

Informe final

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETRITOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Preparado para:



Municipalidad
de Punta Hermosa


Melisa Rodríguez Ramírez
ARQUITECTA
C.A.P. 5147



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETRITOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE LIMA.

Elaboración del informe técnico

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUNTA HERMOSA

ALCALDE

Sr. JORGE OLAECHEA REYES

GERENTE DE DESARROLLO URBANO

Arq. MARY M. RAMIREZ LAVADO

SUB GERENTE DE DEFENSA CIVIL Y PREVENCIÓN DE DESASTRES

SR. GONZALO FABBIANI LAGARDE

EQUIPO CONSULTOR

Arq. MELISA FANNY RODRIGUEZ RAMIREZ

RJ 085-2018-CENEMED-J

Ing. DANIEL A. GARCIA PRADO

Ing. ERNESTO S. FONSECA SALAZAR

Bach. JHOSIMAR CENTENO MITMA

Bach. HERNANDO DE LA CRUZ PRADO



CONTENIDO

INTRODUCCION.....	12
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	14
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3. MARCO NORMATIVO.....	14
1.4. ANTECEDENTES	14
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES	17
2.1. UBICACIÓN.....	17
2.2. VÍAS DE ACCESO.....	19
2.3. ASPECTOS SOCIALES.....	19
2.3.1. POBLACIÓN	19
2.3.2. VIVIENDA.....	21
2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS.....	23
2.3.4. EDUCACIÓN	26
2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS	27
2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR	27
CAPITULO III – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	29
3.1. GEOMORFOLOGÍA.....	29
3.2. PENDIENTE	32
3.3. GEOLOGÍA.....	34
3.4. PRECIPITACION.....	37
CAPITULO IV: DETERMINACION DEL PELIGRO.....	50
4.1. METODOLOGÍA.....	50
4.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	51
4.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	52
4.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO:.....	52
4.5. PONDERACION DEL PARÁMETRO DEL PELIGRO:.....	52
4.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	55
4.6.1. FACTORES CONDICIONANTES	56
4.6.2. FACTORES DESENCADENAENTES	60
4.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	61



4.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL.....	61
4.8. DEFINICION DE ESCENARIOS.....	64
4.9. NIVELES DE PELIGRO.....	64
4.10. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGRO.....	65
CAPITULO V: ANALISIS DE VULNERABILIDAD.....	67
5.1. METODOLOGIA.....	67
5.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONÓMICA.....	67
5.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad	68
5.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad	80
5.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	83
5.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social	84
5.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	90
5.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD	94
5.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	95
CAPITULO VI: CALCULO DE RIESGO.....	102
6.1. METODOLOGIA.....	102
6.2. NIVELES DEL RIESGO	103
6.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	103
6.4. MATRIZ DE RIESGOS.....	111
6.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	111
CAPITULO VII: CONTROL DE RIESGOS.....	113
7.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO	113
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
8.1 CONCLUSIONES	116
8.2 RECOMENDACIONES	116
ANEXOS.....	119



LISTA DE CUADROS, FIGURAS, GRAFICOS, TABLAS Y FOTOGRAFIAS.

Listado de cuadros

- Cuadro N° 01. Tipos de movimientos en masa.
- Cuadro N° 02. Datos Históricos de emergencias del distrito Punta Hermosa.
- Cuadro N° 03 Ubicación Geográfica.
- Cuadro N° 04. Características de la población según sexo Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 05. Población según grupos de edades Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 06. Tipo de material predominante de las paredes Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 07. Tipo de abastecimiento de agua Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 08. Viviendas con servicios higiénicos del Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 09. Tipo de alumbrado Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 10. Población según nivel educativo Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 11. Actividad económica de su centro de labor Distrito de Punta Hermosa.
- Cuadro N° 12. Red de estaciones pluviométricas.
- Cuadro N° 12a. Precipitaciones máximas anuales.
- Cuadro N° 12b. Prueba de bonda de ajuste.
- Cuadro N° 12c. Precipitaciones máximas en 24 horas a diferentes tiempos de retorno.
- Cuadro N° 13.1. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación altura de flujo.
- Cuadro N° 13.2. Matriz de normalización del parámetro altura de flujo.
- Cuadro N° 14. Factores de la Susceptibilidad.
- Cuadro N° 15. Valores para la ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.
- Cuadro N° 16.1. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.
- Cuadro N° 16.2. Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes.
- Cuadro N° 17.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.
- Cuadro N° 17.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.
- Cuadro N° 18.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidad geomorfológica.
- Cuadro N° 18.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidad geomorfológica.
- Cuadro N° 19.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidad geológica.
- Cuadro N° 19.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidad geológica.
- Cuadro N° 20.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación.



- Cuadro N° 20.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación.
- Cuadro N° 21. Niveles de Peligro.
- Cuadro N° 22. Estratificación del nivel de peligro.
- Cuadro N° 23. Parámetros de dimensión económica
- Cuadro N° 24.1. Matriz de comparación de distancia de flujo.
- Cuadro N° 24.2. Matriz de normalización de pares del parámetro de distancia de flujo.
- Cuadro N° 25.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.
- Cuadro N° 25.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.
- Cuadro N° 25.3. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Adobe o tapia y/o piedra con barro".
- Cuadro N° 25.4. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Adobe o tapia y/o piedra con barro".
- Cuadro N° 25.5. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Estera o material similar".
- Cuadro N° 25.6. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Estera o material similar".
- Cuadro N° 25.7. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Quincha (caña con barro)".
- Cuadro N° 25.8. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Quincha (caña con barro)".
- Cuadro N° 25.9. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Madera".
- Cuadro N° 25.10. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Madera".
- Cuadro N° 25.11. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Ladrillo o bloque de cemento".
- Cuadro N° 25.12. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Material Predominante de las Paredes "Ladrillo o bloque de cemento".
- Cuadro N° 26.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.
- Cuadro N° 26.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.
- Cuadro N° 27.1. Matriz de comparación de pares del parámetro configuración de elevación.
- Cuadro N° 27.2. Matriz de normalización de pares del parámetro configuración de elevación.
- Cuadro N° 28.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Agua potable.
- Cuadro N° 28.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Agua potable.
- Cuadro N° 29.1. Matriz de comparación de pares del parámetro saneamiento básico.



- Cuadro N° 29.2. Matriz de normalización de pares del parámetro saneamiento básico.
- Cuadro N° 30.1. Matriz de comparación de pares del parámetro energía eléctrica.
- Cuadro N° 30.2. Matriz de normalización de pares del parámetro energía eléctrica.
- Cuadro N° 31.1. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación.
- Cuadro N° 31.2. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación.
- Cuadro N° 32.1. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal.
- Cuadro N° 32.2. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal.
- Cuadro N° 33.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Rama de actividad.
- Cuadro N° 33.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Rama de actividad.
- Cuadro N° 34. Parámetro de Dimensión Social.
- Cuadro N° 35.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.
- Cuadro N° 35.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario.
- Cuadro N° 35.3. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "Menos de 6 años y más de 65 años"
- Cuadro N° 35.4. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario "Menos de 6 años y más de 65 años"
- Cuadro N° 35.5. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "6 a 14 años"
- Cuadro N° 35.6. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario "6 a 14 años"
- Cuadro N° 35.7. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "45 a 64 años"
- Cuadro N° 35.8. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario "45 a 64 años"
- Cuadro N° 35.9. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "15 a 29 años"
- Cuadro N° 35.10. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario "15 a 29 años"
- Cuadro N° 35.11. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "30 a 44 años"
- Cuadro N° 35.12. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario "30 a 44 años"
- Cuadro N° 36.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento del riesgo.
- Cuadro N° 36.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento del riesgo.
- Cuadro N° 37.1. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en GDR.
- Cuadro N° 37.2. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en GDR.
- Cuadro N° 38.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a servicios de comunicación.
- Cuadro N° 38.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso a servicios de comunicación.
- Cuadro N° 39.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Equipamiento de defensa civil.
- Cuadro N° 39.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Equipamiento de defensa civil.



- Cuadro N° 40. Niveles de Vulnerabilidad.
- Cuadro N° 41. Estratificación de la Vulnerabilidad.
- Cuadro N° 42. Niveles de Riesgo.
- Cuadro N° 43. Estratificación del Riesgo.
- Cuadro N° 44. Matriz de Riesgo.
- Cuadro N° 45. Efectos probables por peligro de tsunami en el área de estudio.
- Cuadro N° 46. Valoración de consecuencias.
- Cuadro N° 47. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.
- Cuadro N° 48. Nivel de consecuencia y daños.
- Cuadro N° 49.1. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.
- Cuadro N° 49.2. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.
- Cuadro N° 50. Prioridad de intervención.



Listas de figuras

- Figura N° 01. Mapa de ubicación del Distrito de Punta Hermosa
- Figura N° 02. Mapa de geomorfológico del Distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 03. Mapa de pendientes de la Zona de estudio DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.
- Figura N° 04. Mapa Geológico del DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.
- Figura N° 05. Mapa de estaciones pluviométricas de la zona de estudio Distrito Punta Hermosa.
- Figura N° 06. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 5 años.
- Figura N° 07. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 10 años.
- Figura N° 08. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 20 años.
- Figura N° 09. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 50 años.
- Figura N° 10. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 100 años.
- Figura N° 11. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 500 años.
- Figura N° 12. Mapa de Altura de Flujo del área de estudio.
- Figura N° 13. Mapa elementos expuestos de la zona de estudio DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.
- Figura N° 14. Mapa de peligro de la zona de estudio DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.
- Figura N° 15. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 15-A. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 15-B. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 15-C. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 15-D. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 15-E. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 16. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 16-A. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 16-B. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 16-C. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 16-D. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.
- Figura N° 16-E. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa



Listado de gráficos

- Gráfico N° 01 Características de las emergencias y estadística en el Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 02. Características de la población según sexo Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 03. Población según grupos de edades Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 04a. Tipo de material predominante de las paredes Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 04b. Tipo de material predominante en los techos Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 05. Tipo de abastecimiento de agua Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 06. Viviendas con servicios higiénicos Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 07. Tipo de alumbrado Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 08. Población según nivel educativo Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 09. Actividad económica de su centro de labor Distrito de Punta Hermosa.
- Gráfico N° 10-a Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017
- Gráfico N° 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.
- Gráfico N° 12. Flujograma general del proceso de análisis de información.
- Gráfico N° 13. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.
- Gráfico N° 14. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.



ANEXOS

A. PANEL FOTOGRAFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Foto N° 1: Vista panoramica de la zona de estudio – DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.

Foto N° 2: Vista panoramica de la quebrada Malanche aguas arriba.

Foto N° 3: Vista de la quebrada Malanche y los taludes pronunciados existentes.

Foto N° 4: Vista de la quebrada Malanche y el cauce obstruido por una vía de acceso.

Foto N° 5: Viviendas de material precario asentadas en el margen izquierdo de la quebrada Malanche.

Foto N° 6: Viviendas asentadas en el margen izquierdo de la quebrada Malanche.

Foto N° 7: Vista de cuace de la quebrada Malache con material removido. Sector Olleros.

Foto N° 8: Vista de cuace de la quebrada Malache con material removido. Sector Olleros.

B. INFORMACION DE ESTACIONES PLUVIMETRICAS UTILIZADA PARA EL ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS

Tabla N°1: Resultados de datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°2: Resumen de datos de precipitaciones máximas.

TABLA N°3: Estación AYAVIRI – datos de precipitación máximas.

Tabla N°4: Estación HUANCATA– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°5 Estación HUAROCHIRI– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°6: Estación HUAÑEC– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°7: Estación LA CAPILLA– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°8: Estación ANTOQUIA– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°9: Estación CHALILLA– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°10: Estación LANGA– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°11: Estación MANCHAY BAJO– Datos de precipitaciones máximas

Tabla N°11: Estación MANCHAY BAJO– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°12: Estación SANTIAGO DE TUNA– Datos de precipitaciones máximas.

Tabla N°13: Estación SAN LARAZO DE ESCOMARZA–Datos de precipitaciones máximas



EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETRITOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico mediante el Informe Técnico N°6768¹ llevo a cabo la "Evaluación Geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 en las Regiones Lima-Ica" que consistió en la evaluación geológica de las zonas afectadas por este evento, para identificar, evaluar y analizar las zonas desde el punto de vista geológico-geomorfológico, los tipos de procesos geo-dinámicos y geo-hidrológicos que sucedieron como resultado de las fuertes precipitaciones pluviales y el incremento del caudal de los ríos y quebradas, causantes de principales daños. Para llevar a cabo el estudio se sectorizaron tres áreas donde el distrito de Punta Hermosa fue incluido en el Grupo 6C Lima Metropolitana (Distritos de la provincia Lima y carreteras de interconexión).

Como resultados del estudio, según el Cuadro N° 3.6: Obras de infraestructura afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017 (42 pp.) el distrito de Punta Hermosa presenta peligro ante flujos (Huaycos, de lodo u otros) y los principales daños se darían a la infraestructura de tuberías de agua por lo que se sugirió una rehabilitación de las mismas.

Así mismo, según el Cuadro N° 3.8 Centros poblados afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017 (51 pp.) el centro Poblado de Pampa Pacta / Punta Hermosa presenta peligro ante flujos (Huaycos, de lodo u otros) por lo que se le recomendó Reubicar las viviendas afectadas y las que se ubican en el borde de la quebrada.

Es necesario por lo tanto realizar un informe técnico que permita establecer el nivel de riesgo ante desastres en el distrito, para lo cual se seguirán los lineamientos técnicos de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048-211-PCM. Así mismo se aplicará la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

El flujo de detritos² (Debris flows) es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (Índice de plasticidad menor al 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o

¹ Informe Técnico N° A6768: Base de datos del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Plataforma web: <http://isagm.ingemmet.gob.pe/sigridv3/documento/3697/descargar>

² PMA: GCA – Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina. Una guía para la evaluación de amenazas.



cauce con pendiente pronunciada. Se inician como uno o varios deslizamientos superficiales de detritos en las cabeceras o por inestabilidad de segmentos del cauce en canales de pendientes fuertes. Los flujos de detritos incorporan gran cantidad de material saturado en su trayectoria al descender en el canal y finalmente los depositan en abanicos de detritos. Sus depósitos tienen rasgos característicos como albardones o diques longitudinales, canales en forma de u, trenes de bloques rocosos y grandes bloques individuales. Los flujos de detritos desarrollan pulsos usualmente con acumulación de bloques en el frente de onda (Figura 1.26 a). Como resultado del desarrollo de pulsos, los caudales pico de los flujos de detritos pueden exceder en varios niveles de magnitud a los caudales pico de inundaciones grandes. Esta característica hace que los flujos de detritos tengan un alto potencial destructivo.

En el primer capítulo del presente informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, el marco normativo en el que se basa la metodología seguida para el desarrollo del trabajo, además de un análisis cronológico de los principales eventos ocurridos en el área de estudio. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, tales como la ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros aspectos relevantes para el desarrollo del trabajo.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación de los niveles de peligro ante fenómenos de flujo de detritos, en el cual se identifica su área de influencia y tipología en función a sus factores condicionantes y desencadenantes analizados a fin de elaborar el mapa de peligro respectivo. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus las dimensiones, social, física y económica del área de estudio. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad que son representados en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se desarrolla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por movimientos en masa como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad en el área de estudio del proyecto. En el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo. Finalmente, en el capítulo séptimo se muestran las conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados obtenidos en el presente informe.



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un informe de evaluación del riesgo de desastre por fenómenos de flujo de detritos en el ámbito del distrito de Punta Hermosa.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar la caracterización de la zona de estudio correspondiente al distrito de Punta Hermosa.
- ✓ Identificar y establecer los niveles de peligro de flujo de detritos existentes en la zona de estudio y elaborar el mapa de Peligros respectivo.
- ✓ Analizar y establecer los niveles de vulnerabilidad que presenta la zona de estudio ante el peligro de flujo de detritos y elaborar el Mapa de Vulnerabilidad respectivo.
- ✓ Formular medidas estructurales y no estructurales identificadas como parte de este estudio orientadas a la reducción del riesgo de desastres por flujo de detritos.

1.3. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 - 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

1.4. ANTECEDENTES

Los flujos de detritos, comúnmente conocidos como "huaicos" son muy comunes en nuestro país debido a la configuración del relieve en el territorio, constituido por altas montañas, vertientes pronunciadas, estribaciones occidentales sumamente áridas con rocas y suelos deleznables o susceptibles de remoción con aguas de lluvia (Zavala et al. 2012).



Según el INGEMMET³, generalmente las zonas afectadas son espacios delimitados por una microcuenca, subcuenca, quebrada o riachuelo, siendo los principales daños, los que se producen en el cono o abanico deyectorio, parte terminal de depósito de un cauce tributario a otro. Los daños que producen son considerables, por la gran energía y violenta aparición con que se presentan, destruyendo, arrasando o sepultando lo que encuentran en su paso, infraestructura urbana, vial, hidráulica y productiva agrícola.

Según el Proyecto Multinacional Andino (PMA: GCA)⁴ se tienen los siguientes tipos y sub-tipos de movimientos en masa (ver cuadro N° 1).

Cuadro N° 1. Tipos de movimientos en masa.

Tipo	Subtipo
Caídas	Caída de roca (detritos o suelo)
Volcamiento	Volcamiento de roca (bloque)
	Volcamiento flexural de roca o del macizo (cono)
Deslizamiento de roca o suelo	Deslizamiento trasfacional, deslizamiento en cuña
	Deslizamiento rotacional
Propagación lateral	Propagación lateral lenta
	Propagación lateral por licuación (rápida)
Flujo	Flujo de detritos
	Crecida de detritos
	Flujo de lodo
	Flujo de tierra
	Flujo de turba
	Avalancha de detritos
	Avalancha de rocas
	Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada)
Reptación	Reptación de suelos
	Solidificación, gelificación (en permafrost)
Deformaciones gravitacionales profundas	

Fuente: PMA: GCA. Guía para la evaluación de amenazas (2007).

Cronología de eventos en la zona de estudio

Según el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD)⁵ del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) en el distrito de Punta Hermosa, Provincia y Departamento de Lima, ubicación política de la zona de estudio, se han presentado las emergencias descritas en el cuadro N° 2.

³ Informe de evaluación de riesgo de desastres por flujo de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carosio y Libertad en el distrito de Lurigancho Chosica, 2015.
(tomado de <http://sigris.cenepred.gob.pe/sigcspu/PARAM%20PUBLICAR/OTROS/EVAR/Chosica%20actualizado.pdf>)

⁴ PMA: GCA – Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas.

⁵ Base de datos del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD). Plataforma web: http://sinpad.indecic.gob.pe/sinpad/Estatistica/Frame_Esta_C7.asp (noviembre, 2019)



Cuadro N° 2. Datos Históricos de emergencias en el distrito de Punta Hermosa.

FECHA	EMERGENCIA	FENÓMENO
15/08/2007	SISMO AFECTO 18 VIVIENDAS EN SECTORES MARTIR OLAYA Y EL CARMEN PUNTA HERMOSA	SISMOS
23/02/2017	LLUVIAS INTENSAS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA	PRECIPITACIONES - LLUVIA
28/02/2017	CAIDA DE FLUJO DE LODO POR LA QUEBRADA MALANCHE	HUAYCO
15/03/2017	HUAYCO	HUAYCO
02/03/2017	ACTIVACION DE LA QUEBRADA MALANCHE EVENTO CAIDA DE FLUJO DE LODO	HUAYCO

Fuente: El Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres -SINPAD- (Data Historica 2003-2018).

Grafico N°1. Características de las emergencias y estadística en el Distrito de Punta Hermosa.

Pérdidas ocasionadas por fenómenos naturales



Fuente: El Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD). Data Historica 2003-2019.



CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN

El Distrito de Punta Hermosa, se ubica a 36 Km. al SW de la ciudad de Lima y cuenta con un área aproximada de 119 km² cuadrados en total y de 39,10 km² por habitante, tiene una altitud promedio de 18 m.s.n.m encontrándose situado en la parte central de la Provincia y Departamento de Lima, a la altura de los kilómetros 42 al 46 de la Antigua Panamericana Sur.

El distrito de Punta Hermosa se encuentra ubicado geográficamente según las coordenadas descritas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.
Ubicación Geográfica.

Zona de estudio	COORDENADAS			
	Geográficas		UTM 18S – DATUM WGS 84	
	Límita Sur	Límita Oeste	Este (X)	Norte (Y)
Distrito de Punta Hermosa	12°20'00"	76°49'00"	302,455.35	8'635,917.47

Fuente: Plan Local de Seguridad Ciudadana-Punta Hermosa, 2016.

Límites del Distrito de Punta Hermosa:

Los límites del distrito fueron modificados según Ley N° 24513 con fecha 22 de Diciembre de 1986 y publicado en el diario El Peruano el dia 25 de diciembre de 1986, teniendo los siguientes límites:

- Por el norte: Distrito de Lurín
- Por el sur: Distrito de Punta Negra
- Por el este: Distrito de Santo Domingo de los Olleros de la Provincia de Huarochirí
- Por el oeste: Océano Pacífico

En la figura N° 1 se muestra el mapa de ubicación política del distrito Punta Hermosa y la zona de estudio considerada en el presente informe.



Figura N° 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio en el Distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso al distrito es a través de la Carretera Panamericana Sur saliendo por los distritos de San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo y Lurín y se encuentra a la altura del Km 45 de dicha vía de acceso.

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

A. Población Total

El Distrito de Punta Hermosa, está ubicado en la Provincia y Departamento de Lima. Alberga una población total de 15,874 habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) 2017.

Según el Sistema de consulta de base de datos del Censo Nacional 2017: XII De Población, VII Vivienda Y III De Comunidades Indígenas, se tiene la siguiente información:

Cuadro N° 4. Características de la población según sexo
Distrito de Punta Hermosa.

Sexo	Población total	%
Hombres	8,159	51.40
Mujeres	7,715	48.60
Total de población	15,874	100.00

Fuente: INEI 2017

Gráfico N° 2. Características de la población según sexo
Distrito de Punta Hermosa



Fuente: INEI 2017



B. Población según grupo de edades

De acuerdo con la información proporcionado por el INEI 2017, el distrito de Punta Hermosa tiene una población joven de menos de 29 años que representa el 49.34% de total, una población adulta de 30 a 64 años que representa el 45.56% y una población adulta mayor de más de 65 años que representa el 5.10 % del total.

**Cuadro N° 5. Población según grupos de edades
Distrito de Punta Hermosa**

Edades	Cantidad	%
De 0 a 4 años	1,386	8,73%
De 5 a 9 años	1,410	8,88%
De 10 a 14 años	1,200	7,56%
De 15 a 19 años	1,043	6,57%
De 20 a 24 años	1,303	8,21%
De 25 a 29 años	1,490	9,39%
De 30 a 34 años	1,494	9,41%
De 35 a 39 años	1,366	8,61%
De 40 a 44 años	1,214	7,65%
De 45 a 49 años	1,034	6,51%
De 50 a 54 años	874	5,51%
De 55 a 59 años	702	4,42%
De 60 a 64 años	548	3,45%
De 65 a 69 años	336	2,12%
De 70 a 74 años	202	1,27%
De 75 a 79 años	138	0,87%
De 80 a 84 años	71	0,45%
De 85 a 89 años	42	0,26%
De 90 a 94 años	21	0,13%
Total, de población	15,874	100,00%

Fuente: INEI 2017



Gráfico N° 03. Población según grupos de edades
Distrito de Punta Hermosa



Fuente: INEI 2017

2.3.2. VIVIENDA

a) Tipo de Material Predominante de las Paredes:

Según el "Sistema de consulta de base de datos del Censo Nacional 2017: XII De Población, VII Vivienda Y III De Comunidades Indígenas" realizado por el INEI, en el distrito de Punta Hermosa, existen 5,473 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 44.09% con 2,413 viviendas que presentan como material predominante ladrillo o bloque de cemento, seguido del 36.74% con 2,011 viviendas quienes presentan como material predominante en sus paredes la madera (pona, tornillo, etc.) y el 17.69% con material predominante en sus paredes Triplay, calamina o estera.

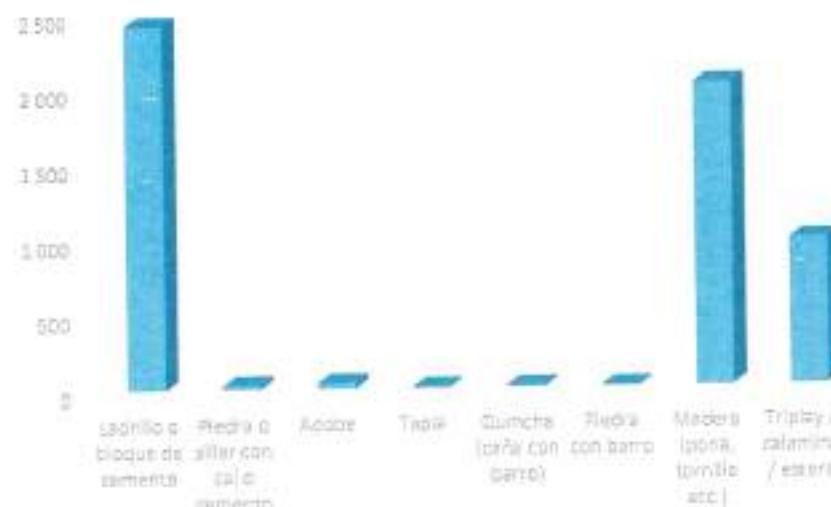
Cuadro N° 06. Tipo de material predominante de las paredes. Distrito de Punta Hermosa.

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	2 413	44.09%
Piedra o sillar con cal o cemento	25	0.46%
Adobe	37	0.68%
Tapia	5	0.09%
Quinchá (caña con barro)	9	0.16%
Piedra con barro	5	0.09%
Madera (pona, tornillo etc.)	2 011	36.74%
Triplay / calamina / estera	968	17.69%
Total, de Viviendas	5473	100

Fuente: INEI 2017



Gráfico N° 04a. Tipo de material predominante de las paredes
Distrito de Punta Hermosa



Fuente: INEI 2017

b) Tipo de Material Predominantes en los Techos

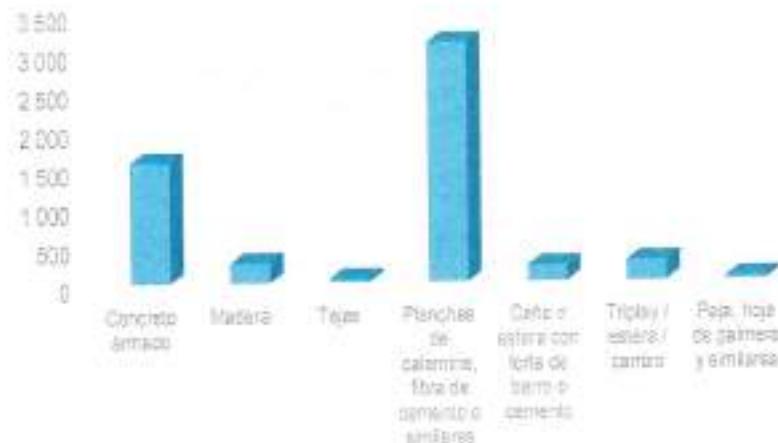
Según el "Sistema de consulta de base de datos del Censo Nacional 2017: XII De Población, VII Vivienda Y III De Comunidades Indígenas" realizado por el INEI, en el distrito de Punta Hermosa, existen 5,473 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 56.33% con 3,083 viviendas que presentan las planchas de calamina, fibra de cemento o similares como material predominante en los techos, seguido del 28.56% con 1,563 viviendas quienes presentan como material predominante el concreto armado y el 4.84% con 265 viviendas presentan material predominante el Triplay, calamina o estera.

Tipo de material predominante en los techos	Viviendas	%
Concreto armado	1 563	28.56%
Madera	261	4.77%
Tejas	48	0.88%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	3 083	56.33%
Caña o estera con torta de barro o cemento	207	3.78%
Triplay / estera / carizo	265	4.84%
Paja, hoja de palmera y similares	46	0.84%
Total, de Viviendas	5,473	100

Fuente: INEI 2017



**Gráfico N° 04b. Tipo de material predominante en los techos
Distrito de Punta Hermosa**



Fuente: INEI 2017

2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS

✓ TIPO ABASTECIMIENTO DE AGUA

Según el "Sistema de consulta de base de datos del Censo Nacional 2017: XII De Población, VII Vivienda Y III De Comunidades Indigenas" realizado por el INEI, señala que el distrito de Punta Hermosa de un total de 5,476 viviendas, solo el 20.01% (1,095 viviendas) tiene acceso a agua a partir de Red publica de agua dentro de la vivienda, mientras que la mayor cantidad de población que representa el 68.24% (3,735 viviendas) se abastece a través de camion-cisterna u otro similar.

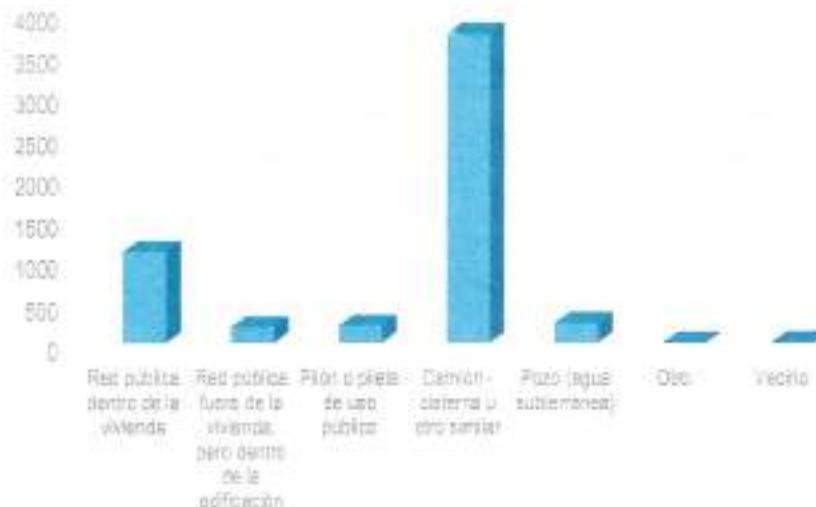
Cuadro N° 7. Tipo de abastecimiento de agua Distrito de Punta Hermosa.

Tipo de Abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	1,095	20.01%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	188	3.44%
Pilón o pileta de uso público	207	3.78%
Camión - cisterna u otro similar	3,735	68.24%
Pozo (agua subterránea)	241	4.40%
Otro	3	0.05%
Vecino	4	0.07%
Total, de viviendas	5,473	100

Fuente: INEI 2017



Gráfico N° 05. Tipo de abastecimiento de agua
Distrito de Punta Hermosa.



Fuente: INEI 2017

✓ SERVICIO HIGIÉNICOS

Según el "Sistema de consulta de base de datos del Censo Nacional 2017: XII De Población, VII Vivienda Y III De Comunidades Indígenas" realizado por el INEI, señala que el distrito de Punta Hermosa de un total de 5,476 viviendas, solo el 29.40% (1,609 viviendas) tiene acceso a agua a partir de Red pública de desague dentro de la vivienda, mientras que la mayor cantidad de población que representa el 48.38% (2,648 viviendas) presenta pozo ciego o negro.

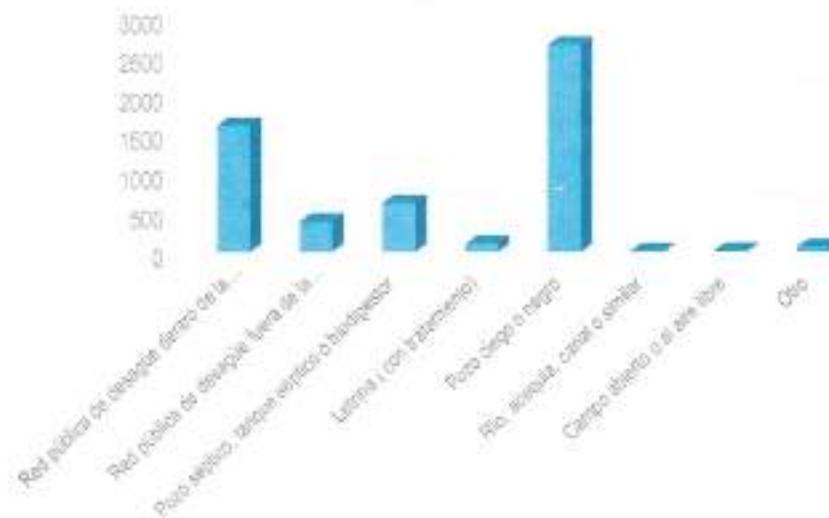
Cuadro N° 8. Viviendas con servicios higiénicos del distrito de Punta Hermosa.

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desague dentro de la vivienda	1,609	29.40%
Red pública de desague fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	390	7.13%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	625	11.42%
Letrina (con tratamiento)	108	1.97%
Pozo ciego o negro	2,648	48.38%
Río, acequia, canal o similar	13	0.24%
Campo abierto o al aire libre	16	0.29%
Otro	64	1.17%
Total, de viviendas	5,473	100

Fuente: INEI 2017



Gráfico N° 06. Viviendas con servicios higiénicos Distrito de Punta Hermosa.



Fuente: INEI 2017

✓ **SERVICIO ENERGIA ELECTRICA**

En el distrito de Punta Hermosa del total de 5,473 viviendas el 48.42% (2,650viviendas) disponen del servicio de alumbrado eléctrico mientras que aún existe un 51.58% (2,823 viviendas) que no cuentan con alumbrado publico.

Cuadro N° 9. Tipo de alumbrado Distrito de Punta Hemosa

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Si tiene alumbrado eléctrico	2,650	48.42%
No tiene alumbrado eléctrico	2,823	51.58%
Total, de viviendas	5,473	100.00%

Fuente: INEI 2017



Gráfico N° 07. Tipo de alumbrado Distrito de Punta Hermosa



Fuente: INEI 2017

2.3.4. EDUCACIÓN

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que, en el distrito de Punta Hermosa de una población de 4,349, el 55.8% cuenta con estudios de nivel secundario, el 13.0% cuenta con estudios de nivel primario, el 1.5% no cuenta con estudios, el 16.1% cuenta con estudio superior no universitaria, el 13.2% cuenta con estudios superior Universitaria.

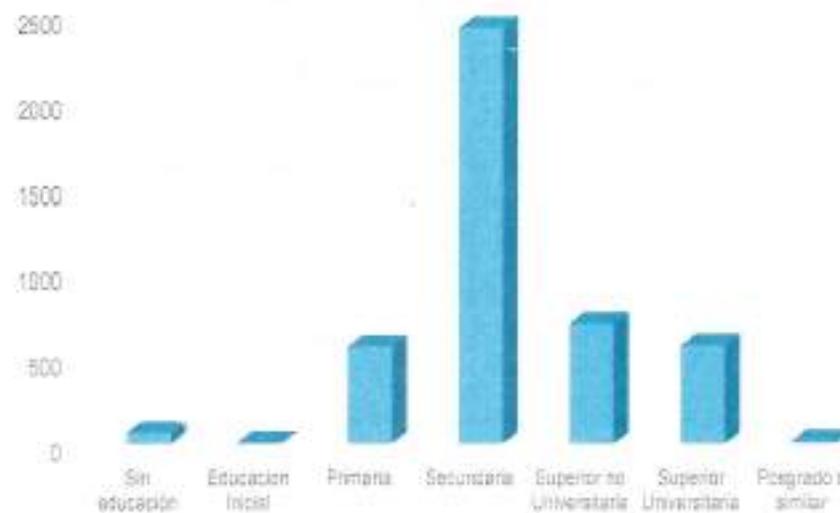
Cuadro N° 10. Población según nivel educativo
Distrito de Punta Hermosa.

Nivel educativo	Población	%
Sin educación	65	1.5
Educación Inicial	5	0.1
Primaria	566	13
Secundaria	2426	55.8
Superior no Universitaria	701	16.1
Superior Universitaria	572	13.2
Posgrado o similar	14	0.3
Total, de población	4,349	100

Fuente: INEI 2015



Gráfico N° 08. Población según nivel educativo
Distrito de Punta Hermosa



Fuente: INEI 2015

2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el distrito de Punta Hermosa de una población de 2685 personas, predomina como actividad principal la de Servicios, representada por el 49.90% (1340 personas) seguido por la categoría otros con el 29.70% (797 personas).

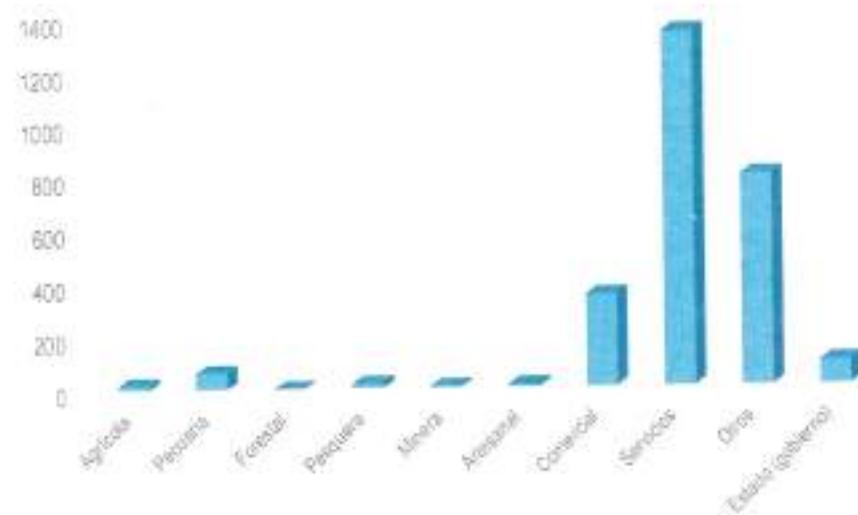
Cuadro N° 11. Actividad económica de su centro de labor
Distrito de Punta Hermosa

Actividad Económica en su Centro de Labor	Población	%
Agrícola	17	0.6
Pecuaria	62	2.3
Forestal	0	0
Pesquera	17	0.6
Minera	5	0.2
Artesanal	10	0.4
Comercial	346	12.9
Servicios	1340	49.9
Otros	797	29.7
Estado (gobierno)	91	3.4
Total, de población	2685	100

Fuente: INEI 2015



Gráfico N° 09. Actividad económica de su centro de labor
Distrito de Punta Hermosa



Fuente: INEI 2015



CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

A continuación, se describirán las principales características físicas del área de estudio que se emplearán para determinar el mapa de peligro, referidas a los factores condicionantes y desencadenante:

3.1. GEOMORFOLOGÍA

A nivel geomorfológico, la zona de estudio está determinada por el conjunto de procesos endógenos y exógenos propios de las colinas altiplánicas y se encuentran constituida por los valles poco profundos que le dan un relieve abrupto. Se puede apreciar dos grupos fundamentales de los tipos de relieve: El de planicie de inundación y montaña estructural. Las unidades geomorfológicas identificadas en la zona de estudio son las siguientes:

a. **Campo de Dunas (C-d)**

Conformada por la sucesión regular de dunas, donde aparecen alineadas y paralelas una cresta tras otra. Estas avanzan en dirección de los vientos dominantes. En su avance, pueden afectar a obras de infraestructura.

b. **Colinas y Lomadas en Rocas volcánicas (RCL-rv)**

Litológicamente, corresponde al Volcánico La Bocana. Presenta formas irregulares, cimas agudas y laderas con pendientes medias a altas.

c. **Colinas y Lomadas en Rocas intrusivas (RCL-ri)**

Litológicamente se encuentran rocas intrusivas (dioritas, granitos, monzogranitos, tonalitas y gabros). Se dispone como stocks y batolitos, de formas irregulares y alargadas, con cimas algo redondeadas en algunos casos, y laderas de pendientes bajas a medias. Está afectado principalmente por procesos de erosión de ladera que pueden acarrear flujos de detritos.

d. **Colinas y Lomadas en Rocas volcánico-sedimentaria (RCL-rvs)**

Los afloramientos pertenecen a rocas volcánico-sedimentarias del Cretácico (Volcánico Lancones). Conformado por crestas irregulares y pendientes medias. Se encuentran sectores afectados por reptación de suelos y erosión de laderas.

e. **Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)**

Morfológicamente, se distinguen como terrenos planos, compuestos de materiales no consolidados y removibles; se encuentran adyacentes a los fondos de valles principales y el mismo curso fluvial.

f. **Montaña en roca intrusiva (RM-ri)**

En este tipo de unidades se forman por enfriamiento bajo tierra del magma, donde en la profundidad de la corteza, el magma se enfria lentamente. El enfriamiento lento le da la oportunidad de crecer a los cristales. Las rocas intrusivas ígneas tienen cristales semejantes grandes que son fáciles de ver. Las rocas ígneas intrusivas también se llaman plutónicas.



g. Montaña en Roca Volcanica (RM-rv)

Constituido por cuerpos intrusivos (tonalita, granodiorita, diorita y granito) en zonas húmedas, que están muy meteorizados y dan origen a suelos arenosos y arcillosos. Está asociado a deslizamientos, flujos de tierra, reptación de suelos, procesos de intensa erosión de suelos en terrenos muy meteorizados; también se presentan flujos de detritos.

h. Terrazas Marinas (T-m)

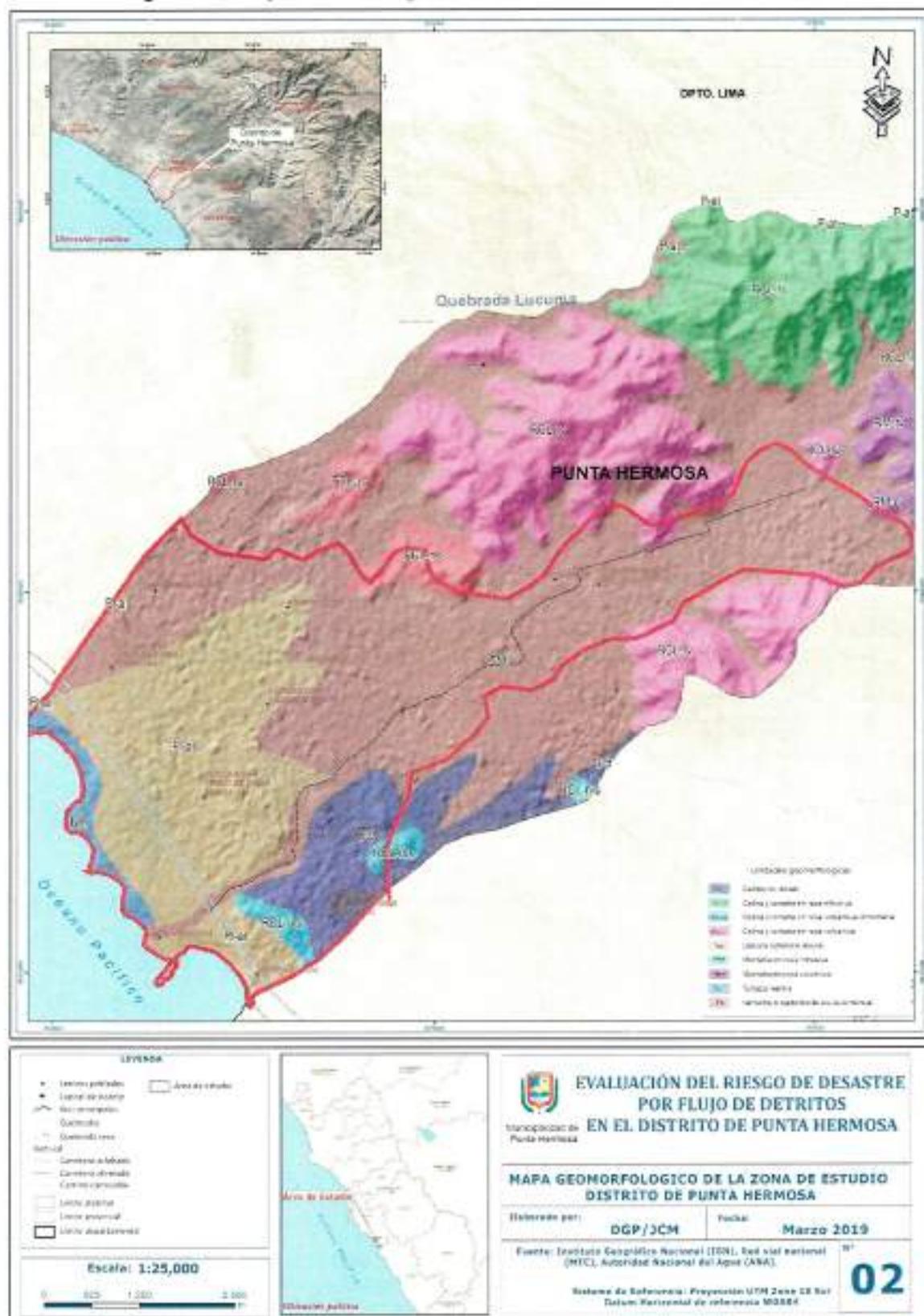
Las terrazas marinas son superficies suavemente tendidas hacia el mar que en otras regiones del planeta se han denominado rasas. Su origen tiene que ver con la elevación de plataformas de abrasión, anteriormente submarinas, causada por movimientos en la vertical durante el periodo Cuaternario (desde hace ~2 Ma).

i. Vertiente o Piedemonte Aluvio-torrencial (P-at)

Corresponde a una planicie inclinada, extendida al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Está formado por la acumulación de corrientes de aguas estacionales, asociada usualmente al fenómeno de El Niño. Se presentan flujos de detritos excepcionales.



Figura N° 2. Mapa Geomorfológico de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.

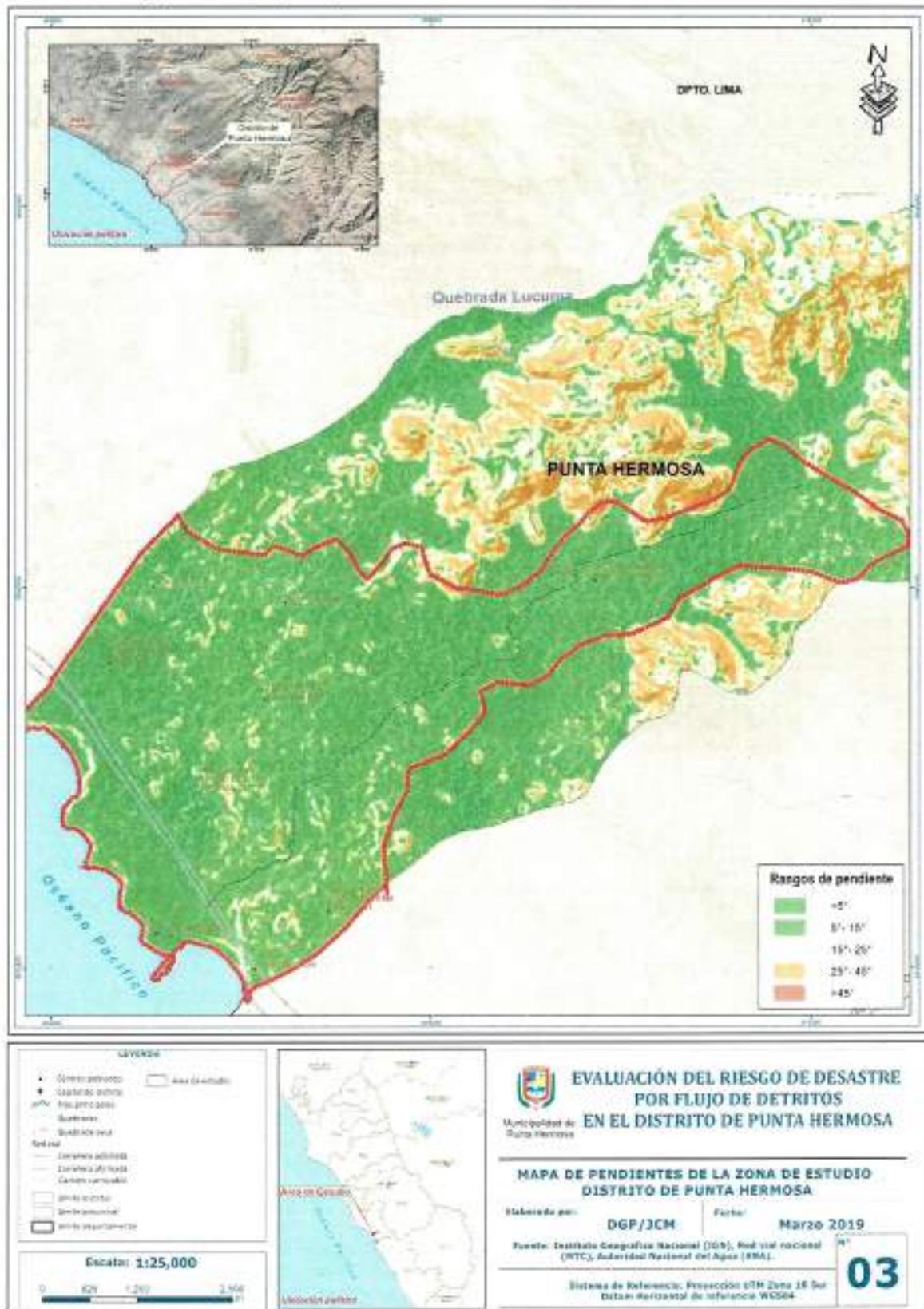


3.2. PENDIENTE

La pendiente que presenta el área de estudio del proyecto corresponde, en mayor extensión, a terrenos llanos con pendientes suaves (menos de 5°). En la figura N° 3 podemos apreciar la distribución de las pendientes encontradas en la zona de estudio.



Figura N° 03. Mapa de pendientes de la zona de estudio Distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



3.3. GEOLOGIA

La zona de estudio se encuentra ubicada principalmente sobre depósitos aluviales del cuaternario (Qh-al), específicamente conformados de: limo, arcilla y arena con partículas de grava, originados principalmente por el paso del río que pasa por el puente Achaco y otros riachuelos en su ingreso a la microcuenca de la quebrada Malanche.

De acuerdo al boletín N°43 "Geología de los Cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica" elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), La zona de estudio se encuentra ubicada principalmente sobre depósitos aluviales del cuaternario (Qh-al), específicamente conformados de: limo, arcilla y arena con partículas de grava. Sin embargo, también se ve la presencia de depósitos eólicos (Q-eo) y marinos (Q-ma).

Las unidades geológicas identificadas en la zona de estudio son las siguientes:

a. Batolito de la costa – Super Unidad Jecuán – Tonalita, Granodiorita (K-bc/j-tn,gd)

A esta Superunidad se le encuentra en el cuadrángulo de Lurín como un cuerpo acido de tipo granodiorítico-tonalíco y como monzogranitos o adamelitas de edad más temprana que los granitos de las Superunidades Santa Rosa y Tiabaya.

Granodiorita-Tonalita. Aflora al Este de Lurín y al suroeste de la quebrada Tinajas, teniendo como caja los volcánicos Quilmaná (Casma) y las dioritas occidentales de emplazamiento mas temprano, se extiende hasta la quebrada Malanche con una longitud de aproximadamente 15 Km y un ancho promedio de 4 Km.

b. Depósito Aluvial (Qh-al)

Un depósito aluvial es una masa de sedimentos detriticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo o aluvión.

c. Depósito Eólico (Q-eo)

El viento puede transportar partículas finas hasta partículas tamaño arena. Mas frecuentes son partículas de tamaño Silt. En casos especiales las partículas pueden volar algunos miles de kilómetros para depositarse en lugares lejanos de su origen.

d. Depósito Marino (Q-ma)

Es un área de dominio de depósito de sedimentación de limo y lutitas, aunque pueden existir capas intercaladas arenosas.

e. Formación Atocongo (Ki-at)

Sus facies son la continuación de la Formación Pamplona, de allí que su contacto sea normal y gradacional pasando de una facies arcillo-calcárea a una facies calcárea de mayor profundidad. Sus



exposiciones se les encuentra formando el flanco oriental del anticinal de Lima (cerro El Agustino, San Francisco, Pamplona, Atocongo) y más al Sureste; también en el flanco oriental del anticinal de Los manzanos, llegando hasta lomas de Lúcumo, donde se cierra la estructura sin pasar más al Sur, desapareciendo debajo de la Formación Chilca (Grupo Casma).

Su edad la podemos inferir en base a su posición estratigráfica concordante y gradacional sobre la Formación Pamplona que se ubica en el Aptiano. En el Sur en la quebrada Chilca y en el Norte en el cuadrángulo de Chancay se ha encontrado fauna del Albiano en secuencias equivalentes a la Formación Atocongo de Uma.

Se le correlaciona con las calizas inferiores de la Formación Chilca al Sur de Lurín y con los afloramientos equivalentes en el sector Noreste de Carabayllo. En el sector andino se le correlaciona con la formación Parahuana.

f. Formación Chila (Ki-chil)

En el área de Lima, el Grupo Casma también ha sido dividido en unidades litoestratigráficas definidas por una secuencia volcánico-sedimentaria en la parte inferior y otra netamente volcánica en la parte superior. Así al Noreste del valle de Chillón, sector del borde occidental andino sobre la Formación Atocongo se ha diferenciado una unidad volcánico-elástica denominada Formación Huarangal (Estudio Geológico - Tectónico del área de Lima - INGEMMET, 1981) Mientras que al Sur (sector costanero del cuadrángulo de Lurín) se reconoce como su equivalente a la Formación Chilca, sobreyaciendo condondante una serie volcánica masiva que se conoce como Volcánico Quilmaná prolongándose estas unidades a la hoja se Chosica.

Formación Chilca, Secuencia sedimentaria volcánica constituida de una intercalación de areniscas volcánicas, lutitas, grawvacas y calizas finamente estratificadas con andesitas y dacitas. Derrames y piroclásticos volcánicos. Andesita-dioríticas con horizontes de lavas almohadilladas.

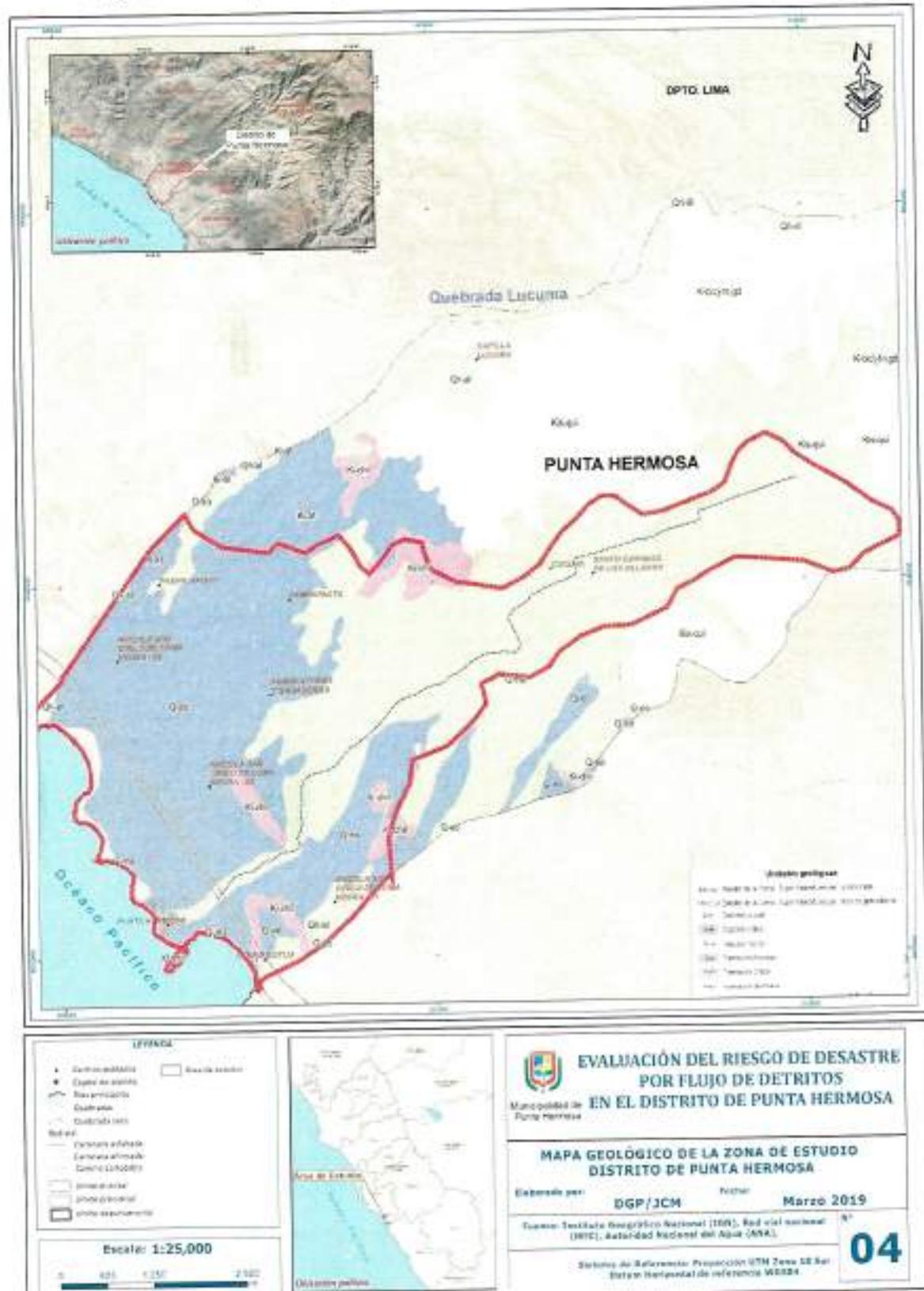
g. Formación Quilmaná (Kis-qui)

En el área de Lima, el Grupo Casma también ha sido dividido en unidades litoestratigráficas definidas por una secuencia volcánico-sedimentaria en la parte inferior y otra netamente volcánica en la parte superior. Así al Noreste del valle de Chillón, sector del borde occidental andino sobre la Formación Atocongo se ha diferenciado una unidad volcánico-elástica denominada Formación Huarangal (Estudio Geológico - Tectónico del área de Lima - INGEMMET, 1981) Mientras que al Sur (sector costanero del cuadrángulo de Lurín) se reconoce como su equivalente a la Formación Chilca, sobreyaciendo condondante una serie volcánica masiva que se conoce como Volcánico Quilmaná prolongándose estas unidades a la hoja se Chosica.

Formación Quilmaná, presencia de piroclásticos y derrames andesíticos con minerales de lavas de estructura almohadillada y admigdaloides con intercalación esporádica de areniscas volcánicas.



Figura N° 04. Mapa Geológico de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.

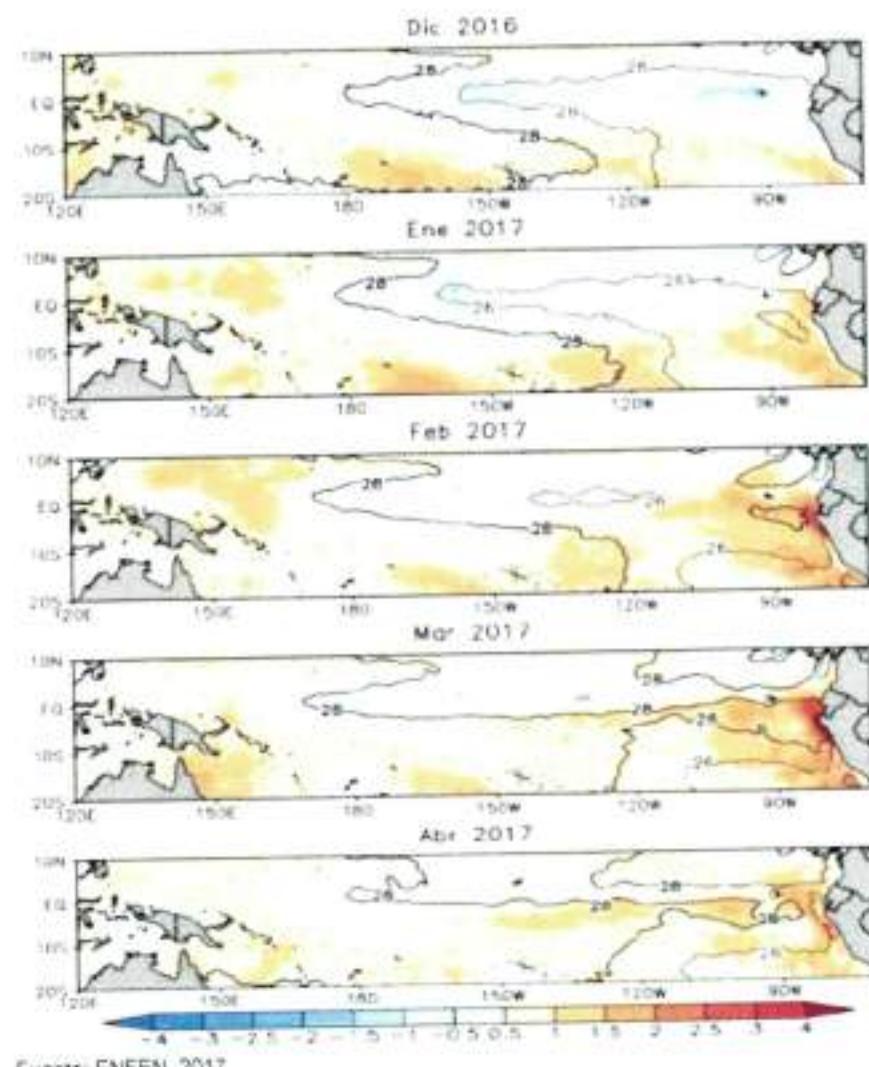


3.4. PRECIPITACIÓN

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N°12); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú.

Gráfico N° 10-a. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017



El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925 y presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

a. Red de estaciones pluviométricas

Para la elaboración de isoyetas de máximas de precipitación, se han seleccionado una red de estaciones pluviométricas cercanas al ámbito de interés, pertenecientes a las cuencas de Lurín y Mala con datos de precipitaciones máximas de 24 horas. Las estaciones seleccionadas se pueden apreciar en el cuadro N° 12.

Cuadro N° 12. Red de estaciones pluviométricas.

Estaciones	Cuenca	Región	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud
Langa	Cuenca Lurín	Lima	Huarochirí	Lahuaytambo	12° 6' 0.00"	76° 24' 0.00"
Manchay Bajo	Cuenca Lurín	Lima	Lima	Pachacamac	12° 10' 0.00"	76° 52' 0.00"
Santiago de Tuna	Cuenca Lurín	Lima	Huarochirí	Santiago de Tuna	11° 59' 0.00"	76° 31' 0.00"
				San Lorenzo de		
Huancata	Cuenca Mala	Lima	Huarochirí	Quinti	11° 56' 0.00"	76° 20' 0.00"
Chalilla	Cuenca Lurín	Lima	Huarochirí	San Damían	11° 56' 0.00"	76° 20' 0.00"
Huarochirí	Cuenca Mala	Lima	Huarochirí	Huarochirí	12° 8' 0.00"	76° 14' 0.00"
Huañec	Cuenca Mala	Lima	Yauyos	Huañec	12° 17' 39.64	76° 8' 19.82"
Ayaviri	Cuenca Mala	Lima	Yauyos	Ayaviri	12° 23' 0.00"	76° 8' 0.00"
San Lazaro de						
Escomarza	Cuenca Lurín	Lima	Huarochirí	Langa	12° 11' 0.00"	76° 21' 0.00"
La Capilla	Cuenca Mala	Lima	Cañete	Calango	12° 31' 18.10	76° 29' 35.30
Antoquia	Cuenca Lurín	Lima	Huarochirí	Antioquia	12° 5' 0.00"	76° 30' 0.00"

Fuente: SENAMHI.



Figura N° 05. Mapa de estaciones pluviométricas de la zona de estudio Distrito Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



b. Precipitaciones Máximas

De la serie de precipitaciones máximas en 24 horas, se han terminado máximas anuales, estas se muestran el cuadro N° 12a.

Cuadro N° 12a. Precipitaciones máximas anuales.

Año	Estaciones										Santiago de Tuna
	Ayaviri	Huancata	Huáscar	Huarochirí	La Capilla	Antoquía	Chalilla	Langa	Manchay Bajo	San Lázaro de Escomarza	
1964	12			21					1.4	26	26.5
1965	13		15.2	19	1.1				1.2	37.5	42
1966	28.5		19.4	18.5	1.3	13			2.3	41	78.1
1967	32.1		15.9	20.6	0.4	21.3			1.5	17.1	13.5
1968	19.7		10.3	9.8		1			2.8	25	25.1
1969	33.5		10.5	17.2		32			16.5	61.8	89.9
1970	29.9		10.4	12.2		32.9	24.1		3.7	21.4	36.2
1971	22.7		6.2	17.8		5.5	22.6		6.3	49.1	37
1972	33		5.4	14.6		14.5	39.1		3.1	31.2	49.7
1973	37.6		3.5	19.2		37	22.3		2.6	18.2	27.7
1974	30.5		4.3	13.8		12	23.3			17.3	24
1975	34.8		3.2	9.8		18.3	25.3		1	20	20.5
1976	16.1		3.5	10.2		29	37.8		6.8	21	42.1
1977	34.4		3.2	13.2		21	25.5		3	33.3	25.3
1978	33.4		3.1	9.2		2.5	31.3		1.5	27.9	31.1
1979	11.2		3.2	11.2		50.6	31.6		2		34.4
1980	29	13.9	3.2			5	11.3			32.1	20.6
1981		17				28.5	29.4	42.5		22.5	46.5
1982		23.2	7.6			7.7	38.6	20		30	35.8
1983		31.6	20.5			17.5	8.7	7.3		22	46.3
1984		25.1	10.1			10		9.2		19.8	36.6
1985		27.2	9.4	10.2		1		18.2		15.5	18.6
1986		32.7	21.8	5.2	10.6		7.3	12.2		20.9	30.7
1987		31.9	13.6	5.7	9.6		4.5	13.2		30	22
1988		23.8	8.6	3.5	12.4		21.8	15		12.2	28.2
1989		39.4	14.1	6.8	18.6		8.3	13.2		15	33.5
1990		25.6	12.5	3.1	9.3		9.3	8.9		10.1	36.8
1991		27.4	6.9	4.2	12.5		8.3	6.3		10	33.2
1992		29.9	10.5	5.3	10.5		3.3	4.2		12.6	5.8
1993		29.7	12	20.6	16.2		7.4	26.8		10	38.7
1994		30.2	12	15	16		21.8	29.9		21	14.9
1995		30.2	15.3	20	22.3		13.2	23.9		15	12.2
1996		24.6	20.3	19.3	20.7	4.2	7.9	13.2		26	15.7
1997		46.2	33	15.6	22.5		11.6	31.3		43	15.1
1998		32.4	25.3	20.3	38.6	3.8	9.8	23.5		12	30.2
1999		23.1	17.7	18.2	28.7	1.2	17.5	31.4		11.8	19.6
2000		35.4	16.3	7.3	29.4	1.6	12.6	14.8		34.6	17.9
2001		24	19.6	9.4	24.8	2.5	11.3	29.5		26.5	13.5
2002		28.7	20.1	13.3	20.7	4.9	16	20.6		25.5	15.4



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETRITOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

2003	18.2	18.4	15.2	25.1	1.7	5.6	22.4	25.2	14
2004	29.2	19.2	14.3	30	2.6	11.5	18.3	27.5	11.7
2005	21	19.3	16.4	18.6	1	1.2	11.5	34.9	
2006	26.5	25	17.5	22.8	3.8	14.8	27.4	74	15.1
2007	34.2	17	23.8	28.2	1.7	7.2	18.3	22	10.5
2008	30.4	40.3	20.8	22.4	1.9	13.4	26.1		30.8
2009	27.3	24	20.2	38.5	4	16.5	34.4	21.5	38
2010		17	19.3	29.3	4.3	5.8	46.9	32.3	11.1
2011	20	12.2	22.8	21.6	1		18.1	13.2	13.8
2012	40.2	26.5	22.8		9.2	5.5	19.2	27.8	31
2013	26.2	14	22.1	22.5	1	17.5	20.1	30.4	35.6
2014	25.5	15.5	22.3	20.4	3.4	10.2	15.6	43.8	23.7

Fuente: SENAMHI

- Análisis de frecuencia de máximas de precipitación**

Para el análisis de frecuencia de las precipitaciones, se ha seleccionado la distribución de Valores Tipo I, también conocida como Distribución Gumbel o Doble Exponencial, tiene como función de distribución de probabilidades la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-(\mu-\beta x)/\sigma}}$$

Usando el método de momento se obtienen los siguientes parámetros

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

Donde:

Parámetro de posición: α

Parámetro de escala: β

Se ha usado el Método Kolmogorov – Smirnov para comprobar la bondad de ajuste de las distribuciones GUIMBEL. Esta prueba consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_o(x_m)$ y la estimada $F(x_m)$:

$$D = \max |F_o(x_m) - F(x_m)|$$

Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado Si $D < d$, se acepta la hipótesis nula. Siendo d un dato de tabla, La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F_o(x_m) = 1 - m / (n+1)$$



Donde m es el número de orden de dato x_m en una lista de mayor a menor y n es el número total de datos. Los resultados del ajuste de la función Gumbel, por estación se muestra en el cuadro N° 12b.

Cuadro N° 12b. Pruebas de bondad de ajuste.

Estaciones	Posición α	Escala β	Delta Tabular	Delta Teórico	Acepta
Langa	15.7448	8.0547	0.2403	0.074	SI
Manchay Bajo	2.2644	2.5103	0.2403	0.1992	SI
Santiago de Tuna	21.4823	12.1325	0.2403	0.0859	SI
Huancata	15.5932	5.7783	0.2403	0.0411	SI
Chalilla	22.1273	7.5631	0.2403	0.1763	SI
Huarochiri	15.397	6.0611	0.2403	0.0927	SI
Huañec	8.8027	5.907	0.2403	0.1445	SI
Ayaviri	24.7036	5.7263	0.2403	0.156	SI
San Lazaro de Escomarza	20.8458	9.6016	0.2403	0.0497	SI
La Capilla	1.8216	1.5135	0.2403	0.1162	SI
Antioquia	9.9557	7.5865	0.2403	0.0659	SI

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se calcula las precipitaciones en un periodo de retorno, que es la inversa una determinada probabilidad de ocurrencia de un terminada lama de precipitación, para lo cual se ha empleado el software HidroEsta. En el cuadro N° 12c se muestra las precipitaciones máximas en 24 horas para períodos de retorno desde 5 años a 500 años.

Cuadro N° 12c. Precipitaciones máximas en 24 horas a diferentes tiempos de retorno.

Estaciones	5 Años	10 Años	20 Años	50 Años	100 Años	250 Años	500 Años
Ayaviri	33.58	38.01	42.27	47.78	51.91	57.35	61.46
Huancata	24.36	28.7	32.86	38.24	42.27	47.59	51.6
Huañec	17.66	22.1	26.35	31.85	35.98	41.41	45.51
Huarochiri	24.49	29.04	33.4	39.05	43.28	48.85	53.06
La capilla	4.09	5.23	6.32	7.73	8.78	10.18	11.23
Antioquia	21.34	27.03	32.49	39.56	44.85	51.83	57.1
Chalilla	33.47	39.15	44.59	51.64	56.92	63.87	69.12
Langa	27.83	33.87	39.67	47.17	52.8	60.2	65.79
Manchay Bajo	6.03	7.91	9.72	12.06	13.81	16.12	17.86
San Lazaro de Escomarza	35.25	42.45	49.36	58.31	65.01	73.84	80.51
Santiago de Tuna	39.68	48.78	57.52	68.82	77.29	88.45	96.87

Fuente: Elaboración propia



Para la interpolación se ha utilizado la herramienta Geostatistical Analyst del software ArcGIS Desktop, eligiendo el método de Kringing⁶ para obtener los resultados. El método de Kringing es un método muy avanzado de interpolación de datos, en la geoestadística ya que se utiliza un modelo de variograma para la obtención de los coeficientes ponderados que se darán a cada punto de referencia usado en la estimación. Esta técnica de interpolación se basa en la premisa de que la variación espacial posee un mismo patrón. Parte del principio de esta técnica se basa en que los puntos próximos en el espacio tienden a tener valores más parecidos que los puntos más distantes. La técnica de Kringing asume que los datos recogidos de una determinada población se encuentran correlacionados en el espacio. Este método es el más adecuado cuando se sabe que existe una correlación entre los datos como es el caso de la precipitación.

Resultados:

La variabilidad de la precipitaciones máximas, sobre el área de estudio, se debe que se ha utilizado la variable de precipitación máxima de 24 horas, para generar las isoyetas, en la serie de datos utilizada se encuentran registradas los datos de eventos extremos ordinarios y extraordinarios que denotan diferencias notables entre las precipitaciones en zonas de valle que son menores a 10 mm y en las partes medias y altas están muy cercanas a los 100 mm., dependiendo del tiempo de retorno, esto explica claramente que los flujos de lodos y/o detritos tienen su origen en las partes altas y medias, en la cuales el flujo se transporta a velocidades considerables, y cada vez mas acumulan material de lodos y piedras, para luego llegar al valle y con el cambio de pendiente, tienden a generar cauces anchos, como también se generan desbordes e inundaciones.

En las figuras N° 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se muestran los mapas de precipitaciones máximas en 24 horas para los períodos de retorno analizados.

⁶ Kriging es un procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores z. A diferencia de otros métodos de interpolación del conjunto de herramientas Interpolación, utilizar la herramienta Kriging de forma efectiva implica una investigación interactiva del comportamiento espacial del fenómeno representado por los valores z antes de seleccionar el mejor método de estimación para generar la superficie de salida. (tomado de <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/3d-analyst/how-kriging-works.htm>)



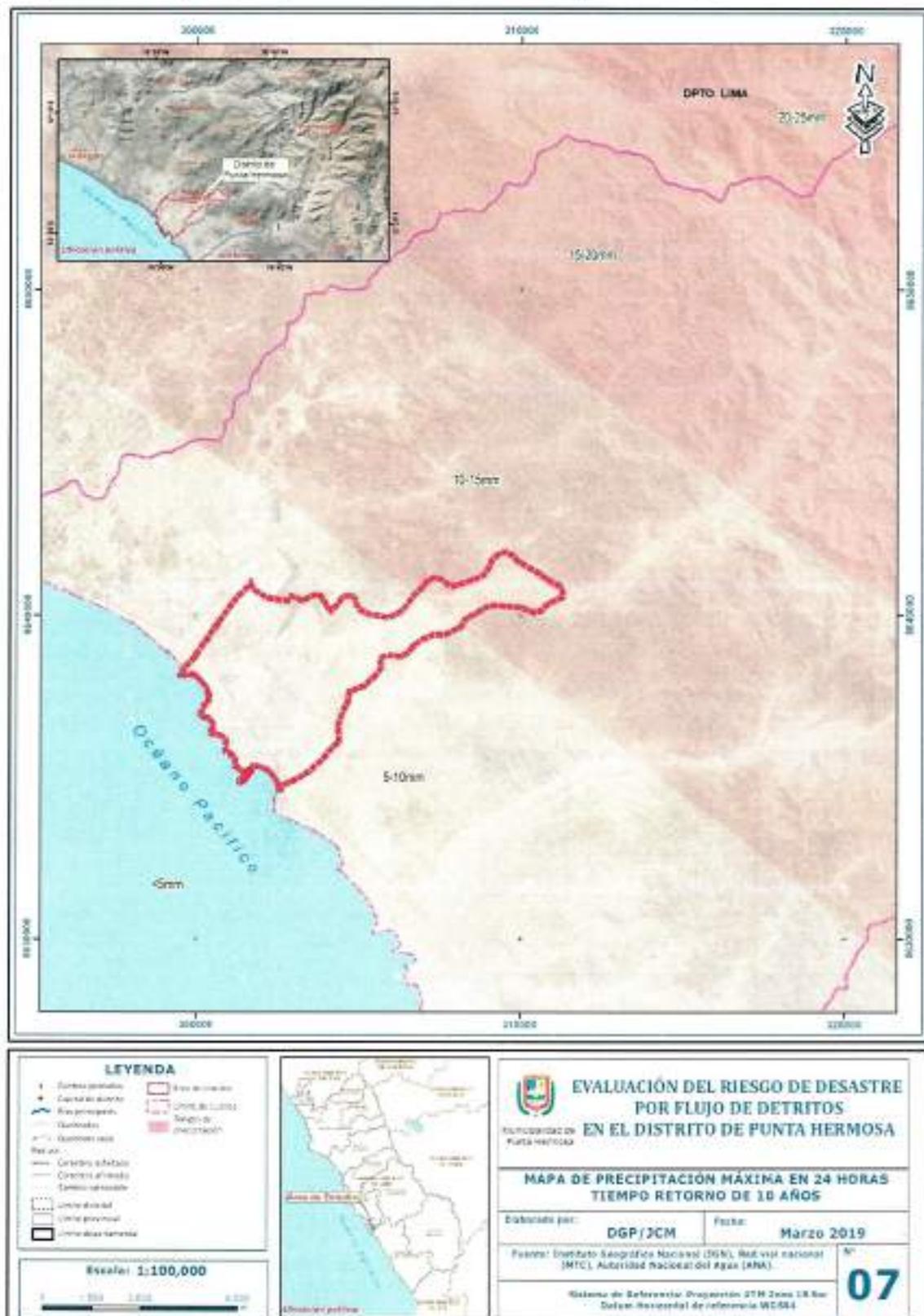
Figura N° 06. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 5 años.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 07. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 10 años.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 08. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 20 años.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 09. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 50 años.



Fuente: Elaboración propia



Figura N° 10. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 100años.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 11. Mapa de precipitaciones máximas en 24 horas para un tiempo de retorno de 500 años.



Fuente: Elaboración propia.



CAPITULO IV: DETERMINACION DEL PELIGRO

4.1. METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujos de detritos en el área de estudio, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 11.

Gráfico N° 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. CENEPRED.



4.2. RECOLGIDA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, ANA, INEI, SENAMHI y CENEPRED), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de inundación por tsunami. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados.

Gráfico N° 12. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED



4.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, que abarca el distrito de Punta Hermosa.

4.4. CARACTERIZACION DEL PELIGRO:

El distrito de Punta Hermosa, los peligros reconocidos, corresponden a movimientos en masa de tipo de flujos (flujos de detritos o huaicos) y otros peligros como arenamientos. Estos procesos son, el resultado del modelamiento del terreno, así como la incisión en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes sufrida por los cursos de agua, que conlleva a la generación de diversos movimientos de masa, que van a modificar la topografía de los terrenos y movilizarán cantidades variables de material desde las laderas hacia el curso de los ríos y quebradas.

Los flujos de detritos tienen como causas o condicionantes a factores intrínsecos, como la geometría del terreno, la pendiente, la geología, geomorfología, el drenaje superficial. Se tiene como "denonantes" de estos eventos las precipitaciones pluviales periódicas y extraordinarias que caen en la parte de la zona de estudio.

4.5. PONDERACION DEL PARÁMETRO DEL PELIGRO:

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia de flujo de detritos con la interacción con los factores condicionantes geomorfología, pendiente, flujo de detritos y geología, susceptible a dicho evento.

a) Parámetro de evaluación:

El parámetro de evaluación considerado es la altura de flujo de detritos que arrastra desde las partes altas por el cauce de quebrada Río Seco hasta la desembocadura en el mar. Durante el año 2017 y el evento del "Niño Costero", el distrito de Punta Hermosa fue uno de los muchos distritos afectados por los peligros, ya mencionados; para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 13.1. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación altura de flujo.

ÁREA INUNDABLE (m)	100 a 80 cm	80 a 60 cm	60 a 40 cm	40 a 20 cm	20 a 0 cm	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
80 a 100 cm	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	0.494
80 a 60 cm	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000	0.254
60 a 40 cm	0.200	0.333	1.000	4.000	6.000	0.149
40 a 20 cm	0.143	0.200	0.250	1.000	4.000	0.071
20 a 0 cm	0.111	0.143	0.167	0.250	1.000	0.032
SUMA	1.787	4.676	9.417	17.250	27.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 13.2. Matriz de normalización del parámetro altura de flujo.

ÁREA INUNDABLE (Has)	100 a 80 cm	80 a 60 cm	60 a 40 cm	40 a 20 cm	0 a 100 m
80 a 100 cm	0.560	0.642	0.531	0.406	0.333
60 a 60 cm	0.187	0.214	0.319	0.290	0.259
60 a 40 cm	0.112	0.071	0.106	0.232	0.222
40 a 20 cm	0.080	0.043	0.027	0.058	0.148
20 a 0 cm	0.062	0.031	0.018	0.014	0.037

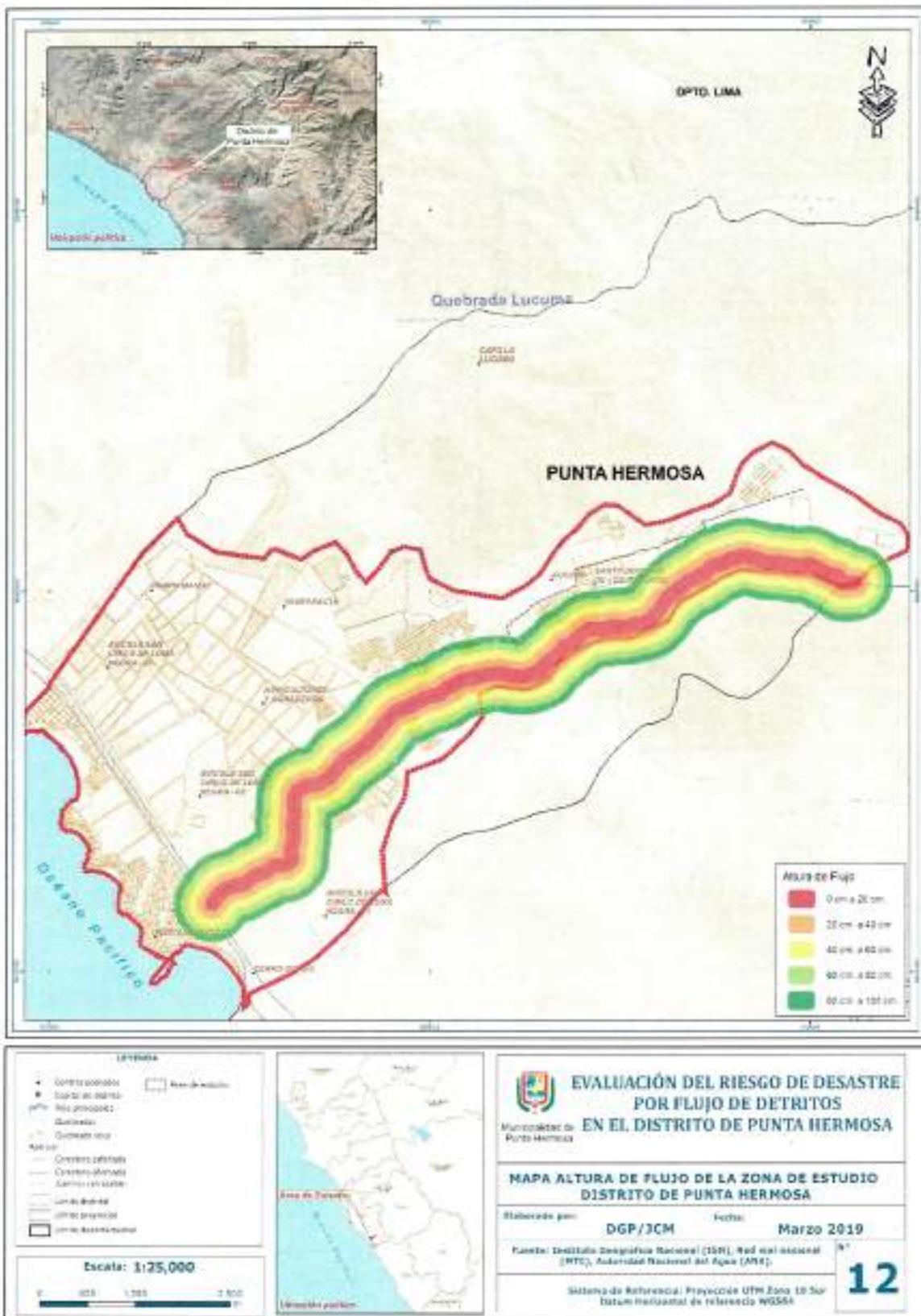
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de evaluación área inundable.

IC	0.099
RC	0.089



Figura N° 12. Mapa de Altura de Flujo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.



4.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Se entiende por susceptibilidad, la predisposición a que un evento ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, si en el punto geográfico se conocen las características geológicas, hidrológicas, climáticas, etc. Y además se cuenta con información histórica de eventos similares a los que motivan el estudio, entonces se puede determinar la mayor o menos susceptibilidad de la zona, lo que quiere decir que la susceptibilidad va a depender de los factores desencadenantes y condicionantes del fenómeno.

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de análisis correspondiente al distrito de Punta Hermosa, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 14. Factores de la susceptibilidad.

Factores Condicionantes		Factor Desencadenante	
Pendiente	Unidad Geomorfológica	Unidad geológica	Precipitación

Fuente: Elaboración propia.

Ponderación de factores condicionantes y desencadenantes

Para realizar la ponderación de los factores condicionantes y desencadenantes se emplea el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y para ello se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores (ver cuadro N° 14).

Cuadro N° 15. Valores para la ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Ligeramente más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juzgos adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	



4.6.1. FACTORES CONDICIONANTES

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 16.1. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.

PARÁMETRO	Pendiente	Unidad geomorfológica	Unidad geológica
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidad geomorfológica	0.50	1.00	2.00
Unidad geológica	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 16.2. Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes.

PARÁMETRO	Pendiente	Unidad geomorfológica	Unidad geológica	Vector priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidad geomorfológica	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidad geológica	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Factores condicionantes.

IC	0.005
RC	0.009

a) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 17.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.

PENDIENTE	Menor a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 15° a 25°	Entre 25° a 45°	Mayor a 45°
Menor a 5°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Entre 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 15° a 25°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 25° a 45°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 45°	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 17.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.

PENDIENTE	Menor a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 15° a 25°	Entre 25° a 45°	Mayor a 45°	Ventor priorización
Menor a 5°	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Entre 5° a 15°	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Entre 15° a 25°	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Entre 25° a 45°	0.092	0.083	0.073	0.067	0.111	0.069
Mayor a 45°	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendiente.

IC	0.007
RC	0.006

b) Parámetro: Unidad Geomorfológica

Cuadro N°18.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidad geomorfológica.

UNIDAD GEOMORFOLOGICA	Vertiente o Piedemonte Aluvio-torrencial (P-at)	Campo de dunas, Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)	Terrazas Marinas (T-m)	Colinas y lomadas	Montaña en Roca sedimentaria, Montaña en Roca intrusiva
Vertiente o Piedemonte Aluvio-torrencial (P-at)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Campo de dunas, Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Terrazas Marinas (T-m)	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Colinas y lomadas	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Montaña en Roca sedimentaria, Montaña en Roca intrusiva	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.68	7.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 18.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidad geomorfológica.

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	Vertiente o Piedemonte Aluvio-torrencial (P-at)	Campo de dunas, Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)	Terrazas Marinas (T-m)	Colinas y lomadas	Montaña en Roca sedimentaria, Montaña en Roca Intrusiva	Vector priorización
Vertiente o Piedemonte Aluvio-torrencial (P-at)	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
Campo de dunas, Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
Terrazas Marinas (T-m)	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
Colinas y lomadas	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
Montaña en Roca sedimentaria, Montaña en Roca Intrusiva	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Unidad geomorfológica.

IC	0.049
RC	0.044



b) Parámetro: Unidad Geomorfológica

Cuadro N° 19.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidad geológica.

GEOLOGÍA	Depositos aluviales	Depositos eólicos	Depositos marinos	Formación Quilmana, Formación Chilca, Formación Atocongo	Super Unidad Patah, Super Unidad Santa Rosa, Super Unidad Tiabaya, Super Unidad Jecuán
Depositos aluviales	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
Depositos eólicos	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depositos marinos	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Quilmana, Formación Chilca, Formación Atocongo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Super Unidad Patah, Super Unidad Santa Rosa, Super Unidad Tiabaya, Super Unidad Jecuán	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.97	3.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 19.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidad geológica.

GEOLOGIA	Depositos aluviales	Depositos eolicos	Depositos marinos	Formación Quilmana, Formación Chilca, Formación Atocongo	Super Unidad Patab, Super Unidad Santa Rosa, Super Unidad Tiabaya, Super Unidad Jecuán	Vector priorización
Depositos aluviales	0.508	0.544	0.524	0.429	0.333	0.466
Depositos eolicos	0.254	0.272	0.315	0.306	0.292	0.288
Depositos marinos	0.102	0.091	0.105	0.184	0.208	0.138
Formación Quilmana, Formación Chilca, Formación Atocongo	0.073	0.054	0.035	0.061	0.125	0.070
Super Unidad Patab, Super Unidad Santa Rosa, Super Unidad Tiabaya, Super Unidad Jecuán	0.064	0.039	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidad geológica,

IC	0.054
RC	0.048

4.6.2. FACTORES DESENCADENANTES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Precipitación⁷

Cuadro N° 20.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación.

PARÁMETRO	Mayor a 20 mm	20-15mm	15-10mm	10-5mm	menor a 5mm
Mayor a 20 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
20-15mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15-10mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
10-5mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
menor a 5mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

⁷ Se considera como factor desencadenante la precipitación máxima en 24 Horas.



Cuadro N° 20.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACION	Mayor a 20 mm	20-15mm	15-10mm	10-5mm	menor a 5mm	Vector priorización
Mayor a 20 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
20-15mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
15-10mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
10-5mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
menor a 5mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación.

IC	0.061
RC	0.054

4.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del distrito de Punta Hermosa, comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, vías, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por flujo de detritos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro analizado en el presente informe.

4.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de estudio.

- Población:** La población expuesta corresponde a aquellas que viven de manera temporal (época de verano) y de manera permanente en el distrito de Punta hermosa.
- Vivienda:** El área de estudio cuenta con aproximadamente 1800⁸ viviendas agrupadas en dos sectores claramente definidas; el primero sector corresponde al área comprendida entre el litoral o linea de costa del distrito de Punta Hermosa y la vía panamericana sur que cuenta de manera predominante con viviendas de material noble que cuentan con todos los servicios básicos respectivos y que son habitadas principalmente en época de verano; el segundo sector de viviendas del distrito comprende el área ubicada entre la vía panamericana sur y el límite del distrito de Punta Hermosa con el distrito de Santo Domingo de los Olleros aguas arriba de la quebrada Malanche que cuenta con viviendas de material precario y sin servicios básicos como red de agua o desagüe o similares.

⁸ Cifra estimada a partir del trabajo de campo y análisis de información de imágenes satelitales de la zona de estudio del año 2017.



- **Educación:** El área de estudio cuenta con 18 instituciones educativa ubicadas en el distrito de Punta Hermosa.
- **Salud:** En el área de estudio se cuenta con un centro de salud con servicios básicos correspondientes a un tópico.
- **Vias de transporte:** En la zona de estudio se tiene la vía asfaltada de la panamericana Sur y la antigua carretera panamericana Sur, los tramos de las vías expuestas son aproximadamente 2000 m., además se cuenta con una vía afirmada que parte de la vía panamericana sur hacia el centro poblado de Santo Domingo de los Olleros el centro poblado de Olleros expuesto en unos 9000 m. aproximadamente.



Figura N° 13. Mapa elementos expuestos de la zona de estudio DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.



Fuente: Elaboración propia.



4.8. DEFINICION DE ESCENARIOS

Para el análisis realizado en este informe se ha considerado el escenario más alto: Ocurrencia de precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm para un tiempo de retorno de 100 años en zonas de pendiente menores a 5° ubicadas en formaciones geomorfológicas correspondientes a Vertiente o Piedemonte Aluvio-torrencial y unidades geológicas correspondientes a depósitos aluviales.

4.9. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro N° 21. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.267	≤	P ≤	0.488
ALTO	0.140	≤	P <	0.267
MEDIO	0.064	≤	P <	0.140
BAJO	0.042	≤	P <	0.064

Fuente: Elaboración propia.



4.10. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGRO

Para fines de la evaluación del riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles, bajo, medio, alto y muy alto. A continuación, se muestra la matriz de peligro definido para el presente estudio:

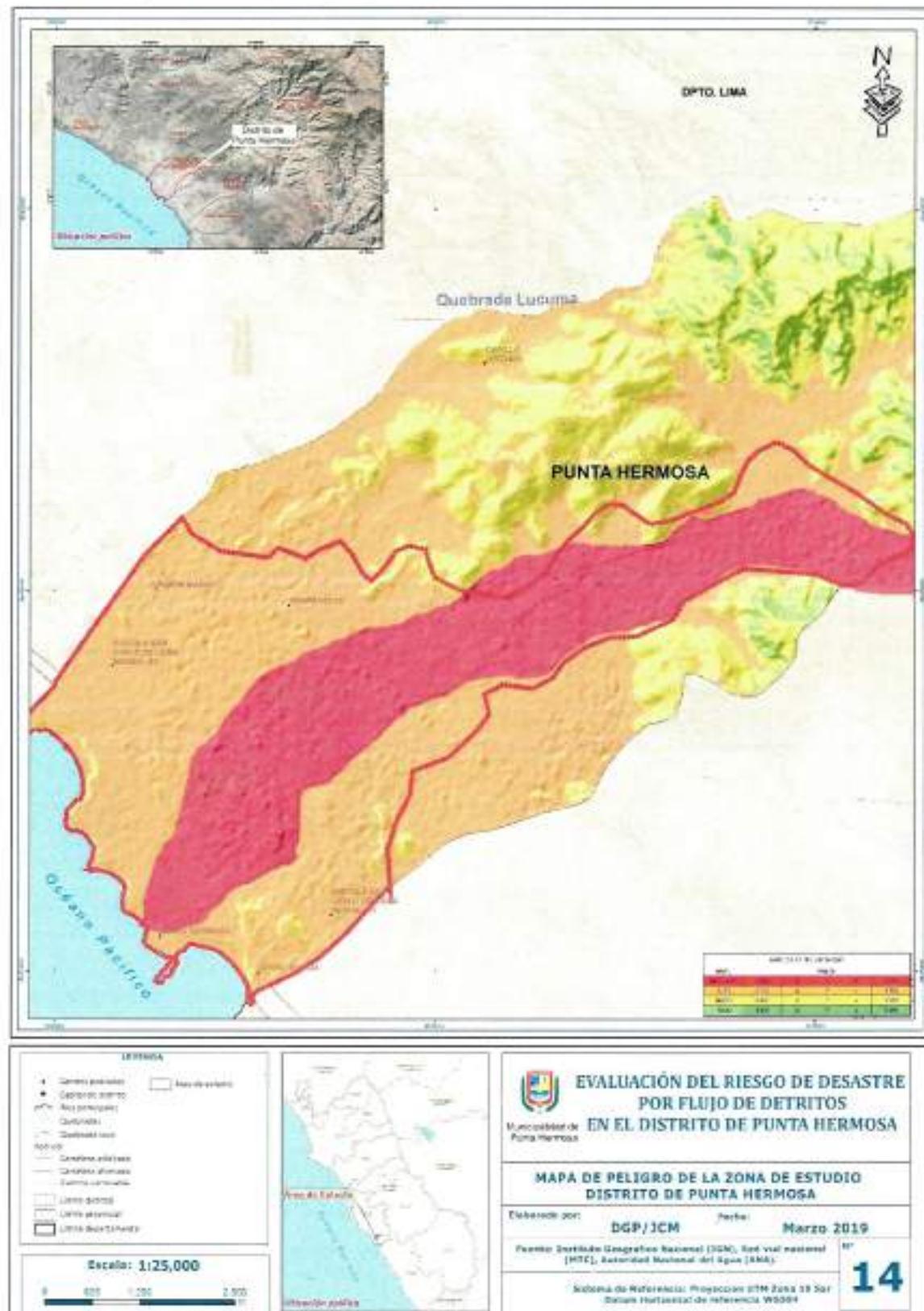
Cuadro N° 22. Estratificación del nivel de peligro.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, en zonas de pendiente menores a 5°, con formaciones geomorfológicas de vertiente o piedemonte aluvio-torrential, unidad geológica correspondiente a depósitos aluviales y una altura de flujo de 100 a 80 cm.	0.267 ≤ P ≤ 0.488
Peligro Alto	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, con zonas de pendiente entre 5° a 15°, presenta formaciones geomorfológicas conocidas como campo de dunas, Llanura o Planicie Aluvial, unidad geológica correspondiente a depósitos eólicos y una altura de flujo de 80 a 60 cm.	0.140 ≤ P < 0.267
Peligro Medio	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, con zonas de pendiente entre 15° a 25°, presenta formaciones geomorfológicas de terrazas marinas, unidad geológica correspondiente a depósitos marinos y una altura de flujo de 60 a 40 cm.	0.064 ≤ P < 0.140
Peligro Bajo	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, con zonas de pendiente mayores a 25°, presenta formaciones geomorfológicas de colinas o lomadas o montaña en roca sedimentaria o roca intrusiva, unidad geológica correspondiente a la Formación Quilmana, Formación Chilca, Formación Atocongo o Super Unidad Patab, Super Unidad Santa Rosa, Super Unidad Tiabaya, Super Unidad Jecuan y una altura de flujo menor a 40 cm.	0.042 ≤ P < 0.064



Figura N° 14. Mapa de peligro de la zona de estudio DISTRITO DE PUNTA HERMOSA.



Fuente: Elaboración propia.

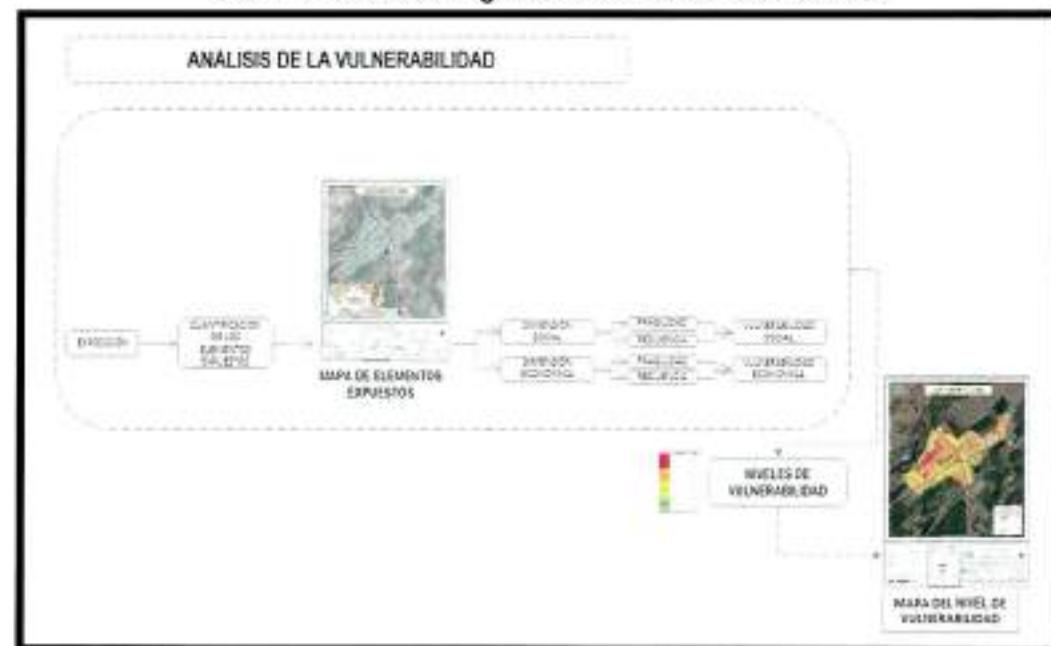


CAPITULO V: ANALISIS DE VULNERABILIDAD

5.1. METODOLOGÍA

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio del distrito de Punta Hermosa, se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al área de estudio que comprende todo el distrito de Punta Hermosa, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 12. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Los niveles de vulnerabilidad han sido determinados a partir del análisis de los factores de la dimensión social y económica, utilizando información disponible para los parámetros definidos para ambos casos, según detalla a continuación:

5.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión física, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 23. Parámetros de dimensión económica.

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
▪ Distancia de Flujo	<ul style="list-style-type: none">▪ Material de paredes▪ Material predominante de techos▪ Configuración de elevación▪ Vivienda con agua potable▪ Vivienda con saneamiento básico▪ Vivienda con energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none">▪ Estado de conservación▪ Ocupación Principal

Fuente: Elaboración propia.



5.1.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Distancia de Flujo

Cuadro N° 24.1. Matriz de comparación de distancia de flujo.

DISTANCIA DE FLUJO	500 a 400 m.	400 a 300 m.	300 a 100 m.	200 a 100 m.	100 a 0 m.
500 a 400 m.	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
400 a 300 m.	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
300 a 200 m.	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
200 a 100 m.	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
100 a 0 m.	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.01	5.03	6.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.50	0.20	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 24.2. Matriz de normalización de pares del parámetro de distancia de flujo.

DISTANCIA DE FLUJO	500 a 400 m.	400 a 300 m.	300 a 100 m.	200 a 100 m.	100 a 0 m.	Vector Priorización
500 a 400 m.	0.498	0.596	0.459	0.405	0.333	0.458
400 a 300 m.	0.166	0.199	0.306	0.243	0.238	0.230
300 a 200 m.	0.166	0.099	0.153	0.243	0.238	0.180
200 a 100 m.	0.100	0.066	0.051	0.081	0.143	0.088
100 a 0 m.	0.071	0.040	0.031	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Distancia de Flujo

IC	0.047
RC	0.042



5.1.1.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad:

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro N° 25.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quinchado (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Quinchado (caña con barro)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Madera	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.01	5.03	6.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.50	0.20	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.

MATERIAL DE PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera o material similar	Quinchado (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.498	0.596	0.459	0.405	0.333	0.458
Estera o material similar	0.166	0.199	0.306	0.243	0.238	0.230
Quinchado (caña con barro)	0.166	0.099	0.153	0.243	0.238	0.180
Madera	0.100	0.066	0.051	0.081	0.143	0.088
Ladrillo o bloque de cemento	0.071	0.040	0.031	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.047
RC	0.042



Análisis de concentración a nivel de manzanas

Dado que la información trabajada en este informe es a nivel de manzanas, es necesario realizar un análisis de concentración por cada manzana según el descriptor de cada parámetro analizado. A cada descriptor se le ha denominado "sub-parámetro" y se ha realizado una ponderación de sus rangos de concentración a fin de realizar una mejor ponderación del parámetro. La definición de los rangos o descriptores de cada sub-parámetro se ha realizado utilizando la clasificación "Natural Breaks (Jenks) provista por el software ArcGIS Desktop 10.4. A continuación se muestra el análisis realizado para cada sub-parámetro Material predominante de las paredes:

- a1) Sub-Parámetro: Material predominante de las paredes "Adobe o tapia y/o Piedra con Barro"

Cuadro N° 25.3 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Adobe o tapia y/o Piedra con Barro"

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	12 a 9	8 a 6	5 a 4	3 a 2	1
12 a 9	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
8 a 6	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
5 a 4	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
3 a 2	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
1	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	19.00	14.33
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.05	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25.4 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Adobe o tapia y/o Piedra con Barro"

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	12 a 9	8 a 6	5 a 4	3 a 2	1	Vector Priorización
12 a 9	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
8 a 6	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
5 a 4	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
3 a 2	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
1	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.081

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Material predominante de las paredes "Adobe o tapia y/o Piedra con Barro".

IC	0.107
RC	0.096

a2) Sub-Parámetro: Material predominante de paredes "Estera o material similar"

**Cuadro N° 25.5 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Estera o material similar"**

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	14 a 12	11 a 10	9 a 6	5 a 3	2 a 1
14 a 12	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
11 a 9	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
9 a 6	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
5 a 3	0.14	0.20	0.20	1.00	0.33
2 a 1	0.11	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.79	4.87	9.53	21.00	16.33
RSUMA	0.56	0.21	0.10	0.05	0.06

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 25.6 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Estera o material similar"**

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	14 a 12	11 a 10	9 a 6	5 a 3	2 a 1	Vector Priorización
14 a 12	0.560	0.616	0.524	0.333	0.551	0.517
11 a 9	0.187	0.205	0.315	0.238	0.184	0.226
9 a 6	0.112	0.068	0.105	0.238	0.184	0.141
5 a 3	0.080	0.041	0.021	0.048	0.020	0.042
2 a 1	0.062	0.068	0.035	0.143	0.061	0.074

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Material predominante de paredes "Estera o material similar".

IC	0.082
RC	0.073

a3) Sub-Parámetro: Material predominante de paredes "Quincha (caña con barro)"

Cuadro N° 25.7 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Quincha (caña con barro)"

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	8 a 7	6 a 5	4 a 3	2	1
8 a 7	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
6 a 5	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
4 a 3	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
2	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
1	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	19.00	14.33
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.05	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25.8 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Quincha (caña con barro)"

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	8 a 7	6 a 5	4 a 3	2	1	Vector Priorización
8 a 7	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
6 a 5	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
4 a 3	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
2	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
1	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.081

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Material predominante de paredes "Quincha (caña con barro)"

IC	0.107
RC	0.096

a4) Sub-Parámetro: Material predominante de paredes "Madera"

Cuadro N° 25.9 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Madera"

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	7	6 a 4	3	2	1
7	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6 a 4	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
3	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
2	0.14	0.20	0.20	1.00	0.33
1	0.11	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.79	4.87	9.53	21.00	16.33
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.05	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25.10 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Madera"

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES	7	6 a 4	3	2	1	Vector Priorización
7	0.560	0.616	0.524	0.333	0.551	0.517
6 a 4	0.187	0.205	0.315	0.238	0.184	0.226
3	0.112	0.068	0.105	0.238	0.184	0.141
2	0.080	0.041	0.021	0.048	0.020	0.042
1	0.062	0.068	0.035	0.143	0.061	0.074

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Material predominante de paredes "Madera"

IC	0.082
RC	0.073

a5) Sub-Parámetro: Material predominante de paredes "Ladrillo o bloque de cemento"

**Cuadro N° 25.11 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Ladrillo o bloque de cemento"**

GRUPO ETARIO	20 a 17	16 a 12	11 a 7	6 a 2	1
16 a 18	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
13 a 15	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
11 a 12	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
6 a 10	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
5	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	19.00	14.33
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.05	0.07

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 25.12 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Material predominante de paredes "Ladrillo o bloque de cemento"**

GRUPO ETARIO	16 a 18	13 a 15	11 a 12	6 a 10	5	Vector Priorización
16 a 18	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
13 a 15	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
11 a 12	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
6 a 10	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
5	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.081

Fuente: Elaboración propia.



índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Material predominante de paredes "Ladrillo o bloque de cemento"

IC	0.107
RC	0.096

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro N° 26.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

MATERIAL DE TECHOS	Paja, hoja de palmera y similares	Triplay / estera / carrizo, Caña o estera con torta de barro o cemento	Tejas, Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Concreto armado
Paja, hoja de palmera y similares	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
Triplay / estera / carrizo, Caña o estera con torta de barro o cemento	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Tejas, Madera	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.01	4.84	6.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.50	0.21	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 26.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

MATERIAL DE TECHOS	Paja, hoja de palmera y similares	Triplay / estera / carrizo, Caña o estera con torta de barro o cemento	Tejas, Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Concreto armado	Vector Priorización
Paja, hoja de palmera y similares	0.498	0.619	0.459	0.349	0.304	0.446
Triplay / estera / carrizo, Caña o estera con torta de barro o cemento	0.166	0.206	0.306	0.349	0.304	0.266
Tejas, Madera	0.166	0.103	0.153	0.209	0.217	0.170
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.100	0.041	0.051	0.070	0.130	0.078
Concreto armado	0.071	0.029	0.031	0.023	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.057
RC	0.051

Nota: Este procedimiento de análisis de concentración a nivel de manzanas (doble Saaty) se ha realizado para todos los parámetros de vulnerabilidad analizados en el presente informe.

c) Parámetro: Configuración de elevación

Cuadro N° 27.1. Matriz de comparación de pares del parámetro configuración de elevación

Configuración de elevación	1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos	Mayor a 4 pisos
1 piso	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
2 pisos	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
3 pisos	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
4 pisos	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 4 pisos	0.14	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.82	4.68	9.67	16.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 27.2. Matriz de normalización de pares del parámetro configuración de elevación

Configuración de elevación	1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos	Mayor a 4 pisos	Vector Priorización
1 piso	0.550	0.642	0.517	0.429	0.304	0.488
2 pisos	0.183	0.214	0.310	0.306	0.304	0.264
3 pisos	0.110	0.071	0.103	0.184	0.217	0.137
4 pisos	0.079	0.043	0.034	0.061	0.130	0.069
Mayores a 4 pisos	0.079	0.031	0.034	0.020	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro configuración de elevación

IC	0.103
RC	0.092

d) Parámetro: Agua potable

Cuadro N° 28.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Agua potable

Agua potable	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión, cisterna o similar	Pilón de uso público	Red Pública
No tiene	1.00	3.00	3.00	7.00	9.00
Río, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	2.00	5.00	9.00
Camión, cisterna o similar	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Pilón de uso público	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red Pública	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.92	4.81	6.53	16.33	27.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.15	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 28.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Agua potable

Agua potable	No tiene	Río, acequia manantial o similar	Camión, cisterna o similar	Pilon de uso público	Red Pública	Vector Priorización
No tiene	0.521	0.624	0.459	0.429	0.333	0.473
Río, acequia, manantial o similar	0.174	0.208	0.306	0.306	0.333	0.265
Camión, cisterna o similar	0.174	0.104	0.153	0.184	0.185	0.160
Pilon de uso público	0.074	0.042	0.051	0.061	0.111	0.068
Red Pública	0.058	0.023	0.031	0.020	0.037	0.034

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Agua potable

IC	0.041
RC	0.037

d) Parámetro: Vivienda con Saneamiento básico

Cuadro N° 29.1. Matriz de comparación de pares del parámetro saneamiento básico

SANEAMIENTO BÁSICO	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Pozo ciego/negro	Red pública de desague
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Pozo ciego/negro	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
Unidad básica de saneamiento	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
Red pública de desague	0.11	0.11	0.14	0.20	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.48	16.20	31.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.06	0.03

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 29.2. Matriz de normalización de pares del parámetro saneamiento básico

SANEAMIENTO BASICO	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Pozo ciego/negro	Red pública de desague	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.646	0.528	0.432	0.290	0.491
Río, acequia o canal	0.187	0.215	0.317	0.309	0.290	0.263
Pozo ciego/negro	0.112	0.072	0.106	0.185	0.226	0.140
Unidad básica de saneamiento	0.080	0.043	0.035	0.062	0.161	0.076
Red pública de desague	0.062	0.024	0.015	0.012	0.032	0.029

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro saneamiento básico

IC	0.098
RC	0.088

e) Parámetro: Vivienda con energía eléctrica

Cuadro N° 30.1. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas con energía eléctrica

VIVIENDA CON ENERGIA ELECTRICA	No tiene	Lámpara (petróleo, gas), vela	Red Pública	Panel solar	Generador
No tiene	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Lámpara (petróleo, gas), vela	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
Red Pública	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Panel solar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Generador	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.65	6.68	9.53	16.33	25.00
I/SUMA	0.60	0.15	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 30.2. Matriz de normalización de pares del parámetro viviendas con energía eléctrica

VIVIENDA CON ENERGÍA ELECTRICA	No tiene	Lámpara (petróleo, gas), vela	Red Pública	Panel solar	Generador	Vector Priorización
No tiene	0.605	0.749	0.524	0.429	0.360	0.533
Lámpara (petróleo, gas), vela	0.121	0.150	0.315	0.306	0.280	0.234
Red Pública	0.121	0.050	0.105	0.184	0.200	0.132
Panel solar	0.086	0.030	0.035	0.061	0.120	0.067
Generador	0.067	0.021	0.021	0.020	0.040	0.034

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Energía eléctrica.

IC	0.093
RC	0.083

5.1.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro N° 31.1. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación.

ESTADO DE CONSERVACION	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy Mala	1.00	3.00	3.00	5.00	9.00
Mala	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Regular	0.33	0.33	1.00	3.00	7.00
Buena	0.20	0.20	0.33	1.00	5.00
Muy Buena	0.11	0.11	0.14	0.20	1.00
SUMA	1.98	4.64	7.48	14.20	31.00
1/SUMA	0.51	0.22	0.13	0.07	0.03

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 31.2. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación.

ESTADO DE CONSERVACION	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy Mala	0.506	0.646	0.401	0.352	0.290	0.439
Mala	0.169	0.215	0.401	0.352	0.290	0.286
Regular	0.169	0.072	0.134	0.211	0.226	0.162
Buena	0.101	0.043	0.045	0.070	0.161	0.084
Muy buena	0.056	0.024	0.019	0.014	0.032	0.029

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación.

IC	0.088
RC	0.079

b) Parámetro: Ocupacion Principal

Cuadro N° 32.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupacion principal

OCCUPACION	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Trabajador Independiente	Empleado	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
Obrero	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Empleado	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Empleador	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.87	9.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 32.2. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal.

OCUPACION	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Trabajador Independiente	Empleado	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.533	0.616	0.524	0.405	0.333	0.483
Obrero	0.178	0.205	0.315	0.243	0.238	0.236
Trabajador Independiente	0.107	0.068	0.105	0.243	0.238	0.152
Empleado	0.107	0.068	0.035	0.081	0.143	0.087
Empleador	0.076	0.041	0.021	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal.

IC	0.082
RC	0.074

b.1) Parámetro: Rama de actividad

Cuadro N° 33.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Rama de actividad.

RAMA DE ACTIVIDAD	Agricultura, pecuaria, forestal	Pesquera	Minera	Artesanal, comercial	Servicios, otros
Agricultura, pecuaria, forestal	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
Pesquera	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Minera	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Artesanal, comercial	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Servicios, otros	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 33.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Rama de actividad.

RAMA DE ACTIVIDAD	Agricultura, pecuaria, forestal	Pesquera	Minera	Artesanal, comercial	Servicios, otros	Vector Priorización
Agricultura, pecuaria, forestal	0.533	0.616	0.524	0.405	0.333	0.483
Pesquera	0.178	0.205	0.315	0.243	0.238	0.236
Minera	0.107	0.068	0.105	0.243	0.238	0.152
Artesanal, comercial	0.107	0.068	0.035	0.081	0.143	0.087
Servicios, otros	0.076	0.041	0.021	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Rama de actividad.

IC	0.082
RC	0.074

5.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 34. Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
▪ Grupo Etario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento del riesgo ▪ Capacitación en GDR ▪ Acceso a servicios de comunicación ▪ Equipamiento de defensa civil

Fuente: Elaboración propia.



5.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro N° 35.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.

GRUPO ETARIO	Menos de 6 año y más de 65 años	6 a 14 años	45 a 64 años	15 a 29 años	30 a 44 años
Menos de 6 año y más de 65 años	1.00	3.00	5.00	5.00	9.00
6 a 14 años	0.33	1.00	3.00	5.00	5.00
45 a 64 años	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
15 a 29 años	0.20	0.20	0.33	1.00	1.00
30 a 44 años	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	9.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario.

GRUPO ETARIO	Menos de 6 años y más de 65 años	6 a 14 años	45 a 64 años	15 a 29 años	30 a 44 años	Véctor Priorización
Menos de 6 año y más de 65 años	0.542	0.634	0.524	0.349	0.391	0.468
6 a 14 años	0.181	0.211	0.315	0.349	0.217	0.255
45 a 64 años	0.108	0.070	0.105	0.209	0.217	0.142
15 a 29 años	0.108	0.042	0.035	0.070	0.130	0.077
30 a 44 años	0.060	0.042	0.021	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.077
RC	0.069



Análisis de concentración a nivel de manzanas

Dado que la información trabajada en este informe es a nivel de manzanas, es necesario realizar un análisis de concentración por cada manzana según el descriptor de cada parámetro analizado. A cada descriptor se le ha denominado "sub-parámetro" y se ha realizado una ponderación de sus rangos de concentración a fin de realizar una mejor ponderación del parámetro. La definición de los rangos o descriptores de cada sub-parámetro se ha realizado utilizando la clasificación "Natural Breaks (Jenks) provista por el software ArcGIS Desktop 10.4. A continuación se muestra el análisis realizado para cada sub-parámetro de grupo etario:

a1) Sub-Parámetro: Grupo Etario de "Menos de 6 años y más de 65 años"

Cuadro N° 35.3 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Grupo Etario "Menos de 6 años y más de 65 años"

GRUPO ETARIO	15 a 17	12 a 14	9 a 11	7 a 8	4 a 6
15 a 17	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
12 a 14	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
9 a 11	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
7 a 8	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
4 a 6	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	19.00	14.33
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.05	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35.4 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Grupo Etario "Menos de 6 años y más de 65 años"

GRUPO ETARIO	15 a 17	12 a 14	9 a 11	7 a 8	4 a 6	Vector Priorización
15 a 17	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
12 a 14	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
9 a 11	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
7 a 8	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
4 a 6	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.081

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Grupo Etario "Menos de 6 años y más de 65 años".

IC	0.107
RC	0.096

a2) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 6 a 14 años

Cuadro N° 35.5 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 6 a 14 años

GRUPO ETARIO	11 a 13	9 a 10	7 a 8	5 a 6	2 a 4
11 a 13	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
9 a 10	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
7 a 8	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
5 a 6	0.14	0.20	0.20	1.00	0.33
2 a 4	0.11	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.79	4.87	9.53	21.00	16.33
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.05	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35.6 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 6 a 14 años

GRUPO ETARIO	11 a 13	9 a 10	7 a 8	5 a 6	2 a 4	Vector Priorización
11 a 13	0.560	0.616	0.524	0.333	0.551	0.517
9 a 10	0.187	0.205	0.315	0.238	0.184	0.226
7 a 8	0.112	0.068	0.105	0.238	0.184	0.141
5 a 6	0.080	0.041	0.021	0.048	0.020	0.042
2 a 4	0.062	0.068	0.035	0.143	0.061	0.074

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Grupo Etario de 6 a 14 años.

IC	0.082
RC	0.073

a3) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 45 a 64 años

Cuadro N° 35.7 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 45 a 64 años

GRUPO ETARIO	10 a 12	8 a 9	6 a 7	4 a 5	2 a 3
10 a 12	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
8 a 9	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
6 a 7	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
4 a 5	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
2 a 3	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	19.00	14.33
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.06	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35.8 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 45 a 64 años

GRUPO ETARIO	10 a 12	8 a 9	6 a 7	4 a 5	2 a 3	Vector Priorización
10 a 12	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
8 a 9	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
6 a 7	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
4 a 5	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
2 a 3	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.061

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Grupo Etario de 12 a 15 años y de 50 a 60 años

IC	0.107
RC	0.096

a4) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 15 a 29 años

Cuadro N° 35.9 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 15 a 29 años

GRUPO ETARIO	14 a 15	12 a 13	10 a 11	5 a 9	4
14 a 15	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
12 a 13	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
10 a 11	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
5 a 9	0.14	0.20	0.20	1.00	0.33
4	0.11	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.79	4.87	9.53	21.00	16.33
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.05	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35.10 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 15 a 29 años

GRUPO ETARIO	14 a 15	12 a 13	10 a 11	5 a 9	4	Vector Priorización
14 a 15	0.560	0.616	0.524	0.333	0.551	0.517
12 a 13	0.187	0.205	0.315	0.238	0.184	0.226
10 a 11	0.112	0.068	0.105	0.238	0.184	0.141
5 a 9	0.080	0.041	0.021	0.048	0.020	0.042
4	0.062	0.068	0.035	0.143	0.061	0.074

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Grupo Etario de 15 a 29 años

IC	0.082
RC	0.073

a5) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 30 a 44 años

Cuadro N° 35.11 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 30 a 44 años

GRUPO ETARIO	16 a 18	13 a 15	11 a 12	6 a 10	5
16 a 18	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
13 a 15	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
11 a 12	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
6 a 10	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
5	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	19.00	14.33
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.05	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35.12 - Matriz de normalización de pares del sub-parámetro
Grupo Etario de 30 a 44 años

GRUPO ETARIO	16 a 18	13 a 15	11 a 12	6 a 10	5	Vector Prioritización
16 a 18	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
13 a 15	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
11 a 12	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
6 a 10	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
5	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.081

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el sub-parámetro Grupo Etario de 30 a 44 años

IC	0.107
RC	0.096

5.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Conocimiento del riesgo

Cuadro N° 36.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento del riesgo

CONOCIMIENTO	Siempre ocurre (Todos los años)	Continuamente (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Nunca ha pasado
Siempre ocurre (Todos los años)	1.00	2.00	5.00	5.00	7.00
Continuamente (De 1 a 3 años)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Nunca ha pasado	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	9.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 36.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento del riesgo

CONOCIMIENTO	Siempre ocurre (Todos los años)	Continuamente (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Nunca ha pasado	Vector Priorización
Siempre ocurre (Todos los años)	0.490	0.544	0.524	0.349	0.304	0.442
Continuamente (De 1 a 3 años)	0.245	0.272	0.315	0.349	0.304	0.297
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.098	0.091	0.105	0.209	0.217	0.144
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.098	0.054	0.035	0.070	0.130	0.077
Nunca ha pasado	0.070	0.039	0.021	0.023	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro conocimiento del riesgo.

IC	0.065
RC	0.059

b) Parámetro: Capacitación en GDR

Cuadro N° 37.1. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en GDR.

CAPACITACIÓN	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continua	Activa
No recibe capacitaciones	1.00	3.00	5.00	5.00	9.00
Escasa	0.33	1.00	3.00	5.00	5.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Continua	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Activa	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	9.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 37.2. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en GDR

CAPACITACIÓN	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continua	Activa	Vector Priorización
No recibe capacitaciones	0.542	0.634	0.524	0.349	0.391	0.488
Escasa	0.181	0.211	0.315	0.349	0.217	0.255
Regular	0.108	0.070	0.105	0.209	0.217	0.142
Continua	0.108	0.042	0.035	0.070	0.130	0.077
Activa	0.060	0.042	0.021	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en GDR.

IC	0.077
RC	0.069



c) Parámetro: Acceso a servicios de comunicación.

Cuadro N° 38.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a servicios de comunicación.

ACCESO A SERVICIOS DE COMUNICACIÓN	No cuenta con acceso a servicios de comunicación	Cuenta con teléfono fijo	Cuenta con teléfono fijo y cobertura de celular	Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular y servicio de internet	Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular, servicio de internet y equipos de radio
No cuenta con acceso a servicios de comunicación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cuenta con teléfono fijo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cuenta con teléfono fijo y cobertura de celular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular y servicio de internet	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular, servicio de internet y equipos de radio	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 38.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso a servicios de comunicación.

ACCESO A SERVICIOS DE COMUNICACIÓN	No cuenta con acceso a servicios de comunicación	Cuenta con teléfono fijo	Cuenta con teléfono fijo y cobertura de celular	Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular y servicio de internet	Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular, servicio de internet y equipos de radio	Vector Priorización
No cuenta con acceso a servicios de comunicación	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cuenta con teléfono fijo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cuenta con teléfono fijo y cobertura de celular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular y servicio de internet	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Cuenta con teléfono fijo, cobertura de celular, servicio de internet y equipos de radio	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a servicios de comunicación.

IC	0.061
RC	0.054

d) Parámetro: Equipamiento de defensa civil

Cuadro N° 39.1. Matriz de comparación de pares del parámetro Equipamiento de defensa civil.

EQUIPAMIENTO DE DEFENSA CIVIL	No cuenta provisiones ni carpas ni herramientas	Cuenta con alimentos y agua.	Cuenta con alimentos, agua y frazadas	Cuenta con alimentos, agua, carpas, medicinas y frazadas	Cuenta con local comunal con alimentos, agua, carpas, herramientas y otros
No cuenta provisiones ni carpas ni herramientas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cuenta con alimentos y agua.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cuenta con alimentos, agua y frazadas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cuenta con alimentos, agua, carpas, medicinas y frazadas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Cuenta con local comunal con alimentos, agua, carpas, herramientas y otros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 39.2. Matriz de normalización de pares del parámetro Equipamiento de defensa civil.

EQUIPAMIENTO DE DEFENSA CIVIL	No cuenta provisiones ni carpas ni herramientas	Cuenta con alimentos y agua	Cuenta con alimentos, agua y frazadas	Cuenta con alimentos, agua, carpas, medicinas y frazadas	Cuenta con local comunal con alimentos, agua, carpas, herramientas y otros	Vector Priorización
No cuenta provisiones ni carpas ni herramientas	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cuenta con alimentos y agua	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cuenta con alimentos, agua y frazadas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Cuenta con alimentos, agua, carpas, medicinas y frazadas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Cuenta con local comunal con alimentos, agua, carpas, herramientas y otros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal.

IC	0.061
RC	0.054

5.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N° 40. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.264	≤	V	≤ 0.463
ALTO	0.157	≤	V <	0.264
MEDIO	0.080	≤	V <	0.157
BAJO	0.036	≤	V <	0.080

Fuente: Elaboración propia.



5.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

A continuación, se muestra la descripción de los niveles de estratificación de la vulnerabilidad:

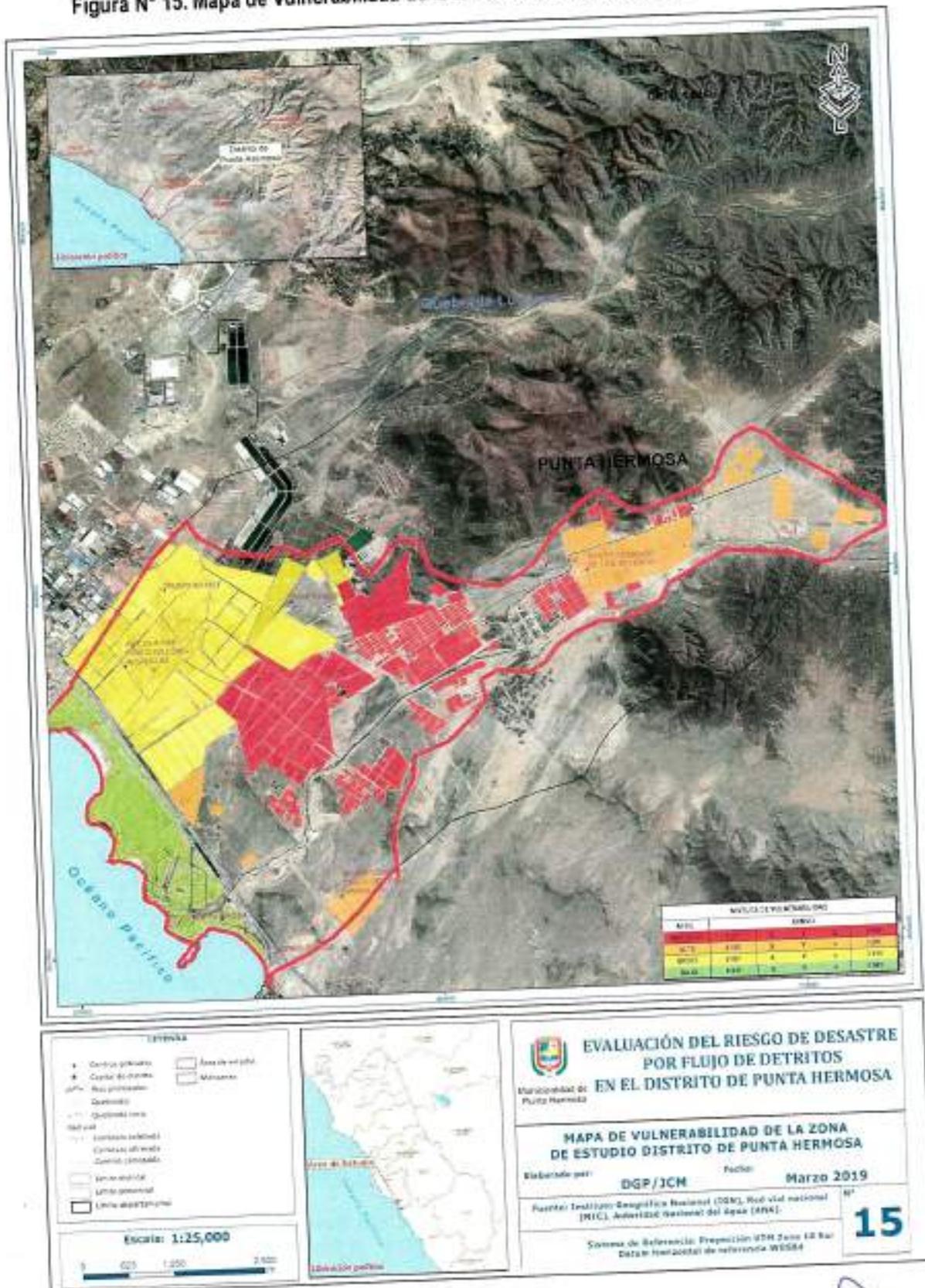
Cuadro N° 41. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Muy Alta	Distancia de 0 a 100m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de adobe o tapia y/o piedra con barro, materia predominante de los techos de paja hoja de palmera o similares, configuración de elevación de 1 piso, sin servicio de agua potable, sin servicio de desagüe, sin servicio de energía eléctrica, estado de conservación de la vivienda muy mala. Grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, nunca ha recibido capacitación en GRD, y hay conocimiento de eventos frecuentes en la zona, el jefe de familia tiene como ocupación principal trabajador familiar no remunerado y pertenece al rubro de agricultura, ganadería o pesca. No cuenta con acceso a servicios de comunicación básica y no cuenta con provisiones ni carpas ni herramientas de defensa civil en caso de emergencias.	0.264 ≤ V < 0.463
Alta	Distancia de 100 a 200m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de estera o material similar, material predominante de los techos de tripaly, estera o cañizo, configuración de elevación de 2 pisos, servicio de agua de río o acequia, servicio de desagüe hacia río o acequia, uso de lámpara o vela para alumbrado, estado de conservación de la vivienda mala. Grupo etario de 6 a 14 años, ha recibido alguna capacitación en GRD, y tiene conocimiento de ocurrencia de eventos en los últimos tres años. El jefe de familia tiene como ocupación principal obrero y pertenece al rubro de comercio. Cuenta con acceso a comunicación a través de teléfono fijo y provisiones de alimentos y agua en caso de emergencias.	0.157 ≤ V < 0.264
Media	Distancia de 200 a 300m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de quinchas (caña con barro), material predominante de los techos de caña o estera con torta de barro ó planchas de calamina ó fibra de cemento o similares, configuración de elevación de 3 pisos, servicio de agua de camión o sistema, servicio de desagüe con pozo ciego/negro, servicio de alumbrado con panel solar, estado de conservación de la vivienda regular. Grupo etario de 41 a 64 años, ha recibido capacitación en GRD de manera regular, y tiene conocimiento de ocurrencia de eventos en los últimos nueve años. El jefe de familia tiene como ocupación principal trabajador independiente y pertenece al rubro de hospedaje restaurant o turismo. Cuenta con acceso a servicios de telefonía fija y cobertura de teléfono celular, además cuenta con provisiones de alimentos, agua y frazadas en caso de emergencias.	0.080 ≤ V < 0.157
Baja	Distancia mayor a 300m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de madera o ladrillo o bloque de cemento, material predominante de los techos de tejas ó madera ó concreto armado, configuración de elevación de 4 o 5 pisos, con servicio de agua potable, con servicio de desagüe, con servicio de energía eléctrica público, estado de conservación de la vivienda buena. Grupo etario de 15 a 40 años, ha recibido capacitación en GRD de manera periódica, y no tiene conocimiento de la ocurrencia de eventos en la zona. El jefe de familia tiene como ocupación principal empleado y pertenece al rubro de servicios y otros. Cuenta con acceso a servicios de telefonía fija, cobertura de celular, servicio de internet y equipos de radio. Además, cuenta local comunal con alimentos, agua, carpas, herramientas y otros en caso de emergencias.	0.036 ≤ V < 0.080

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 15. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 15-A. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.

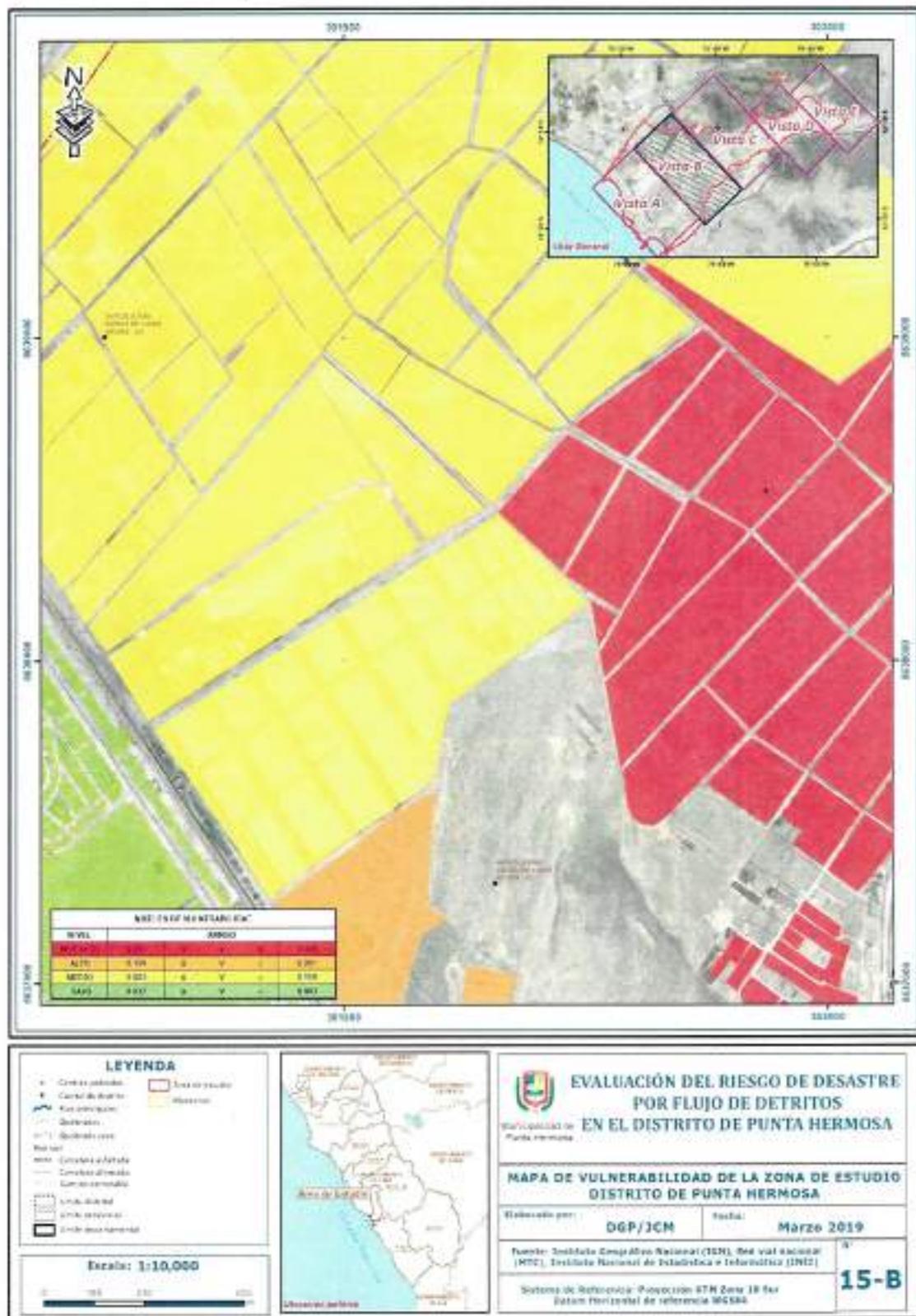


Fuente: Elaboración propia.

Luis E. Rodríguez Ramírez



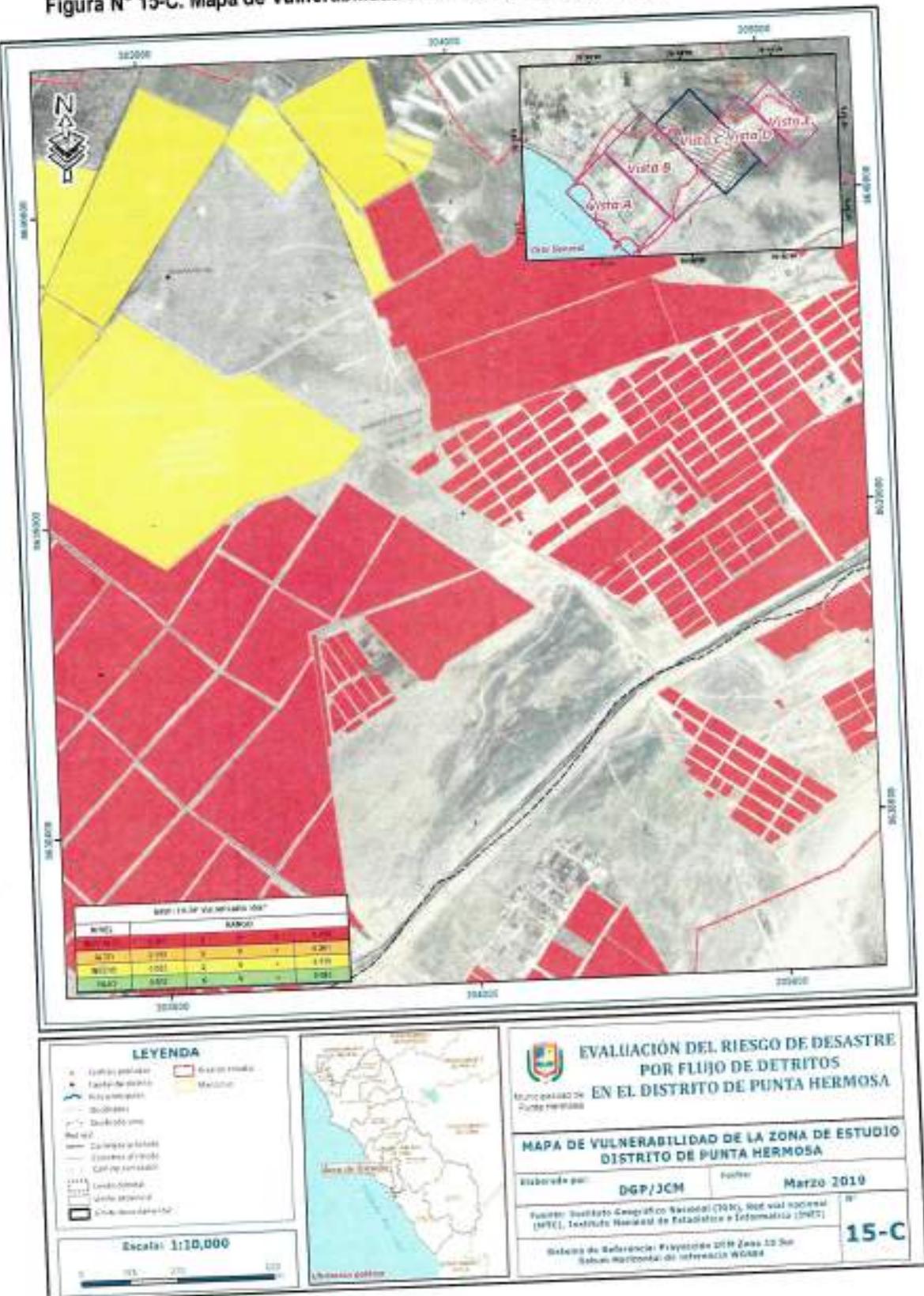
Figura N° 15-B. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



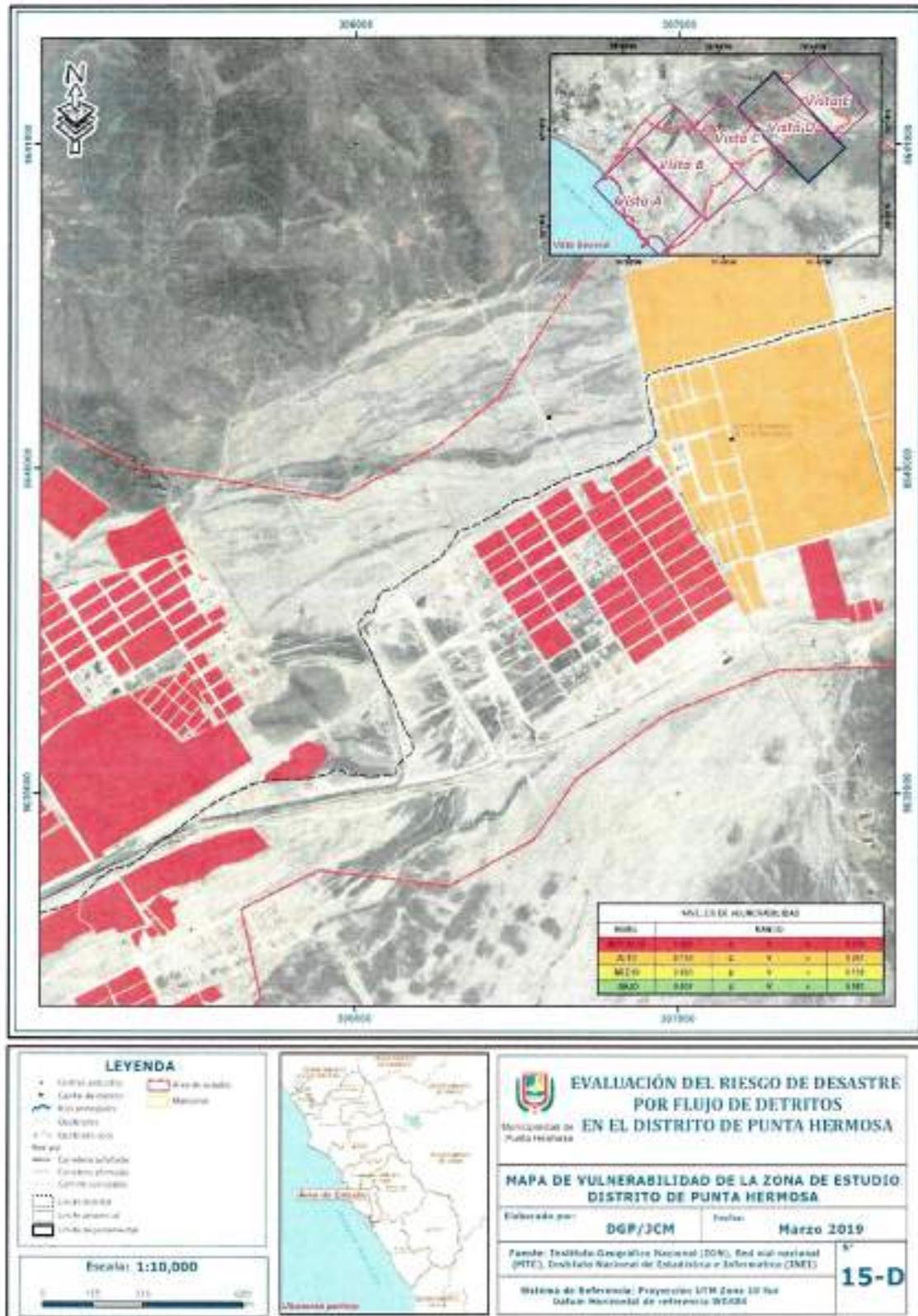
Figura N° 15-C. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



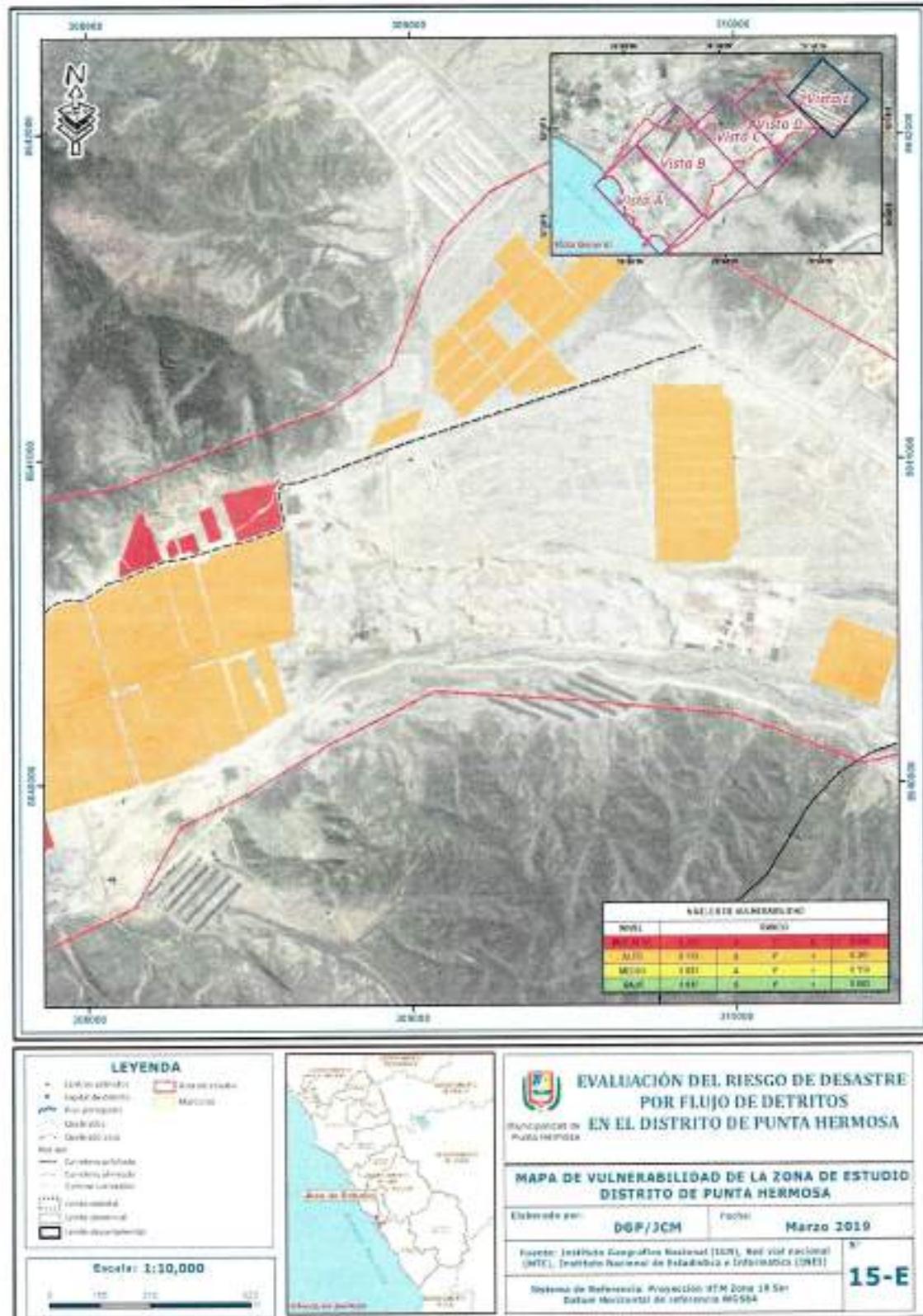
Figura N° 15-D. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 15. Mapa de Vulnerabilidad de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.

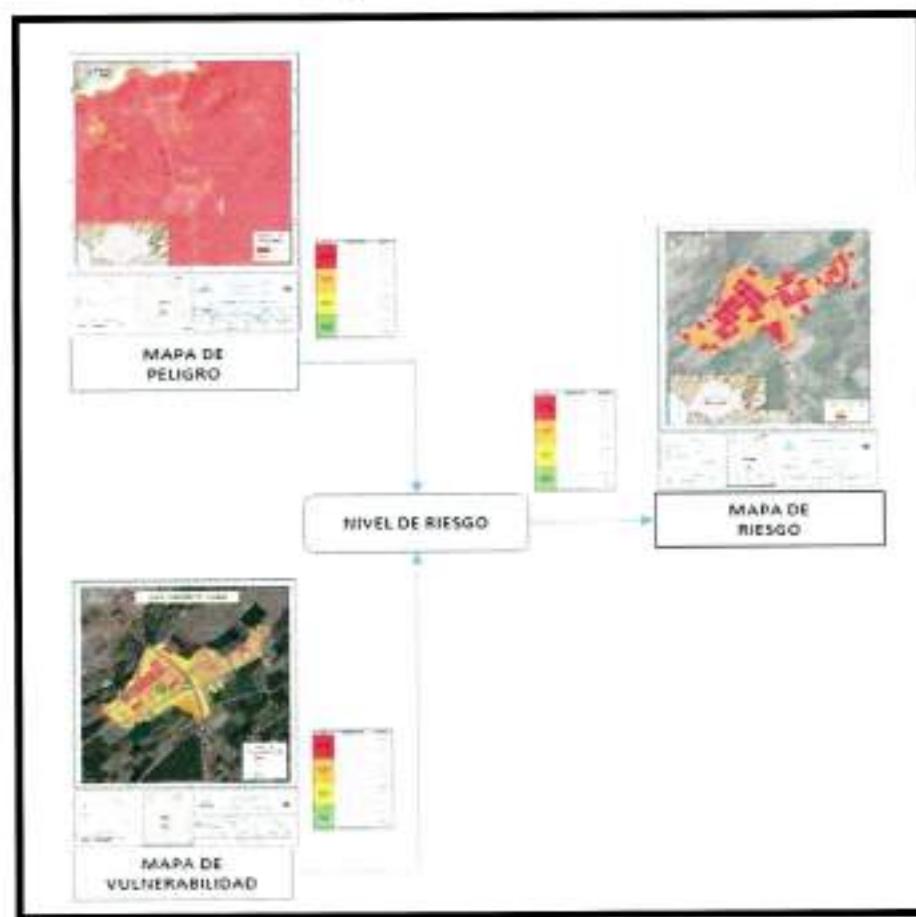


CAPITULO VI: CALCULO DE RIESGO

6.1. METODOLOGIA

Para determinar el cálculo de riesgo de desastre por flujo de detritos para el distrito de Punta Hermosa, se ha empleado el siguiente procedimiento:

Gráfico N 13. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo.



Fuente: CENEPRED



6.2. NIVELES DEL RIESGO

A continuación, se detalla los niveles de riesgo de desastre por flujo de detrito definidos para la zona de estudio en el distrito de Punta Hermosa:

Cuadro N° 42. Niveles de Riesgo

MUY ALTO	$0.070 \leq V \leq 0.226$
ALTO	$0.022 \leq V < 0.070$
MEDIO	$0.005 \leq V < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq V < 0.005$

Fuente: Elaboración propia.

6.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro N° 43. Estratificación del Riesgo.

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, en zonas de pendiente menores a 5°, con formaciones geomorfológicas de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, unidad geológica correspondiente a depósitos aluviales y una altura de flujo de 100 a 80 cm. Distancia de 0 a 100m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de adobe o tapia y/o piedra con barro, material predominante de los techos de paja, hoja de palmera o similares, configuración de elevación de 1 piso, sin servicio de agua potable, sin servicio de desague, sin servicio de energía eléctrica, estado de conservación de la vivienda muy mala. Grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, nunca ha recibido capacitación en GRD, y hay conocimiento de eventos frecuentes en la zona, el jefe de familia tiene como ocupación principal trabajador familiar no remunerado y pertenece al rubro de agricultura, ganadería o pesca. No cuenta con acceso a servicios de comunicación básica y no cuenta con provisiones ni carpas ni herramientas de defensa civil en caso de emergencias.	$0.070 \leq R \leq 0.226$
Riesgo Alto	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, con zonas de pendiente entre 5° a 15°, presenta formaciones geomorfológicas conocidas como campo de dunas, Llanura o Planicie Aluvial, unidad geológica correspondiente a depósitos eólicos y una altura de flujo de 80 a 60 cm. Distancia de 100 a 200m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de estera o material similar, material predominante de los techos de tripaly, estera o cañizo, configuración de elevación de 2 pisos, servicio de agua de río o acequia, servicio de desagüe hacia río o acequia, uso de lámpara o vela para alumbrado, estado de conservación de la vivienda mala. Grupo etario de 6 a 14 años, ha recibido alguna capacitación en GRD, y tiene conocimiento de ocurrencia de eventos en los últimos tres años. El jefe de familia tiene como ocupación principal obrero y pertenece al rubro de comercio. Cuenta con acceso a comunicación a través de teléfono fijo y provisiones de alimentos y agua en caso de emergencias.	$0.022 \leq R < 0.070$
Riesgo Medio	Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, con zonas de pendiente entre 15° a 25°, presenta formaciones geomorfológicas de terrazas marinas, unidad geológica correspondiente a depósitos marinos y una altura de flujo de 60 a 40 cm.	$0.005 \leq R < 0.022$

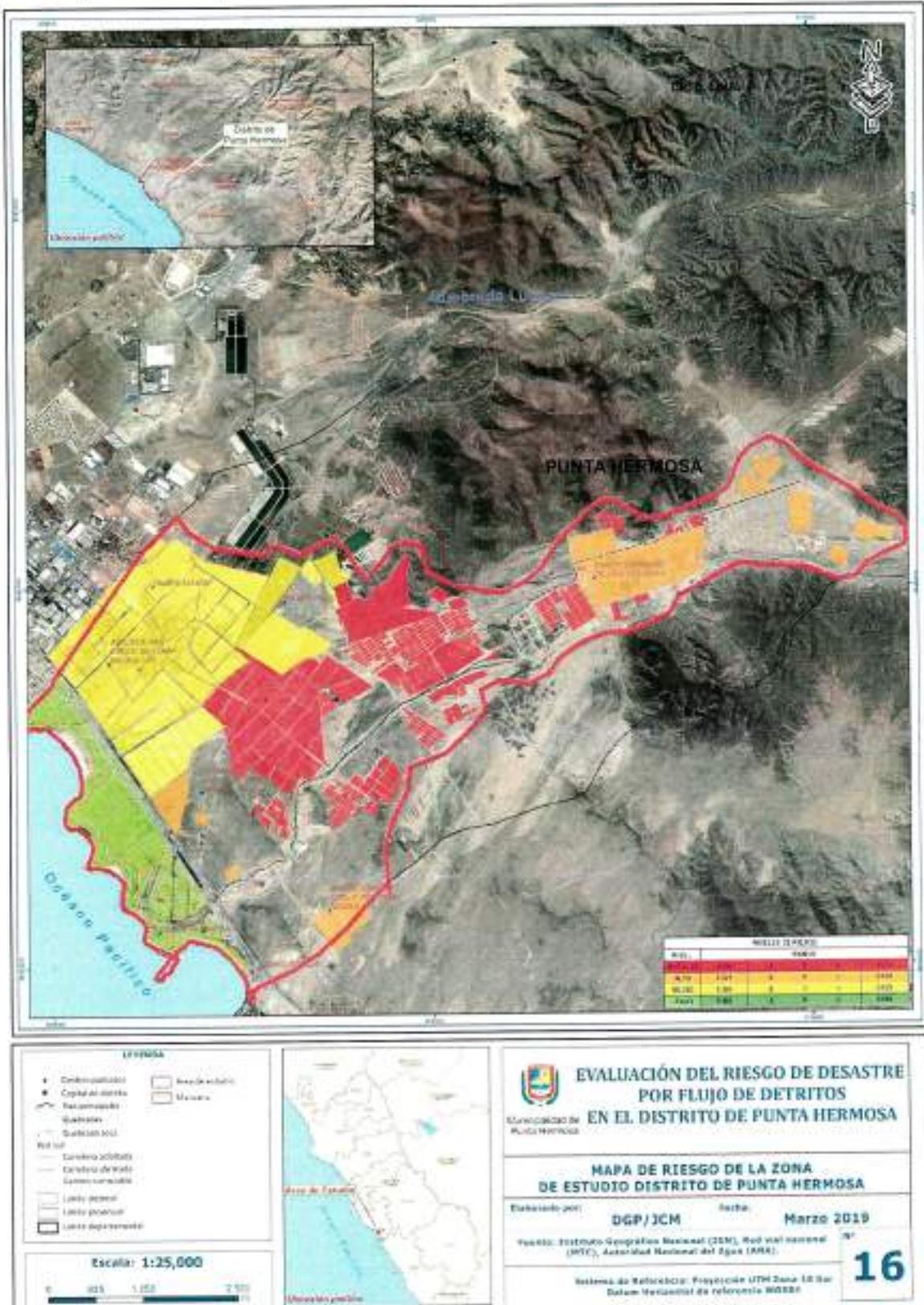


Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
	<p>Distancia de 200 a 300m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de quincha (caña con barro), material predominante de los techos de caña o estera con torta de barro ó planchas de calamina ó fibra de cemento o similares, configuración de elevación de 3 pisos, servicio de agua de camión o cisterna, servicio de desagüe con pozo ciego/negro, servicio de alumbrado con panel solar, estado de conservación de la vivienda regular. Grupo etario de 41 a 64 años, ha recibido capacitación en GRD de manera regular, y tiene conocimiento de ocurrencia de eventos en los últimos nueve años. El jefe de familia tiene como ocupación principal trabajador independiente y pertenece al rubro de hospedaje restaurant o turismo. Cuenta con acceso a servicios de telefonía fija y cobertura de teléfono celular, además cuenta con provisiones de alimentos, agua y frazadas en caso de emergencias.</p>	
Riesgo Bajo	<p>Precipitación máxima en 24 horas mayor a 20 mm, con zonas de pendiente mayores a 25°, presenta formaciones geomorfológicas de colinas o lomadas o montaña en roca sedimentaria o roca intrusiva, unidad geológica correspondiente a la Formación Quilmana, Formación Chilca, Formación Atocongo o Super Unidad Patab, Super Unidad Santa Rosa, Super Unidad Tiabaya, Super Unidad Jecuán y una altura de flujo menor a 40 cm.</p> <p>Distancia mayor a 300m al inicio del flujo, material predominante de las paredes de madera o ladrillo o bloque de cemento, material predominante de los techos de tejas o madera o concreto armado, configuración de elevación de 4 o 5 pisos, con servicio de agua potable, con servicio de desagüe, con servicio de energía eléctrica público, estado de conservación de la vivienda buena. Grupo etario de 15 a 40 años, ha recibido capacitación en GRD de manera periódica, y no tiene conocimiento de la ocurrencia de eventos en la zona. El jefe de familia tiene como ocupación principal empleado y pertenece al rubro de servicios y otros. Cuenta con acceso a servicios de telefonía fija, cobertura de celular, servicio de internet y equipos de radio. Además, cuenta local comunal con alimentos, agua, carpas, herramientas y otros en caso de emergencias.</p>	0.001 ≤ R < 0.005

Fuente: Elaboración propia.



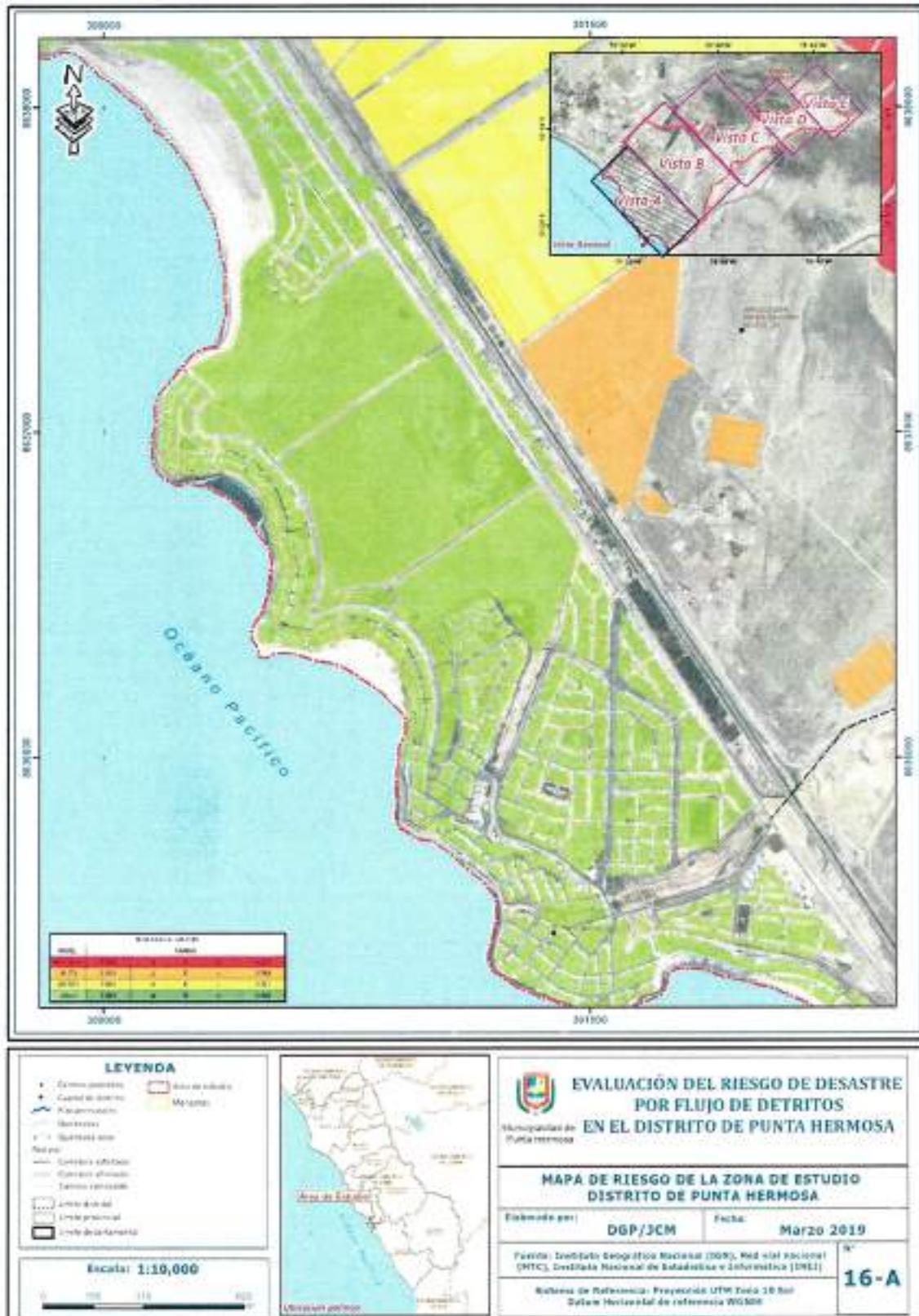
Figura N° 16. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



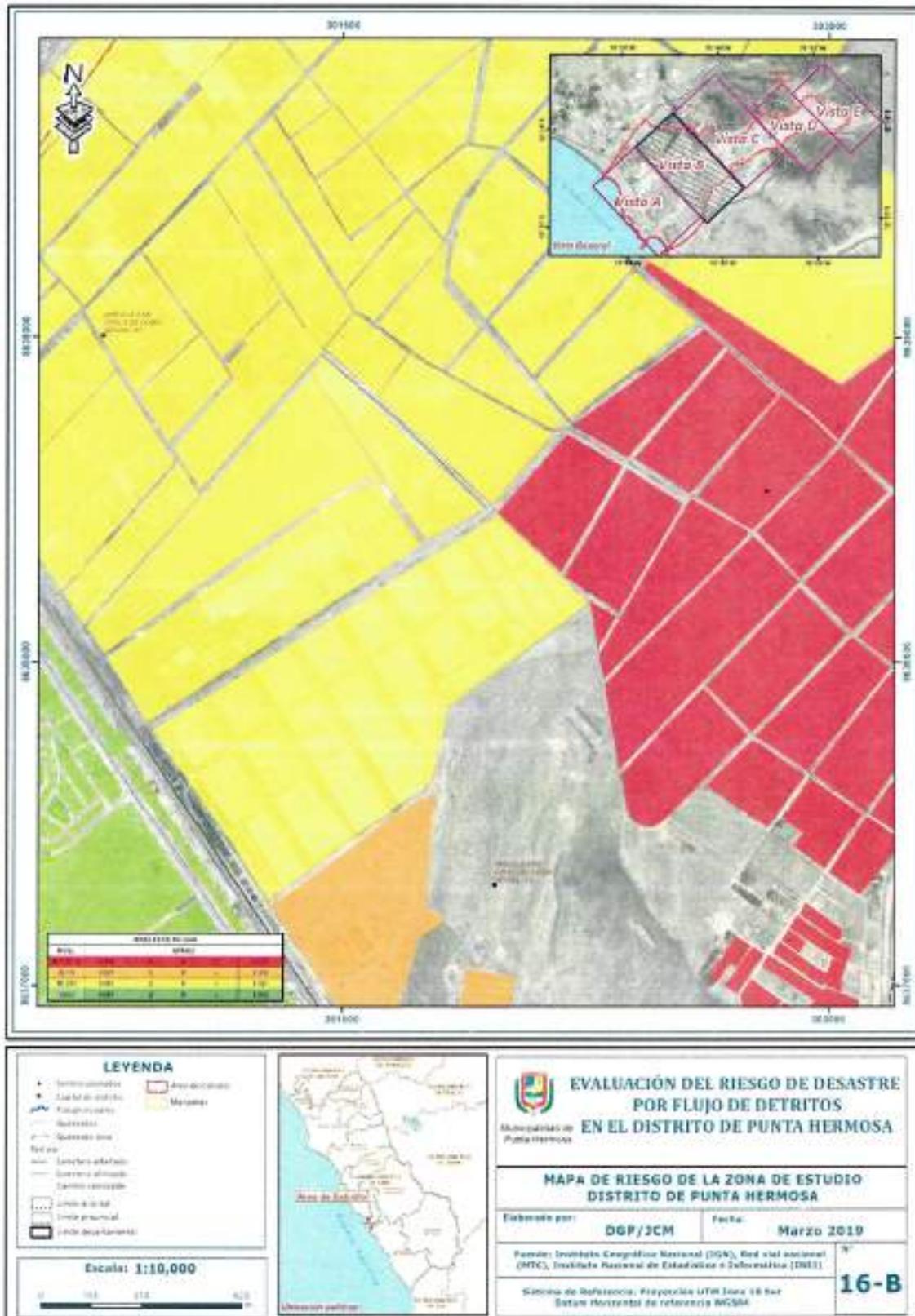
Figura N° 16-A. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



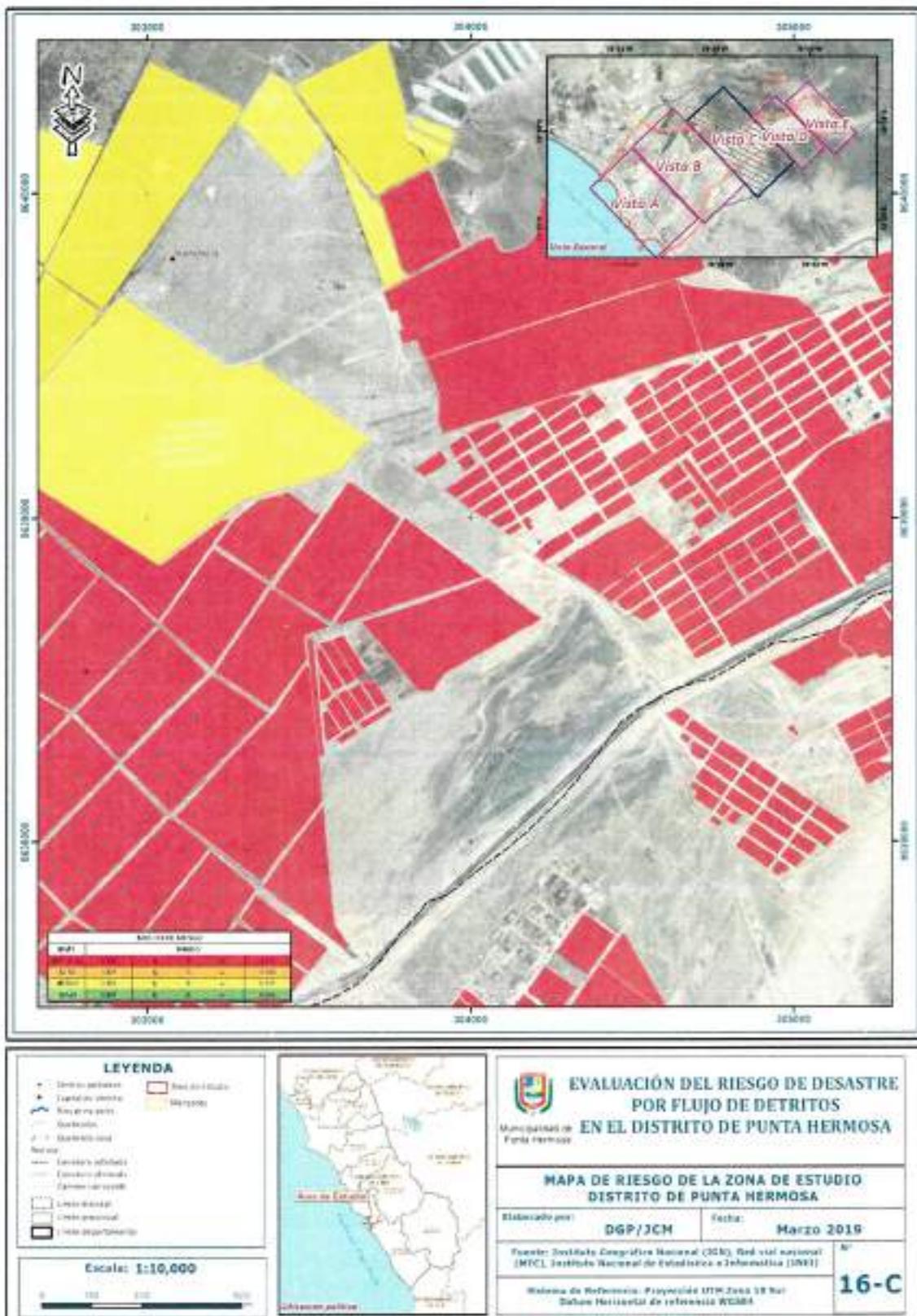
Figura N° 16-B. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



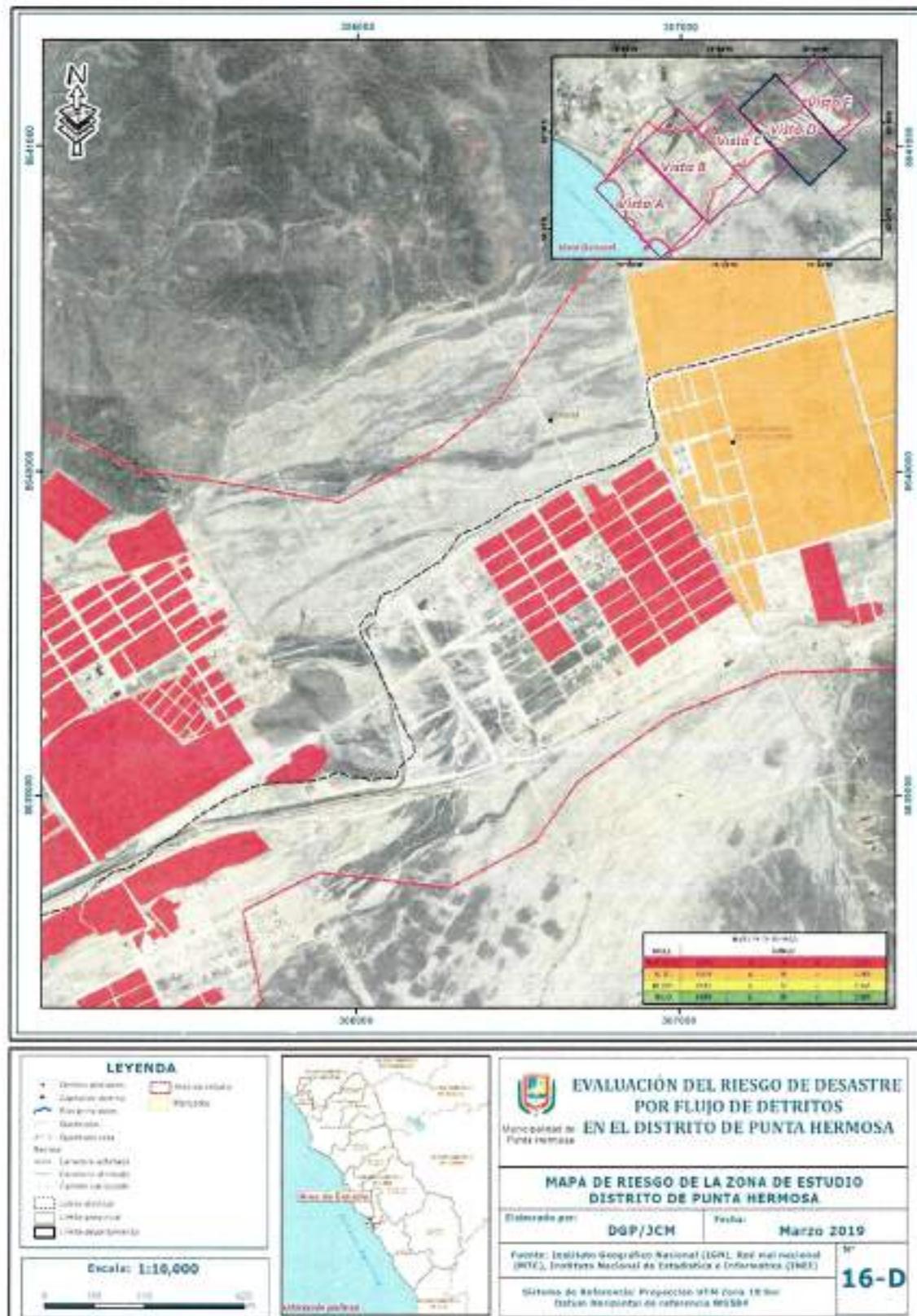
Figura N° 16-C. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



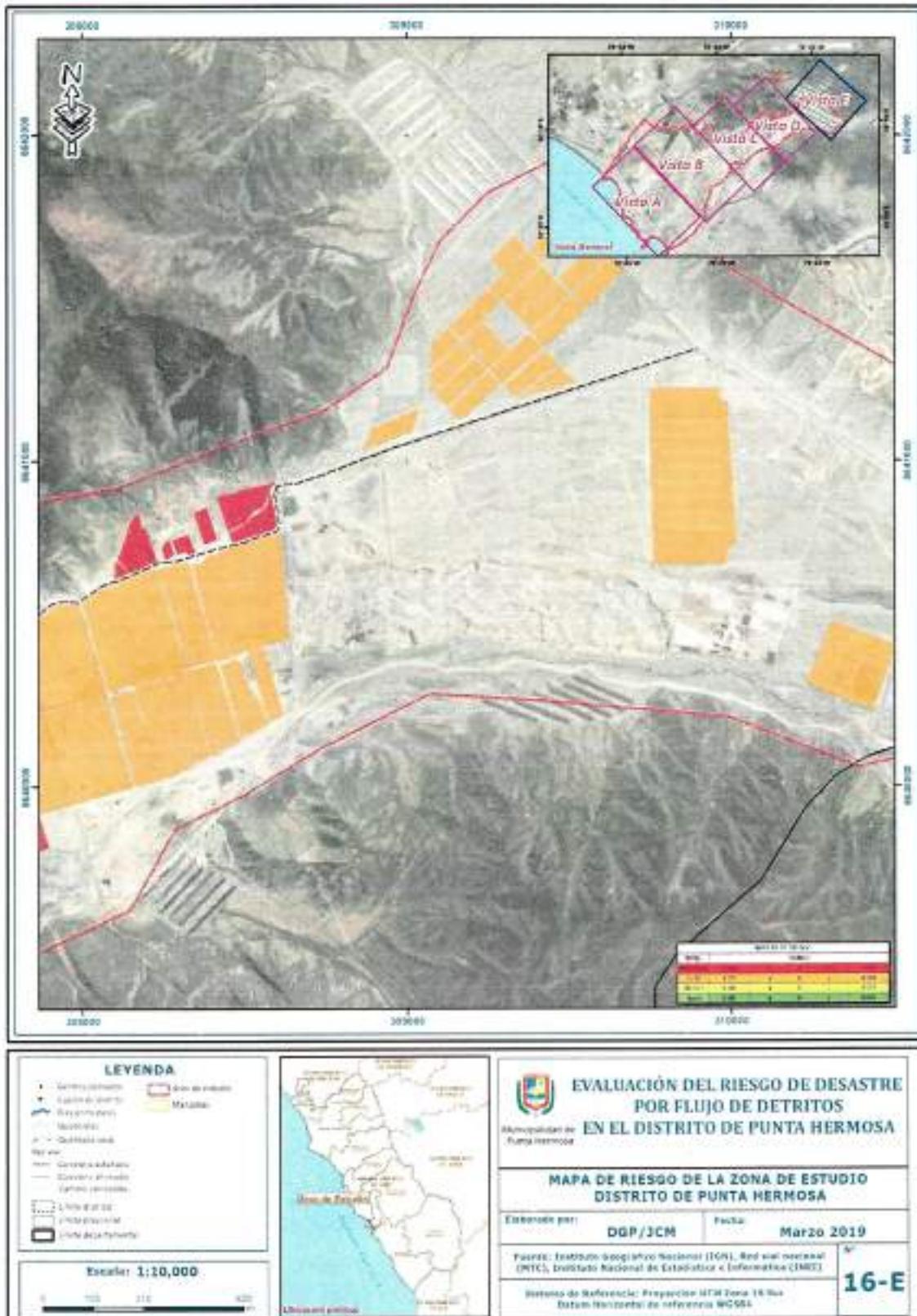
Figura N° 16-D. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 16-E. Mapa de niveles de riesgo de la zona de estudio distrito de Punta Hermosa.



Fuente: Elaboración propia.



6.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro N° 44. Matriz de Riesgo

PMA	0.488	0.039	0.077	0.129	0.226
PA	0.267	0.021	0.042	0.070	0.123
PM	0.140	0.011	0.022	0.037	0.065
PB	0.064	0.005	0.010	0.017	0.029
	0.080	0.157	0.264	0.463	
	VB	BM	VA	VMA	

Fuente: Elaboración propia

6.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del distrito Punta Hermosa, a consecuencia del impacto del peligro por flujo de detritos. Los efectos probables ascienden a S/. 15,864,252.80, de los cuales S/. 15,163,052.80 corresponde a los daños probables y S/. 701,200.00 corresponde a las pérdidas probables.



Cuadro N° 45. Efectos probables por peligro de flujo de detritos en el área de estudio.

Efectos probables	Unidad	cantidad	C.U	Dias	Total	Daños probables	Perdidas probables
DISTRITO DE PUNTA HERMOSA							
Daños probables							
100 Viviendas construidas con material de concreto	Vivienda	100.00	40,000.00		4,000,000.00	4,000,000.00	
400 Viviendas construidas con material precario (*)	Vivienda	400.00	15,000.00		6,000,000.00	6,000,000.00	
18 Instituciones Educativas	Ins. Educativa	18.00	150,000.00		2,700,000.00	2,700,000.00	
Via de transporte	Via	2.00	1,231,526.40		2,463,052.80	2,463,052.80	
Pérdidas probables							
200 horas de trabajo perdido (personal administrativo)	Unidad	200.00	25.00	10.00	50,000.00		50,000.00
150 horas perdidas de clases lectivas	Alumnos	156.00	20.00	10.00	31,200.00		31,200.00
Costos de adquisicion de carpas	Carpas	400.00	500.00		200,000.00		200,000.00
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	Modulos	100.00	4,000.00		400,000.00		400,000.00
Gastos de atencion de emergencia		100.00	200.00		20,000.00		20,000.00
TOTAL					15,864,252.80	15,163,052.80	701,200.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

(*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).





a) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 48. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
	Muy Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	4	3	2	1	4
	Muy Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Alta	Media	Alta	Alta	Muy Alta
	Media	Media	Media	Alta	Alta
	Baja	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 4 – Muy Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N° 49.1. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de derrames en el DISTRITO DE PUNTA HERMOSA es de nivel 4 - Inadmissible. La matriz se Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:



Cuadro N° 49.2. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmissible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmissible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED.

e) Prioridad de Intervención

Cuadro N° 50. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de I (Inadmissible), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.



CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el análisis y caracterización del Peligro por flujo de detritos en el área de estudio del distrito de Punta Hermosa obteniendo como resultado un nivel de peligro **Muy Alto** de manera predominante en según se evidencia en los puntos anteriores del presente informe (véase mapa N° 16).
- ✓ Se realizó el proceso de evaluación de los niveles de vulnerabilidad para la zona de estudio distrito de Punta Hermosa obteniendo como resultados **Vulnerabilidad Muy Alta y Alta** de una manera predominante según la información analizada y en el mapa respectivo (véase mapa N° 17).
- ✓ El análisis de Riesgo por fenómenos de flujo de detritos para la zona de estudio distrito de Punta Hermosa nos indica como resultados niveles de **Riesgo Muy Alto** para un sector importante del distrito (véase mapa N° 18).
- ✓ El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado en el distrito de Punta Hermosa que han sido priorizados es de **INADMISIBLE**, el cual indica que se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos. El sector al cual se aplica esta condición corresponde al área comprendida entre la vía panamericana sur y el lado Este del distrito en la cual se hayan asentadas viviendas sobre el lecho de la quebrada seca Malanche, la misma que puede reactivarse en períodos de lluvias extremas.

8.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar medidas y estrategias para la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo ante fenómenos de flujos de detritos, las cuales consisten en medidas estructurales y no-estructurales que ayuden a intervenir en el nivel de exposición y fragilidad que se tiene en el distrito de Punta Hermosa.

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras:

a) Medidas Estructurales

- Limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada Malanche principalmente en la zona que corresponde a la parte baja de la quebrada.
- Realizar un programa de arborización de las laderas de la quebrada como medida de protección de las viviendas cercanas en las zonas de riesgo medio principalmente.
- Diseño y construcción de infraestructura destinada a controlar los flujos de detritus como diques disipadores de energía u otros mecanismos destinados a controlar los flujos.
- Ejecutar acciones que permitan el ensanchamiento de la quebrada Malanche en el área urbana cercana al litoral.
- Colocación de hitos en coordinación con el ANA, que delimiten la faja marginal de la Quebrada Malanche.
- Coordinar con la empresa concesionaria de la vía panamericana sur la implementación de obras de infraestructura para reducir el impacto a la activación de la quebrada Malanche para así asegurar la transitabilidad por esta vía.



b) **Medidas No Estructurales**

- Se recomienda realizar la declaratoria de ZONA DE MUY ALTO RIESGO NO MITIGABLE para el sector comprendido entre la vía panamericana sur y la parte Este del distrito que corresponde al nivel muy alto de riesgo por flujo de detritos (ver mapa N° 18) dado que es la zona con mayor peligrosidad identificada y con mayor vulnerabilidad del distrito y que además que corresponde al lecho de la quebrada Malanche que podría reactivarse por las lluvias extremas en la parte alta del distrito.
- Regular y restringir la ocupación por viviendas en la faja marginal de la Quebrada Malanche.
- La Municipalidad distrital de Punta Hermosa debe ejercer un mayor control y fiscalización de las áreas de riesgo, con la finalidad de que estas no se incrementen a raíz de la ocupación sin planificación que realizan algunos pobladores generando riesgos antropicos.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante flujo de detritos.



BIBLIOGRAFÍA

- Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Punta Hermosa (CODISEC). 2016. Plan Local de Seguridad Ciudadana – Punta Hermosa
- Organización de las Naciones para la Alimentación y Agricultura (FAO), Roma 2008. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo.
- CASTRO, Ruben, Evaluación del riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa. (2014).
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2017, Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e Infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero".
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2017. Listado de emergencias según región del SINPAD, 2003-2017.
- TALAVERA, Hernando, Riesgo Sísmico. Enero 2017.
- INDECI, Manual de estimación de Riesgo de desastres por movimiento en masa en laderas, 2011.
- Universidad Nacional del Altiplano, Proyecto, creacion del servicio de laboratorio de biotecnología de camelidos sudamericanos para la investigación formativa y científica en el DISTRITO DE PUNTA HERMOSA de la Universidad nacional del Altiplano, 2018.
- Juan C. Pacompa Flores, Instalación de laboratorio de Biotecnología y Camelidos Sudamericanos para la investigación científica y formación profesional en el CIPDS DISTRITO DE PUNTA HERMOSA de la UNA-Puno.Junio 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2003) Atlas de Peligros Naturales del Perú.
- MEDINA, J. (2012) INFORME N° 078-2012-SRH: Inspección de la Estabilidad del Talud en la Ladera del cerro Michi Michi Prog. 240. Empresa de Generación Eléctrica San gabán S. A.
- PMA:GCA – Proyecto Multinacional Andino : Geociencias para las Comunidades Andinas (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Multinacional N°4, 432p.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO - INGEMMET (2002) Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 2. INGEMMET. Boletín. Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, n. 27, 380 p.
- INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO - INGEMMET. (2015). Peligros Geológicos en el Área de Lima Metropolitana y la Región Callao. Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, n. 59, 157 p.
- INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO - INGEMMET. (2015). Prospección de Recursos de Rocas y Minerales industriales en la Región Piura. Boletín Serie B: Geología Económica, n. 35, 158 p.





ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO DE TRABAJO DE CAMPO DISTRITO DE PUNTA HERMOSA



Foto N° 1: vista panorámica de la quebrada Malanche.



Foto N° 2: vista panorámica de la quebrada Malanche aguas arriba.



Foto N° 3: Vista de la quebrada Malanche y los taludes pronunciados existentes.



Foto N° 4: vista de la quebrada Malanche y el cauce obstruido por una vía de acceso.

Román
120

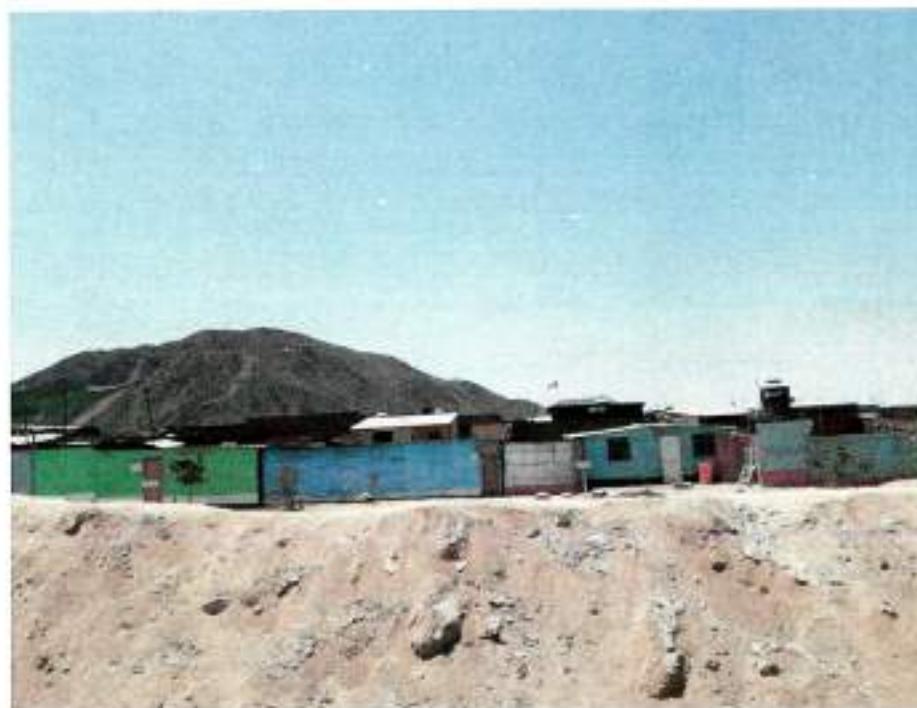


Foto N° 5: Viviendas de material precario asentadas en el margen izquierdo de la quebrada Malanche



Foto N° 6: Viviendas asentadas en el margen izquierdo de la quebrada Malanche.



Foto N° 7: Vista de cuace de la quebrada Malache con material removido. Sector Olleros.



Foto N° 8: Vista de cuace de la quebrada Malache con material removido. Sector Olleros.

B. INFORMACION DE ESTACIONES PLUVIMETRICAS UTILIZADA PARA EL ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS

Tabla N°1
Resultados de datos de precipitaciones máximas

Estaciones	X	y	5 Años	10 Años	20 Años	50 Años	100 Años	250 Años	500 Años
Ayaviri	-76.133333	-12.383333	33.58	38.01	42.27	47.78	51.91	57.35	61.46
Huancata	-76.216667	-12.216667	24.36	28.7	32.86	38.24	42.27	47.59	51.6
Huáñec	-76.138839	-12.294344	17.66	22.1	26.35	31.85	35.98	41.41	45.51
Huarochirí	-76.233333	-12.133333	24.49	29.04	33.4	39.05	43.28	48.85	53.06
La capilla	-76.493139	-12.521694	4.09	5.23	6.32	7.73	8.78	10.18	11.23
Antioquia	-76.500000	-12.083333	21.34	27.03	32.49	39.56	44.85	51.83	57.1
Chalilla	-76.333333	-11.933333	33.47	39.15	44.59	51.64	56.92	63.87	69.12
Langa	-76.400000	-12.100000	27.83	33.87	39.67	47.17	52.8	60.2	65.79
Manchay Bajo	-76.866667	-12.166667	6.03	7.91	9.72	12.06	13.81	16.12	17.86
San Lazaro de Escocenza	-76.350000	-12.183333	35.25	42.45	49.36	58.31	65.01	73.84	80.51
Santiago de Tuna	-76.516667	-11.903333	39.68	48.78	57.52	68.82	77.29	88.45	96.87

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Tabla N°2
Resumen de datos de precipitaciones máximas

Año	Ayaviri	Huancata	Huanféc	Huarochiri	La capilla	Antioquia	Chalilla	Langa	Manchay_Bajo	San Lazaro de Escobarza	Santiago de Tuna
1964	12.0			21.0						26.5	
1965	13.0		15.2	19.0	1.1				1.4	26.0	
1966	28.5		19.4	18.5	1.3	13.0			1.2	37.5	42.0
1967	32.1		15.9	20.6	0.4	21.3			2.3	41.0	78.1
1968	19.7		10.3	9.8		1.0			1.5	17.1	13.5
1969	33.5		10.5	17.2		32.0			2.8	25.0	25.1
1970	29.9		10.4	12.2		32.9	24.1		16.5	61.8	89.9
1971	22.7		6.2	17.8		5.5	22.6		3.7	21.4	36.2
1972	33.0		5.4	14.6		14.5	39.1		6.3	49.1	37.0
1973	37.6		3.5	19.2		37.0	22.3		3.1	31.2	49.7
1974	30.5		4.3	13.8		12.0	23.3		2.6	18.2	27.7
1975	34.8		3.2	9.8		18.3	25.3		1.0	17.3	24.0
1976	16.1		3.5	10.2		29.0	37.8		6.8	20.0	20.5
1977	34.4		3.2	13.2		21.0	25.5		3.0	21.0	42.1
1978	33.4		3.1	9.2		2.5	31.3		1.5	33.3	25.3
1979	11.2		3.2	11.2		50.6	31.6		2.0	27.9	31.1
1980	29.0		3.2			5.0	11.3			34.4	20.6

1981	17.0			28.5	29.4	42.5		32.1	46.5
1982	23.2	7.6		7.7	38.6	20.0		22.5	35.8
1983	31.6	20.5		17.5	8.7	7.3		30.0	46.3
1984	25.1	10.1		10.0		9.2		22.0	38.6
1985	27.2	9.4	10.2	1.0		18.2		19.8	18.6
1986	32.7	21.8	5.2	10.6	7.3	12.2		15.5	30.7
1987	31.9	13.6	5.7	9.6	4.5	13.2		20.9	22.0
1988	23.8	8.6	3.5	12.4	21.8	15.0		30.0	28.2
1989	39.4	14.1	6.8	18.6	8.3	13.2		12.2	33.5
1990	25.6	12.5	3.1	9.3	9.3	8.9		15.0	36.8
1991	27.4	6.9	4.2	12.5	8.3	6.3		10.1	33.2
1992	29.9	10.5	5.3	10.5	3.3	4.2		10.0	5.8
1993	29.7	12.0	20.6	16.2	7.4	26.8		12.6	38.7
1994	30.2	12.0	15.0	16.0	21.8	29.9		21.0	14.9
1995	30.2	15.3	20.0	22.3	13.2	23.9		15.0	12.2
1996	24.6	20.3	19.3	20.7	4.2	7.9	13.2		26.0
1997	46.2	33.0	15.6	22.5	11.6	31.3		43.0	15.1
1998	32.4	25.3	20.3	38.6	3.8	9.8	23.5		12.0
1999	23.1	17.7	18.2	28.7	1.2	17.5	31.4		16.5
2000	35.4	16.3	7.3	29.4	1.6	12.6	14.8		19.6
2001	24.0	19.6	9.4	24.8	2.5	11.3	29.5		11.8
2002	28.7	20.1	13.3	20.7	4.9	16.0	20.6		17.9
2003	18.2	18.4	15.2	25.1	1.7	5.6	22.4		13.5
								25.2	14.0

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DISTRITO EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

2004	29.2	19.2	14.3	30.0	2.6	11.5	18.3	27.5	11.7
2005	21.0	19.3	16.4	18.6	1.0	1.2	11.5	34.9	
2006	26.5	25.0	17.5	22.8	3.8	14.8	27.4	74.0	15.1
2007	34.2	17.0	23.8	28.2	1.7	7.2	18.3	22.0	10.5
2008	30.4	40.3	20.8	22.4	1.9	13.4	26.1		30.8
2009	27.3	24.0	20.2	38.5	4.0	16.5	34.4		38.0
2010		17.0	19.3	29.3	4.3	5.8	46.9		21.5
2011	20.0	12.2	22.8	21.6	1.0		18.1		38.0
2012	40.2	26.5	22.8		9.2	5.5	19.2		32.3
2013	26.2	14.0	22.1	22.5	1.0	17.5	20.1		11.1
2014	25.5	15.5	22.3	20.4	3.4	10.2	15.6		13.8
									27.8
									31.0
									35.6
									30.4
									43.8
									23.7

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°3
Estación AYAVIRI – Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1963										0.0	0.5	7.0	8.1
1964	5.7	10.0	9.9	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	12.0	12.0
1965	13.0	5.0	1.9	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	4.2	13.0
1966	24.6	8.5	28.5	21.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.7	4.7	5.6	9.6	28.5
1967	26.1	32.1	27.7	25.1	2.0	0.0	0.0	0.6	0.5	9.3	1.3	32.1	
1968	13.6	19.2	19.7	13.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.4	5.2	19.7
1969	19.3	21.0	33.5	3.0	0.2	0.0	8.2	0.0	0.0	0.6	13.1	20.9	33.5
1970	29.9	23.6	17.2	12.8	7.3	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	11.0	14.1	29.9
1971	19.7	17.4	22.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	22.7
1972	11.8	28.9	23.2	33.0	0.0	0.0	3.4	0.0	3.1	2.4	0.0	4.2	33.0
1973	30.7	37.6	19.5	4.3	4.2	0.0	0.0	2.8	9.7	9.0	6.2	11.2	37.6
1974	26.2	18.3	30.5	4.2	3.4	0.0	0.0	2.4	0.0	2.4	5.3	4.3	30.5
1975	34.8	8.9	24.0	28.2	5.1	0.0	0.0	2.8	2.8	3.1	4.3	7.7	34.8
1976	16.1	11.4	12.7	8.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	16.1

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETHROS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

1977	18.6	12.3	34.4	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	8.7	34.4
1978	28.2	33.4	10.5	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	33.4
1979	0.0	11.2	10.8	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2
1980	0.0	29.0	22.4	6.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0
1985										5.8	9.8	
1986	32.7	15.9	26.8	13.5	6.5	0.0	0.0	8.9	0.0	1.4	4.1	17.6
1987	14.6	31.9	9.3	11.7	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	2.1
1988	11.7	15.3	16.3	23.4	23.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.9	0.0	2.5
1989	4.9	39.4	17.9	10.7	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6	0.0	39.4
1990	25.6	9.3	14.6	8.2	7.6	0.0	0.0	0.8	2.4	1.3	6.1	5.4
1991	5.7	10.8	22.6	27.4	24	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	27.4
1992	7.1	9.4	29.9	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	4.4	6.7
1993	12.7	29.7	25.9	17.1	4.5	0.0	0.0	0.0	11.8	6.8	11.1	11.4
1994	30.2	12.3	25.6	9.3	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	9.1
1995	5.7	13.1	14.5	11.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	1.8	15.7
1996	24.6	23.4	20.1	19.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	5.9
1997	17.3	25.4	16.7	0.9	0.3	0.0	0.0	2.2	2.3	0.5	9.2	46.2
1998	31.9	26.1	32.4	12.5	0.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	20.4
												32.4

1999	14.1	23.1	19.0	14.2	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	2.3	15.1	23.1
2000	19.9	35.4	25.8	10.8	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	2.5	31.1	35.4
2001	22.7	16.3	24.0	9.3	0.7	0.0	0.0	0.0	2.7	3.1	15.6	0.6	24.0
2002	14.9	17.5	28.7	12.8	3.4	0.0	0.0	0.0	13.0	8.2	6.4	15.4	28.7
2003	11.6	18.2	17.1	2.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	4.8	16.2	18.2
2004	10.6	20.4	29.2	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	6.5	15.8	29.2
2005	19.5	15.5	21.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	14.8	21.0
2006	26.5	13.3	19.5	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	2.0	4.8	13.8	26.5
2007	34.2	17.5	24.9	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	3.2	11.8	34.2
2008	17.3	25.5	30.4	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.3	8.7	30.4
2009	12.7	27.3	10.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	7.1	12.5	27.3
2010	16.8		25.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	12.7	
2011	18.2	11.6	14.1	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	8.8	20.0
2012	8.5	40.2	24.5	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	15.0	6.7	8.8	40.2
2013	13.8	24.3	26.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	6.1	26.2
2014	25.5	18.4	16.7	19.6	2.8	0.0	0.0	0.0	3.7			25.5	



FUENTE: SENAMHI

Melissa Rodriguez Ramirez

Tabla N°4
Estación HUANCATA- Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1980	13.9	11.3	8.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	13.9
1981	8.4	13.2	17.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	17.0
1982	10.0	23.2	12.5	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	13.5	3.4	23.2
1983	13.1	5.0	26.4	27.5	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6
1984	11.0	23.6	25.1	6.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	6.8	6.8	18.6
1985	7.6	27.2	15.5	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1
1986	21.8	16.1	8.0	8.5	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
1987	8.2	13.6	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6
1988	8.6	8.1	7.7	4.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
1989	10.4	14.1	12.9	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	14.1
1990	10.5	0.0	12.5	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	6.9	4.6	12.5
1991	3.1	4.5	6.9	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	5.0	5.5	6.9
1992	10.5	5.0	6.8	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	1.9	2.8	10.5

1993	8.5	8.0	9.4	12.0	2.9	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	9.0	5.0	12.0
1994	10.0	12.0	9.0	6.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	4.0	12.0
1995	13.0	3.5	15.3	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	10.0	13.2	15.3
1996	20.3	13.0	18.1	3.5	3.5	0.0	0.0	0.4	1.0	4.7	4.5	3.0	20.3
1997	20.6	10.8	2.8	1.5	2.5	0.0	0.0	0.3	0.5	3.2	6.4	33.0	33.0
1998	18.7	25.3	16.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	12.0	25.3
1999	12.3	17.7	12.3	4.2	2.7	1.7	0.0	0.0	0.0	2.5	4.5	8.5	17.7
2000	9.6	16.3	14.5	10.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.0	12.5	16.3
2001	19.6	18.5	15.4	7.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	2.1	6.5	0.5	19.6
2002	1.2	12.0	16.9	11.9	6.0	0.8	0.0	0.0	0.0	20.1	11.1	13.5	20.1
2003	12.1	18.4	11.0	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	1.0	16.0	18.4
2004	2.9	12.2	10.4	10.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	19.2	19.2
2005	15.5	19.3	12.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	19.3
2006	13.0	20.8	25.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	12.5	25.0
2007	13.3	15.5	10.8	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	1.5	5.2	17.0
2008	40.3	24.0	10.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.5	2.0	40.3
2009	14.0	24.0	16.2	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	6.7	4.0	24.0
2010	10.5	17.0	12.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	14.0	17.0	

2011	12.0	9.8	12.2	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	10.5
2012	7.0	26.5	19.6	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	7.8	6.4
2013	14.0	10.8	9.5	3.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	2.7	12.0
2014	15.5	11.5	10.3	2.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	15.5

FUENTE: SENAMHI



Tabla N°5

Estación HUAROCHIRI- Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1963													11.0
1964	11.0	16.5	21.0	8.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	8.8	10.8	21.0
1965	19.0	15.2	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	19.0
1966	14.6	18.5	18.0	5.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	6.8	18.5
1967	9.8	12.0	20.6	6.4	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	7.6	7.8	20.6
1968	9.8	8.8	6.8	5.6	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	3.4	9.8
1969	6.5	8.6	17.2	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	9.6	17.2
1970	12.2	9.2	9.3	9.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	6.2	2.6	4.6
1971	6.8	8.8	17.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	17.8
1972	10.2	10.2	14.6	6.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	3.0	6.2
1973	10.8	8.4	7.8	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	3.8	3.2	0.0	4.6
1974	5.2	8.4	13.8	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.8	4.0
1975	6.8	5.8	9.8	9.8	5.6	3.6	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	3.8	9.8
1976	10.2	6.2	6.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	10.2
1977	6.4	8.2	13.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	2.6

1978	5.8	8.0	8.4	7.2	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	1.2	9.2	9.2
1979	5.6	8.2	10.2	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	2.6	11.2
1980	25.5	2.2	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	5.0	0.0	0.0	
1981				5.0								
1984											0.0	
1985	3.6	10.2	7.6	6.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.6	10.2
1986	10.6	10.2	5.0	7.6	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	10.6
1987	9.6	8.6	2.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	2.2	9.6
1988	7.8	12.4	8.6	10.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	10.8
1989	13.6	9.8	18.6								1.0	18.6
1990	9.3	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	6.0	5.9	9.3
1991	5.8	2.4	12.5	2.0	0.0	0.8	1.5	2.0	3.9	1.8	5.8	12.5
1992	10.5	8.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	2.8	2.9	10.5
1993	14.4	11.6	12.5	6.5	3.9	0.0	0.0	1.5	3.5	16.2		16.2
1994	16.0	14.5	13.5	2.5	1.0	0.0	0.0	0.1	1.5	1.5	5.2	16.0
1995	15.0	10.5	22.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	6.2	16.8	22.3
1996	19.8	20.7	19.0	4.0	0.8	0.0	0.0	3.5	0.0	2.3	9.5	9.1
1997	13.0	8.5	5.2	7.6	2.0	0.0	0.0	3.5	5.5	13.0	22.5	22.5

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	23.0	38.6	31.0	22.6	1.5	0.8	0.0	0.6	1.8	0.4	4.8	24.6	38.6				
	12.6	28.7	18.4	8.8	3.5	1.8	0.0	0.0	4.8	10.8	4.4	18.2	28.7				
	18.6	29.4	22.0	18.8	0.8	0.0	0.0	0.0	1.5	10.4	6.8	24.4	29.4				
	24.8	18.6	20.1	0.0	3.8	0.0	2.5	0.0	4.2	6.6	23.7	5.8	24.8				
	12.4	20.7	0.0	14.8	6.3	0.0	0.0	0.0	6.3	13.0	14.6	8.8	20.7				
	19.5	12.6	23.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	1.3	25.1	25.1				
	7.0	30.0	20.2	6.7	0.6	1.8	0.0	0.0	3.0	2.9	7.8	26.1	30.0				
	14.7	18.6	8.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	16.4	18.6				
	20.9	22.8	19.4	0.0	1.2	0.0	0.0	1.2	1.5	1.8	8.6	19.8	22.8				
	18.2	28.2	17.2	3.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	7.2	6.8	28.2				
	21.6	16.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	3.6	7.8	8.0	22.4				
	38.5	24.5	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	19.3	12.6	6.8	38.5				
	29.3	20.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	2.4	8.5	17.8	29.3				
	11.6	21.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.2	1.6	7.4	8.5	21.6				
	24.3	12.6	4.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	15.6	7.8	10.1					
	15.5	4.5	3.0	0.0	1.2	1.3	0.0	0.0	4.3	2.3	7.1	22.5					
	14.2	20.4	7.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4					

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°6

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max.	
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
1964														
1965	9.5	15.2	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2
1966	8.5	10.3	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
1967	15.9	7.2	6.2	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	4.2	4.3	15.9
1968	6.1	8.8	9.3	10.3	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	2.5	8.2	10.3
1969	6.3	7.2	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	10.5
1970	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	2.3	3.1	10.4
1971	6.2	5.1	5.2	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2	3.4
1972	4.3	4.1	5.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	3.2
1973	3.1	3.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.1	2.2	3.2
1974	4.1	4.3	3.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	4.3
1975	2.5	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	3.2
1976	3.1	3.5	3.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
1977	2.4	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	3.2
1978	3.1	2.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	3.1



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DESBOSQUE EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

1979	2.2	3.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2			
1980	2.1	1.3	3.1	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.1	2.5	2.5	3.2								
1981	2.4	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
1982	7.6	4.8	5.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6			
1983	2.4	2.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5			
1984	9.4	9.2	7.2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	6.1	6.3	6.3	10.1								
1985	5.1	9.4	6.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	9.4		
1986	3.5	5.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2			
1987	3.1	5.7	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	5.7		
1988	3.5	2.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5			
1989	6.8	6.2	3.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8			
1990	2.1	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.2	2.2	2.2	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1		
1991	3.1	4.1	3.4	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2			
1992	5.3	5.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3			
1993	10.1	18.6	20.6	4.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	20.6			
1994	8.0	12.0	7.0	15.0	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.5	11.6	5.3	15.0								
1995	1.0	0.5	20.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	6.5	10.7	20.0						
1996	11.2	19.3	15.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.5	19.3						

1997	4.8	11.2	4.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	15.6	15.6
1998	18.3	20.3	20.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	20.3	
1999	13.1	18.2	8.2	5.8	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	18.2
2000	6.7	7.3	5.9	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	3.5	7.3
2001	9.4	7.4	5.7	3.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
2002	4.5	6.5	13.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	2.3	2.8	2.4
2003	3.4	15.2	10.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	15.2
2004	7.5	14.3	11.1	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	8.0	6.2
2005	5.7	9.6	16.4	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
2006	10.5	10.1	17.5	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4
2007	9.3	23.8	19.3	10.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	3.1	17.5
2008	14.0	20.8	13.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	23.8
2009	11.7	20.2	14.9	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
2010	11.0	10.2	10.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
2011	11.3	8.5	22.8	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	11.7
2012	11.1	22.0	22.8	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	6.2	8.5	22.8
2013	8.4	12.5	22.1	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	6.3	9.2
2014	10.9	11.2	22.3	11.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3



FUENTE: SENAMHI

Tabla N°7
Estación LA CAPILLA—Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max.
1964	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1965	1.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
1966	0.3	0.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
1967	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1968	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1969										0.0	0.0	0.0	0.0
1970			0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1971	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1972	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1973	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1974	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1975	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1976	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1977	0.0	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DISTRITOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1993	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
1997	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998	3.8	1.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
1999	0.0	1.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
2000	1.6	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
2001	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	2.5
2002	0.0	4.9	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
2003	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
2004	0.0	1.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
2005	0.1	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
2006	3.8	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
2007	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
2008	1.9	0.5	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
	0.9	4.0	2.5	0.0	0.0	0.0	4.0
	2010	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
	2011	1.0	0.8	0.0	0.8	0.5	1.0
	2012	0.0	9.2	0.4	0.0	0.5	9.2
	2013	0.0	0.0	0.7	0.0	1.0	1.0
	2014	1.8	0.2	3.4	0.0	0.2	3.4
						0.0	0.0
						0.0	4.0

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°8

Estación ANTOKUA- Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max.
1965	5.6	18.3	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1966	3.0	0.0	13.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0
1967	20.0	21.3	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	21.3
1968	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
1969	0.0	32.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	32.0
1970	32.9	1.5	3.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.9
1971	2.0	5.5	3.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	5.5
1972	5.5	10.5	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	14.5
1973	37.0	6.0	7.3	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.1	37.0
1974	5.0	6.5	12.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
1975	8.5	18.3	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	18.3
1976	13.0	29.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0
1977	9.2	21.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	21.0
1978	2.5	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
1979	0.0	1.1	50.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.6

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETHROS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	1981	0.0	2.4	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5
	1982	0.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
	1983	10.6	10.5	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5
	1984	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.6	2.0	10.0
	1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.4
	1986	4.0	1.0	5.0	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	7.3
	1987	4.5	0.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
	1988	4.2	0.3	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8	21.8
	1989	4.7	8.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
	1990	0.1	0.0	2.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	9.3	9.3
	1991	6.0	1.9	8.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
	1992	0.0	3.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3
	1993	2.3	6.4	7.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.8	7.4
	1994	21.8	11.1	13.8	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	21.8
	1995	4.8	0.2	13.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	9.4	3.7	13.2
	1996	5.5	7.9	6.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9
	1997	1.8	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.2	11.6	11.6

1998	5.6	9.6	9.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
1999	6.6	17.5	5.1	0.9	1.5	0.0	0.0	2.9	0.2
2000	8.4	12.6	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
2001	11.3	4.2	4.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
2002	1.3	16.0	9.8	2.7	0.1	0.0	0.1	1.6	0.4
2003	1.9	4.3	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
2004	0.0	11.5	2.2	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
2005	1.1	1.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2006	14.8	9.1	8.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2007	3.2	7.2	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	6.2	7.7	13.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2009	3.7	16.5	13.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.8
2010	5.8	2.9	4.3	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2011	2.0	0.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	2.1	5.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.0
2013	0.6	17.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
2014	4.3	2.4	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°9

Año	Estación CHALLILLA- Datos de precipitaciones máximas												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1969	13.8	13.7	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3	6.9	0.0		
1970	24.1	6.3	10.5	2.1	2.4	0.0	0.0	14.5	2.4	0.8	4.3	10.8	24.1
1971	10.4	19.9	22.6	11.3	3.1	0.0	0.0	1.4	0.0	6.0	4.2	5.5	22.6
1972	25.7	19.7	23.6	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	11.6	31.2	39.1	
1973	22.3	13.0	14.9	9.9	3.9	0.0	0.0	1.3	11.6	6.4	3.9	10.4	22.3
1974	23.3	16.1	17.7	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	7.1	23.3
1975	18.4	14.5	25.3	9.5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.6	6.0	11.3	25.3
1976	5.6	37.8	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	37.8
1977	2.9	25.5	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	25.5
1978	31.3	3.1	7.5	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	31.3
1979	20.4	14.3	31.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	
1980	2.3	9.0	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	8.6	5.3	11.3
1981	16.7	8.7	29.4	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
1982	27.4	38.6	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.3	0.0	38.6
1983	1.0	4.4	8.7	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	8.7
1984	14.9	22.1	21.8	16.4									

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°10

Estación LANGA- Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1980	1.0	18.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
1981	19.2	26.4	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0	42.5
1982	20.0	20.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	20.0
1983	7.3	7.3	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3
1984	7.3	8.0	9.2	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	9.2
1985	18.2	11.0	11.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	18.2
1986	11.0	7.0	10.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	1.5	4.5
1987	13.2	11.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	13.2
1988	3.0	5.0	5.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
1989	12.4	13.2	10.2	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	13.2
1990	0.0	0.0	4.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	6.7	8.9
1991	4.3	6.3	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
1992	4.2	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
1993	18.0	26.8	20.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	8.2	26.8
1994	29.9	10.8	16.7	6.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	2.6	6.3

1995	18.6	23.9	8.1	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.4	16.1	10.0	23.9
1996	5.9	13.2	8.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	13.2
1997	7.9	31.3	9.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	3.2	0.5	3.4	21.3	31.3
1998	20.8	23.5	13.1	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	6.6	23.5
1999	0.0	31.4	11.2	6.2	6.5	0.0	0.0	0.0	1.3	3.0	2.5	4.9	31.4
2000	8.5	14.8	8.9	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	12.1	14.8
2001	29.5	-	13.3	24.0	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	16.4	0.0	29.5
2002	4.6	20.6	20.3	5.4	1.1	0.0	0.0	0.0	2.5	3.0	10.1	3.4	20.6
2003	7.3	8.7	13.6	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	22.4	22.4
2004	3.5	18.3	11.4	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	2.2	8.4	18.3
2005	9.0	11.5	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	9.9	11.5
2006	26.4	27.4	17.2	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	5.0	13.0	27.4
2007	6.2	9.6	9.9	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.6	1.4	18.3
2008	13.6	25.5	26.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	2.8	2.2	26.1
2009	13.2	34.4	27.6	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	3.6	6.8	34.4
2010	3.6	46.9	10.9	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6	3.0	5.6	46.9
2011	9.0	6.3	9.9	18.1	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	4.7	5.1	18.1
2012	7.2	19.2	18.2	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	1.7	19.2	

2013	3.8	20.1	16.8	0.7	1.6	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	2.3	7.7	20.1
2014	12.8	10.5	15.6	4.8	1.5	0.0	0.0	0.0	2.1				15.6

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°11

Estación MANCHAY BAJO- Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1964							0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.6	
1965	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	0.0	1.4	1.2	0.6	0.5	1.4	1.4
1966	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	0.6	1.1	1.0	1.2	0.5	1.2
1967	0.3	2.1	0.3	0.0	0.0	0.4	0.6	0.7	1.5	0.3	0.1	2.3	2.3
1968	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5	1.5	1.4	0.1	1.5
1969	2.2	0.1	0.6	0.4	2.8	1.1	0.8	1.6	1.4	0.7	1.3	1.3	2.8
1970	16.5	1.7	0.0	0.0	0.2	0.5	2.3	0.5	1.2	0.1	0.6	0.0	16.5
1971	1.1	0.0	1.4	0.0	0.2	1.4	0.6	3.7	1.2	0.8	0.5	0.0	3.7
1972	0.0	0.3	1.2	0.7	0.3	0.4	2.0	6.3	2.2	0.7	1.9	1.4	6.3
1973	3.1	0.9	0.3	0.0	0.0	0.5	0.4	0.2	0.6	0.0	0.5	1.1	3.1
1974	0.0	1.6	0.0	1.8	0.5	1.5	0.8	1.7	0.5	0.5	0.0	2.6	2.6
1975	0.2	0.0	0.3	0.0	1.0	0.5	0.4	1.0	0.5	0.4	0.0	0.0	1.0
1976	0.3	1.0	0.0	0.0	0.8	1.2	0.5	2.3	6.8	2.5	0.2	0.6	6.8
1977	1.6	0.0	0.0	0.4	0.8	3.0	0.4	1.8	0.6	1.2	0.0	3.0	
1978	0.0	0.0	1.5	0.0	0.9	0.3	0.4	0.5	0.3	0.0	1.0	0.0	1.5

1979	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.2	0.7	2.0	0.9	0.9	0.0	1.2	2.0
1980	0.0	0.0	0.0	0.0				0.6	1.0	0.3			

FUENTE: SENAMHI

Tabla N°12

Estación SANTIAGO DE TUNA- Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1965		26.7	7.5	1.3	0.0	0.3	0.0	0.3	9.3	0.2	0.2		
1966	11.5	9.3	42.0	2.1	4.1	0.0	0.0	0.0	14.2	0.1	5.0	42.0	
1967	33.4	78.1	23.4	3.1	1.0	0.0	0.8	0.0	0.0	5.6	3.4	13.2	78.1
1968	0.1	5.2	7.8	13.5	5.1	0.2	0.0	0.0	0.1	1.3	2.1	3.0	13.5
1969	8.4	25.1	20.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	3.2	10.5	25.1
1970	89.9	81.0	5.8	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	4.0	8.0	5.9	89.9
1971	12.5	36.2	22.2	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	6.3	36.2
1972	13.9	35.7	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	4.7	37.0
1973	17.8	17.0	49.7	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.0	2.9	5.2	49.7
1974	3.3	23.9	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	10.7	27.7
1975	9.6	11.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3	24.0
1976	16.0	20.5	10.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	20.5
1977	9.8	40.0	42.1	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	17.4	42.1
1978	8.3	7.1	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.8	2.7	25.3
1979	1.3	3.1	31.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	31.1



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DRETIOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

1980	10.8	8.5	20.6	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.1	2.1
1981	18.7	27.4	46.5	4.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	18.3
1982	9.3	35.8	15.8	11.8	0.0	0.0	0.7	0.9	0.4	9.1	0.0
1983	22.4	19.1	46.3	1.8	3.1	0.0	0.0	0.0	0.3	5.8	28.1
1984	27.1	38.6	23.4	3.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	11.7	14.3
1985	7.4	9.0	14.6	2.1	3.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	9.2
1986	16.5	30.7	27.9	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4
1987	12.0	8.1	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	20.3
1988	28.2	17.1	10.0	10.4	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
1989	33.5	31.9	31.6	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
1990	4.4	3.7	14.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.5
1991	14.0	2.3	33.2	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1992	5.3	3.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.2
1993	4.0	38.7	13.1	9.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994	12.5	10.0	12.4	3.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	8.1	8.5	12.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996	12.1	15.7	10.2	8.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	5.7	12.3	4.3	8.0	0.0	0.0	0.0	1.5	7.0	5.0	5.7



Daniel Ramirez

1998	13.0	30.2	20.5	3.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	15.6	30.2	
1999	7.5	19.6	11.0	6.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	4.1	6.5	5.5	19.6		
2000	8.6	17.9	13.8	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	3.9	4.0	4.2	17.9		
2001	12.6	13.5	10.5	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	4.8	1.0	13.5	
2002	5.0	15.4	10.5	6.5	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	8.7	6.2	15.4	
2003	6.8	8.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	1.7	0.7	14.0	14.0	
2004	4.0	11.7	7.5	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.4	2.0	9.1	11.7	
2005	7.3	14.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7		
2006	15.1	12.5	11.0	14.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	7.0	15.1	
2007	5.7	9.5	10.5	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.7	10.2	10.5	
2008	8.0	30.0	30.8	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	30.8	
2009	14.3	35.0	38.0	16.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.5	5.5	38.0	
2010	9.0	7.0	11.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.6	4.0	11.1	
2011	11.5	13.8	9.5	3.5	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	3.0	13.8	
2012	17.5	31.0	13.5	22.5	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	7.5	3.6	9.2	31.0		
2013	5.0	35.6	12.0	1.7	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	1.5	35.6	
2014	6.7	12.8	23.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

FUENTE: SENAMHI
 Melisa Rodriguez Ramirez



Tabla N°13

Estación SAN LARAZO DE ESCOMARZA-Datos de precipitaciones máximas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
1963											4.5	6.5	9.2
1964	20.4	26.5	12.2	9.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5
1965	0.0	20.2	26.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	4.2	13.0	26.0
1966	28.8	6.7	37.5	8.3	1.3	0.0	0.0	0.0	2.5	13.0	1.9	15.0	37.5
1967	22.0	41.0	31.2	3.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	41.0
1968	17.1	5.0	16.4	14.4	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	11.0
1969	11.5	16.5	25.0	13.5	0.0	10.0	11.4	0.0	1.8	6.5	14.5	19.6	25.0
1970	61.8	5.6	10.3	20.5	5.2	0.0	0.0	19.2	10.6	1.2	12.1	15.2	61.8
1971	9.0	15.5	21.4	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	21.4
1972	12.6	30.0	28.9	16.4	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	7.2	10.5	49.1	49.1
1973	31.2	19.0	25.1	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	31.2
1974	16.0	11.0	18.2	6.2	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.8	18.2
1975	11.8	13.7	17.3	15.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	15.0	17.3
1976	19.0	20.0	18.6	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	4.2	20.0
1977	15.2	19.6	17.8	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	21.0	21.0

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DÉTRITOS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

1978	15.5	12.0	16.5	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	33.3
1979	4.5	17.5	27.9	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.5	0.0	27.9
1980	18.0	4.5	34.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	3.3	8.0	34.4
1981	10.0	20.5	30.8	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	32.1	32.1
1982	12.0	21.0	9.9	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	22.5	7.7	22.5
1983	20.0	23.3	14.6	11.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	30.0
1984	9.7	22.0	20.5	5.1	4.4	0.0	0.0	0.0	10.3	6.1	15.8	22.0
1985	0.0	18.7	19.8	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	19.8
1986	11.1	12.1	15.5	8.0	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	15.5
1987	20.9	12.5	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	20.9
1988	9.2	30.0	9.3	8.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	13.2	30.0
1989	9.0	12.2	9.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2
1990	15.0	10.1	10.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	12.5	10.0	15.0
1991	10.1	7.0	7.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
1992	3.1	6.6	10.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
1993	12.6	10.2	10.6	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	9.3	9.0	12.6
>	1994	16.9	21.0	16.2	15.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	5.0	8.1
1995	13.1	8.5	10.8	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	4.0	10.0	15.0	15.0

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR FLUJO DE DETHROS EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE UMA

1996	15.0	26.0	13.0	7.0	1.5	0.0	0.0	1.0	0.1	6.1	10.2	14.0	26.0
1997	35.0	43.0	11.0	4.0	1.0	0.0	0.0	0.1	5.0	5.0	6.0	16.0	43.0
1998	11.7	11.0	12.0	9.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.6	2.1	5.2	10.0	12.0
1999	7.1	16.5	16.0	7.9	10.2	0.0	0.8	6.8	8.5	5.7	7.4	8.1	16.5
2000	8.0	10.2	7.6	4.9	2.8	0.0	0.0	0.3	4.7	7.6	6.2	11.8	11.8
2001	13.3	30.9	34.6	9.6	0.3	0.0	0.0	0.0	1.1	3.3	11.9	0.0	34.6
2002	14.0	25.5	16.5	16.0	3.0	0.0	1.3	0.3	7.0	9.7	24.7	5.2	25.5
2003	13.2	9.0	15.5	7.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	3.0	25.2	25.2
2004	5.0	18.7	27.5	13.4	0.0	1.0	0.0	0.0	4.3	1.3	2.2	10.3	27.5
2005	10.3	21.4	24.5	34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	30.7	34.9
2006	74.0	65.3	15.6	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	6.3	21.8	74.0
2007	22.0	6.2	21.8	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	3.0	3.5	22.0
2008	8.0		21.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	4.4	3.8	
2009	14.9	12.5	16.6	21.5	2.0	0.0	0.0	0.7	0.0	12.3	4.4	4.5	21.5
2010	10.6	32.3	19.5	10.6	0.6	0.0	0.0	0.0	12.4	1.5	3.5	12.2	32.3
2011	13.2	7.1	12.4	12.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.6	3.2	8.8	8.4	13.2
2012	12.0		21.6	27.8	12.2	0.0	0.0	0.0	2.1	16.5	5.4	16.4	27.8
2013	10.1	30.4	25.4	13.5	3.5	0.0	0.0	0.7	0.0	12.4	5.4	13.0	30.4

2013

2014 43.8 9.3 18.6 10.6 4.2 0.0 0.0 3.8 2.8

FUENTE: SENAMHI