1 - X) + \left(\frac{\Delta t}{K}\right)}$$

$$C_3 = \frac{2\left(\frac{\Delta t}{K}\right)}{2(1 - X) + \left(\frac{\Delta t}{K}\right)}$$

I<sub>2</sub>: Gastos de entrada para el tiempo  $\Delta t+1$  O<sub>2</sub>:

Gastos de salida en  $\Delta t+1$

I<sub>1</sub>: Gastos de entrada en la variación  $\Delta t$

O<sub>1</sub>: Gastos de salida en la variación  $\Delta t$

Las fórmulas matemáticas están en función de los parámetros  $K$  y  $X$ , se relacionan con las características hidráulicas del flujo del agua (Herencia & Carrera, 2019). En flujos de agua naturales,  $X$  puede variar desde 0.0 a 0.3, el valor promedio se aproxima a 0.2. No se debe tener en cuenta una precisión alta para calcular  $X$  dado que los resultados son comparativamente insensibles al valor de este parámetro (Chereque, 2010). Por su parte, el parámetro  $K$  es considerado como el tiempo de tránsito de una onda de creciente, este parámetro puede ser establecido o estimado con la siguiente formula (Portugués, 2017):

$$K = 0.6 * t_c$$

Dónde:  $T_c$  es el Tiempo de concentración

Precipitación. Hace referencia a las caídas de agua de las nubes también puede ser en forma de humedad, los cuales llegan hasta la superficie de la tierra (Villón, 2022; Autoridad Nacional del Agua, 2020). Las precipitaciones tienen como responsabilidad fundamental de distribuir al líquido elemento en la mayor parte de la superficie del planeta Tierra, estas precipitaciones son beneficiosas siempre en cuando se dan en cantidades moderadas, pero representan riesgos y peligros

cuando las cantidades de las precipitaciones sobrepasan los límites de generación de caudales que puedan soportar la capacidad de fluido de los ríos (Díaz, 2021; Banasik et al., 2005).

Las fuertes lluvias que pueden ocurrir dentro de una cuenca pueden generar riesgos considerables generando catástrofes y pérdidas de vidas y económicas a los habitantes de uno más poblaciones, por otro lado, la ausencia de lluvias o precipitaciones también generan problemas de sequías, lo cual conduce a pérdidas de las vidas de tipo flora y fauna y a la generación de pérdidas económicas para el ser humano (INDECI, 2020; Yanque, 2011).

**Intensidad:** Es un parámetro que indica el volumen o cantidad de agua precipitada por unidad de tiempo, lo cual generalmente son milímetros por hora (mm/h), las intensidades de las precipitaciones pueden variar En función al tiempo y a diversos factores climáticos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015). La intensidad de la lluvia está en función del tiempo, este significa que conforme se incrementa la duración en tiempo de la lluvia la intensidad media tiende a reducirse, lo cual significa que existe relación inversa entre los dos parámetros (CENEPRED, 2015). La intensidad y la duración de las lluvias son medidos mediante la técnica de la observación directa y con la medición de instrumentos pertinente, los datos obtenidos se pueden graficar curvas IDF (Pazos & Mayorga, 2019).

**Duración:** La duración de las precipitaciones son variables, y se cuantifica como el tiempo transcurrido desde el inicio de la precipitación hasta su final, la duración puede medirse en horas o minutos, y se utiliza para determinar cuantitativamente las intensidades de lluvias máximas (Villón, 2022).

**Frecuencia:** La frecuencia de la precipitación o del ayuno son definidas como el intervalo de tiempo que transcurre entre dos lluvias o precipitaciones que tienen la misma característica o naturaleza, en ese sentido, se considera al tiempo o la altura, incluso a ambos, la frecuencia que se puede manifestar entre dos precipitaciones se relaciona con el tiempo de retorno (Pazos & Mayorga, 2019).

Estadística en el análisis hidrológico. Los cálculos estadísticos para poder interpretar la conducta de las lluvias o las precipitaciones son procesados y computados utilizando los datos históricos que han registrado las instituciones generalmente gubernamentales pertinentes y encargadas de realizarlo. Para poder realizar la estadística de un análisis hidrológico se debe tener una cantidad considerable de información hidrometeorológica, Estos datos pueden ser los parámetros de descarga o caudales, temperatura, evaporación, etc.; Estos datos son observados, analizados, computados y registrados para que se puedan realizar estimaciones futuras teniendo en cuenta el contexto en que fueron medidos estos datos (Chereque, 2010).

Cuando se estudia las crecidas de flujo máximo de agua, estas conductas son estudiadas a través del análisis de frecuencia de la ciencia estadística, cuando se desea calcular los caudales haciendo uso de modelos hidrológicos, se aplica la precipitación como variable que se debe analizar, en el caso de que la apreciación se efectúa por técnicas estocásticas, la variable que se analiza debe ser del mismo caudal (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011).

Periodo de retorno. Hace referencia al tiempo medio o tiempo promedio medir en años en donde el valor del flujo máximo de un flujo de agua estimada es igual o superior a  $t$  años (Villón, 2022), esto significa que es el tiempo un caudal o flujo de inundación es igualada o superada en uno o más veces.

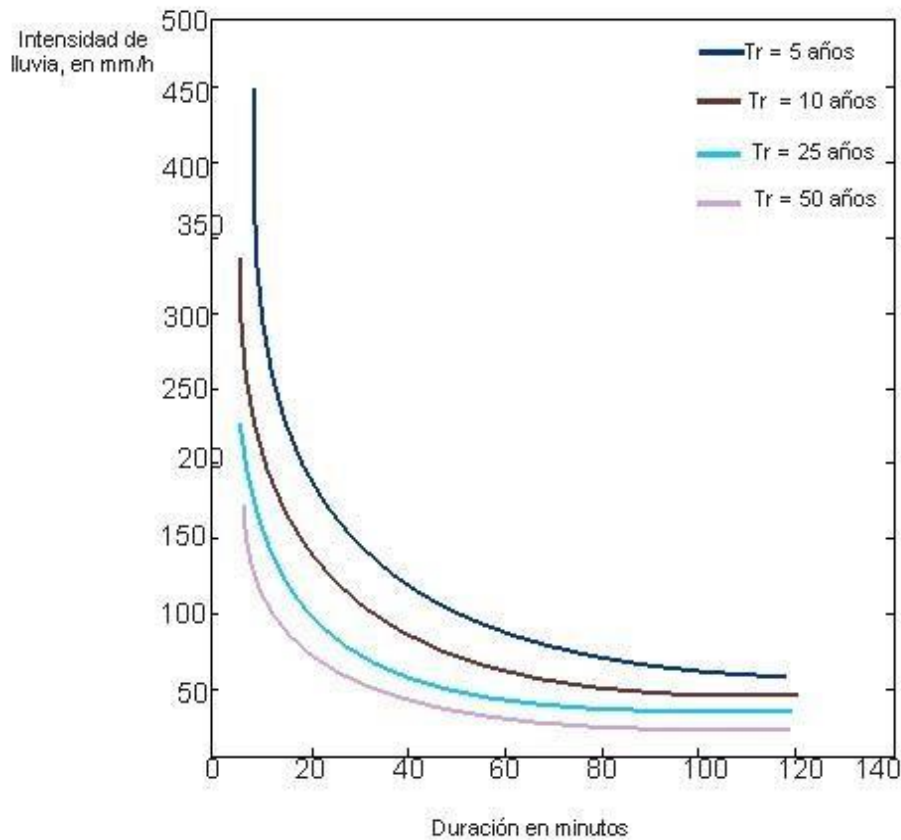
Precipitación promedio sobre un área. El indicador de precipitación promedio que cae sobre una determinada área contribuye en el conocimiento de la altura del volumen del agua en forma de precipitación llega al suelo en promedio por un año en una determinada cuenta (Chereque, 2010), conocer los valores de este importante indicador cómo es el nivel de precipitación promedio porque contribuye en la estimación del balance hídrico tengo una determinada cuenca hidrográfica (Tockner et al., 2014; Monsalve, 1999).

Curvas IDF. Para poder de tormenta de diseño se utiliza el método de curvas IDF, para llegar a trisan datos de la intensidad de las lluvias o precipitaciones, la duración de las mismas y su respectiva frecuencia, estos valores se corresponden en la representación gráfica de la curva IDF (Tuesta, 2018). Las curvas IDF tiene como datos a las pruebas de intensidad, duración y periodo de retorno (Gutiérrez, 2014).

La curva de identidad permite revisar la identificación de los valores de dichas curvas de una manera gráfica en milímetros por hora y que hace referencia a la intensidad por cada tiempo de retorno, así como también en el periodo de duración de la lluvia (Loyola, 2019; Chereque, 2010).

**Figura 1.** Curva IDF

### Curvas de Intensidad- Duración - Periodos de Retorno de la Estación



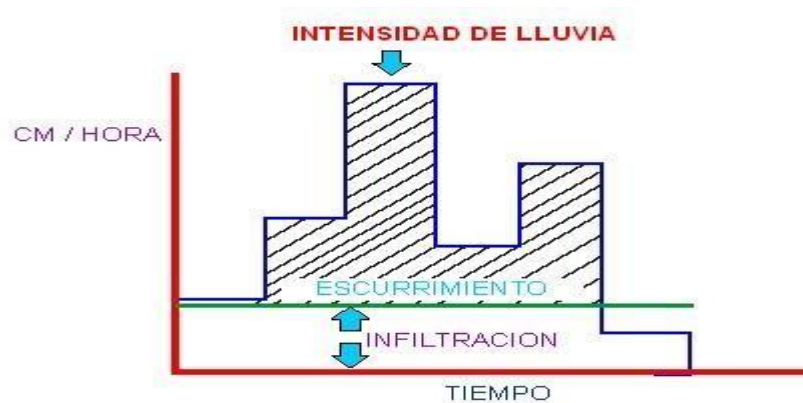
Fuente: Chereque (2010)

*Nota:* Esta figura muestra las curvas de intensidad y duración de lluvia en años.

Hietogramas de precipitación. Con este instrumento gráfico se puede obtener los valores de la variación de la cantidad de lluvia en función a la durabilidad de la precipitación teniendo en cuenta varios periodos diferentes de retorno (Chereque, 2010). Este tipo de gráficos se puede elaborar con los datos de la precipitación y milímetros y la duración de la misma en minutos (Lavado, 2019; Mosalve, 1999). Existen dos métodos para poder elaborar el hietograma, estos son el método que aplica la metodología de distribución y el método de bloques alternos o método de la lluvia de basto, Este último es el más aplicado por su sencillez.

**Figura 2** Hietogramas de precipitación





Fuente: Banasik et al., 2005)

*Nota:* Esta figura muestra un hidrograma de intensidad de lluvia en Cm/hora.

Prevención de desbordes de ríos. Los procesos de prevención de desbordes de los ríos implica la articulación de todos los sectores del país, esto consiste en la colaboración decidida del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), la Secretaría de Gestión de riesgos de desastres de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), también participa el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), los gobiernos regionales, gobiernos locales, instituciones gubernamentales relacionados con la salud, en este caso es el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Agricultura (MINAGRI), la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y, el ejército peruano cuando el Estado lo requiera y, la población civil en su conjunto (PCM, 2012).

Evaluación de riesgos por inundación fluvial. Para evaluar este tipo de riesgos es necesario conocer los riesgos naturales relacionados con la inundación fluvial, así como sus factores de amenaza y vulnerabilidad. El riesgo se conceptúa como una posibilidad o probabilidad de que una determinada amenaza pueda concretarse en accidente y generar un desastre, el riesgo tiene como componentes a la amenaza y a la vulnerabilidad, el riesgo ocurre cuando se juntan estos dos parámetros, por separado no constituyen riesgo (Oficina Nacional de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR), 2009).

También se define al riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un suceso peligroso y que tiene la capacidad de poder generar daños a los recursos y a las

personas, a los procesos y material, el riesgo se concreta porque coinciden la vulnerabilidad con la amenaza, es por ello que se debe reducir la vulnerabilidad y conocer la posible ocurrencia de la amenaza y estar preparado para enfrentarlo. Las amenazas no se pueden evitar, pero pueden ser reducidos significativamente, precisamente para reducirlos consiste un minimizar la vulnerabilidad. Para el caso de la amenaza de inundaciones se debe preparar a la población posiblemente afectada para que cuando tenga ocurrencia el riesgo, ellos se encuentren mejor preparados (Arenas et al., 2010).

Asimismo, el riesgo relacionado con la posibilidad de ocurrencia de los huaycos es definido como una combinación probabilística de ocurrencia de las inundaciones y las consecuencias que se derivan de este evento, en ese sentido se hace necesario, conocer la ocurrencia de las inundaciones y sus consecuencias (Estrada, 2020). La ecuación del riesgo es igual al producto de la vulnerabilidad por la amenaza, para propósitos del presente estudio, se conceptúa como riesgo de inundación a la posibilidad de ocurrencia de crecidas del río que puedan desbordar la capacidad de dichos ríos y que pueda tener efectos negativos sobre una población, para ello se debe de establecer el riesgo en función a estudios de las amenazas que se puedan concretar y el estado situacional de la vulnerabilidad de la población; las inundaciones constituyen riesgos considerables cuando los cauces naturales de los ríos son desbordados y destruyen los recursos de la población (Tuesta, 2018).

Respecto a la amenaza, esta se conceptúa como una posibilidad de que suceda o se materialice un fenómeno de tipo natural o artificial, que tiene la capacidad de generar daños a un conjunto de población o territorio (Díaz., 2021); la amenaza también es conceptuada como la ocurrencia de una manifestación fenoménica natural o generada por los mismos seres humanos, quién es la capacidad de poder generar daños en sus diversas modalidades (Loyola, 2019).

Vulnerabilidad: es un estado condicional de tipo ambiental, social, económico, político y educativo que se caracteriza por exponer a una o más comunidades a una calamidad. La vulnerabilidad también es conceptuada desde otra perspectiva,

en donde se define como una condición de tipo social, política, económica, educativa y ambiental, esta condición expone a la población hacia un determinado nivel de riesgo de salud debido a que disponen de condiciones inseguras existentes, así como un determinado nivel de capacidad para dar respuesta a los riesgos o desastres. Por otro lado, también se entiende que la vulnerabilidad puede ser minimizada mediante la aplicación de políticas de las autoridades. La vulnerabilidad puede tener las condiciones políticas educativas, sociales y ambientales, todas estas condiciones afectan negativamente a la población vulnerable (Bravo, 2019).

Para los intereses de este estudio, se entiende por vulnerabilidad al estado situacional en que un sistema o estructura demuestra cierto nivel de capacidad o incapacidad para hacer frente a los riesgos, peligros y amenazas que generalmente son adversos a la persona, parece estudio se considera a las inundaciones, también se tiene en cuenta a los extremos climáticos, las características y capacidades destructivas de la inundación. Un objeto o proceso se encuentra en estado vulnerable cuándo no puede hacer frente a situaciones externas que tienen la capacidad de hacerle daño, por lo tanto, pueden traer consecuencias de tipo económico, social, y cultural (Estrada, 2020). Ante problemas de vulnerable, se hace necesario, estudiar los niveles de anticipación, indicadores de estabilidad y la resiliencia que pueden tener las personas frente a las inundaciones, así como también el conocimiento de la ocurrencia y consecuencias, lo cual puede reducir significativamente en estado de vulnerabilidad en la población (Tuesta, 2018).

Consiste en estudiar al riesgo quién funciona las vulnerabilidades con el propósito de reducir su impacto, mientras que en las amenazas se definen como sucesos de tipo natural, generalmente socio ambiental, ante estos 2 indicadores es necesario que se desarrolle una gestión de riesgos, así como de adaptación para prevenir y reducir significativamente la influencia de estos en los recursos y en la vida misma de la población, por lo tanto, se busca que la influencia o impacto presenten indicadores de gravedad reducida. (Oficina Nacional de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre, 2009).

El desarrollo de las actividades que se realicen el análisis de riesgo consiste en responder cuantitativamente los daños que se puedan desarrollar en el caso de las inundaciones, principalmente el análisis de riesgo se focaliza y la ocurrencia del evento, pero muchas veces se descuidan las causas que configuraron el nivel de riesgos y las vulnerabilidades. (Yamín et al., 2013).

Inundaciones. Este tipo de fenómeno natural son generadas como resultado de lluvias o precipitaciones muy fuertes que traen como consecuencia la crecida de los flujos de agua en los ríos, en este caso la capacidad de afluencia del río y la absorción del suelo son rebasados, y por lo tanto el flujo de agua busca causas naturales inundando las zonas de viviendas y cultivos generando pérdidas muy significativas para la población (Diaz, 2021). También se define a las inundaciones como las amenazas que la naturaleza genera de forma frecuente y en función a las estaciones del año, lo cual significa que las inversiones ocurren en las temporadas de lluvias, específicamente en los tiempos de verano. Las fuertes inundaciones son generadas por los fenómenos climáticos, el más representativo es el fenómeno del niño y de la niña. (Estrada, 2020).

Riesgo por inundación. El riesgo se asocia a las consecuencias que pueden ocurrir con probabilidad que pueden ser negativas o positivas, el viejo se caracteriza por estar vinculada a una determinada decisión, peligro, realidad o acto. Los riesgos por inundación tienen una alta probabilidad de generar consecuencias catastróficas con grandes pérdidas de víctimas humanas y animales, pérdidas de sembríos, pérdidas de viviendas, en general grandes pérdidas económicas debido a que las inundaciones tienen como ocurrencia el componente aleatorio, ahí se suma la falta de capacidad del ser humano en poder enfrentarlas adecuadamente, el riesgo por inundación está en función a la probabilidad de su ocurrencia. Generalmente las consecuencias de los riesgos por inundación se miden desde la perspectiva económica, con el avance de la ciencia, que esto ha pasado a una mezcla del conocimiento hidrobiológico, la frecuencia con que ocurren las estimulaciones, las intensidades con que se muestran, así como la estimación de

los perjuicios que puede generar cuando el riesgo por inundación se concretiza (Lucas, 2018; INGEOMINAS, 2009).

La ocurrencia fáctica de las inundaciones en un determinado sector o área geográfica pueden ocasionar daños las cuales se pueden clasificar o directo e indirecto, algunos lo clasifican como tangibles e intangibles. se considera daño directo por inundación cuando este afecta directamente al ser humano, a sus recursos económicos y al medio ambiente, esto hace referencia a la pérdida de activos económicos, terrenos de cultivo, ganadería, pérdidas de vidas humanas, enfermedades, así como también pérdida de bienes ecológicos (Mallqui, 2021). Los daños indirectos hacen referencia a las pérdidas de tiempo que la población deja de hacer o producir bienes, Pérdida de tiempo por salud, por falta de transitabilidad, por falta de comunicaciones, etc. (Autoridad Nacional del Agua, 2020; Loyola, 2019).

### **Dimensiones**

**Vulnerabilidad física:** esta dimensión tiene como indicadores a la calidad de los materiales utilizados en la construcción, la ubicación de la vivienda, las características geológicas y el nivel en se cumplen las normas a utilizar.

**Vulnerabilidad económica,** tiene dos indicadores, que a la vez tiene como índices a sin pobreza, signos de pobreza, pobreza media y muy pobres. El indicador nivel socio económico tiene como índice a bajo, medio, alto y muy alto.

**Vulnerabilidad social,** esta dimensión ha sido evaluada en función a los indicadores de la disponibilidad de un comité de Defensa Civil en donde se desarrollen reuniones con frecuencia y todos participen de manera dinámica, si la comunidad dispone de un comité de Defensa Civil, en donde realicen reuniones esporádicas y la intervención sea discreta por parte de los ciudadanos, No disponen de un comité de Defensa Civil, disponen de otras organizaciones activas o existe tendencia común de identificación local y Sin ningún tipo de organización.

**Vulnerabilidad política e institucional**, presenta los siguientes indicadores, Organización Política en donde los miembros son activos y conocen a las Instituciones Pertinentes, Organización Política en donde los miembros son poco activos y conocen poco a las de las Instituciones, Organización Política sin ningún tipo de actividad y desconocen a las Instituciones, Precaria Organización Política y Desconocimiento de las Instituciones.

**Vulnerabilidad científica y tecnológica**, tiene como indicadores a Localidad dispone de recursos Técnicos de Medición (sensores) de fenómenos para atender a todos los fenómenos, Medición de Algunos Fenómenos, Experiencia de la población en relación a precursores de peligro, no tienen experiencia ni sensores.

**Vulnerabilidad ideológica**, tiene como indicadores a, Población escépticas a creencias, Población de baja creencia, Población Medianamente Fanática y Población Fanática en Creencias.

**Vulnerabilidad cultural**, dispone de los siguientes indicadores, Población Culta, Población con Cultura Discreta, Población Medianamente Culta y Población sin Cultura.

**Vulnerabilidad educativa**, tiene como indicadores a las opciones positivas o negativas de si los pobladores presentan cultura de prevención frente a las inundaciones debido a desborde los ríos.

**Peligro**, para esta dimensión se ha considerado el tiempo de residencia, la cantidad o número de habitantes por domicilio, conocimiento de caudal y conocimiento de gestión de riesgos de inundaciones.

### **Justificación de la investigación**

**Justificación teórica:** Este estudio científico teóricamente se justifica en lo teórico dado que va a contribuir con los conocimientos de los riesgos y lo que se encuentra la población del distrito de Aquia en caso de desbordamiento del río

Pativilca, se lo haga alcanzar los conocimientos de las vulnerabilidades para que en función a ellas se realicen acciones de prevención del desborde del río, asimismo, se va a alcanzar los conocimientos teóricos del estudio de ambas variables de manera contextualiza.

***Justificación práctica:*** Este estudio se justifica en la práctica porque las autoridades podrán utilizar las técnicas y que se alcanza en la impresión de estudios en los procesos de prevención del desborde del río y en los procesos futuros de valoración de riesgos por desbordamientos del río en estudio, las técnicas y métodos podrán ser replicados por las instituciones gubernamentales ir a población en su conjunto previa capacitación y toma de conciencia respecto a la seguridad en casos de inundación y desborde del río Pativilca.

***Justificación social:*** Esta investigación es justificada en el plano social porque a que, con la valoración de los riesgos por los huaycos del río y la toma de acciones en la prevención del reborde del mismo, los pobladores se van a ver beneficiados debido a que se van a minimizar los daños relacionados con pérdidas económicas, pérdidas de vida de la población, pérdidas de animales, pérdida de parcelas de cultivos y, aislamiento en general, los cuales podrían generar mayor índice de pobreza en la población.

***Justificación metodológica:*** Este estudio se justifica metodológicamente porque se van a utilizar métodos y técnicas los cuales podrán ser aplicados por las autoridades correspondientes y la población en su conjunto en la prevención del desborde del río, así como también, en los procesos futuros de estimación de riesgos por desbordamientos del río en estudio, las técnicas y métodos a desarrollar van a contribuir en la evaluación adecuada de los riesgos y la toma de decisiones en la prevención del desborde del río.

***Fundamentación Científica:*** El presente estudio ha realizado la valoración de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023, con el propósito de identificar y

caracterizar el riesgo por desbordamiento fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, analizar la vulnerabilidad del grado de riesgo por desbordamiento fluvial para la prevención del desborde del río, computar las consecuencias posibles de riesgo ante el desborde del río y, establecer las actividades para controlar el desborde en el Río Pativilca.

### **Problema**

**Realidad problemática:** Los riesgos por inundación fluvial es un problema mundial, casi todos los países del mundo enfrenta este tipo de problemas debido al calentamiento global del planeta, las intensidades de las lluvias o precipitaciones presentan ligeras diferencias en cuanto al volumen y frecuencia de las lluvias, estos problemas generan grandes pérdidas económicas, pérdidas de vidas, de tiempo en el restablecimiento de los daños ocasionados, los cuales a su vez, Generan retrasos en el crecimiento económico de los países. Las precipitaciones fuertes generalmente lo sufren los países de Estados Unidos, China, países asiáticos y europeos, y prácticamente todos los países latinoamericanos, en todos estos países las pérdidas son cuantiosas (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015). Para poder mitigar los riesgos por inundación fluvial, los países del mundo han desarrollado métodos y técnicas, haciendo uso de sus propias tecnologías y capacidades económicas, así como también, haciendo partícipes activos a la población civil incapacidad de poder auxiliar en la disminución de los peligros por inundación fluvial (Tockner et al., 2014; Banasik et al., 2005).

En el Perú, en estos tiempos, se generan un volumen anual de lluvias que no es constante, tampoco es predecible con precisión, debido al componente probabilístico de su ocurrencia y a su basta geografía, a la existencia de las imponentes cordilleras y a las corrientes de aire húmedo causado por el mar y la selva amazónica. Los problemas que profundizan los riesgos por inundación fluvial a nivel nacional Son la falta de capacidad de prevención por parte de las autoridades gubernamentales, los escasos conocimientos de la población civil para enfrentar este tipo de amenazas, el tipo de terreno de la zona costa, los



fenómenos climáticos que se dan con frecuencia, tales como el fenómeno del niño y la niña, etc. (Autoridad Nacional del Agua, 2020).

En las últimas décadas se ha observado que existen presencia de altos niveles de lluvia sobre civilizaciones, la vida aquí en generado va a ser de problemas en cuanto a la transexualidad y comunicación entre los juegos debido a grandes caudales que se forman con estas lluvias, las pérdidas computadas en estos tiempos consisten en pérdidas de vidas humanas, pérdida de animales, destrucción de recursos y bienes en las comunidades, paralizaciones de la producción, en las épocas de verano siempre sucede en desbordamiento de los ríos el país, las pérdidas se incrementan debido a que acciones construyen muy cerca de la ribera de los ríos, lo cual facilita que llegó el desbordamiento puede de todos los recursos encuentra a su paso. (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2015; Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011).

A nivel local, el río Pativilca tiene como origen al nevado Pastoruri, este nevado se encuentra ubicado en la provincia de Recuay y Bolognesi, a una altitud superior a 5.000 m s. n. m. este río pasa por los distritos de Pachapaqui, Aquia, Huasta, Chiquian, Pacllón, Llaclla, precisamente en el Distrito de Llaclla adquiere el nombre de Río Pativilca, Mangas, Canis, Cajamarquilla, Llipa, San Cristóbal de Raján, Aco, Cochab, de la Región Ancash; y parte de la Región Lima Provincias, provincia de Cajatambo; y el distrito de Pativilca en la provincia de Barranca, termina llegando al Océano Pacífico.

Este río también es alimentado por el efecto de las fuertes lluvias que ocurren en los meses de diciembre a abril y el caudal se incrementa considerablemente durante el Fenómeno del Niño, este río ha rectificado el flujo de su trayectoria en varios puntos del río, debido a que con anterioridad fueron devastadas las riberas tanto de la margen derecha como de la izquierda; en resumidas cuentas las aguas de lluvias inundan en los meses pico a las poblaciones y áreas de cultivos y ganadería, damnificando a todos los agricultores quienes tienen ubicados a sus viviendas colindantes con las márgenes del flujo natural del río.

Se ha evidenciado que en el río Pativilca, en los tramos de riesgo, desde el km 13 hasta el km 20 cubriendo la carretera Chiquian – Racrachaca, presenta patologías conocidas como erosión de las riberas del río Pativilca, fundamentalmente por la considerable velocidad del flujo y no existe defensas en la estructura de orientación de flujo del agua, por lo que en la próxima avenida se producirían el desbordamiento de dicho sector a falta de una descolmatación y la ausencia de mantenimientos de las defensas ribereñas son los que provocan el desbordamiento del río Pativilca. Por ello se necesitan realizar nuevos estudios relacionados con los riesgos por inundación, en que partes del río se podrían realizar la construcción de defensas ribereñas y reforzamientos de los muros ya existentes. El problema que aborda el presente estudio consiste en que se desconoce cuáles serían los riesgos sociales, económicos y ambientales a los que estaría sujeto la población en estudio y cuáles serían las actividades de prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023.

### **Formulación de problema**

¿Cuál es el nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023?

### ***Conceptuación y Operacionalización de variables***

Las variables son tipologías de las condiciones cuyos valores se obtienen mediante la observación y, lo más trascendental, que consiguen revelar otros valores de una unidad de observación a otra función de su naturaleza, se puede decir que la presente investigación está determinada por las siguientes variables:

#### ***Variable Evaluación de riesgo por inundación fluvial***

Definición conceptual: se define como un documento en donde se informa de manera detallada los riesgos de desbordamiento del río en los puntos críticos. En este documento también se contempla alcanzar las recomendaciones relacionadas con la disminución de los riesgos, la preparación de la población con el propósito de minimizar el impacto del desbridamiento del río (Izquierdo, 2019).

Definición operacional: Se determinaron los niveles de vulnerabilidad y riesgo agrupado a los desbordamientos inducidos por el río Pativilca, de este modo se propuso medidas para prevenir y proteger de los daños y riesgos. Las vulnerabilidades a estudiar son: vulnerabilidad física, económica, social, política e institucional, científica y tecnológica, ideológica y cultural.

Operacionalización: La Operacionalización de variables muestra una visión panorámica de los elementos constituyentes de variables dimensiones e indicadores, asimismo muestra la coherencia lógica que debe existir en cada uno de estos elementos, la matriz de Operacionalización se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 1** *Conceptuación y Operacionalización de variables.*

económica	Nivel socio económico
Vulnerabilidad Social	Conformación de comité de defensa y contingencia
Vulnerabilidad política e institucional	Organización política
Vulnerabilidad científica y tecnológica	Recursos técnicos de medición
Vulnerabilidad	Creencias de la



### Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar el peligro por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca en el tramo: km 13 a km 20.
- Analizar la vulnerabilidad del nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia.
- Calcular los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia- Bolognesi-Ancash.
- Establecer las medidas de control para evitar el desborde en el Río Pativilca.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación:** Esta investigación fue de tipo descriptivo, de tipo aplicada, dado que aportó con solución alternativa a la problemática diseñada, en función al riesgo de desborde que afronta el río Pativilca, Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Ancash. El método fue positivista debido a que se usaron datos numéricos o cuantitativo, asimismo, se aplicó estadística descriptiva (Supo, 2020).

**Diseño de investigación:** Fue no experimental porque se tuvo que realizar análisis sin el proceso de realizar manipulación de las variables, en ese sentido, los aspectos se analizaron y midieron en su ambiente original o natural (Ñaupas et al., 2014).

El esquema es el siguiente:

**M: O**

Donde M es la muestra y O es la observación que se va a realizar a la muestra

### 2.2. Población y muestra

**Población:** Estuvo dada por el río Pativilca y el conjunto de casas que se encontraron en el margen del río Pativilca en el distrito de Aquia.

**Muestra:** Comprendió una porción particular del río Pativilca, la cual va del Tramo: km 13 a km 20, y la población de la localidad de Aquia que en su totalidad constituyeron 35 viviendas y 121 personas.

### 2.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación

**Técnica:** Lo primero que se tuvo que realizar fue la búsqueda de las investigaciones antecedentes relacionados con el estudio de las dos variables, se analizaron los fundamentos teóricos de las variables y dimensiones en función a las inundaciones fluviales y desbordes de ríos, después se hicieron las visitas a la zona de estudio, y se usaron como técnicas el análisis documental.

Recopilación y análisis de la información existente: Para esta etapa metodológica se tuvo que realizar la indagación y compilación distinguida, se analizaron las investigaciones antecedentes correspondientes a los acontecimientos, datos históricos relacionados con la meteorología e hidrográfica histórica, registros de fotos, indagaciones de entidades técnico científicas (ANA, INGEMMET, IGP, SENAMHI).

La valoración en campo y recogimiento de cada uno de los datos implicaron: i) Recabar la información geológica, geomorfológica, caracterización de peligros de la zona de estudio, ii) Delimitación y reconocimiento de zonas susceptibles, iii) reproducción de registro fotográficos de la información notable para la investigación.

La técnica principal que se aplicó fue la observación, el análisis y síntesis, los cuales consistieron en analizar de forma minuciosa y detalladamente un acontecimiento natural, un suceso, con el objetivo de recabar datos e información y almacenarla para su posterior análisis (Palomino et al., 2015, p. 27). Asimismo, se emplearon los métodos de entrevista y encuesta con la finalidad de recabar información socioeconómica.

**Instrumento:** Los utilizados fueron: Encuestas en donde se registraron los datos económicos, sociales y de salud de la comunidad, en el discernimiento que disponen relacionados a las inundaciones, también sobre técnicas y herramientas en la distinción y definición de los huaycos o desbordamiento del río, áreas que se hallaban vulnerables frente a los huaycos del río Pativilca.

Ficha de observación, en esta ficha se tuvo que registrar las peculiaridades ambientales, atmosféricas y del terreno del espacio estudiado.

Instrumentos y equipos de ingeniería, tales como: GPS, brújula, Flexómetro y entre otras herramientas.

Documentos, normas y manuales técnicos usados en Perú, que se refieren a los criterios razón por la cual se gestionan la estimación de riesgos por

desbordamientos de los ríos como CENEPRED y así verificar el análisis en función a los parámetros creados y certificando su validez.

**Validación:** El instrumento fue validado con la finalidad de que este instrumento pueda medir la variable que tenga que medir, más no otra variable, este instrumento fue validado mediante el método de Juicio de Expertos, en ese sentido, se ha entregado el instrumento con la hoja de validación del instrumento para que cada uno de los tres expertos puedan, de acuerdo a sus criterios propios, validen el instrumento. La calificación fue de muy buena, y luego fue aplicado al proceso investigativo.

**Confiabilidad:** Para que el instrumento pueda ser utilizado, se aplicó la prueba de confiabilidad de Alfa de Cronbach, para ello, se realizó la prueba piloto y se tuvo como valor mayor a 0.80, con lo cual se comprobó que el instrumento demostró confiabilidad para su aplicación.

### **Procedimiento**

Se utilizaron los métodos estadísticos, tanto descriptivo como inferencial.

### **Métodos descriptivos**

Los métodos situados para procesamiento y análisis de datos consistieron en la estadística descriptiva, método de análisis de datos, igualmente en las herramientas informáticas de cálculo y gráficos como en Excel y el software SPSS.

### **Procesamiento y Análisis de Software**

Se analizaron los datos obtenidos con los instrumentos, luego fueron procesados mediante Microsoft Excel y SPSS, con estos softwares se tuvieron que computar los indicadores y dimensiones, los mismo que fueron debidamente interpretados, estos cálculos dieron las contestaciones a los objetivos específicos y al objetivo general.



### III. RESULTADOS

#### 3.1.Respuesta a objetivos específico 1

Identificar y caracterizar el peligro por inundación fluvial para la prevención del desborde del rio Pativilca en el tramo: km 13 a km 20.

Con el propósito de identificar y caracterizar el peligro por inundación fluvial de la población se aplicó el Cuestionario respecto a la Percepción del Peligro, después de su respectivo procesamiento se encontraron los resultados siguientes:

Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio

**Tabla 2**

*Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio*

<b>Tiempo de residencia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de un año	0	0.00
Un año	0	0.00
Dos años	2	5.71
Tres años	6	17.14
Cuatro años	6	17.14
Cinco a más años	21	60.00
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra los tiempos de residencia de la población.

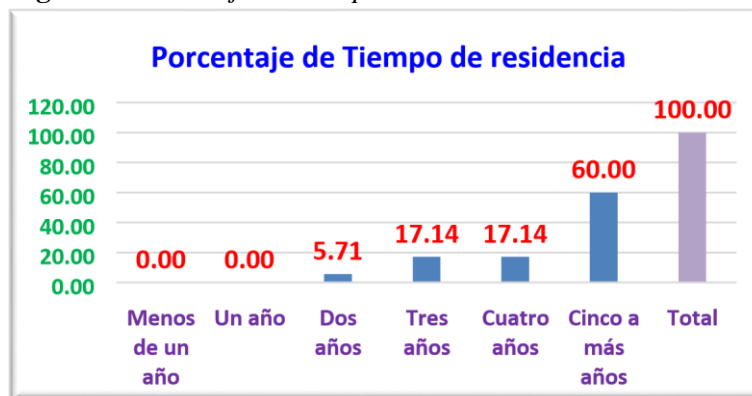
**Figura 3** *Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio*



*Nota:* Esta figura muestra los tiempos de residencia de la población.

Se encontró que ningún residente tuvo como tiempo de residencia menor a un año, ningún residente tuvo un año, 2 residentes tuvieron dos años de residencia, 6 residentes tuvieron tres años, 6 residentes tuvieron cuatro años y 21 residentes más de cinco años.

**Figura 4** *Porcentaje de Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio*



*Nota:* Esta figura muestra el porcentaje de residencia en la zona de estudio.

Respecto al porcentaje de tiempo de residencia se encontró 0.00% de residente que tuvieron como tiempo de residencia menos de un año, 0.00% ningún residente tuvo un año, .71% de residentes tuvieron dos años de residencia, 17.14% de residentes tuvieron tres años, 17.14% de residentes tuvieron cuatro años y 60.00% de residentes más de cinco años.

## Número de Habitantes por Vivienda

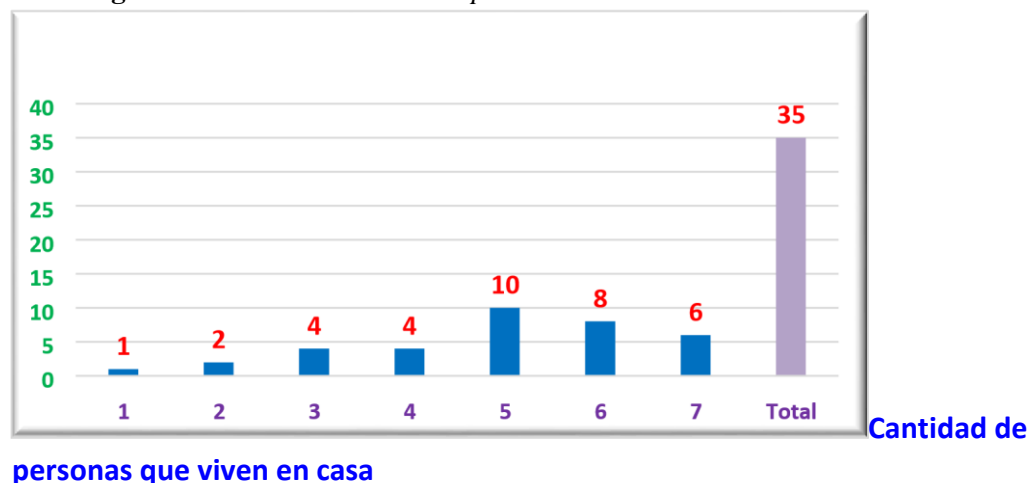
**Tabla 3** *Número de Habitantes por Vivienda*

Cantidad personas viven en casa	Cantidad	Porcentaje
1	1	2.86
2	2	5.71
3	4	11.43
4	4	11.43
5	10	28.57
6	8	22.86
7	6	17.14
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra el número de habitantes por vivienda.

**Figura 5** *Número de Habitantes por Vivienda*

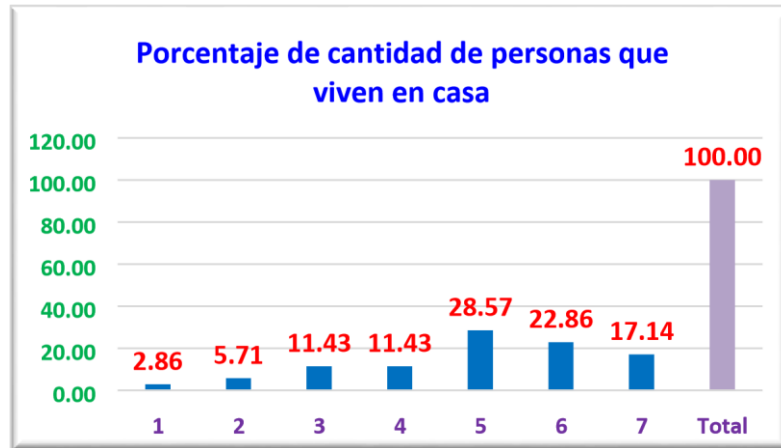


**Cantidad de personas que viven en casa**

*Nota:* Esta figura muestra el número de habitantes por vivienda.

Con referencia al número de habitantes por vivienda, se encontró que una vivienda tuvo una sola persona viviendo en casa, 2 habitantes en casa, 4 viviendas tres personas en casa, 4 viviendas tuvieron 4 habitantes en casa, 10 viviendas cinco habitantes, 8 viviendas 6 habitantes y 6 viviendas 7 habitantes.

**Figura 6** Porcentaje de número de Habitantes por Vivienda



*Nota:* Esta figura muestra el porcentaje de número de habitantes por vivienda.

Con referencia al porcentaje de número de habitantes por vivienda, se encontró que el 2,86% de viviendas tuvo una sola persona viviendo en casa, el 5.71% de viviendas tuvo dos habitantes, 11.43% tuvieron viviendas tres personas en casa, 11.43% de viviendas tuvieron 4 viviendas en casa, 28.57% de viviendas cinco habitantes, el 22.86% de viviendas tuvieron 6 habitantes y el 17.4% tuvieron 7 habitantes.

### Conocimiento de caudal

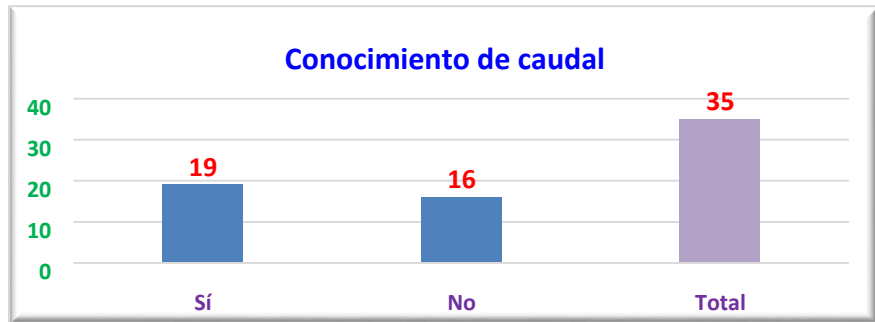
**Tabla 4** Conocimiento de caudal

Conocimiento de caudal	Cantidad	Porcentaje
Sí	19	54.29
No	16	45.71
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra datos de los conocimientos del caudal.

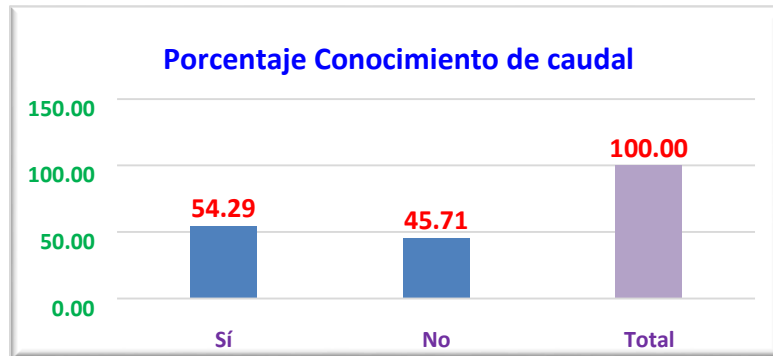
**Figura 7** *Conocimiento de caudal*



*Nota:* Esta figura muestra datos de los conocimientos del caudal.

Respecto al conocimiento del caudal, se encontró que 19 encuestados indicaron que si tenían conocimiento del caudal de los ríos y 16 de ellos no tuvieron conocimiento del caudal de los ríos.

**Figura 8** *Porcentaje de conocimiento de caudal*



*Nota:* Esta figura muestra el porcentaje de

conocimiento del caudal.

Respecto al porcentaje de conocimiento del caudal, se encontró que el 54.29% de los habitantes indicaron que si tenían conocimiento del caudal de los ríos y el 45.715 de ellos no tuvieron conocimiento del caudal de los ríos.

## Incremento por lluvias

**Tabla 5** Incremento por lluvias

Incremento por lluvias	Cantidad	Porcentaje
Sí	30	88.57
No	4	11.43
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra datos del incremento por lluvias.

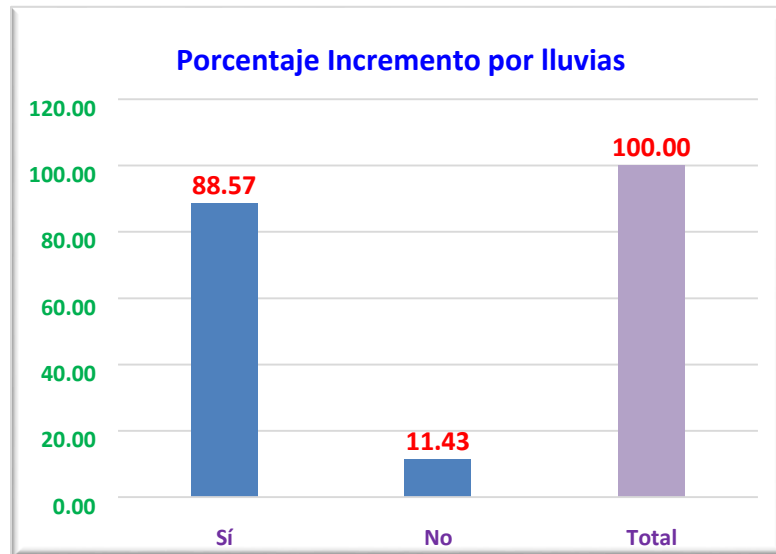
**Figura 9** Incremento por lluvias



**Nota:** Esta figura muestra datos del incremento por lluvias.

Respecto al conocimiento del incremento por lluvias, se encontró que 31 habitantes indicaron que si tenían conocimiento del incremento por lluvias de los ríos y 4 de ellos no tuvieron conocimiento del caudal de los ríos.

**Figura 10** *Porcentaje de Incremento por lluvias*



*Nota:* Esta figura presenta el porcentaje de incremento por lluvias.

Respecto al porcentaje del incremento por lluvias, se encontró que el 88.57% de los habitantes indicaron que si tenían conocimiento del incrementito por lluvias de los ríos y el 11.43% de ellos no tuvieron conocimiento del incremento de los ríos.

### **Muertes por ahogamiento**

**Tabla 6** *Muertes por ahogamiento*

<b>Muertes por ahogamiento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	32	91.43
No	3	8.57
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra datos de las muertes por ahogamiento.

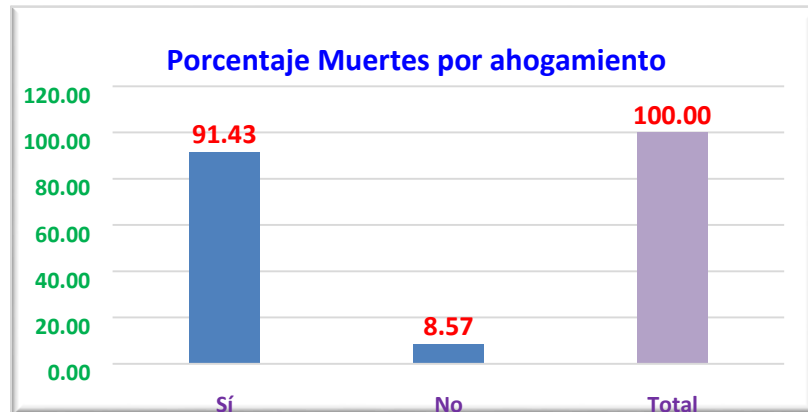
**Figura 11 Muertes por ahogamiento**



*Nota:* Esta figura muestra datos de las muertes por ahogamiento.

Sobre las muertes por ahogamiento se encontró que 32 habitantes conocían sobre este tipo de riesgos y 3 de ellos no tenían conocimiento del riesgo de muerte por ahogamiento en caso de inundación.

**Figura 12 Muertes por ahogamiento**



*Nota:* Esta figura muestra porcentaje de las muertes por ahogamiento.

Para el porcentaje de muertes por ahogamiento se encontró que el 91.43% conocían sobre este tipo de riesgos y el 8.57% de ellos no tenían conocimiento del riesgo de muerte por ahogamiento en caso de inundación.

### **Conocimiento de Instituciones de Gestión de Riesgo**

Conocimiento de entidades



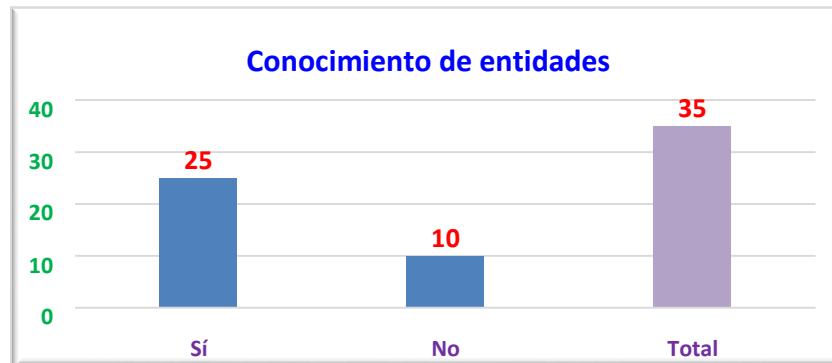
**Tabla 7** *Conocimiento de entidades*

<b>Conocimiento de entidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	25	71.43
No	10	28.57
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra datos el conocimiento de las entidades.

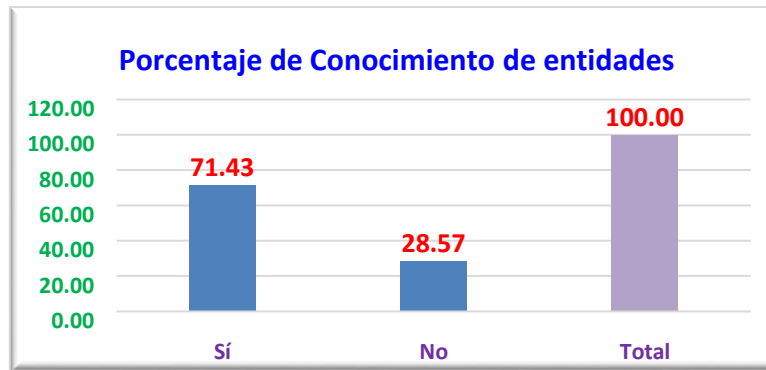
**Figura 13** *Conocimiento de entidades*



*Nota:* Esta figura muestra datos de los conocimientos de las entidades

Con referencia al conocimiento de las entidades se encontró que 25 habitantes tenían conocimiento de las entidades encargadas de la gestión de riesgo, 10 de ellos no tenían conocimiento de las entidades de gestión de riesgo.

**Figura 14** *Porcentaje de conocimiento de entidades*



**Nota:** Esta figura muestra porcentajes del conocimiento de las entidades.

Con referencia al porcentaje de conocimiento de las entidades se encontró que el 71.43% de habitantes tenían conocimiento de las entidades encargadas de la gestión de riesgo y el 28.57% no tenían conocimiento de las entidades.

#### Entidades competentes

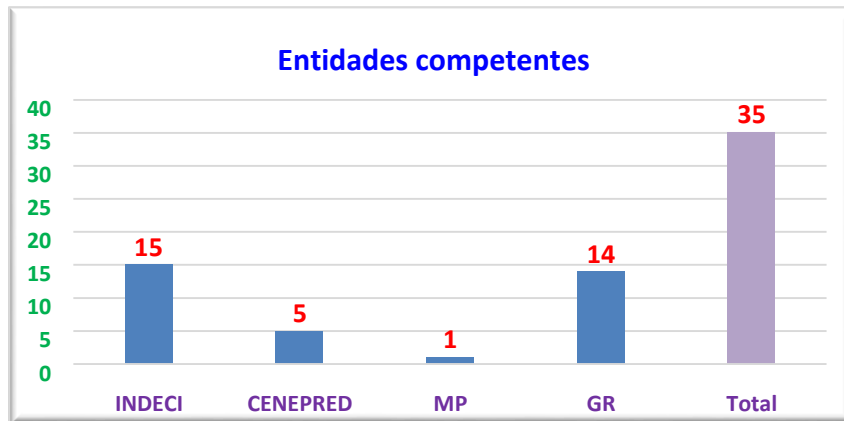
**Tabla 8** *Entidades competentes*

Entidades competentes	Cantidad	Porcentaje
INDECI	15	42.86
CENEPRED	5	14.29
MP	1	2.86
GR	14	40.00
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Esta tabla muestra razón social de las entidades de atención ante inundaciones.

**Figura 15** Entidades competentes

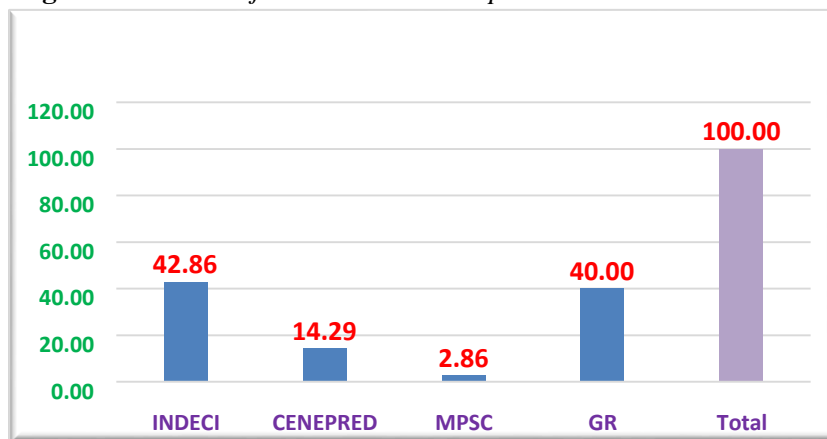


**Nota:**  
Esta figura muestra razón social de entidades

competentes ante inundaciones.

Con referencia a las entidades componentes se encontró que 15 habitantes conocían a INDECI, 5 de ellos a CENEPRED, 1 a Municipalidad provincial MP y 14 al gobierno Regional de Ancash.

**Figura 16** Porcentaje de Entidades competentes



**Porcentaje**

**de entidades competentes**

**Nota:** Esta figura muestra porcentaje de entidades competentes ante inundaciones.

Con referencia al porcentaje de las entidades componentes se encontró que el 42.865% conocían a INDECI, 14.29% a CENEPRED, 2.86 a la Municipalidad provincial MP y 40.00% al gobierno Regional de Ancash.

Alerta de peligro.

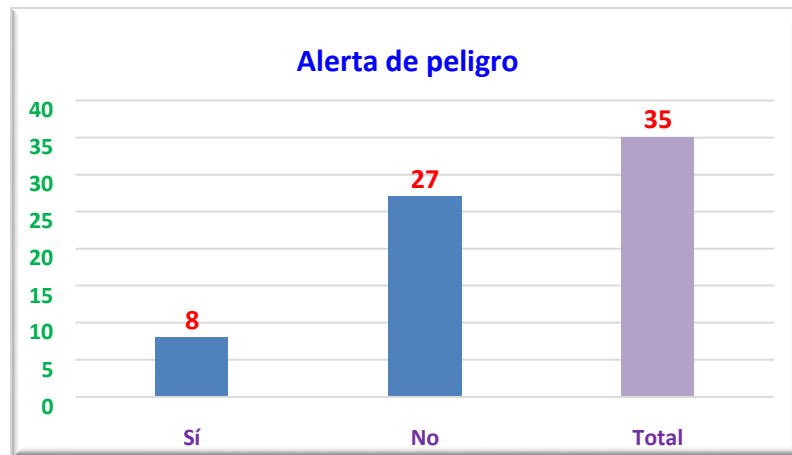
**Tabla 9**  
*Alerta de peligro*

<b>Alerta de peligro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	8	22.86
No	27	77.14
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra datos de alerta de peligro ante inundaciones.

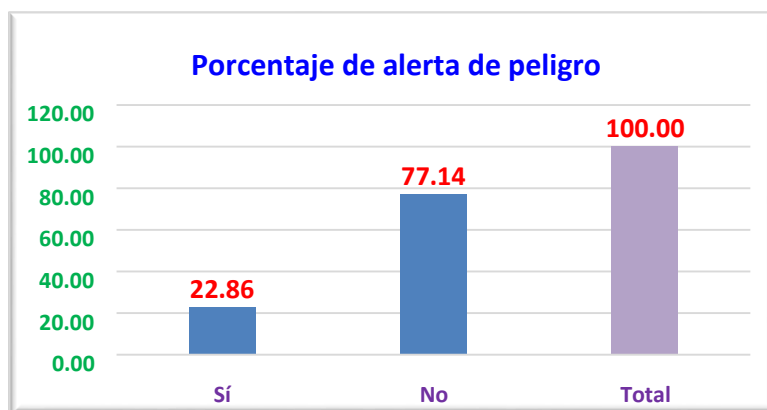
**Figura 17**  
*Alerta de peligro*



*Nota:* Esta figura muestra datos de alerta de peligro ante inundaciones.

Sobre la alerta de peligro se encontró que 8 habitantes tenían conocimiento de la alerta de peligro en caso de inundaciones, 27 de ellos no tenían conocimiento de la alerta de peligros.

**Figura 18** *Porcentaje de alerta de peligro*



*Nota:* Esta figura muestra porcentaje de alerta de peligro ante inundaciones.

Respecto al porcentaje de la alerta de peligro se encontró que el 22.86% de los habitantes tenían conocimiento de la alerta de peligro en caso de inundaciones, el 77.14% de ellos no tenían conocimiento de la alerta de peligros.

#### Medidas preventivas

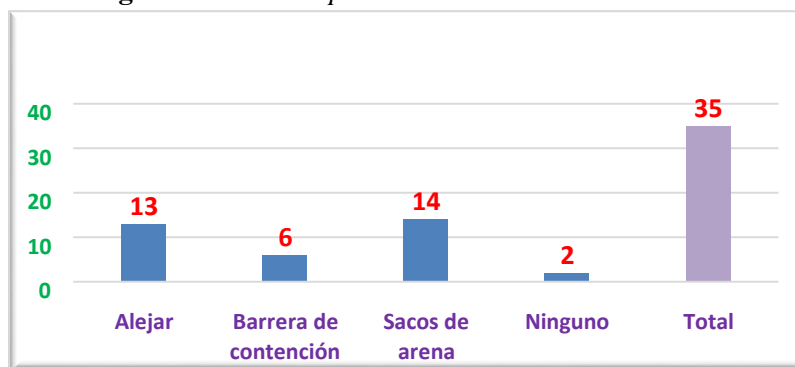
**Tabla 10**  
*Medidas preventivas*

Medidas preventivas	Cantidad	Porcentaje
Alejar	13	37.14
Barrera de contención	6	17.14
Sacos de arena	14	40.00
Ninguno	2	5.71
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra datos de medidas preventivas ante inundaciones.

**Figura 19** Medidas preventivas

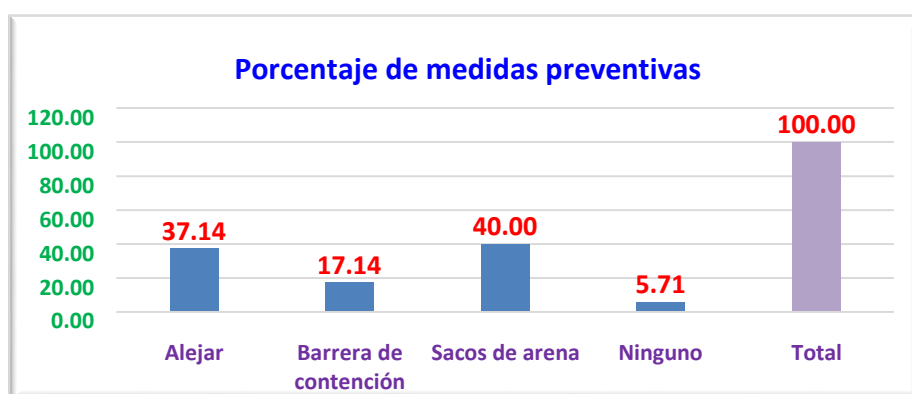


**Medidas preventivas**

*Nota:* Esta figura muestra datos de medidas preventivas ante inundaciones.

Sobre las medidas preventivas se encontró que 13 habitantes conocían que debían alejarse del río, 6 de ellos conocían que deberían de ponerse barreas de contención, 14 habitantes indicaron que ante inundaciones se usa sacos de arena y 2 habitantes no conocían ninguna de las medidas preventivas.

**Figura 20** Porcentaje de Medidas preventivas



*Nota:* Esta figura muestra porcentaje de medidas preventivas.

Sobre los porcentajes de las medidas preventivas se encontró que el 37.14% de los habitantes conocían que debían alejarse del río, 17.14% de ellos conocían que deberían de ponerse barreas de contención, 40.00% de habitantes indicaron que ante inundaciones se usa sacos de arena y 5.71% de los habitantes no conocían ninguna de las medidas preventivas.

### 3.2. Respuesta a objetivos específico 2

Analizar la vulnerabilidad del nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia.

**Tabla 11**

*Criterios de evaluación de vulnerabilidad a riesgo por inundación*

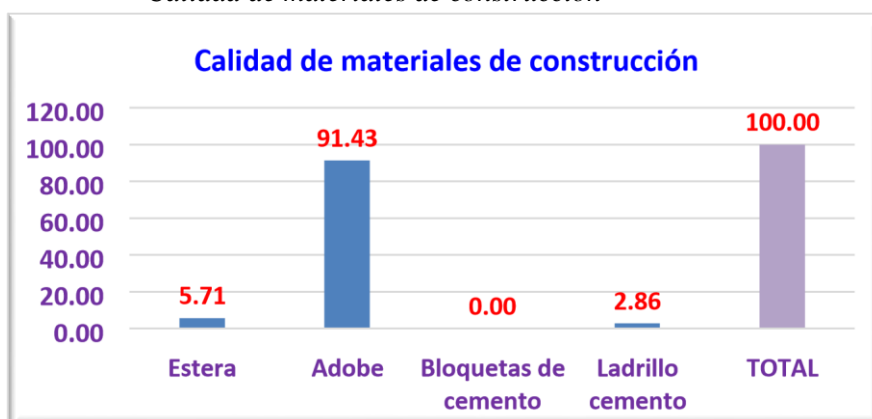
Criterios de evaluación	Data	%	Valoración		Valoración Vulnerabilidad por % obtenido	Valoración Vulnerabilidad física real
Calidad de 0 0.00 2 Ladrillo 1 2.86 1 cemento	Estera	2	5.71	4	0.23	3.00
	Adobe	32	91.43	3	2.74	
	Bloquetas de 0.00 materiales de cemento construcción					
	0.03					
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>				<b>3.00</b>
Ubicación de la vivienda	Cerca al río	31	88.57	4	3.54	3.80
	Inmediatamente cerca al río	2	5.71	3	0.17	
	Lejos del río	1	2.86	2	0.06	
	Muy lejos del río	1	2.86	1	0.03	
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>			
Características geológicas	Suelos muy Medianamente pedregosos	28	80.00	4	3.20 pedregosos	3.63
	3	8.57	3	0.26 Poco pedregosos	2	
	5.71	2	0.11			
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>			
Cumplimiento de normas pertinentes	Compacto	2	5.71	1	0.06	3.66
	Si	4	11.43	1	0.11	
	No	31	88.57	4	3.54	
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>				<b>3.66</b>
<b>Valoración Vulnerabilidad física real</b>						<b>3.46</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra datos procesados los criterios de evaluación de vulnerabilidad de riesgo por inundación.

La vulnerabilidad es baja si es < 25% o 1, media de 26% a 50% o 2, alta entre 51% y 75% o 3 y alta cuando es de 76% a 100% o 4 (INDECI, 2014).

**Figura 21**  
*Calidad de materiales de construcción*

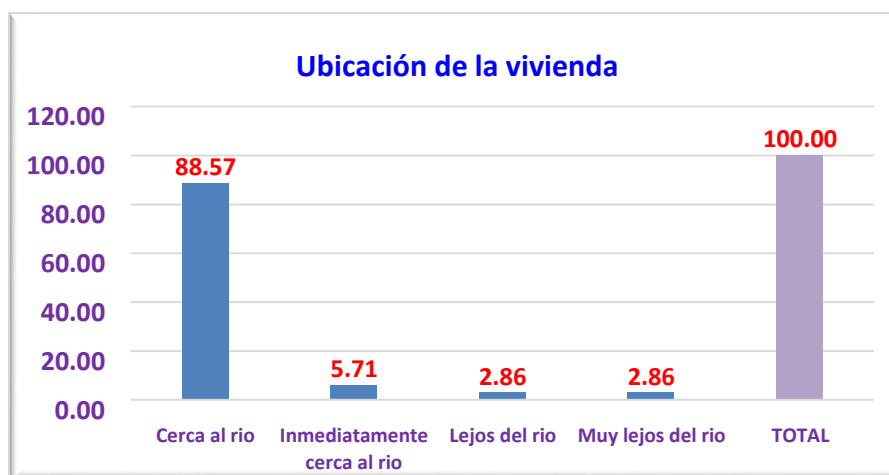


**Nota:** Esta figura muestra calidad de los materiales de construcción de viviendas.

Respecto a la calidad de materiales de construcción de las viviendas colindantes al río Pativilca se encontró que 2 viviendas eran de esteras (5.71%), 32 viviendas fueron de adobe (91.43%), 0 viviendas de bloquetas de cemento (0.00%) y 1 vivienda /2.86%) fue de ladrillo cemento.

**Figura 22** *Ubicación de la vivienda*

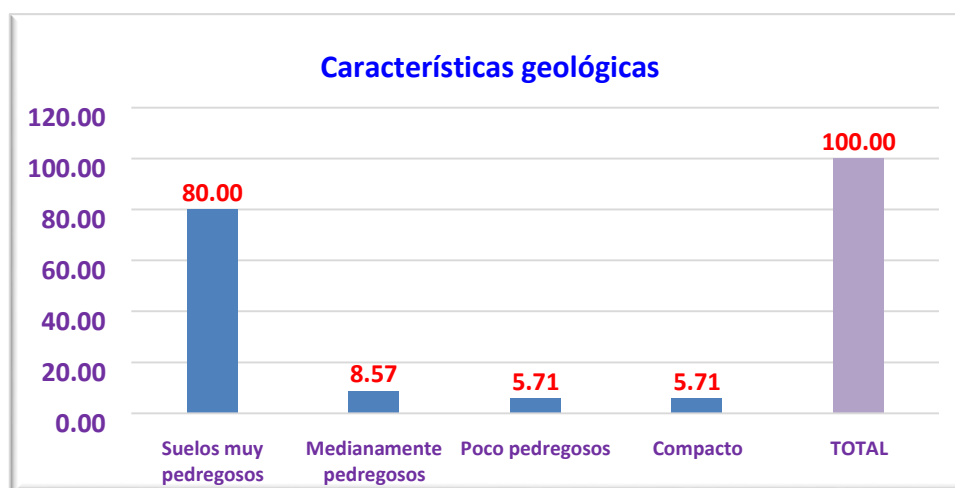




*Nota:* Esta figura presenta la ubicación de las viviendas

Con referencia a la ubicación de la vivienda, 31 viviendas (88.57%) estuvieron cerca al río, 2 viviendas (5.71%) inmediatamente cerca al río, 1 vivienda (2.86%) estuvo ubicada lejos del río y 1 vivienda (2.86%) estuvo muy lejos del río.

**Figura 23**  
*Características geológicas*



Esta figura presenta las características geológicas del suelo.

*Nota:*

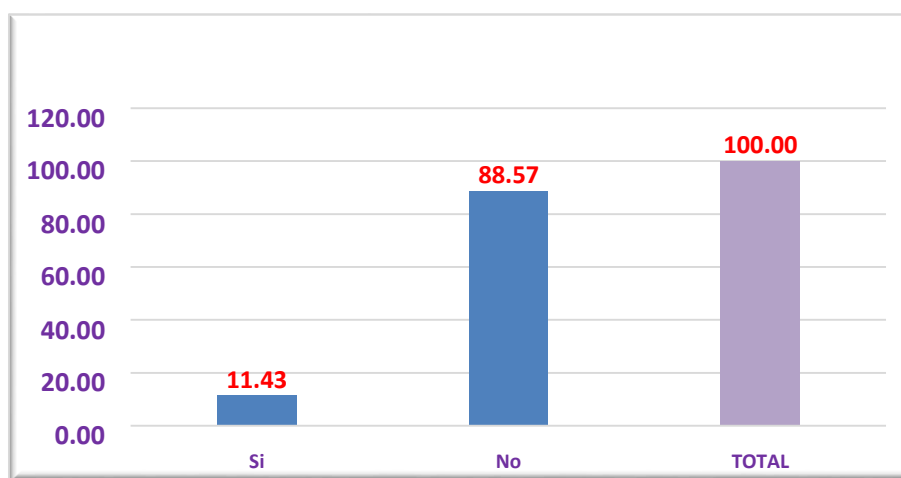
Sobre las características geológicas encontradas en la zona de estudio, se tuvo que en 28 casos (80.00%) presentaron suelos muy pedregosos, 3 casos (8.57%) la característica fue medianamente pedregoso, en 2 casos (5.71%) fue estuvieron cerca al río, 2 viviendas (5.71%) inmediatamente cerca al río, 1 vivienda (2.86%) estuvo ubicada lejos del río y 1 vivienda (2.86%) presentó característica compacta.



## Figura

24

### *Cumplimiento de normas pertinentes*



#### **Cumplimiento de normas pertinentes**

*Nota:* Esta figura presenta el cumplimiento de las normas pertinentes

Con referencia al cumplimiento de las normas pertinentes se pudo encontrar que 4 habitantes (11.43%) si cumplieron las normas pertinentes, y 31 habitantes (88.57%) no cumplieron las normas pertinentes.

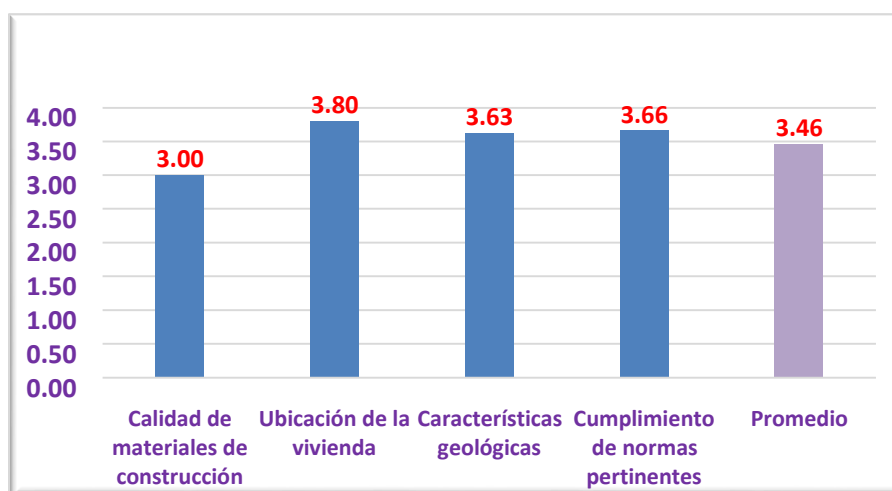
## Figura

**Tabla 12** Valoración de vulnerabilidad

	<b>Valoración de la Valoración de Vulnerabilidad vulnerabilidad Física real</b>
Calidad de materiales de construcción	3.00
Ubicación de la vivienda	3.80
Características geológicas	3.63
Cumplimiento de normas pertinentes	3.66
<b>Promedio</b>	<b>3.46</b>

*Fuente:* Elaboración propia. *Nota:* Esta tabla muestra datos de las valoraciones de las vulnerabilidades reales.

**Figura**



**Valoración de vulnerabilidad física real**

*Nota:* Esta figura presenta la valoración de la vulnerabilidad física real.

La vulnerabilidad encontrada en calidad de materiales de Construcción fue 3.00 o alta, en ubicación de la vivienda fue 3.80 o muy alta, respecto a las características geológicas del terreno 3.63, lo cual fue alta y el cumplimiento de las normas pertinentes fue 3.66 lo cual fue alta.

## Figura

### Valoración de Vulnerabilidad económica

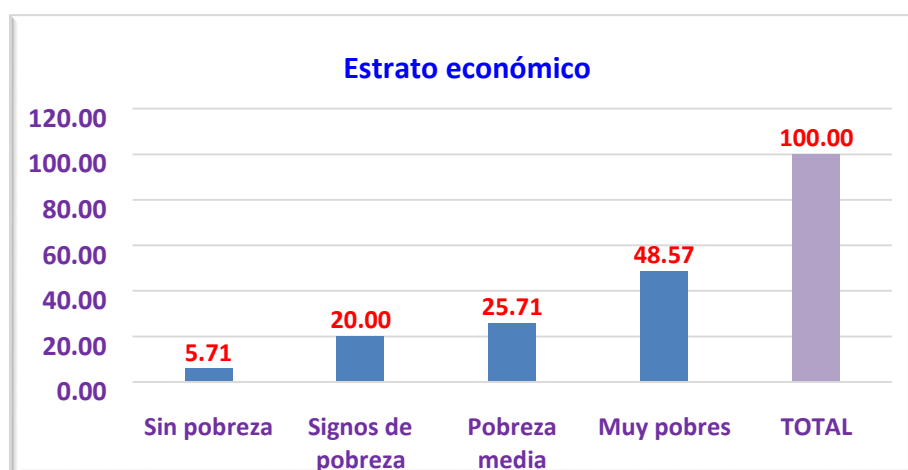
**Tabla 13** Valoración de vulnerabilidad por estrato económico

Criterios de evaluación	Data	%	Valoración Vulnerabilidad	Valoración	Valoración
				Vulnerabilidad por % obtenido	Vulnerabilidad <u>económica real</u>
<b>Estrato económico</b>	Sin pobreza	2	5.71	1	0.06
	Signos de pobreza	7	20.00	2	0.40
	Pobreza media	9	25.71	3	0.77
	Muy pobres	17	48.57	4	1.94
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>			<b>3.17</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad por estrato económico.

**Figura**



*Nota:* Esta figura presenta la valoración de la vulnerabilidad por estrato económico.

Para la vulnerabilidad económica se encontró que, en el estrato económico, el índice de habitantes sin pobreza tuvo 2 habitantes (5.71%), en habitantes con signos de pobreza fue 7 (20.00%), pobreza media 9 habitantes (25.71%), y 17 muy pobres (48.57). la valoración de la vulnerabilidad en el estrato económico fue 3.17, considerado por INDECI como alta.

**Tabla 14** Valoración de vulnerabilidad por nivel socio económico

---

Criterios de	Valoración	Valoración	Valoración
--------------	------------	------------	------------

**Figura**

evaluación	Data	%	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad por % obtenido	Vulnerabilidad económica real
<b>Nivel Socioeconómico</b>	Bajo	22	62.86	4	2.51
	Medio	11	31.43	3	0.94
	Alto	2	5.71	2	0.11
	Muy alto	0	0.00	1	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>			<b>3.37</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad por nivel socioeconómico.

27

*Valoración de vulnerabilidad por nivel socio económico*



*Nota:* Esta figura presenta la valoración de la vulnerabilidad por nivel socio económico

Para la vulnerabilidad por nivel socioeconómico se encontró que 22 habitantes (62.86%) estuvieron en nivel socioeconómico bajo, 11 habitantes (31.43%), en nivel



## Figura

socioeconómico medio, 2 habitantes 7 (5.71%) con nivel socioeconómico alto, y, 0 habitantes (0.00%) con nivel socioeconómico muy alto. La vulnerabilidad socioeconómica fue 3.57, considerado por INDECI como muy alta.

### Valoración de Vulnerabilidad económica

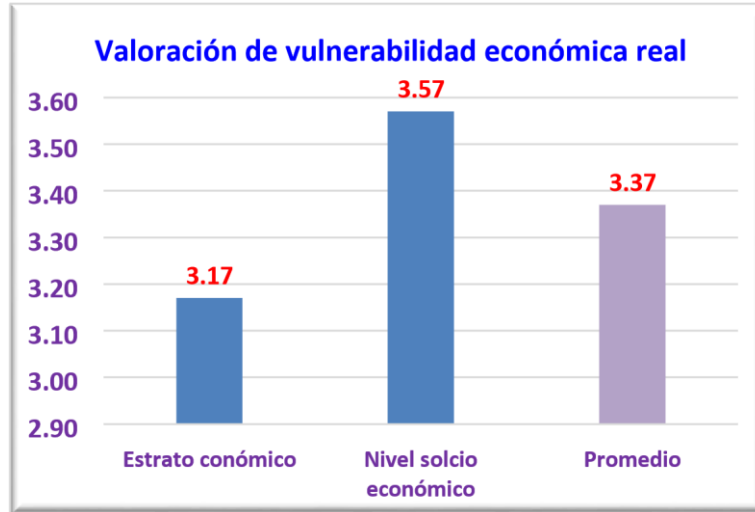
**Tabla 15** *Valoración de vulnerabilidad económica*

<b>Estrato</b>	<b>Valor de vulnerabilidad</b>
Estrato económico	3.17
Nivel socio económico	3.57
<b>Promedio</b>	<b>3.37</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad económica

**Figura 28** Valoración de vulnerabilidad económica



*Nota:* Esta figura presenta la valoración de la vulnerabilidad por nivel socio económico.

El promedio de la valoración de vulnerabilidad económica fue 3.37, lo cual significa que la vulnerabilidad fue alta.

## Valoración de la Vulnerabilidad Social

**Tabla 16** Valoración de vulnerabilidad Social

Criterios de evaluación	Data	%	Valoración Vulnerabilidad	Valoración	Valoración
				Vulnerabilidad por % obtenido	Vulnerabilidad social real
Si tiene comité de Defensa Civil reuniones frecuentes y participación activa de la población	0	0.00	1	0.00	3.74
Si tiene comité de Defensa Civil, reuniones esporádicas y participación discreta de la población	0	0.00	2	0.00	
Características Sin comité de Defensa Civil, tiene otras organizaciones activas o existe tendencia común de identificación local	9	25.71	3	0.77	
Sin ningún tipo de organización	26	74.29	4	2.97	
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>			

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad social.

Sobre la vulnerabilidad social se encontró que 0 habitantes (0.00%) Si tuvo comité de Defensa Civil reuniones frecuentes y participación activa de la población, 0 habitantes (0.00%) sí tuvo comité de Defensa Civil, reuniones esporádicas y participación discreta de la población, 9 habitantes (25.71%) estuvieron sin comité de Defensa Civil, tiene otras organizaciones activas o existe tendencia común de identificación local y, 26 habitantes (74.29%) estuvo sin ningún tipo de organización. La vulnerabilidad socioeconómica fue 3.74, considerado por INDECI como muy alta.

### Valoración de la Vulnerabilidad Científica y Tecnológica

**Tabla 17** Valoración de vulnerabilidad Científica y tecnológica

evaluación	Data	%	Valoración Vulnerabilidad por Vulnerabilidad	Valoración Vulnerabilidad Criterios de científica y tecnológica real	Valoración Vulnerabilidad Criterios de científica y tecnológica real	
Localidad con Recursos Técnicos de Medición (sensores) de fenómenos completos		0	0.00	1	0.00	<b>3.40</b>
Medición de Algunos de Fenómenos de		0	0.00	2	0.00	
Experiencia de la población en relación a precursores de peligro		21	60.0	3	1.80	
Sin experiencia ni sensores		14	40.0	4	1.60	
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>100.00</b>			

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad científica y tecnológica.

Sobre la vulnerabilidad Científica y Tecnológica se encontró que la localidad tuvo 0 recursos técnicos de medición o sensores de fenómenos (0.00%), 0 recursos de medición de algunas variables (0.00%), 21 habitantes con experiencia de la población en relación a que los habitantes tenían experiencia en relación a los precursores de peligro (60.00%) y, 14 habitantes (40.00%) sin experiencia ni sensores. La vulnerabilidad Científica y Tecnológica fue 3.40, considerado por INDECI como alta.

## Valoración de la Vulnerabilidad Ideológica

**Tabla 18** Valoración de vulnerabilidad Ideológica

Criterios de evaluación	Data	%	Valoración Vulnerabilidad	Valoración	Valoración
				Vulnerabilidad	por % obtenido ideológica real
Características de la población	Poblaciones escépticas a creencias	3	8.57	1	0.09
	Población de baja creencia	2	5.71	2	0.11
	Medianamente Fanática	5	14.29	3	0.43
	Población Fanática en Creencias	25	71.43	4	2.86
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>		

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad ideológica.

Sobre la vulnerabilidad Ideológica se encontró que 3 habitantes (8.57%) fueron escépticos en sus creencias, 2 habitantes (5.71%) tuvieron baja creencia, 5 habitantes (14.29%) fueron medianamente fanáticos en sus creencias, y, 25 habitantes (71.43%) fueron fanáticos en sus creencias. La vulnerabilidad Ideológica fue 3.49, considerado por INDECI como alta.

## Valoración de la vulnerabilidad cultural

**Tabla 19** Valoración de vulnerabilidad cultural

Criterios de evaluación	Data	%	Valoración Vulnerabilidad	Valoración	Valoración
				Vulnerabilidad por % obtenido	Vulnerabilidad cultural real
Características de la población	Población Culta	2	5.71	1	3.43
	Población con Cultura Discreta	4	11.43	2	
	Población Medianamente de	6	17.14	3	
	Culta				
	Población Sin Cultura	23	65.71	4	
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad cultural.

Con referencia a la vulnerabilidad Cultural se encontró que 2 habitantes (5.71%) fueron parte de la población culta, 4 habitantes (11.43%) fueron parte de la población con cultura discreta, 6 habitantes (17.14%) fueron parte de la población medianamente culta, y, 23 habitantes (65.71%) fueron parte de la población sin cultura. La vulnerabilidad Cultural fue 3.43, considerado por INDECI como alta.

## Valoración de la vulnerabilidad educativa

**Tabla 20** Valoración de vulnerabilidad educativa

Criterios de evaluación	Valoración				
	Data	%	Valoración Vulnerabilidad	Valoración Vulnerabilidad por % educativa real obtenido	Valoración Vulnerabilidad
La población Sí tiene cultura de prevención	2	5.71	1	0.06	<b>3.83</b>
No	33	94.29	4	3.77	
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>			

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad educativa.

Respecto a la vulnerabilidad educativa se encontró que 2 habitantes (5.71%) fueron parte de la población que tiene cultura de prevención y, 33 4 habitantes (94.29%) fueron parte de la población que no tiene cultura de prevención. La vulnerabilidad Cultural fue 3.83, considerado por INDECI como muy alta.

## Valoración de la Vulnerabilidad General

**Tabla 21** Nivel de vulnerabilidad general

Tipo de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad				Total
	Baja	Media	Alta	Muy alta	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
Física	0.00	0.00	3.46	0.00	3.46
Económica	0.00	0.00	3.37	0.00	
Social	0.00	0.00	0.00	3.76	3.76
Política e institucional	0.00	0.00	0.00	3.77	
Científica y tecnológica	0.00	0.00	3.69	0.00	3.69
Ideológica	0.00	0.00	3.49	0.00	
Cultural	0.00	0.00	3.43	0.00	3.43
Educativa	0.00	0.00	0.00	3.83	

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Esta tabla muestra datos de la valoración de la vulnerabilidad general

La vulnerabilidad física encontrada fue 3.46 (Alta), la vulnerabilidad económica fue 3.37 (Alta), la vulnerabilidad social fue 3.74 (Muy alta), la vulnerabilidad Política e Institucional fue 3.77 (Muy alta), la vulnerabilidad Científica y Tecnológica fue 3.69 (Muy alta), la vulnerabilidad Ideológica fue 3.49 (Alta), la vulnerabilidad educativa 3.83 (Muy Alta). El promedio fue 360 (Muy alta).



### 3.3. Respuesta a objetivos específico 3

Calcular los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia- Bolognesi-Ancash.

Los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca van a depender de un conjunto de factores, entre ellos, del nivel de caudal del río, los tipos de viviendas, la ubicación de las construcciones de las viviendas, etc.

**Tabla 22**

*Efectos probables de riesgos*

<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Criterios de Control</b>	<b>Efectos probables</b>
		Debido a que la calidad de la construcción
	Calidad de materiales de construcción	presenta riesgo alto, el 55% de las casas pueden verse afectadas totalmente como riesgo probable
	Ubicación de la vivienda	Debido a que la ubicación de la vivienda presenta riesgo muy alto, el 62.86% de las viviendas pueden verse afectadas totalmente
Física	Características geológicas	Debido a las características geológicas que presentan riesgo alto, el 42.86% de las casas pueden verse afectadas totalmente

	Cumplimiento de normas	El cumplimiento de normas pertinentes afectaría en un 68.57%
		Dado que en la zona existen personas en condición de sin pobreza, Signos de pobreza,
Económico	Estrato económico	Pobreza media y Muy pobres, estos últimos serían los más afectados en un 48.57%
		Los de nivel socioeconómico Bajo serían Nivel Socio económico afectados en un 62.86% y el nivel Medio en 31.43%
Social	Sin comité de Defensa Civil, tiene otras activas o existe tendencia común de identificación local Sin ningún tipo de organización Precaria Organización Política y	Estos se afectaría en un 25.71% organizaciones activas Estos se afectaría en un 74.29%
Política e institucional	Desconocimiento de las Instituciones Pertinentes Población Fanática	Se afectarían en un 54.29% Estos se afectaría en un 8.57% Medianamente
Ideológica	Población Fanática en Población	Estos se afectaría en un 42.86% Creencias
Cultural	Medianamente Culta Población Sin Cultura	Estos se afectaría en un 8.57% Estos se afectaría en un 34.29%
Educativa	La población tiene prevención	La población que no tiene cultura de cultura de prevención se afectaría en 68.57%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra información sobre los efectos probables de los riesgos.

**Tabla 23** Resumen de Efectos probables de riesgos

Recursos	Severidad	Cantidad	Precio	
			Costo unitario	Sub total
	Baja	10	15600	156000.00
<b>Viviendas</b>	Media 5	21000	105000.00	
	Alta 18	25600	460800.00	
	Muy alta	2	32000	64000.00
	<b>Total</b>			<b>785800.00</b>
Daños en áreas de cultivo	Alta	22	55000	1210000.00
Daños en ganadería	Alta	1	120000	120000.00
Daños a la tierra	Alta	1	1200000	1200000.00
Daños a la Infraestructura en promedio				
Colegio	Alta	1	80000	80000
Municipio	Alta	1	200000	200000
Mercado municipal	Alta	1	60000	60000
		1		
Local comunal	Alta		45000	45000
Centro de Salud	Alta	1	70000	70000
Iglesia	Alta	1	23000	23000
Vías Asfaltada	Alta	1	600000	600000
Vías Afirmada	Alta	1	325000	325000
	<b>Total</b>			<b>1403000</b>
	<b>Total, general</b>			<b>4718800.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

*Nota:* Esta tabla muestra resumen de los efectos probables de los riesgos.

Los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia- Bolognesi-Ancash, primero sería en lo económico, lo cual podría genera pérdidas por 4718800.0 soles, asimismo tendría efecto en pérdidas de vidas humanas, lo cual es incalculable, no obstante, se estima que podrían perder la vida en promedio 32 personas como mínimo debido al riesgo y vulnerabilidad alta en que se encuentra la población actualmente.

### 3.4. Respuesta a objetivos específico 4

Establecer las medidas de control para evitar el desborde en el Río Pativilca

Las medidas de control para evitar el desborde en el Río Pativilca implica la participación activa y decidida de tres actores muy importantes, estos son, El Gobierno Regional de Ancash, la Municipalidad de Aquia y la población en su conjunto. Para propósitos de la presente investigación, las medidas de control que se alcanzan están enfocada principalmente en las vulnerabilidades encontradas y en los niveles de dichas vulnerabilidades, esto implica los niveles de riesgos encontrados.

**Tabla 24.** *Medidas de control para evitar el desborde del río Pativilca*

Crterios de Vulnerabilidad	Efectos probables	Control
Calidad de materiales de construcción	la calidad de los materiales de construcción, específicamente a las construcciones de adobe	Con la ayuda del Gobierno regional y la municipalidad de Aquia se debe mejorar
Ubicación de la vivienda	vivir cerca y muy cerca de los ríos, debe elaborarse un plan de zonificación de las	Las autoridades gubernamentales deben concientizar sobre el peligro de

Física

viviendas a mediano plazo

Características geológicas	Educación a la población sobre las características geológicas de la zona y realizar plantaciones de árboles que podrían mejorar el suelo de la zona.
Cumplimiento de normas pertinentes	Educación a la población mediante incentivos de los programas de gobierno en aprender y aplicar el cumplimiento de normas respecto a las inundaciones de los ríos. El gobierno regional y la municipalidad debe ayudar a los habitantes de estrato económico de pobreza media y a los muy pobres debido a que son los más vulnerables en caso de inundaciones del río Pativilca
Estrato económico	
Económico	
Nivel Socio económico	Las autoridades gubernamentales deben apoyar a los habitantes de nivel socio económico bajo y medio
Si tiene comité de Defensa Civil reuniones frecuentes y participación activa de la población	

	Si tiene comité de Defensa Civil, reuniones esporádicas y participación discreta de la población	La municipalidad de Aquia debe organizar decididamente sobre la formación del Comité de Defensa Civil,
Social	población	tiene otras organizaciones activas o existe tendencia común de identificación local y Civil, tiene otras a los habitantes que no tienen organizaciones activas o existe tendencia común ningún tipo de organización de identificación local Sin ningún tipo de
		organización
		Organización Política Activa y Conocimiento de las Instituciones Pertinentes Organización Política Poco
		La municipalidad y el Gobierno regional Activa y Poco deben organizar Política y activamente a la Conocimiento de las población para que tengan los Instituciones Pertinentes conocimientos de las Instituciones Organización Política sin
Política e institucional	Actividad y Desconocimiento de las Instituciones Pertinentes Precaria Organización Política y Desconocimiento de las Instituciones Pertinentes Localidad con Recursos Técnicos de Medición (sensores) de fenómenos	Pertinentes, deben motivar hacia la participación de defensa civil.
		La municipalidad y el Gobierno regional completos deben solicitar un sistema de alerta temprana en caso de inundaciones para
Condiciones de medición de	Medición de Algunos	

	Fenómenos	que la población pueda estar alertada y mitigar de esta manera el impacto negativo de las inundaciones del río Pativilca.
fenómenos	Experiencia de la población en relación a precursores de peligro Sin experiencia ni sensores	
	Población escéptica a creencias Población de baja creencia Población Medianamente Fanática	La municipalidad y la organización de base de la población deben trabajar para que la población adquiera una conducta
Ideológica	Población Fanática en Creencias	más pragmática sobre la inundación del río Pativilca
	Población Culta Población con Cultura Discreta Población Medianamente Culta	La municipalidad y el Gobierno Regional deben trabajar respecto a la seguridad y riesgos ante inundación del río, en ese sentido debe trabajar con la población medianamente culta y sin
Cultural	Población Sin Cultura	cultura, deben hacer participar a la población culta y de cultura discreta La municipalidad debe trabajar primeramente en la educación de la
Educativa	Sí	población respecto a cómo enfrentar los problemas de las inundaciones que se
	No	podrían dar en el río Pativilca

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Esta tabla muestra medidas de control para evitar el desborde del río Pativilca

Las medidas de control para evitar el desborde en el Rio Pativilca alcanzados van a contribuir en la minimización del impacto negativo en la población desde las perspectivas físicas, económicas, sociales, cultural y educativa.

### 3.5 Respuesta al objetivo general

Evaluar el nivel de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del rio Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023

**Tabla 25** *Resumen de Nivel de vulnerabilidad general*

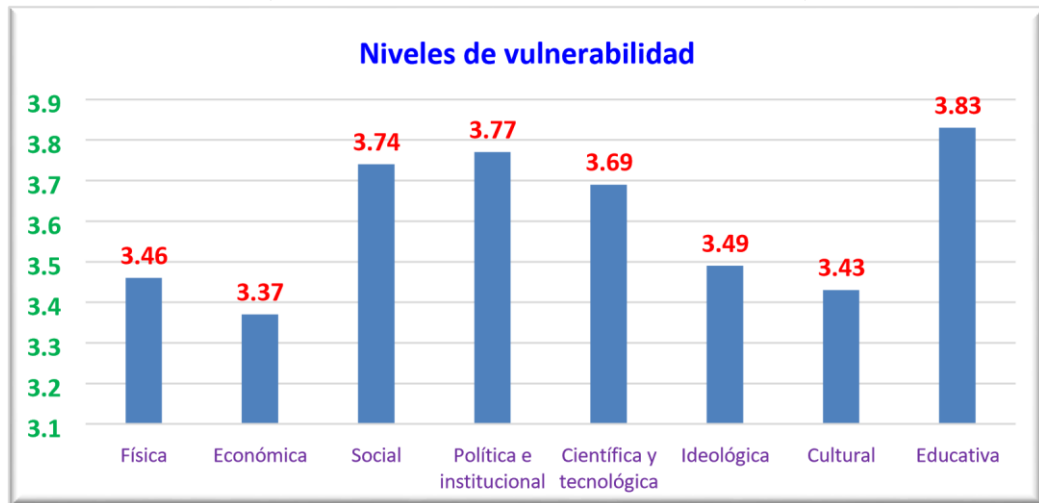
<b>Tipo de vulnerabilidad</b>	<b>Nivel</b>	<b>Condición</b>
Física	3.46	Alta
Económica	3.37	Alta
Social	3.74	Muy Alta
Política e institucional	3.77	Muy Alta
Científica y tecnológica	3.69	Alta
Ideológica	3.49	Alta
Cultural	3.43	Alta
Educativa	3.83	Muy Alta

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Esta tabla muestra el resumen de Nivel de vulnerabilidad general.



**Figura 29** Resumen de Nivel de vulnerabilidad general



*Nota:* Esta figura muestra el resumen del nivel de vulnerabilidad general.

La vulnerabilidad física encontrada fue 3.46 (Alta), la vulnerabilidad económica fue 3.37 (Alta), la vulnerabilidad social fue 3.74 (Muy alta), la vulnerabilidad Política e Institucional fue 3.77 (Muy alta), la vulnerabilidad Científica y Tecnológica fue 3.69 (Muy alta), la vulnerabilidad Ideológica fue 3.49 (Alta), la vulnerabilidad educativa 3.83 (Muy Alta). El promedio fue 360 (Muy alta).

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con el **primer objetivo específico**, la cual consistió en identificar y caracterizar el peligro por inundación fluvial, los resultados del presente estudio indicó que la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad económica, ideología y cultural fueron altas, mientras que las vulnerabilidades social, Política e Institucional, Científica y Tecnológica y educativa fueron muy altas, con un promedio muy alto, estos resultados coincide muy ligeramente con los resultados de la investigación antecedente de Vera (2018) en donde encontró que la elaboración de los mapas temáticos de las variables suelo y pendiente contribuyó en identificación de indicios de susceptibilidad a inundaciones en el espacio estudiado. El mapa de susceptibilidad a inundaciones permitió identificar las zonas con susceptibilidad alta, media y baja en la parte céntrica del espacio estudiado. En ese mismo sentido, la investigación antecedente de Bravo (2019) dado que encontró como resultado que el índice de la pendiente de la cuenca tuvo 0.116, la pendiente media fue 0.4034 m/m, el coeficiente de masividad fue 0.474, la densidad de drenaje fue 1.18 km/km<sup>2</sup>, se clasificó con considerable baja densidad de drenaje, dado que el valor estuvo en 5 Km/Km<sup>2</sup> y la pendiente media del cauce fue 2.00%. Concluyó que las casas ubicadas al lado de la ribera del río estuvieron estrechando el cauce, y ante un suceso de este tamaño pueden ser devastadas por la inundación. El río se caracterizaba por desbordarse acostumbradamente en varias áreas, el desbordamiento fue considerable desde la progresiva 0+520.00 km, inundándola totalmente y las casas damnificadas llegaron a ser 39 casas, esto significó 2,922.78 m<sup>2</sup>, así también, se tuvo 130 metros de vía de acceso por donde podría causar daños a las 10.00 hectáreas cultivables y en los animales domésticos criados.

Con referencia al **segundo objetivo** específico sobre analizar la vulnerabilidad del nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río, en el presente estudio se encontró en el presente estudio que la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad económica, ideología y cultural fueron altas, mientras que las vulnerabilidades social, Política e Institucional, Científica y Tecnológica

y educativa fueron muy altas, con un promedio muy alto, estos resultados coincide parcialmente con los resultados de la investigación antecedente de Estrada (2020) quién tuvo como resultado que el 10% de área estudiado estuvo bajo amenaza de inundación, que el 80% del área estudiada estuvo en condición moderada de vulnerabilidad, específicamente la zona rural, mientras que la zona urbana estuvo en condición de vulnerabilidad baja con un 20%. Se concuerda con la conclusión dado que la población pobre y pobre extremo presentaron características singulares que le permitieron ser considerados como altamente vulnerables a los riesgos de inundación; esta mismas condiciones sociales, culturales y económicas de la zona permitieron el establecimiento de estrategias de intervención que propuso el estudio. Asimismo, la presente investigación coincidió con los resultados obtenidos en este estudio indicaron que la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad económica, ideología y cultural fueron altas, mientras que las vulnerabilidades social, Política e Institucional, Científica y Tecnológica y educativa fueron muy altas, con un promedio muy alto, estos resultados coincide muy parcialmente con los resultados de la investigación antecedente de Cuba y Santos (2021) en donde se encontró nivel de vulnerabilidad, la cual se tuvo 51% con muy alto, 28% consideraron alto, 14% medio, y 7% de nivel bajo. El nivel de vulnerabilidad fue Muy alto, finalmente los rangos logrados para el nivel de riesgo de la zona estudiada, indicaron que el 22% se ubicó en un nivel muy alto de riesgo, 10% alto, 3% nivel medio y 0.6% bajo nivel. Concluyeron que la evaluación de los parámetros analizados y evaluados de la zona en niveles de peligros fue muy alta ( $0.346 \leq P \leq 0.441$ ) y alto ( $0.180 \leq P < 0.346$ ). Ante la posibilidad de la ocurrencia de un determinado desborde del río Pichari y estudio de los parámetros de exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social, económica y ambiental de la población estudiada, los aspectos de vulnerabilidad tuvieron como muy alto ( $0.283 \leq V \leq 0.506$ ) y alto ( $0.141 \leq V < 0.283$ ), que, en combinación con la cantidad de peligro alcanzados se dan niveles de riesgos muy alto ( $0.098 \leq R \leq 0.223$ ) y alto ( $0.025 \leq R < 0.098$ ) con riesgos mucho más distinguidos. En esta investigación se encontró que la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad económica, ideología y cultural

fueron altas, mientras que las vulnerabilidades social, Política e Institucional, Científica y Tecnológica y educativa fueron muy altas, con un promedio muy alto, estos resultados coincide ligeramente con los resultados de la investigación antecedente de Lucas (2018) debido a que también encontraron niveles de vulnerabilidad elevados, grados de amenaza considerablemente altos, riesgo alto y muy alto debido a la ocurrencia de los huaycos; en ese sentido se propuso, tomar acciones de prevención, minimización y contestación cimentadas en los pronósticos de la ocurrencia con la meteorológica, explicaciones a la comunidad, enseñanza sobre la gestión de riesgos.

Para el **tercer objetivo específico** respecto a calcular los efectos probables de riesgo ante el desborde del río, se tuvo como resultado que los efectos probables podrían generar problemas económicos, sociales y ambientales, resultados que coincidieron con ligeramente con los resultados de la investigación antecedente de Mezas (2021) quien encontró que que existió resiliencia media en las 4 dimensiones estudiadas en la investigación, se potenció con efectividad a la resiliencia de la comunidad, el resultado indicó que solo el 37,50% tuvo baja resiliencia en la dimensión de gobernabilidad, se encontró que la capacidad de actuar fue restringida debido a que las mediaciones se presentaron como reactivas y divididas en el corto plazo. Se estuvo de acuerdo en parte con la conclusión en el sentido de que Asimismo, estos resultados coincide, ligeramente con los resultados de la investigación antecedente de Sánchez (2021) porque encontró que los niveles relacionados con el peligro de desbordamiento que presentó la subcuenca estudiada fueron que el nivel de peligro fue Muy Alto abarcó 4705.60 Ha , comprometió a la zona considerada como urbana, así como también a las áreas rurales cultivables; el grado considerado de peligro Alto abarcó 2557.89 Ha; el nivel de peligro de tamaño medio abarcó 6140.07 Ha, mientras que, el nivel Bajo abarcó 2729.64 Ha, Concluyó que en la subcuenca estudiada se establecieron específicamente cuatro niveles relacionados con el peligro de desborde del río: Muy alto, Alto, Medio y Bajo; y obtuvo como resultado el valor de peligrosidad con cuantía de 0.351 el Río analizado, éste se encontró dentro del nivel considerado como de peligro Muy Alto.

Respecto al **cuarto objetivo** específico que trató sobre establecer las medidas de control para evitar el desborde en el Rio Pativilca, se tuvo como resultado en el presente estudio que se alcanzó una propuesta de prevención de desborde del rio estudiado respecto a vulnerabilidad económica, ideología y cultural fueron altas, mientras que las vulnerabilidades social, Política e Institucional, Científica y Tecnológica y educativa fueron muy altas, con un promedio muy alto, estos resultados no coinciden con los resultados de la investigación antecedente de Lázaro (2020) debido a que el modelo matemático realizado en dos dimensiones y con la aplicación del sistema informático Hec Ras se trabajaron con los flujos teniendo en cuenta a cada uno de los tres tiempos de retorno indicados, obtuvo como tirante hidráulico crítico a los valores 2.03, 3.4 y 4.15 m de altura. Concluyó que el modelo encontrado y que fue el más pertinente y que cumplía con los propósitos de realizar una adecuada defensa ribereña fueron los muros de contención sustentados en gaviones de piedra, albañilería mampuesta, todos ellos con refuerzo de concreto armado. En ese sentido, la investigación antecedente de Porta (2020) coincide ligeramente con los resultados del presente estudio ya que concluyó que el establecimiento de los riesgos y sus niveles se desarrollaron en función al peligro y la condición de vulnerabilidad que presentaba la zona y la exposición vulnerables de la zona, se encontró nivel de peligro alto, cuyo valor fue 0.136 y respecto a la vulnerabilidad Muy Alta se encontró con valor de 0.275, con estos valores se obtuvo nivel de riesgo de 0.131 lo cual corresponde al nivel de riesgo considerado como Muy Alto. Estos resultados coinciden muy ligeramente con los resultados de la investigación antecedente de Izquierdo (2019) dado que concluyó que las autoridades casi nunca prestan importancia y desconocen las condiciones de riesgo y vulnerabilidad en la que se encontraba la comunidad estudiada.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

La vulnerabilidad física encontrada fue 3.46 (Alta), la vulnerabilidad económica fue 3.37 (Alta), la vulnerabilidad social fue 3.74 (Muy alta), la vulnerabilidad Política e Institucional fue 3.77 (Muy alta), la vulnerabilidad Científica y Tecnológica fue 3.69 (Muy alta), la vulnerabilidad Ideológica fue 3.49 (Alta), la vulnerabilidad Cultural fue 3.43 (Alta) y, la vulnerabilidad educativa 3.83 (Muy Alta). El promedio fue 3.60 (Muy alta). Los resultados indican que la población de Aquia se encuentra en condición de alto riesgo de inundación fluvial, debido a los problemas económicos, sociales, Científica y Tecnológica, política e institucional, ideológica, cultural y educativa.

En el estudio del río Pativilca en el tramo: km 13 a km 20 se han identificado riesgos que pueden generar peligros físicos, económicos, sociales, política e institucional, científica y tecnológica, ideológica, cultura y educativa.

Los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia- Bolognesi-Ancash, primero sería en lo económico, lo cual podría generar pérdidas significativas de vidas humanas, lo cual es incalculable, no obstante, también podrían perder la vida los animales, los cuales representan recursos económicos para los pobladores debido al riesgo y vulnerabilidad alta en que se encuentra la población actualmente.

Las medidas de control para evitar el desborde en el Río Pativilca que se deben tomar puede incluir la reducción de las influencias negativas de las inundaciones, implementar un sistema de alerta temprana para comunicar oportunamente a la población sobre la ocurrencia del desborde del río, establecer comunicación con las instituciones ambientales y meteorológicas del Estado con fines de conocer las probabilidades de ocurrencia de los desbordes del río. Otra medida de control consiste en educar a la población debido a que en educación y política e institucional se encuentran los más altos índices de vulnerabilidad. **Recomendaciones**

La Municipalidad de Aquia, conjuntamente con el Gobierno regional y la participación de la población deben de trabajar conjuntamente debido a que la vulnerabilidad general encontrada fue alta, para ello, ambas instituciones gubernamentales deben realizar los estudios del río Pativilca, capacitar y concientizar a la población sobre los riesgos y vulnerabilidades a las que está expuesta la población en caso de una inundación del río, principalmente debe abordar los temas de conocimientos sobre inundaciones.

La Municipalidad de Aquia, conjuntamente con el Gobierno regional y la participación de la población deben de trabajar conjuntamente en las vulnerabilidades encontradas, esto son, vulnerabilidades físicas, económicas, sociales, política e institucional, científica y tecnológica, ideológica, cultura y educativa.

La Municipalidad de Aquia, conjuntamente con el Gobierno regional y la participación de la población deben iniciar trabajando en la vulnerabilidad educativa debido a que va a garantizar el despertar de la conciencia de la población respecto a su seguridad a largo plazo ante inundaciones, las autoridades gubernamentales también deben trabajar en conjunto debido a que la vulnerabilidad política e institucional y la vulnerabilidad científica y tecnología fueron muy altos.

## VI. AGRADECIMIENTO

Agradecer primero a DIOS por haberme regalado la vida, por hacer de mí una persona de bien, también por permitirme ser parte de una familia sólida y unida y por darme fuerzas para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

Agradecer a mis padres, mi madre Luciana Jara y a mi padre Fausto Calderón, porque ellos son la motivación de mi vida y mi orgullo de ser lo que seré, ya que siempre estuvieron

apoyándome, guiándome y dándome consejos permanentes durante mi vida y formación profesional.

A mis hermanos Rodrigo y Judith, por su apoyo incondicional porque gracias a ellos culminaré mi meta propuesta y mil gracias por confiar en mí.

A mi asesor Ing. Segundo Urrutia Vargas, quien me brindo su tiempo y apoyo en esta etapa de mi presente tesis.

**Bach. CECILIA ALMENDRA CALDERON JARA**



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridad Nacional de Agua. (2015). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca de Pativilca*, Inventario de Infraestructura Hidráulica Mayor, Aguas Superficiales y Subterráneas.

Autoridad Nacional del Agua. (2019). *Fisiografía de cuencas*. <http://www.ana.gob.pe/2019/consejo-de-cuenca/pampas/F>

Autoridad Nacional del Agua. (2020). *Informe. Inundaciones en el Perú*. Lima, Perú: s.n.

Banasik, K., Madeyski, M., Mitchell, J. K., & Mori, K. (2005). *An investigation of lag times for rainfall-runoff-sediment yield events in small river basins*. *Hydrological Sciences Journal*, 50(5), 857–866. <https://doi.org/10.1623/hysj.2005.50.5.857>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Perfil de Riesgo por Inundaciones en Perú*.

Bravo, C. J. (2019). *Determinación de Vulnerabilidad de Riesgo de Inundación y Huaycos en la Zona Aledañas al Rio Acopalca del Distrito de Paucartambo – Pasco 2019*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Alcides Carrión]. Cerro de Pasco. Perú.

CENEPRED (2014). *Manual para Evaluación de Riesgos originados por inundaciones Fluviales*. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgos y Desastres-CENEPRED. Dirección de Gestión de Procesos-Subdirección de Normas y Lineamientos. Lima-Perú.

CENEPRED. (2015). *Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales - 02 versión*.

[http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas\\_detalle.aspx?idp=112](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas_detalle.aspx?idp=112)

Chereque, W. (2010). *Hidrología: para estudiantes de ingeniería civil* (CONCYTEC (ed.)). CONCYTEC.

Cuba, M. A. y Santos, E. (2021). *Evaluación de Riesgo por Inundación Fluvial en los Márgenes del río Pichari en la Provincia la Convención – Cusco, 2020*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. Lima. Perú.

Díaz, C. (2021) *Evaluación de riesgo por inundación fluvial del Río Olía en el anexo Pipus, distrito San Francisco de aguas, Chachapoyas, Amazonas*.  
Municipalidad Distrital de San Francisco de aguas.

Estrada, E. L. (2020). *Evaluación del riesgo de inundación fluvial en la cuenca baja del río Esmeraldas*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Ecuador.

Félix, F. B. (2004). *Análisis del escurrimiento de la cuenca del Río San Miguel, Sonora, México, durante el 2004*.

Gutiérrez, C. (2014). *Hidrología básica y aplicada* (Primera ed.).

Herencia, B. G., & Carrera, C. E. (2019). *Estimación caudales medios y máximos de la cuenca del río Checras mediante ecuaciones sintéticas y racionales*. Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, 22(44), 15–24.  
<https://doi.org/10.15381/iigeo.v22i44.17282>

INDECI. (2020). *Base de Datos de Emergencia y Daños*. Obtenido de <https://portal.indeci.gob.pe/direccion-politicas-y-planes/base-de-datos-deemergencia-y-danos/>

- INGEOMINAS. (2009). *Formulación de una guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo. Caso piloto cuenca de la quebrada la Negra, Útica - Cundinamarca.*
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2015). *Boletín N° 76 Geología de los Cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquian y Yanahuanca.* INGEMMET Lima, 1996.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2011). *Manual de Estimación del Riesgo ante Inundaciones Fluviales* (2011 ed.). Lima, Perú: Dirección Nacional de Prevención (DNP).
- Izquierdo, S. M. (2019). *Riesgo de Desastre por Inundación en la Localidad de Aquia- Provincia de Bolognesi – Región Ancash.* [Tesis de grado, Universidad San Pedro]. Chimbote Perú.
- Lavado, H. A. (2019). *Vulnerabilidad del poblado de Cajamarquilla ante los movimientos en masa. Distrito de Lurigancho - Chosica.* Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Lázaro, J. H. (2020). *Análisis de Riesgo de Desastre Originado por los Fenómenos Hidrometeorológicos a fin de la Vulnerabilidad frente a la Inundación del Río Huallaga en el Poblado de Colpa Alta, Distrito de Amarilis – Huánuco.* [Tesis de grado, Universidad Hermilio Valdizán]. Huánuco. Perú.
- Loyola, J. (2019). *Evaluación del riesgo por inundación en la quebrada 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 grado, Universidad César Vallejo]. Trujillo, Perú.

- Lucas, G. E. (2018). *Análisis del riesgo por inundación en la localidad de Roblecito, Cantón Urdaneta: Propuesta de medidas de mitigación*. Guayaquil: s.n., 2018.
- Mallqui, J. L. (2021). *Nivel de riesgo por inundación en la cuenca del Río Huallaga Sector San Rafael - Huánuco 2019*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Mezas, D. D. (2021). *Resiliencia comunitaria frente al riesgo de inundación fluvial, Estero Bellavista de Tomé, Región del Biobío*. [Tesis de grado, Universidad de Concepción]. Chile.
- Mosalve, G. (1999). *Hidrología en la ingeniería*. (2da edición). Lima.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación* (4ta edición).
- Oficina Nacional de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR). (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. In *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR)* (p. 43).
- Pazos, M. V. H., & Mayorga, D. (2019). Hidrología Agrícola. In *Hidrología Agrícola* (Issue April). <https://doi.org/10.29018/978-9942-823-20-5>
- PCM. (2012). *RM-334-2012-PCM Aprueban Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres*.
- Porta, G. L. (2020). *Análisis de riesgo de inundación en prevención de desbordes del Río Pocoto en el distrito de San Vicente de Cañete - 2018*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

- Portuguez, M. (2017). *Aplicación de la geoestadística a modelos hidrológico en la cuenca del río Cañete*. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Sánchez, V. V. (2021). *Determinación de los Niveles de Peligro por Inundación de la Sub Cuenca del Rio LLullan – Laguna Parón 2021*. [Tesis de grado, INDECI]. Ancash Perú.
- SENAMHI. (2016). *Estudio de vulnerabilidad climática de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Chillón, Rímac, Lurín y parte alta del Mantaro*.  
<http://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/124>
- Supo, J. (2020). *Metodología de la Investigación Científica* (3ra edición).
- Tockner, K., Lorang, M., & Stanford, J. (2014). *River flood plains are model ecosystems to test general hydrogeomorphic and ecological concepts*. *River Research and Applications*, 30 (January), 132–133.  
<https://doi.org/10.1002/rra>
- Tuesta, J. H. (2018). *Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo por inundación del río Huallaga en la ciudad de Tingo María en un entorno SIG*. In *Repositorio Institucional - UNAS*.  
<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1380>
- Vélez, J., & Botero, A. (2010). *Estimación del tiempo concentración y de rezago en la cuenca experimental urbana de la Quebrada San Luis, Manizales*. *Dyna*, 165, 58–71.  
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25640>
- Vera, D. R. (2018). *Susceptibilidad a inundaciones por intensas lluvias en la parte céntrica de la parroquia Abdón calderón del Cantón Portoviejo*. [Tesis de grado, Universidad Estatal del sur de Manabí]. Ecuador.

Villarroya, J. P., Farias, H. D., & Amarilla, M. E. (2013). *Estimación del parámetro hidrológico del Número de Curva NC: Automatización del cálculo mediante S. I. G. y nuevas fuentes de información cartográfica. Caso del área urbana de Pozo Hondo*. 3(1), 8.

Villón, M. (2002). *Cálculos hidrológicos e hidráulicos en Cuencas Hidrográficas* (Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza (ed.)).

World Vision Perú. (2013). *Manual de manejo de cuencas* (Tercera ed.).

Yanque, A. G. (2011). *Predicción de la precipitación pluvia en función de elementos hidrometeorológicos en la cuenca del Río Ramis*. 116.

## VIII. APÉNDICES Y ANEXOS

### Anexo 01 Matriz de consistencia

Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	VARIABLES
<b>GENERAL:</b> ¿Cuál es el nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023?	<b>GENERAL:</b> Evaluar el nivel de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023.	<b>GENERAL:</b> El nivel de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde en el río Pativilca en el tramo: km 13 a km 20, Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash 2023 es alto.	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada	V.I. Evaluación de riesgos por inundación fluvial  V.D. Prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023.
	<b>ESPECÍFICOS</b> Identificar y caracterizar el peligro por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca en el tramo: km 13 a km 20.  Analizar la vulnerabilidad del nivel de riesgo por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia.  Calcular los efectos probables de riesgo ante el desborde del río Pativilca en el Distrito de Aquia- Bolognesi- Ancash.  Establecer las medidas de control para evitar el desborde en el Río Pativilca.		<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> No experimental <b>M: O</b> Donde: M: Es la muestra O: es la observación o medición de la muestra  <b>Población:</b> el río Pativilca y el conjunto de viviendas que están al margen del río Pativilca en el distrito de Aquia.  <b>Muestra:</b> Una porción particular del río Pativilca, la cual va del Tramo: km 13 a km 20, y la población de la localidad de Aquia que en su totalidad constituyen 35 viviendas y 121 personas.	

## Anexo 02 Encuesta



**Autora: Calderon Jara Cecilia Almendra**

**Estimado encuestado:** Sírvase responder con absoluta sinceridad la siguiente encuesta, que corresponde al estudio de la Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023. Sírvase responder la encuesta con responsabilidad y honestidad. Este proceso es totalmente anónimo, se reitera el pedido de absoluta honestidad en sus respuestas. Muchas Gracias por su participación.



N°	DIM	CUESTIONARIO	ESCALA				
			1	2	3	4	5
<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL</b>							
	<b>Dimensión social</b>	<b>EXPOSICIÓN SOCIAL</b>					
01		¿Cuál es la cercanía de su vivienda en relación al río Pativilca?					
02		¿Cuántas personas habitan su vivienda?					
03		¿Cuánto tiempo permanecen habitando la vivienda?					
			<b>FRAGILIDAD SOCIAL</b>				
04		¿Cuál es el grupo étnico?					
05		¿Hay personas con discapacidad en la vivienda?					
			<b>RESILIENCIA SOCIAL</b>				
06		¿Cuál es el nivel de conocimiento de riesgos por inundación?					
07		¿Dispone de tipo de seguro social?					
08	¿Cuál es su actitud frente al riesgo?						
09	¿Tiene beneficio de los programas sociales?						
10	¿Cuál es su nivel educativo?						
	<b>Dimensión económica</b>	<b>EXPOSICIÓN ECONÓMICA</b>					
11		¿Cuál es la ubicación de los centros productivos de la comunidad?					
	<b>Dimensión económica</b>	<b>FRAGILIDAD ECONÓMICA</b>					
12		¿Cuál es el material predominante en las paredes de la vivienda?					
13		¿Cuál es el nivel de la construcción?					
14		¿Dispone de servicios básicos?					
			<b>RESILIENCIA</b>				
15	¿Cuál es el nivel de los ingresos económico familiar?						
	<b>Dimensión ambiental</b>	<b>FRAGILIDAD</b>					
16		¿Vierten aguas residuales al río Pativilca?					
			<b>RESILIENCIA AMBIENTAL</b>				
17		¿Cuál es el nivel de la educación ambiental?					
18	¿Existe inadecuada gestión y manejo de los residuos sólidos?						





**OBSERVACIONES/SUGERENCIAS**

Como una sugerencia sería q la municipalidad distrital de Aquia tomara mas importancia al tema de desastres naturales, para así evitar inundaciones ,huaycos y muertes por la crecida del rio Pativilca

Huaraz, 11 de enero del 2024	41751386		932797444
Lugar y fecha	DNI. N°	Firma del experto	Teléfono



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto	Grado de instrucción e institución de trabajo	Nombre de los instrumentos	Autor del instrumento
Zarzosa Caqui Carlos Alberto	Ingeniero Civil – Municipalidad Distrital de Rapayan	Ficha de registro de datos	Cecilia Almendra Calderon Jara

Título del estudio: Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME**

INDICADORES	CRITERIOS	Grado de cumplimiento						Sub total											
		Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%													
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje adecuado.	0	6	13	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.	5	10	15	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la organización.																		



OBSERVACIONES/SUGERENCIAS

			947952287	Teléfono
Huaraz, 11 de Enero del 2024	42513118	 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO CENTRAL DEL AÑO 2008 - IREMU</p> <p>Asesoría Carlos A. Zarza Caquil Ingeniero Civil CIP N° 142094</p>	Firma del experto	Teléfono
Lugar y fecha	DNI. N°			



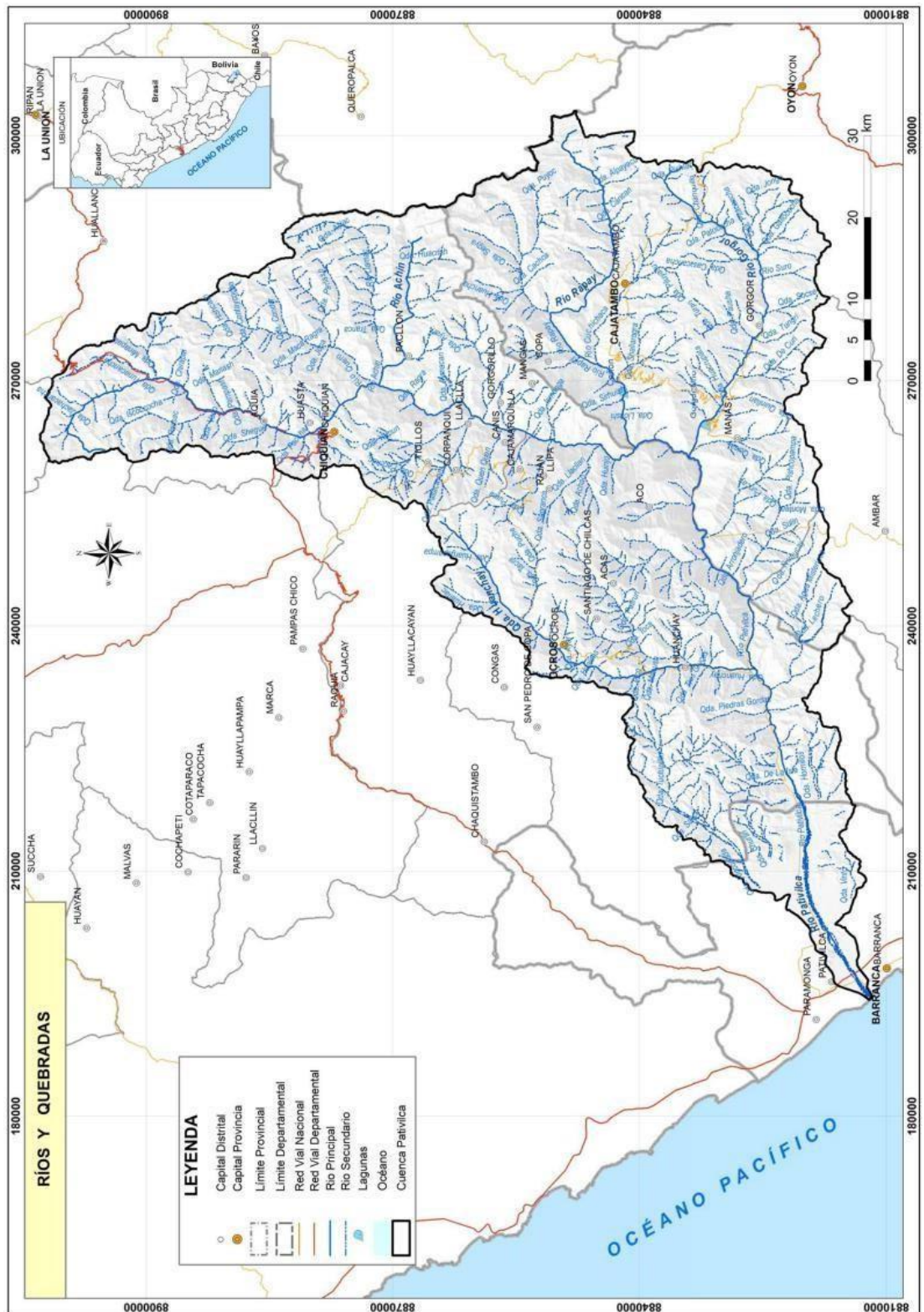






<b>OBSERVACIONES/SUGERENCIAS</b>		
<b>Huaraz, 11 de enero 2024</b>	<b>45791395</b>	<b>963760155</b>
<b>Lugar y fecha</b>	<b>DNI. N°</b>	<b>Teléfono</b>
 <b>Rubén Juan Vilca Valler</b> <small>INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 201712</small>		<b>Firma del experto</b>

**Anexo 04 Plano de ubicación**



**Anexo 05 Estratificaciones Estratificación de vulnerabilidades**

**NIVEL**

**DESCRIPCIÓN**

**RANGO**

<b>VULNERABILIDAD MUY ALTA</b>	<p>Viviendas. Cercanía al cauce del río (Muy cercano menor a 10 m y Cercano 10m a 20 m). Número de habitantes por vivienda (mayor a 15 habitantes y de 13 a 15 habitantes). Permanencia en habitabilidad (12 meses y de 8 a 11 meses). Grupo Etario (0 a 5 años y mayores a 65 años). Discapacidad (Mental o intelectual y oír o hablar). Conocimiento de riesgo por desastres naturales (sin conocimiento y conocimiento erróneo). Tipo de Seguro (no tiene seguro). Actitud frente al riesgo (fatalismo y desidia). Beneficiario de programas sociales (programa contigo y pensión 65). Nivel Educativo Alcanzado (ningún nivel y primaria). Ubicación de Centros Productivos (Muy cercano menor a 10m y Cercano 10m a 20 m). Material predominante en las paredes de las viviendas (Quincha con recubrimiento de plástico y madera). Nivel de construcción (1 piso y 2 pisos). Servicios Básicos (agua potable y alcantarillado/desagüe). Ingreso económico familiar (menor a s/ 550.00 y de s/. 550.00 a s/. 1050.00). Vertimiento de aguas residuales (al campo libre y ríos /canales). Educación Ambiental (ningún conocimiento y bajo conocimiento). Inadecuada Gestión y manejo de RR. Sólidos (Disposición de RR.SS. a ríos y/o canales y Disposición de RR.SS. a las calles y/o espacios libres).</p>	
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>	<p>Viviendas. Cercanía al cauce del río (Medianamente cercano de 21m a 40m). Número de habitantes por vivienda (9 a 12 habitantes). Permanencia en habitabilidad (de 5 a 7 meses). Grupo etario (de 6 a 17 años). Discapacidad (Brazos y/o piernas). Conocimiento de riesgos por desastres naturales (conocimiento limitado). Tipo de seguro (SIS y Seguro FF.AA. o PNP). Actitud frente al riesgo (pesimista). Beneficiario de programas sociales (programa juntos). Nivel Educativo Alcanzado (secundaria). Ubicación de centros productivos (Medianamente cercano (21m a 40m). Material predominante en las paredes de las viviendas (adobe). Nivel de construcción (3 pisos). Servicios básicos (servicio eléctrico). Ingreso económico familiar (De s/. 1050.00 a s/. 1500.00). Vertimiento de aguas residuales (En silos). Educación Ambiental (Moderado conocimiento). Inadecuada Gestión y manejo de RR. Sólidos (Quema de RR. SS).</p>	<p style="text-align: center;"><math>0.269 \leq V \leq 0.465</math>  <math>0.144 \leq V &lt; 0.269</math></p>

<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>	<p>Viviendas. Cercanía al cauce del río (Alejado 41m a 100m). Número de habitantes por vivienda (de 5 a 8 habitantes). Permanencia en habitabilidad (de 3 a 6 meses). Grupo etario (de 30 a 64 años). Discapacidad (visual). Conocimiento de riesgos por desastres naturales (conocimiento no participativo). Tipo de seguro (EsSalud). Actitud frente al riesgo (Optimista) Beneficiario de programas sociales (Cuna más). Nivel Educativo Alcanzado (Superior técnico). Ubicación de centros productivos (Alejado (41m a 100m). Material predominante en las paredes de las viviendas (Tapial). Nivel de construcción (4 pisos). Servicios Básicos (Servicio de comunicación). Ingreso económico familiar (de s/.1500.00 a s/.2500.00). Vertimiento de aguas residuales (Pozas). Educación Ambiental (Adecuado conocimiento). Inadecuada Gestión y manejo de RR. Sólidos (Disposición en los contenedores).</p>	$0.083 \leq V < 0.144$
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>	<p>Viviendas. Cercanía al cauce del río (Muy alejado a mayor a 100m). Número de habitantes por vivienda (menor 4 habitantes). Permanencia en habitabilidad (Menor a 3 meses). Grupo etario (de 18 a 29 años). Discapacidad (no tiene). Conocimiento de riesgos por desastres naturales (conocimiento participativo). Tipo de seguro (privado). Actitud frente al riesgo (preventivo). Beneficiario de programas sociales (Kaliwarma). Nivel Educativo Alcanzado (Superior universitario). Ubicación de centros productivos (muy alejado mayor a 100m). Material predominante en las paredes de las viviendas (ladrillo). Nivel de construcción (más de 4 pisos). Servicios Básicos (Servicio de internet). Ingreso económico familiar (mayor a s/. 2500.00). Vertimiento de aguas residuales (Red conectada al alcantarillado). Educación Ambiental (Amplio conocimiento). Inadecuada Gestión y manejo de RR. Sólidos (Recojo y transporte de RR.SS. por la Municipalidad).</p>	$0.039 \leq V < 0.083$

### Estratificación de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>PELIGRO MUY ALTA</b>	Terreno con pendiente menor de 5%, drenaje natural mínimo; la geomorfología del terreno es llanura o planicie aluvial, la geología es deposito glacial fluvial, la precipitación medianamente lluviosa, la altura de la inundación es mayor a 1.2 m	$0.268 \leq P \leq 0.457$
<b>PELIGRO ALTA</b>	El terreno tiene pendiente entre 5% a 10% y 10% y 20 %, de drenaje natural; la geomorfología es vertiente o piedemonte coluvial-deluvial y valle glaciar con laguna; la geología es deposito aluvial, con precipitación muy lluvioso y lluvioso; la altura de inundación es de 0.8 m a 1.2 m	$0.148 \leq P < 0.268$
<b>PELIGRO MEDIA</b>	El terreno tiene una pendiente entre 20% y 30%; geomorfología es montaña estructural en roca sedimentaria; la geología es Bartolito de la Costa Granodiarita; La precipitación es moderadamente lluvioso; la altura de inundación es 0.4 a 0.8 m.	$0.080 \leq P < 0.148$
<b>PELIGRO BAJA</b>	La pendiente de terreno es mayor a 30%; la geomorfología es montaña estructural en roca intrusiva; la geología es formación chimú; la precipitación es ligeramente lluvioso; la altura de inundación es menor a 0.1 m.	$0.047 \leq P < 0.080$



## MÉTODO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

PMA	0.457	0.038	0.066	0.123	0.213
PA	0.268	0.022	0.039	0.072	0.125
PMA	0.148	0.012	0.021	0.040	0.069
PB	0.080	0.007	0.011	0.021	0.037
		0.083	0.144	0.269	0.465
		VB	VM	VA	VMA

### NIVELES DE RIESGO

Riesgo Muy Alto	$\leq R < 0.213$
Riesgo Alto	$\leq R < 0.072$
Riesgo Medio	$\leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	$\leq R < 0.007$

0.072 0.021 0.007  
0.001

### Anexo 06 Base de datos

Datos de la Vulnerabilidad Física

N° VIVIENDA	CALIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				UBICACIÓN DE LA VIVIENDA				CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS				CUMPLIMIENTO DE LA NORMAS PERTINENTES	
	Esteras	Adobe	Bloquetas de cemento	Ladrillo cemento	Cerca al río	inmediatamente cerca al río	Lejos del río	Muy lejos del río	Suelos muy pedregosos	Medianamente muy pedregosos	Poco pedregosos	Compacto	Sí	No
1		1			1					1				1
2		1			1				1					1
3		1			1					1				1
4		1			1				1					1
5	1				1							1		1
6		1			1				1					1
7		1			1					1				1
8		1				1			1					1
9		1			1				1					1
10		1			1				1					1
11		1			1				1					1
12					1				1				1	
13		1			1				1					1
14		1			1				1					1
15		1			1				1					1
16		1			1				1					1
17				1	1				1					1
18		1			1				1					1
19		1				1			1				1	
20	1	1			1				1					1
21		1			1				1					1
22		1			1				1					1
23		1			1				1					1
24		1					1			1				1
25		1			1				1					1
26		1			1				1					1
27		1			1				1					1
28		1			1				1				1	
29		1			1				1					1
30		1			1					1				1
31		1					1		1					1
32		1			1				1					1
33		1			1						1			1
34		1			1				1				1	
35		1			1				1					1
Total	2	32	0	1	31	2	1	1	28	3	2	2	4	31

Datos de la Vulnerabilidad Económica por Observación



N° VIVIENDA	ESTRATOS ECONÓMICOS			
	Sin pobreza	Signos de pobreza	Pobreza media	Muy pobres
1		1		
2				1
3	1			
4				1
5			1	
6		1		
7			1	
8			1	
9		1		
10			1	
11		1		
12				1
13				1
14				1
15				1
16		1		
17	1			
18				1
19				1
20			1	
21				1
22				1
23			1	
24		1		
25			1	
26				1
27				1
28			1	
29				1
30			1	
31				1
32				1
33				1
34				1
35		1		
<b>Total</b>	2	7	9	17

Datos de la Vulnerabilidad Social

N° VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS			
	Si tiene comité de Defensa Civil reuniones frecuentes y participación activa de la población	Si tiene comité de Defensa Civil, reuniones esporádicas y participación discreta de la población	Sin comité de Defensa Civil, tiene otras organizaciones activas o existe tendencia común de identificación local	Sin ningún tipo de organización
1				1
2				1
3			1	
4				1
5				1
6			1	
7				1
8				1
9				1
10			1	
11				1
12				1
13				1
14			1	
15				1
16				1
17			1	
18				1
19				1
20				1
21				1
22				1
23			1	
24				1
25				1
26				1
27			1	
28				1
29				1
30				1
31			1	
32				1
33			1	
34				1
35				1

Datos de la Vulnerabilidad Política e Institucional

N° VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS			
	Organización Política Activa y Conocimiento de las Instituciones Pertinentes	Organización Política Poco Activa y Poco Conocimiento de las Instituciones Pertinentes	Organización Política sin Actividad y Desconocimiento de las Instituciones Pertinentes	Precaria Organización Política y Desconocimiento de las Instituciones Pertinentes
1				1
2				1
3			1	
4				1
5				1
6				1
7				1
8				1
9				1
10		1		
11				1
12				1
13				1
14				1
15				1
16				1
17	1			
18				1
19				1
20				1
21			1	
22				1
23				1
24				1
25			1	
26				1
27				1
28				1
29				1
30				1
31				1
32				1
33				1
34				1
35				1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

Datos de la Vulnerabilidad Científica y tecnológica

N° VIVIENDA	CONDICIONES DE MEDICIÓN DE LOS FENÓMENOS			
	Localidad con Recursos Técnicos de Medición (sensores) de fenómenos completos	Medición de Algunos Fenómenos	Experiencia de la población en relación a precursores de peligro	Sin experiencia ni sensores
1				1
2				1
3			1	
4				1
5			1	
6				1
7				1
8				1
9			1	
10			1	
11				1
12				1
13			1	
14				1
15				1
16				1
17			1	
18				1
19				1
20				1
21				1
22			1	
23				1
24			1	
25				1
26			1	
27			1	
28				1
29				1
30				1
31			1	
32				1
33				1
34				1
35				1
<b>Total</b>	0	0	11	24

Datos de la Valoración de la Vulnerabilidad Ideológica

N° VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN			
	Población Escéptica a creencias	Población de baja creencia	Población medianamente fanática	Población fanática en creencias
1	1			
2			1	
3				1
4				1
5				1
6				1
7				1
8			1	
9		1		
10				1
11				1
12				1
13				1
14				1
15				1
16			1	
17	1			
18				1
19				1
20				1
21				1
22		1		
23				1
24				1
25			1	
26				1
27				1
28	1			
29				1
30				1
31				1
32				1
33				1
34			1	
35				1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>25</b>

Datos de la Valoración de la Vulnerabilidad Ideológica

N° VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN			
	Población culta	Población con cultura discreta	Población medianamente culta	Población sin cultura
1			1	
2				1
3				1
4			1	
5				1
6		1		
7				1
8				1
9				1
10				1
11				1
12		1		
13				1
14				1
15				1
16				1
17	1			
18				1
19			1	
20				1
21				1
22				1
23	1			
24				1
25			1	
26				1
27				1
28		1		
29				1
30			1	
31				1
32		1		
33				1
34				1
35			1	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>23</b>

Datos de la Valoración de la Vulnerabilidad Educativa

N° VIVIENDA	POBLACIÓN TIENE CULTURA DE PREVENCIÓN	
	Sí	No
1		1
2		1
3	1	
4		1
5		1
6		1
7		1
8		1
9		1
10		1
11		1
12		1
13		1
14		1
15		1
16		1
17	1	
18		1
19		1
20		1
21		1
22		1
23		1
24		1
25		1
26		1
27		1
28		1
29		1
30		1
31		1
32		1
33		1
34		1
35		1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>33</b>

Tiempo de Residencia en la Zona de Estudio

N° VIVIENDA	TIEMPO DE RESIDENCIA					
	Menos de un año	Un año	Dos años	Tres años	Cuatro años	Cinco a más años
1				1		
2					1	
3			1			
4						1
5					1	
6						1
7						1
8					1	
9						1
10			1			
11						1
12						1
13				1		
14						1
15						1
16				1		
17					1	
18					1	
19				1		
20						1
21						1
22						1
23						1
24						1
25				1		
26					1	
27						1
28				1		
29						1
30						1
31						1
32						1
33						1
34						1
35						1
<b>Total</b>	0	0	2	6	6	21
<b>%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.71</b>	<b>17.14</b>	<b>17.14</b>	<b>60.00</b>

Número de Habitantes por Vivienda



N° VIVIENDA	CUANTAS PERSONAS VIVEN EN CASA						
	1	2	3	4	5	6	7
1					1		
2			1				
3						1	
4			1				
5						1	
6	1						
7							1
8				1			
9						1	
10					1		
11					1		
12		1					
13					1		
14					1		
15						1	
16							1
17		1					
18							1
19					1		
20						1	
21				1			
22							1
23						1	
24					1		
25							1
26						1	
27			1				
28							1
29					1		
30				1			
31					1		
32			1				
33						1	
34					1		
35				1			
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>%</b>	<b>2.86</b>	<b>5.71</b>	<b>11.43</b>	<b>11.43</b>	<b>28.57</b>	<b>22.86</b>	<b>17.14</b>

Conocimiento la Población sobre Incremento del Caudal

N° VIVIEND A	CONOCIMIENTO DE CAUDAL		INCREMENTO POR LLUVIAS		MUERTES POR AHOGAMIENTO	
	SÍ	No	SÍ	No	SÍ	No
1		1	1		1	
2	1		1		1	
3	1			1	1	
4		1	1			1
5		1	1		1	
6	1		1		1	
7	1		1		1	
8		1	1		1	
9	1		1		1	
10		1	1		1	
11	1		1		1	
12		1	1		1	
13	1			1	1	
14		1	1		1	
15	1		1		1	
16	1		1			1
17	1		1		1	
18	1		1		1	
19		1	1		1	
20		1	1		1	
21	1		1		1	
22		1	1		1	
23		1	1		1	
24	1		1		1	
25		1	1		1	
26	1		1		1	
27		1		1		1
28	1		1		1	
29		1	1		1	
30	1		1	1		1
31		1	1		1	
32	1		1		1	
33	1			1	1	
34	1		1		1	
35		1	1		1	
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>4</b>
<b>%</b>	<b>54.29</b>	<b>45.71</b>	<b>88.57</b>	<b>14.29</b>	<b>88.57</b>	<b>11.43</b>

Conocimiento de Instituciones de Gestión de Riesgo

N° VIVIENDA	CONOCIMIENTO DE ENTIDADES		ENTIDADES COMPETENTES				ALERTA DE PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS			
	SÍ	No	INDECI	CENEPRED	MPSC	GR	SÍ	No	ALEJAR	BARRERA DE CONTENCIÓN	SACOS DE ARENA	NINGUNO
1		1	1					1	1			
2	1					1		1			1	
3	1				1			1				1
4		1	1					1	1			
5	1			1				1		1		
6	1		1				1				1	
7	1					1		1			1	
8		1	1					1	1			
9	1					1		1	1			
10	1					1		1			1	
11		1	1					1		1		
12	1			1				1			1	
13	1					1		1			1	
14	1		1				1		1			
15	1					1		1	1			
16		1	1					1		1		
17	1			1			1				1	
18	1		1					1			1	
19	1					1		1			1	
20	1		1					1				1
21	1		1					1			1	
22		1		1			1		1			
23	1		1					1	1			
24	1		1					1	1			
25	1					1			1			
26	1					1		1			1	
27	1		1								1	
28		1				1		1		1		
29	1		1					1	1		1	
30		1		1				1				
31	1		1				1		1			
32	1					1		1		1		
33		1				1	1	1			1	
34	1					1		1		1		
35		1				1	1		1			
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>
<b>%</b>	<b>71.43</b>	<b>28.57</b>	<b>42.86</b>	<b>14.29</b>	<b>2.86</b>	<b>40.00</b>	<b>20.00</b>	<b>77.14</b>	<b>37.14</b>	<b>17.14</b>	<b>40.00</b>	<b>5.71</b>

Anexo 07

## Panel Fotográfico



***Imagen n° 01:*** Esta imagen representa la crecida del Rio Pativilca.  
***Fuente:*** Elaboración propia.

---



**Imagen n° 02:** En esta imagen se observa que hace falta la descolmatación del río.  
**Fuente:** Elaboración propia.

---





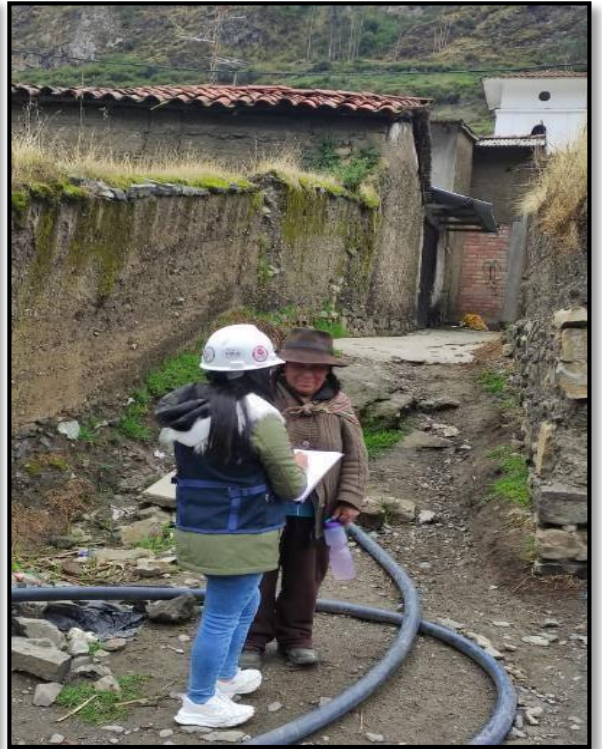
**Imagen N° 03:** Se observa los desmontes y los residuos sólidos que hay en el río Pativilca y que obstruye el paso del agua.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

---



**Imagen N° 04:** En la imagen se observa el llenado de la ficha técnica de acuerdo a lo visualizado.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

---



**Imagen N° 05:** En esta imagen se aprecia la recopilación de datos de los habitantes del Distrito de Aquia, quienes se encuentra al margen del río.

**Fuente:** Elaboración Propia.





---

**Imagen N° 06:** En la imagen se observa el llenado de información sobre el estado situacional en el tramo 13 km – 20km.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

---



---

**Imagen N° 07:** Se observa en esta imagen las deficiencias y grietas que tiene el puente a causa de la crecida del río en época de lluvia.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

---





**Imagen N° 08:** En la imagen se observa los daños que ocasiona el desborde del río a las viviendas.

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Imagen N° 09:** En la imagen se aprecia la falta de muro de contención para la protección de la vivienda que se encuentran al margen del río.

**Fuente:** Elaboración Propia.



---

**Imagen N° 10:** En la imagen se observa la defensa riverseña en mal estado ya que no soportan la fuerza del caudal.

**Fuente:** Elaboración Propia.

---

## **Anexo 08 Informe de Porcentaje de Turnitin**

**REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL**  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
CALDERON JARA DECILIA ALMENDRA		98107163	almendraj1996@gmail.com
Apellido y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Evidencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría
<input type="checkbox"/> Doctorado			
4. Título del Documento de Investigación			
"Evaluación de Riesgos por Inundación fluvial para la Prevención del Desborde del río Pativilca, Distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023."			
5. Programa Académico			
Ingeniería Civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Acceso a todos (privado, académico, profesional)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido (otorgar restricciones de acceso de usuarios)	
<input type="checkbox"/> En caso de restringido sustentar motivo			

**A. Originalidad del Archivo Digital**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

**B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS**

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.



*[Handwritten Signature]*  
Firma

Lugar: Chimbota    Día: 08    Mes: 07    Año: 24

**Importante**

1. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

2. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

3. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

4. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

5. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

6. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

7. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

8. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

9. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.

10. El autor declara que el contenido del documento es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún idioma en ningún medio de comunicación. Si el autor declara que el contenido del documento no es original, deberá indicar el origen del documento y el medio de comunicación en el que se publicó anteriormente.



## Evaluación de riesgos por inundación fluvial para la prevención del desborde del río Pativilca, distrito de Aquia - Bolognesi - Ancash 2023

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
11	www.repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
13	es.unionpedia.org Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	www.sabiia.cnptia.embrapa.br Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.udec.cl Fuente de Internet	<1 %
22	www.itu.int Fuente de Internet	<1 %
23	www.reddejusticia.org.co Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unne.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
27	repositoriodirplan.mop.gob.cl Fuente de Internet	<1 %
28	revistas.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	metodologia.over-blog.es Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
32	iglesiaenmarcha.net Fuente de Internet	<1 %

33	<a href="http://lareferencia.info">lareferencia.info</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://gacetasanitaria.org">gacetasanitaria.org</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://publiensayos.com">publiensayos.com</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://repositorio.ana.gob.pe">repositorio.ana.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec">repositorio.espe.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://www-ilo-mirror.cornell.edu">www-ilo-mirror.cornell.edu</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
44	<a href="http://bibliotecadigital.ipb.pt">bibliotecadigital.ipb.pt</a> Fuente de Internet	

		<1 %
45	<a href="https://dspace.qou.edu">dspace.qou.edu</a> Fuente de Internet	<1 %
46	<a href="https://issuu.com">issuu.com</a> Fuente de Internet	<1 %
47	<a href="https://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
48	<a href="https://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="https://repository.udca.edu.co">repository.udca.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="https://sigrid.cenepred.gob.pe">sigrid.cenepred.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="https://www.cienciadigital.org">www.cienciadigital.org</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://www.ptolomeo.unam.mx:8080">www.ptolomeo.unam.mx:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
53	<a href="https://www.rlc.fao.org">www.rlc.fao.org</a> Fuente de Internet	<1 %
54	<a href="https://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
55	<a href="https://constructivo.com">constructivo.com</a> Fuente de Internet	<1 %



56	<a href="https://dspace.ueb.edu.ec">dspace.ueb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
57	<a href="https://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
58	<a href="https://masteradmon.files.wordpress.com">masteradmon.files.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<1 %
59	<a href="https://media.ifrc.org">media.ifrc.org</a> Fuente de Internet	<1 %
60	<a href="https://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
61	<a href="https://repositorio.uchile.cl">repositorio.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
62	<a href="https://repository.ucatolica.edu.co">repository.ucatolica.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
63	<a href="https://siar.regionpiura.gob.pe">siar.regionpiura.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
64	<a href="https://web.fonade.gov.co">web.fonade.gov.co</a> Fuente de Internet	<1 %
65	<a href="https://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
66	<a href="https://www.eluniversal.com">www.eluniversal.com</a> Fuente de Internet	<1 %
67	<a href="https://www.repositorio.unach.edu.pe">www.repositorio.unach.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

---

68 [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) <1 %  
Fuente de Internet

---

69 [cybertesis.unmsm.edu.pe](http://cybertesis.unmsm.edu.pe) <1 %  
Fuente de Internet

---

70 [repositorio-aberto.up.pt](http://repositorio-aberto.up.pt) <1 %  
Fuente de Internet

---

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo