

Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.



MARZO - 2019

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Pítipu, Centro Poblado de Pativilca, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Econ. Marycruz Flores Vila
Supervisor de CENEPRED

Ing. Roxana Milagros Santuyo Marca
Evaluador de Riesgo

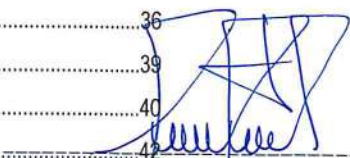
Equipo Técnico de apoyo:

Bach. Bruno Orlando Condori Nina
Ing. Geól. Ana María Pimentel Chávez
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

**ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J**

CONTENIDO

CONTENIDO	III
LISTA DE IMÁGENES	V
LISTA DE CUADROS	VI
PRESENTACIÓN	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES	12
1.1. Objetivo general:	12
1.2. Objetivos específicos:	12
1.3. Finalidad	12
1.4. Justificación	12
1.5. Marco normativo	12
CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
2.1. Ubicación Geográfica	14
2.2. Vías de acceso	16
2.3. Características sociales	16
2.3.1. Población	16
2.3.2. Vivienda	17
2.3.3. Servicios básicos	18
2.3.4. Educación	20
2.4. Característica económica	21
2.5. Características físicas	23
2.5.1. Condiciones geológicas	23
2.5.2. Condiciones geomorfológicas	25
2.5.3. Pendiente	27
2.6. Condiciones climatológicas	29
2.6.1. Clasificación climática	29
2.6.1.1. Clima	29
2.6.1.2. Precipitaciones extremas.	30
CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	34
3.1. Metodología para la determinación del peligro	34
3.1.1. Recopilación y análisis de información de la zona a evaluar	35
3.2. Identificación del área de influencia	36
3.3. Identificación del peligro	36
3.4. Caracterización del peligro	36
3.5. Parámetros de evaluación	36
3.6. Susceptibilidad del territorio	39
3.6.1. Análisis de los factores condicionantes	40
3.6.2. Análisis del factor desencadenante	40
3.7. Identificación de los elementos expuestos	42


ROXANA MILAGROS
SANTIBOY MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.JN°055-2018-CENEPRED/J

3.7.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social	43
3.8. Definición de escenarios	46
3.9. Niveles de peligro.	46
3.10. Estratificación del nivel del peligro.....	46
3.11. Mapa de peligro.	47
CAPÍTULO IV : ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	48
4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad	48
4.2. Análisis de la dimensión social	49
4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social	49
4.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social	50
4.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social	52
4.3. Análisis de la dimensión económica.....	58
4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica.....	58
4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica	59
4.3.3. Análisis de la resiliencia de la dimensión económica.....	61
4.4. Niveles de vulnerabilidad	64
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad.....	65
4.6. Mapa de vulnerabilidad.....	67
CAPÍTULO V : CÁLCULO DEL RIESGO.....	68
5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo.....	68
5.2. Determinación de los niveles de riesgo	71
5.2.1. Niveles de riesgo	71
5.2.2. Matriz de riesgo	72
5.2.3. Estratificación de los niveles de riesgo	73
5.2.4. Mapa de riesgo.....	75
5.3. Cálculo de efectos probables.....	76
CAPÍTULO VI : CONTROL DE RIESGO.....	77
6.1. De la evaluación de las medidas	77
6.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad.....	77
6.2. Medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres	79
6.2.1. De orden estructural.	79
6.2.2. De orden no estructural	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXO 1.....	81



ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.JN°055-2018-CENEPRED/J

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1.- Mapa de ubicación del Centro Poblado de Pativilca.	15
Figura 2. Características de la población según sexo.	16
Figura 3. Población según grupo de edades.....	17
Figura 4.- Tipo de material predominante de las paredes	18
Figura 5.- Tipo de material predominante	18
Figura 6.- Tipo de abastecimiento de agua.....	19
Figura 7.- Viviendas con servicios higiénicos.....	19
Figura 8.- Tipo de alumbrado	20
Figura 9.- Población según nivel educativo.....	21
Figura 10.- Actividad económica de su centro de labor	21
Figura 11.- Mapa Geológico del Centro Poblado Pativilca	23
Figura 12.- Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Pativilca.	25
Figura 13.- Mapa de pendiente del Centro Poblado de Pativilca.....	27
Figura 14.- Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca28	
Figura 15.- Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial periodo diciembre 2016 – abril 2017 ...	29
Figura 16.- Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca.	30
Figura 17.- Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Distrito de Pitipo.	30
Figura 18.- Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado de Pativilca.....	32
Figura 19.- Metodología general para determinar los niveles del peligro	33
Figura 20.-Flujograma general del proceso de análisis de información.	34
Figura 21.- Mapa de elementos expuestos del Centro Poblado de Pativilca	44
Figura 22.- Mapa de peligro del Centro Poblado de Pativilca.....	46
Figura 23.- Mapa de metodología para el análisis de vulnerabilidad.....	47
Figura 24.- Mapa de vulnerabilidad del Centro Poblado de Pativilca	66
Figura 25.- Mapa de riesgo del Centro Poblado de Pativilca.....	73



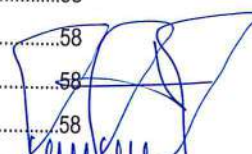
ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas del Centro Poblado de Pativilca.....	14
Cuadro 2 Límites del Centro Poblado de Pativilca.....	14
Cuadro 3. Características de la población según sexo.....	16
Cuadro 4. Población según grupo de edades	17
Cuadro 5. Tipo de material predominante de las paredes.	17
Cuadro 6. Tipo de material predominante de los techos	18
Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua	19
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos	19
Cuadro 9. Tipo de alumbrado.....	20
Cuadro 10. Población según nivel educativo	20
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor.....	21
Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado de Pativilca	31
Cuadro 13.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación.....	35
Cuadro 14.-Matriz de normalización de pares de los parámetros de evaluación.....	35
Cuadro 15.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación.....	36
Cuadro 16.-Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad	36
Cuadro 17.-Matriz de normalización de pares del parámetro intensidad	36
Cuadro 18.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad.....	36
Cuadro 19.-Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia.....	36
Cuadro 20.-Matriz de normalización de pares del parámetro frecuencia	37
Cuadro 21.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia	37
Cuadro 22.-Matriz de comparación de pares del parámetro duración.....	37
Cuadro 23.-Matriz de normalización de pares del parámetro duración	37
Cuadro 24.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro duración	37
Cuadro 25. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	38
Cuadro 26.- Matriz de comparación de pares del parámetro factores condicionantes.....	38
Cuadro 27.-Matriz de normalización de pares del parámetro factores condicionantes.....	38
Cuadro 28.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro factores condicionantes.....	38
Cuadro 29.- Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	39
Cuadro 30.-Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente.....	39
Cuadro 31.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente	39
Cuadro 32.- Matriz de comparación de pares del parámetro geología.....	39
Cuadro 33.-Matriz de normalización de pares del parámetro geología	40
Cuadro 34.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología	40
Cuadro 35.- Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología	40
Cuadro 36.- Matriz de normalización de pares del parámetro de la geomorfología.....	41
Cuadro 37.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geomorfología.....	41
Cuadro 38.- Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de lluvia.....	41
Cuadro 39.- Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvia	42
Cuadro 40.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro anomalías de lluvia	42

ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

Cuadro 41. Población Expuesta.....	42
Cuadro 42. Viviendas expuestas.....	43
Cuadro 43. Instituciones Educativas Expuestas	43
Cuadro 44. Establecimientos de salud expuestas	43
Cuadro 45.- Niveles de peligro.....	45
Cuadro 46.-Cuadro de estratificación del peligro.....	45
Cuadro 47.- Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social.....	48
Cuadro 48.- Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.	48
Cuadro 49.- Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.	48
Cuadro 50.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.....	48
Cuadro 51.- Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad social.....	49
Cuadro 52. Matriz de normalización de parámetro fragilidad social.	49
Cuadro 53.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad social	49
Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio higiénico	49
Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio higiénico.....	50
Cuadro 56.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro servicio higiénico.....	50
Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	50
Cuadro 58. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	50
Cuadro 59.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Abastecimiento de Agua.....	50
Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado.....	51
Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado	51
Cuadro 62.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado	51
Cuadro 63. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social	51
Cuadro 64. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social.....	52
Cuadro 65.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia social.....	52
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	52
Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.....	53
Cuadro 68.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	53
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	54
Cuadro 70. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	55
Cuadro 71.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	55
Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo	56
Cuadro 73. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	56
Cuadro 74.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo	57
Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada	57
Cuadro 76. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada.....	57
Cuadro 77.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada.....	57
Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica.....	58
Cuadro 79. Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica.....	58
Cuadro 80.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad económica.....	58
Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en las paredes	58


**ROXANA MILAGROS
 SANTUYO MARCA
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J**



Cuadro 82. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en las paredes	59
Cuadro 83.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en las paredes	59
Cuadro 84. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos	59
Cuadro 85. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en los techos.....	59
Cuadro 86.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en los techos.....	59
Cuadro 87. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda	60
Cuadro 88. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	60
Cuadro 89.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	60
Cuadro 90. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica	60
Cuadro 91. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia económica.....	60
Cuadro 92.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia económica.....	60
Cuadro 93. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio	61
Cuadro 94. Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio.....	61
Cuadro 95.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso familiar promedio	61
Cuadro 96. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral.....	61
Cuadro 97. Matriz de normalización de pares del parámetro actividad laboral	62
Cuadro 98.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actividad laboral	62
Cuadro 99. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal.....	62
Cuadro 100. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal	62
Cuadro 101.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ocupación principal	62
Cuadro 102.-Matriz de niveles de vulnerabilidad	63
Cuadro 103.-Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad.	64
Cuadro 104. Cálculo del valor de los parámetros de evaluación.....	67
Cuadro 105. Cálculo del valor de los factores condicionantes	67
Cuadro 106. Cálculo del valor del factor desencadenante	67
Cuadro 107. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad	68
Cuadro 108. Cálculo del valor de la peligrosidad.....	68
Cuadro 109. Cálculo del valor de la exposición social.....	68
Cuadro 110. Cálculo del valor del Valor de la Fragilidad social.....	68
Cuadro 111. Cálculo del valor del Valor de la Resiliencia social	68
Cuadro 112. Cálculo del valor de la dimensión Social.....	69
Cuadro 113. Cálculo del valor de la Exposición económica	69
Cuadro 114. Cálculo del valor de la Fragilidad económica.....	69
Cuadro 115. Cálculo del valor de la Resiliencia económica	69
Cuadro 116. Cálculo del valor de la Dimensión Económica	69
Cuadro 117. Cálculo de valores de la vulnerabilidad.....	70
Cuadro 118. Cálculo para obtener el valor del riesgo.....	70
Cuadro 119. Cálculo de Rango de Riesgo.....	70
Cuadro 120.- Niveles de riesgos	70
Cuadro 121.-Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo.....	71
Cuadro 122.-Cuadro de estratificación de riesgo.....	71
Cuadro 123.- Efectos probables.....	74


**ROXANA MILAGROS
 SANTUYO MARCA
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J**

Cuadro 124.- Valoración de consecuencias	75
Cuadro 125.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia	75
Cuadro 126.- Nivel de consecuencia y daños.....	75
Cuadro 127.- Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	76
Cuadro 128.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo	76
Cuadro 129.- Prioridad de intervención.....	76

A


ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS – mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Túcume, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, 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 exposición, fragilidad y resiliencia para 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.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por inundación pluvial en el Centro Poblado de Pativilca del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017. En el caso de Lambayeque, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante "El Niño 1997-98" el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

El día 18 del mes de marzo, el Centro Poblado de Pativilca, perteneciente al Distrito de Pitipo, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como "Extremadamente Lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

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

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de prevención y reducción del riesgo.



CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general:

Determinar los niveles de riesgo por Inundación pluvial en el Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

1.2. Objetivos específicos:

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Identificar las medidas de control del riesgo.

1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad competente evalúe la declaración de zona de alto, muy alto riesgo, así como zonas de muy alto riesgo no mitigable en el marco de la normativa vigente.

1.4. Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación pluvial en el Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, en el marco de la ley N 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la ley N 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento

1.5. 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° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- 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 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

X

CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

El Distrito de Pitipo es uno de los seis distritos que componen la provincia de Ferreñafe, bajo la administración del Gobierno Regional de Lambayeque, en el norte de Perú. Su capital la localidad de Pitipo., se localiza entre las coordenadas 06°33'59' de latitud sur y 79°46'51" longitud oeste, con una superficie de 558.18 km² altitud de 80 m.s.n.m, en la región Costa.

El Distrito de Pitipo limita:

- Por el Norte: Con el Distrito de Jayanca e Incahuasi
- Por el Sur: Con el Distrito de Mesones Muro y Chongoyape.
- Por Este: Con el Distrito de Ferreñafe
- Por el Oeste: Con el Distrito de Lambayeque

2.1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del Centro Poblado de Pativilca, se encuentra aproximadamente a 60 Kilómetros al noroeste de la provincia de Chiclayo, el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 1. Coordenadas del Centro Poblado de Pativilca

Nombre	Coord. Geográficas		Coord. Utm (Wgs 84 Zona 18 Sur)	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Centro Poblado de Pativilca	6° 27'20.2"S	79°40'2.65"O	647241.00 m	9286234.00 m

Fuente: Google Earth

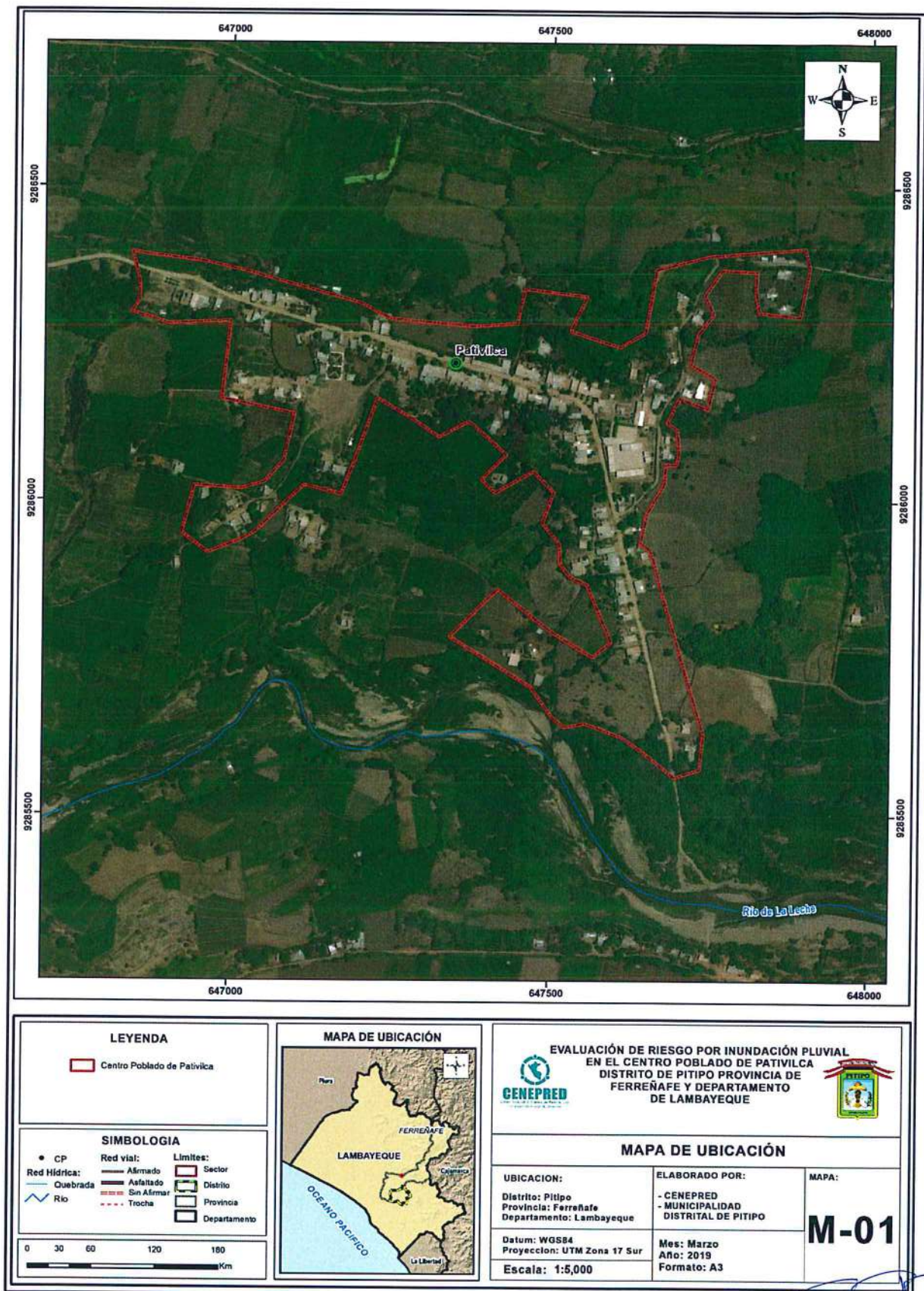
El Centro Poblado de Pativilca limita con:

Cuadro 2 Límites del Centro Poblado de Pativilca

Norte	Con el Centro Poblado La Zaranda
Sur	Centros poblados de Tambo Real y Tambo Grande
Este	Con el Centro poblado Motupillo
Oeste	Con el Centro Poblado La zaranda

Fuente: Google Earth

Figura 1.- Mapa de ubicación del Centro Poblado de Pativilca.



Fuente: CENEPRED

2.2. Vías de acceso

Las vías de acceso al Centro Poblado de Pativilca, se inician de la ciudad de Chiclayo, desplazándose carretera asfaltada de Lambayeque hasta la provincia de Ferreñafe, continuando por la carretera Asfaltada de Tambogrande, para arribar al Centro Poblado de Pativilca, el tiempo de recorrido es de 1h 30 minutos aproximados.

2.3. Características sociales

Se describe a continuación las características sociales del Centro Poblado de Pativilca, esto en base a la información obtenida del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los efectos de El Niño y otros Fenómenos Naturales, desarrollado por el INEI el año 2015, según detalle:

2.3.1. Población

a) Población total

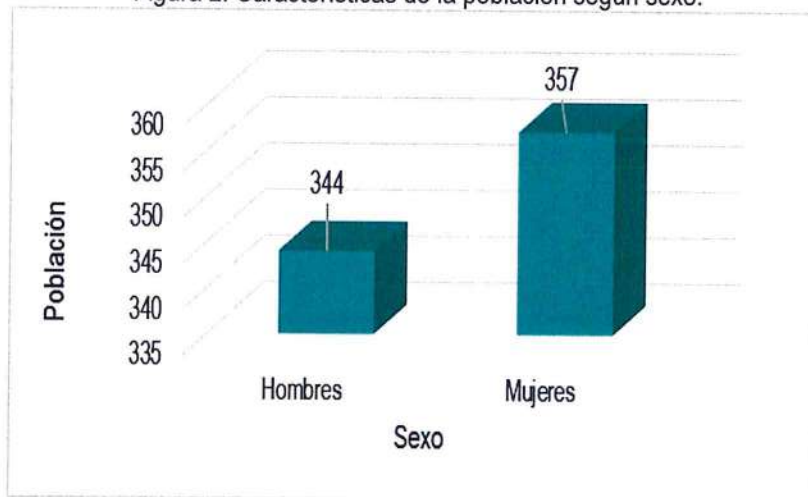
El Centro Poblado Pativilca cuenta con una población de 701 habitantes, entre hombres y mujeres, según se detalla en el Cuadro 3:

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	344	51
Mujeres	357	49
Total de población	701	100

Fuente: INEI, 2015

Figura 2. Características de la población según sexo.



Fuente: INEI, 2015

b) Población según grupo de edades

En el cuadro 4, se observará la distribución de la población por grupo etario correspondiente al Centro Poblado de Pativilca, según detalle:

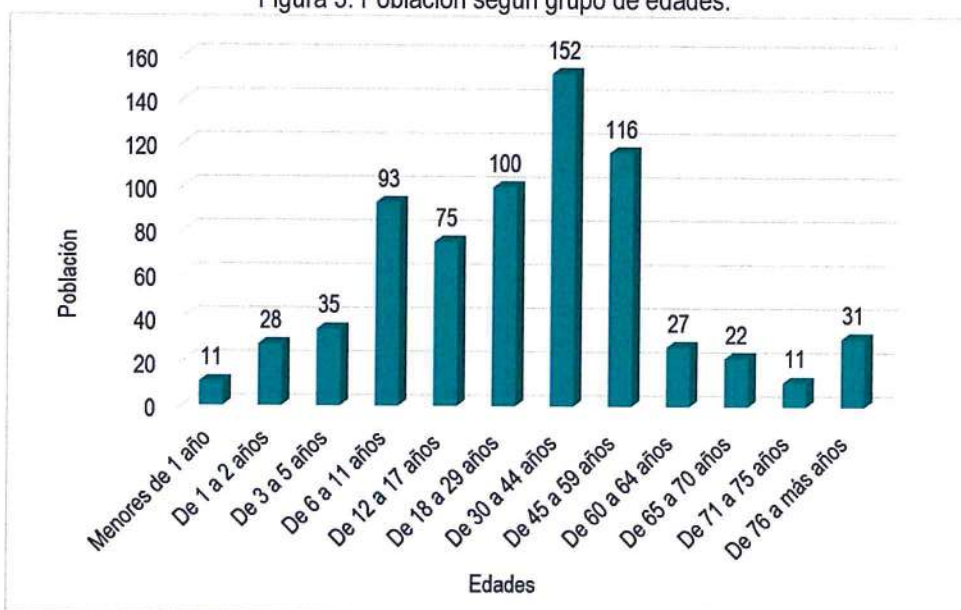
[Firma manuscrita]

Cuadro 4. Población según grupo de edades

Edades	Población	%
Menores de 1 año	11	2.6
De 1 a 2 años	28	4.0
De 3 a 5 años	35	6.3
De 6 a 11 años	93	11.4
De 12 a 17 años	75	10.8
De 18 a 29 años	100	21.5
De 30 a 44 años	152	20.3
De 45 a 59 años	116	15.1
De 60 a 64 años	27	2.2
De 65 a 70 años	22	2.5
De 71 a 75 años	11	0.8
De 76 a más años	31	2.6
Total de población	701	100

Fuente: INEI, 2015

Figura 3. Población según grupo de edades.



Fuente: INEI, 2015

2.3.2. Vivienda

a) Material predominante de las paredes.

Del mismo modo, el Centro Poblado de Pativilca, cuenta con 184 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 97.8% con 180 viviendas que tienen material de pared de adobe o tapia, seguido con el 1.1% las viviendas con material de pared ladrillo o bloque de cemento y finalmente con el 1.1% las viviendas que tiene como material predominantes en sus paredes la quincha (caña con barro).

Cuadro 5. Tipo de material predominante de las paredes.

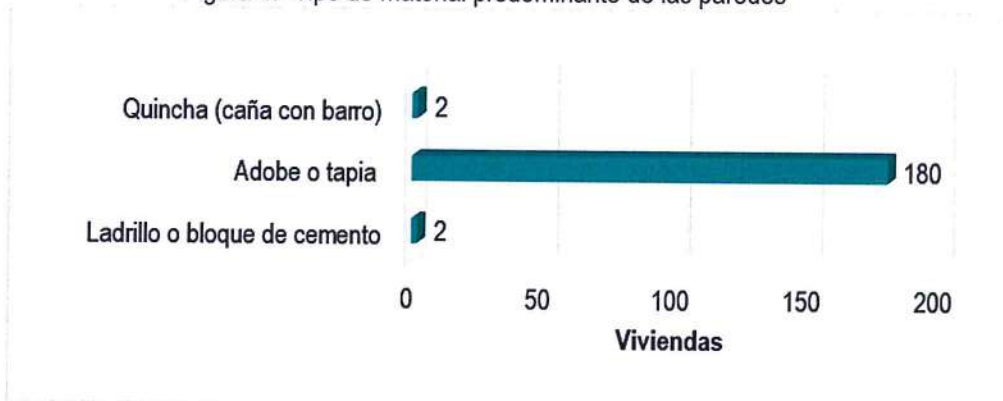
Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	2	1.1
Adobe o tapia	180	97.8
Quincha (caña con barro)	2	1.1
Total	184	100

Fuente: INEI, 2015.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Figura 4.- Tipo de material predominante de las paredes



Fuente: INEI, 2015.

b) Material predominante en los techos.

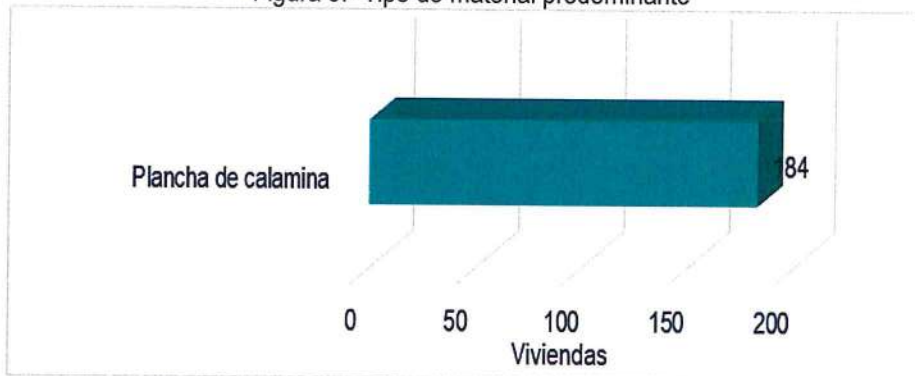
Seguidamente, en el Centro Poblado de Pativilca, cuenta con el 100% de 184 viviendas que son de material de plancha de calamina.

Cuadro 6. Tipo de material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	184	100
Total de viviendas	184	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 5.- Tipo de material predominante



Fuente: INEI, 2015.

2.3.3. Servicios básicos

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e informática 2015, señala que el Centro Poblado de Pativilca, cuenta con los siguientes servicios básicos.

a) Tipo abastecimiento de agua

El Centro Poblado Pativilca cuenta con 184 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 78.2% con 144 viviendas que se abastecen de agua de la red pública, y con menor porcentaje del 21.7% se abastecen de agua a través de pozo, río, acequia, manantial u otro tipo.

Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	49	26.6
Red pública de agua fuera la vivienda	95	51.6
Pozo	20	10.9
Río, acequia, manantial	1	0.5
Otro tipo	19	10.3
Total de viviendas	184	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 6.- Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI, 2015.

b) Servicios higiénicos

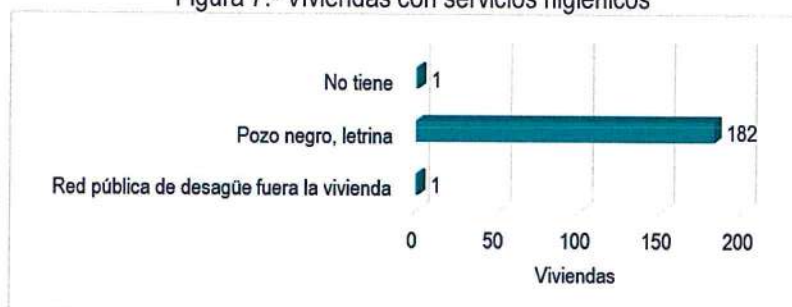
Asimismo, el Centro Poblado de Pativilca, cuenta con 184 viviendas, el 98.9% con 182 viviendas cuentan con pozo negro, y letrina; y con el 0.5% solo 1 vivienda cuenta con red pública de desagüe fuera la vivienda, y solo 1 vivienda que no dispone de servicio higiénico.

Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe fuera la vivienda	1	0.5
Pozo negro, letrina	182	98.9
No tiene	1	0.5
Total de viviendas	184	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 7.- Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI, 2015.

X

c) Tipo de alumbrado público

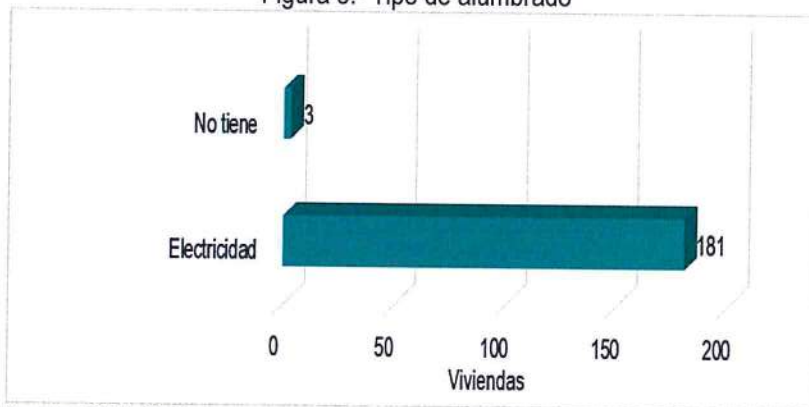
De acuerdo al “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos Naturales” del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el Centro Poblado de Pativilca, cuenta con 184 viviendas, el 98.4% con 181 viviendas que cuentan con servicio de energía eléctrica, y solo el 1.6% con 03 viviendas no tienen disponibilidad a los servicios de alumbrado público.

Cuadro 9. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	181	98.4
No tiene	3	1.6
Total, de viviendas	184	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 8.- Tipo de alumbrado



Fuente: INEI, 2015.

2.3.4. Educación

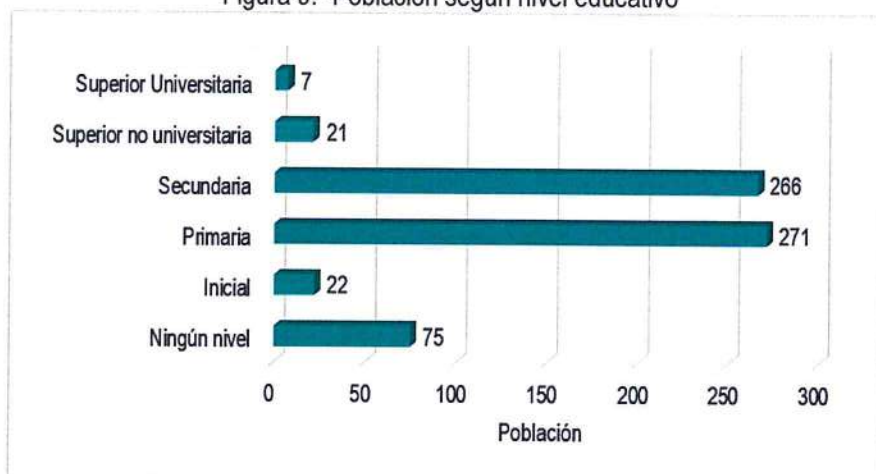
De acuerdo al “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos Naturales” del Instituto Nacional de Estadística e informática 2015, se puede observar la distribución del nivel educativo del Centro Poblado de Pativilca, el cual se detalla a en el Cuadro 10:

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	75	11.3
Inicial	22	3.3
Primaria	271	40.9
Secundaria	266	40.2
Superior no universitaria	21	3.2
Superior Universitaria	7	1.1
Total de población	662	100

Fuente: INEI, 2015

Figura 9.- Población según nivel educativo



Fuente: INEI, 2015

2.4. Característica económica

a) Actividad económica según su centro de labor

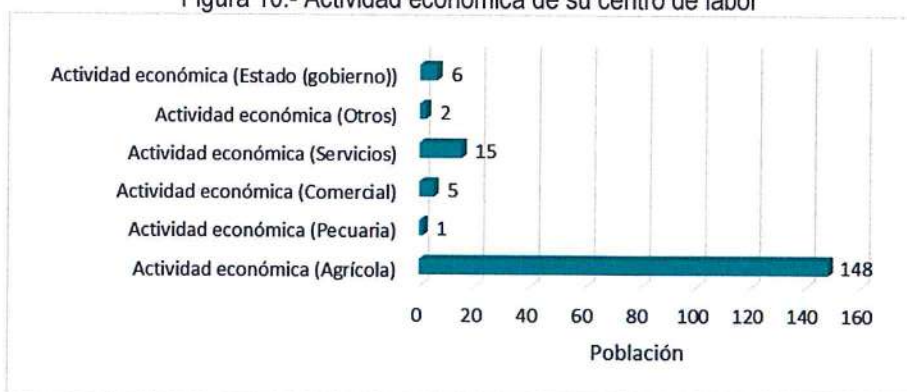
El Centro Poblado de Pativilca, se dedica predominantemente a la actividad agrícola, el cual se detalla en el Cuadro 11:

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Actividad económica (Agrícola)	148	83.6
Actividad económica (Pecuaria)	1	0.6
Actividad económica (Comercial)	5	2.8
Actividad económica (Servicios)	15	8.5
Actividad económica (Otros)	2	1.1
Actividad económica (Estado (gobierno))	6	3.4
Total de población	177	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 10.- Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI, 2015

[Handwritten mark]

2.5. Características físicas.

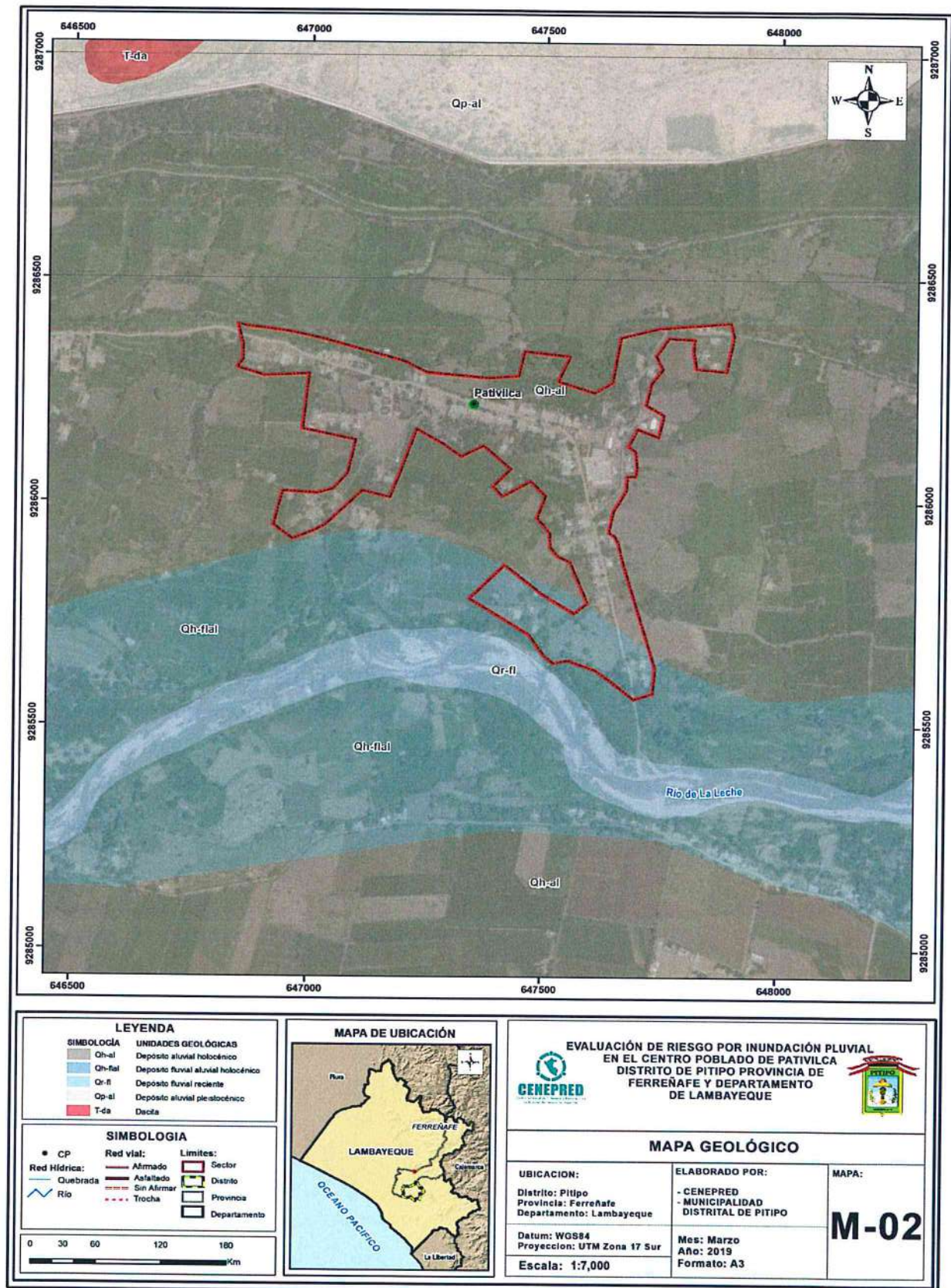
2.5.1. Condiciones geológicas

De acuerdo a la carta geológica (19 h3) elaborada por INGEMMET, en el área de estudio del Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque se han identificado las siguientes unidades geológicas.

- a) Depósito fluvial aluvial holocénico (Qh-flal)
Este horizonte sedimentario está constituido por cantos rodados, grava, gravilla y arena, exceptos de matriz fina. Existe en algunos casos que los cursos actuales de los ríos la irrigan en ciertas temporadas. Los depósitos fluvio-aluviales se encuentran en los valles de dirección Este-Oeste; Zaña, Chancay- Reque, La Leche, Salas, Motupe y Jayanca, Olmos, Cascajal, San Cristóbal e Insculas, incluyendo los afluentes concurrentes a los principales en cada valle. Estos ocho últimos ríos son aloctónicos, porque sus escorrentías no logran salida al mar, extendiéndose las escorrentías en las planicies del desierto, en dirección norte.
- b) Depósito aluvial holocénico (Qh-al)
Está compuesto por sedimentos, son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico. Se localizan en todos los afluentes de los principales ríos del departamento de Lambayeque.
- c) Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al)
Secuencia de sedimentos de origen denudacional y aluvial marino y fluvial, son gravas y arenas en matriz arcilla limosa, la forma de los gránulos es sub angulosa. Estos depósitos se acumularon en el Pleistoceno en una zona continental.
- d) Dacita (T-da)
Compuesta por roca dacítica que contiene fenocristales de plagioclasa y cuarzo englobados en una matriz fina color gris verdoso.
- e) Depósito fluvial reciente (Qr-fl)
Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios de lechos de río, poco compacta. Su permeabilidad se considera de media a alta y su valor como suelo de cimentación es moderado. Estos depósitos se encuentran distribuidos a lo largo de los cauces de los ríos y están relacionados a los cambios del curso de estos últimos.

*

Figura 11.- Mapa Geológico del Centro Poblado Pativilca



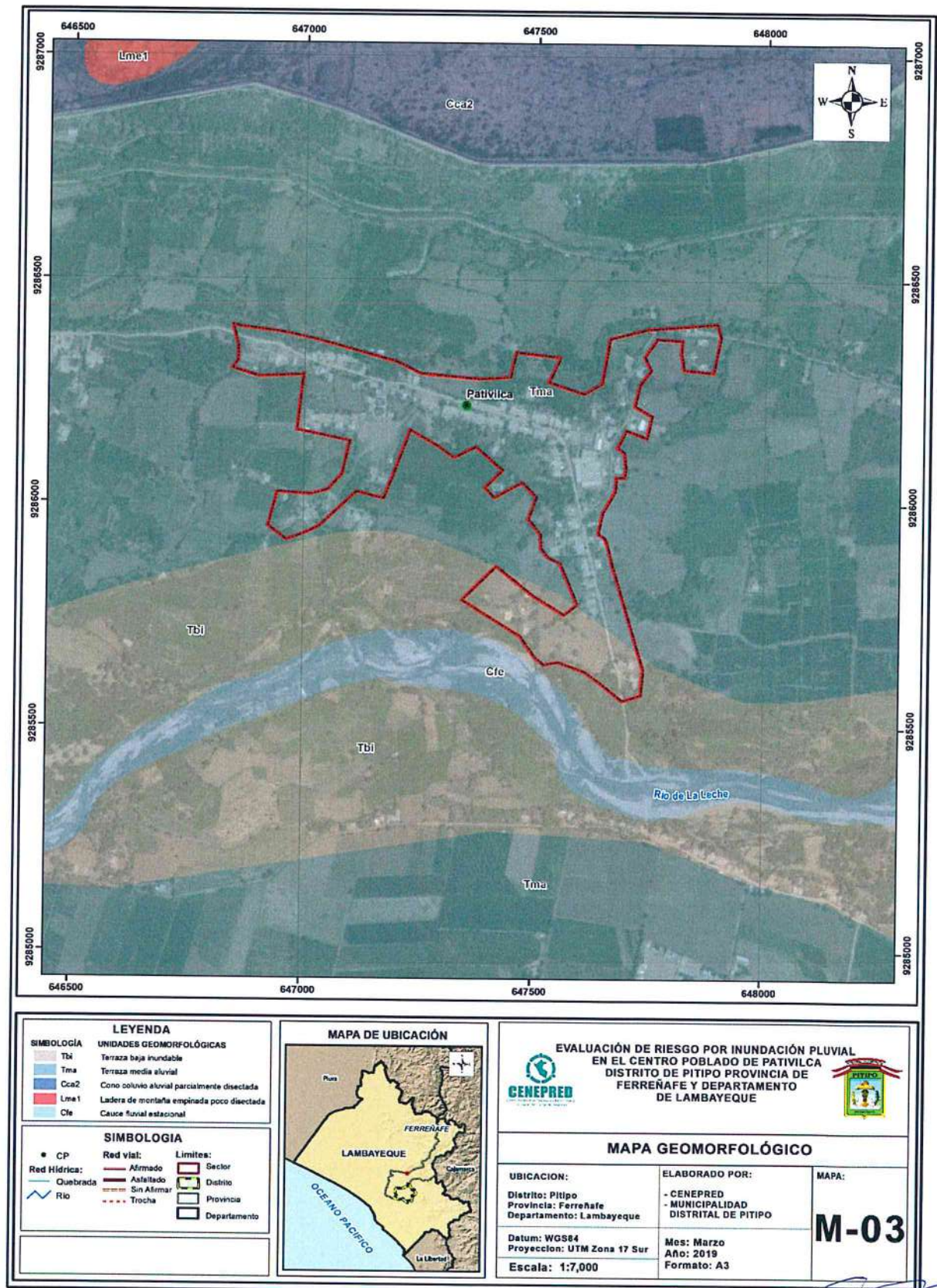
Fuente: CENEPRED

2.5.2. Condiciones geomorfológicas.

De acuerdo al mapa geomorfológico elaborado por INGEMMET, en el área de estudio del Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque se han identificado las siguientes unidades geomorfológicas.

- a) Cauce fluvial estacional (Cfe)
Esta subunidad corresponde al lecho de río que permanece seco durante los periodos de ausencia de lluvia; por estos discurren flujos de agua de forma estacional periódica (diciembre-marzo) y excepcional. Se puede encontrar en el lecho material de grava, arenas y limos, poco compactos y sin estratificación.
- b) Terraza baja inundable (Tbi)
Las terrazas son superficie plana o débilmente inclinada, generalmente estrecha y alargada, delimitada por cambios bruscos de pendiente. Debe su origen a la acción del agua de un río que provoca su modelado. Este queda aislado del nivel base por cambios en el régimen hídrico o por movimientos tectónicos. Estas terrazas tienen una pendiente promedio de 3° y se encuentran adyacentes a los cauces aluviales, dentro de las cuencas torrenciales.
- c) Terraza media aluvial (Tma)
Las terrazas son superficie plana o débilmente inclinada, generalmente estrecha y alargada, delimitada por cambios bruscos de pendiente. Debe su origen a la acción del agua de un río que provoca su modelado. Este queda aislado del nivel base por cambios en el régimen hídrico o por movimientos tectónicos. Estas terrazas tienen una pendiente promedio de 3° y se encuentran adyacentes a los cauces aluviales, dentro de las cuencas torrenciales.
- d) Ladera de montaña empinada poco disectada (Lme1)
Comprende altitudes que van desde 125 hasta los 2,150 m.s.n.m. aproximadamente; en estas áreas la erosión de tipo lineal no es acentuada por lo que la disección es baja. Están localizadas adyacentes a los centros poblados al este de Oyotún, nor-este de Pucala, alrededores de Chongoyape, Pitipo, parte de Jayanca y Salas, Chochope, Motupe, Olmos y Parte de Cañaris.
- e) Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2)
Está conformado por depósitos coluvio aluviales antiguos e inconsolidados de sedimentos de cantos rodados, gravas y arena, con presencia de varios canales torrenciales que disectan parcialmente el terreno. Se encuentran localizados en los distritos de Olmos, Motupe, Salas, Jayanca, Incahuasi, Pitipo, Mesones Muro, Chongoyape, Patapo, Oyotún, Saña, Lagunas y Nueva Arica.

Figura 12.- Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Pativilca.



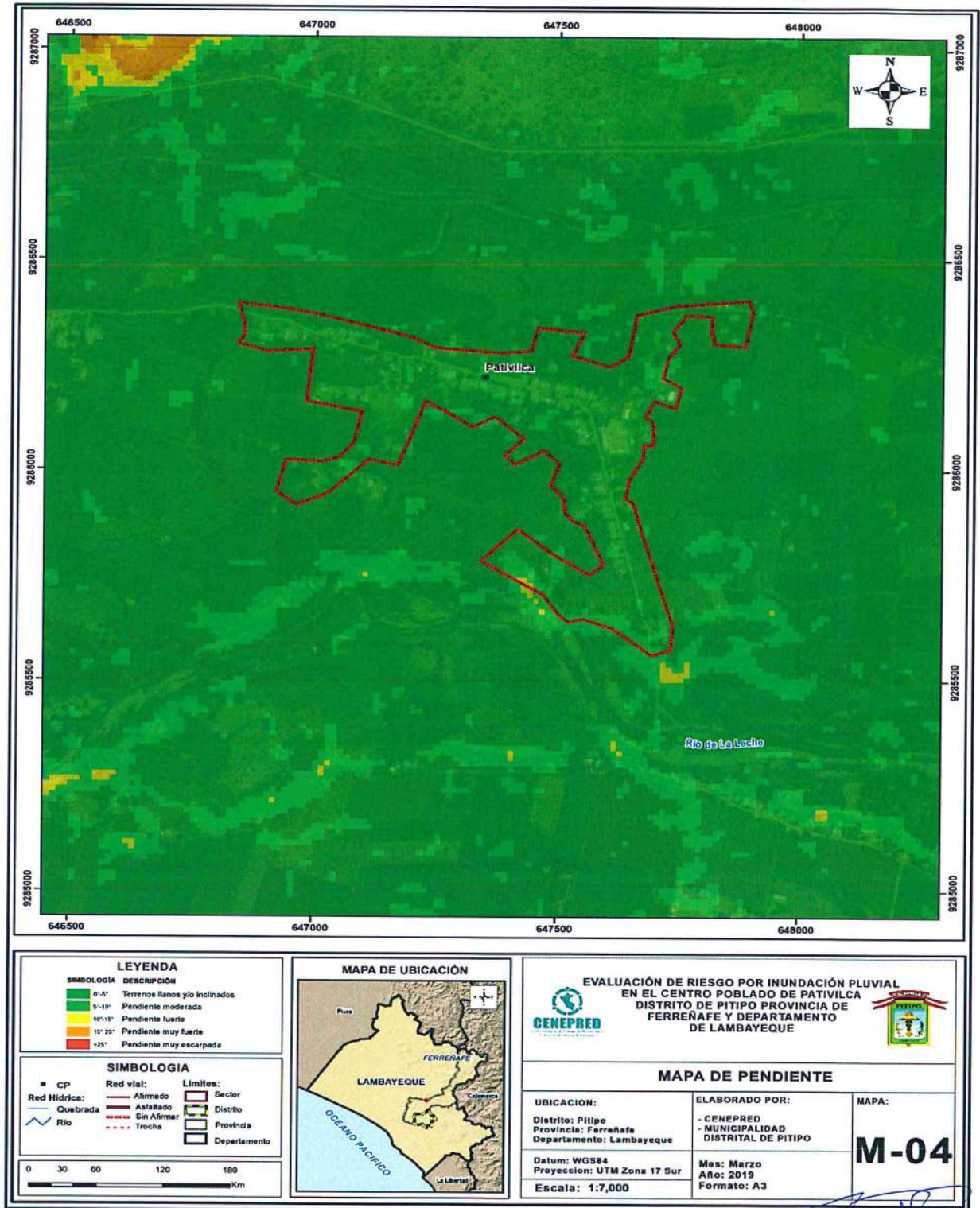
Fuente: CENEPRED

2.5.3. Pendiente

Las pendientes del Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, se han identificado las siguientes:

- a) Pendiente 0 a 5° terreno llano y/o inclinado con pendiente suave
Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se pueden encontrar estas pendientes en los fondos del valle.
- b) Pendiente entre 5° a 10° pendiente moderado baja
Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.
- c) Pendiente entre 10° a 15° pendiente moderado
Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.
- d) Pendiente entre 15° a 25° pendiente fuerte
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).
- e) Pendiente mayor a 25° pendiente muy fuerte
Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura 13.- Mapa de pendiente del Centro Poblado de Pativilca.



Fuente: CENEPRED

Página 37 de 49
 ROSA MILAGROS SANTUJO MARCA
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J

2.6. Condiciones climatológicas

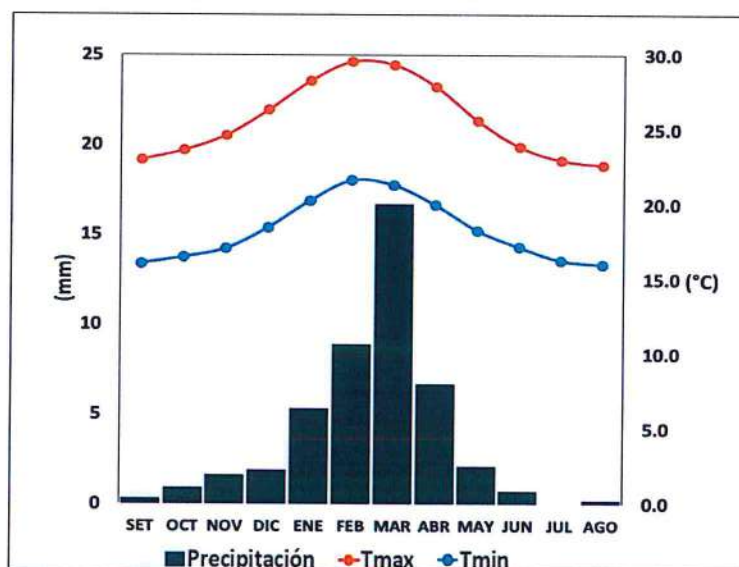
2.6.1. Clasificación climática

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Centro Poblado de Pativilca, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) B'1 H3).

2.6.1.1. Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,9 a 21,5°C. Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 170,9 mm.

Figura 14.- Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018

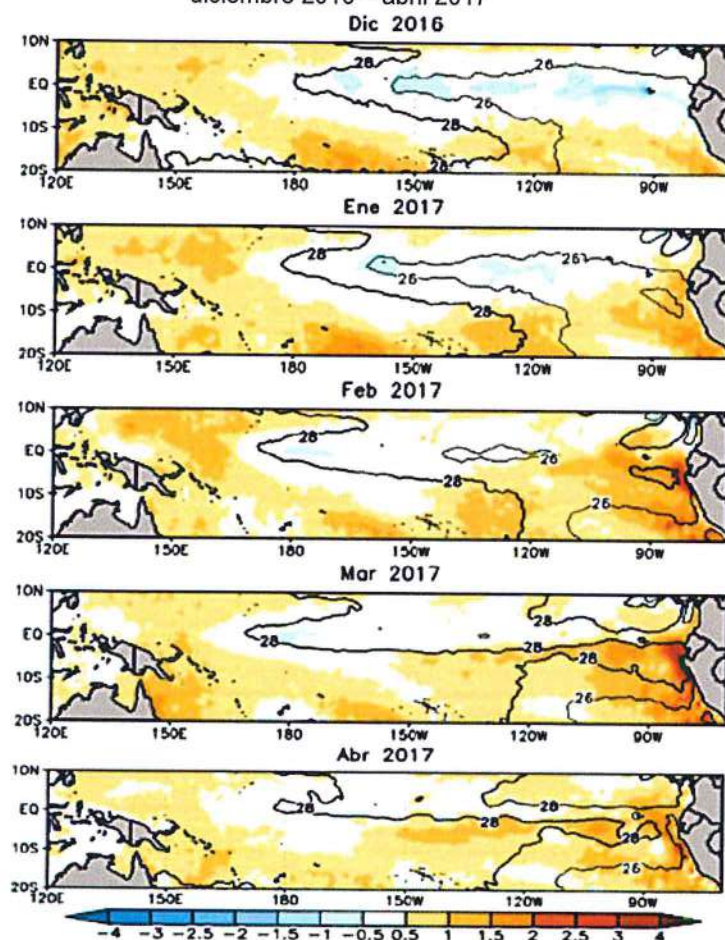
X

2.6.1.2. Precipitaciones extremas.

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 (Figura 15); situación que complementado a la presencia de 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 peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 15.- Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

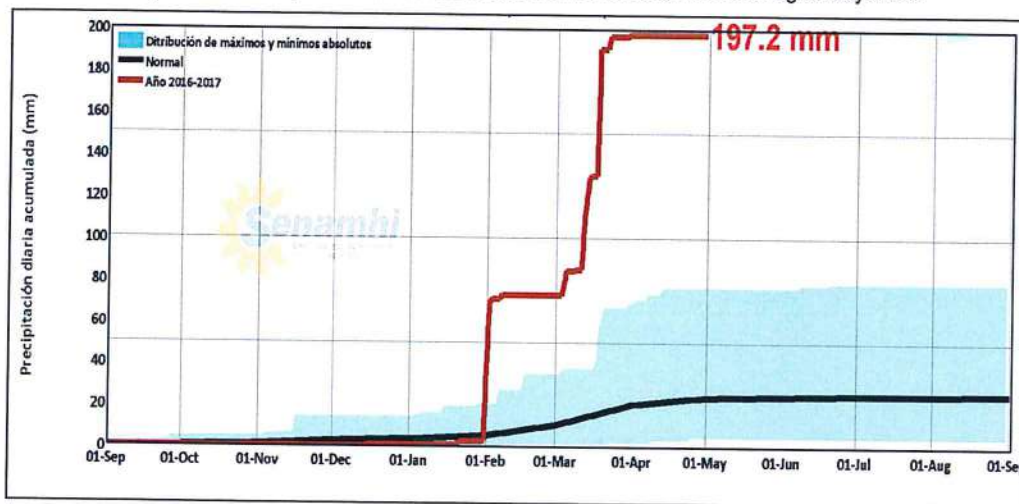
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Centro Poblado de Pativilca presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima superó los 59,3 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 120,8 mm

aproximadamente el 01 de febrero. Asimismo, en la Imagen 16 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales históricas (línea negra) e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de "El Niño 1982-83" (línea celeste) y "El Niño 1997-98" (línea verde). En el mes de febrero 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 118 años.

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

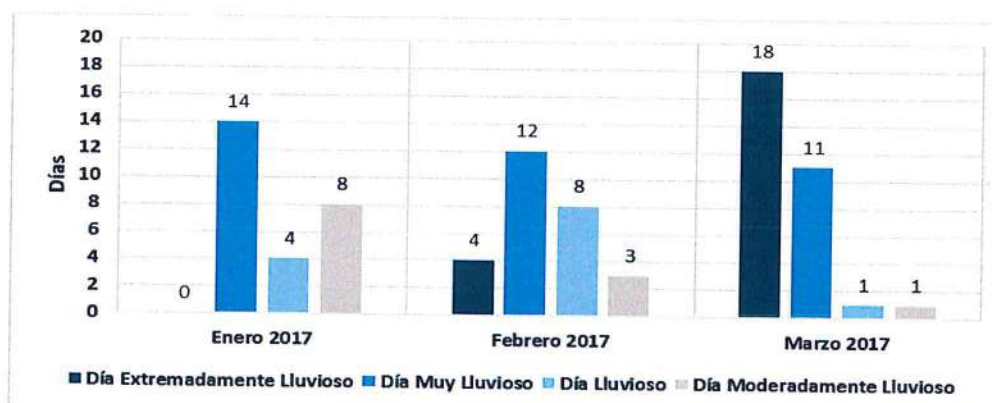
Figura 16.- Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca.



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, la Figura 17 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "muy lluviosos" y "lluviosos" que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

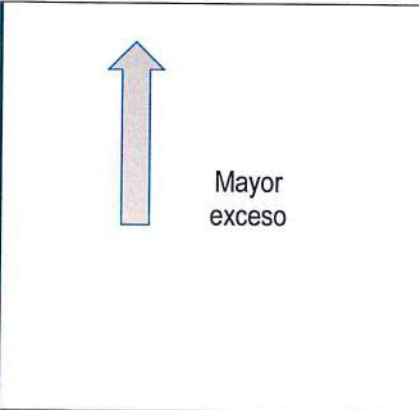
Figura 17.- Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Distrito de Pitipo.



Fuente: SENAMHI, 2017.

[Handwritten mark]

Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado de Pativilca

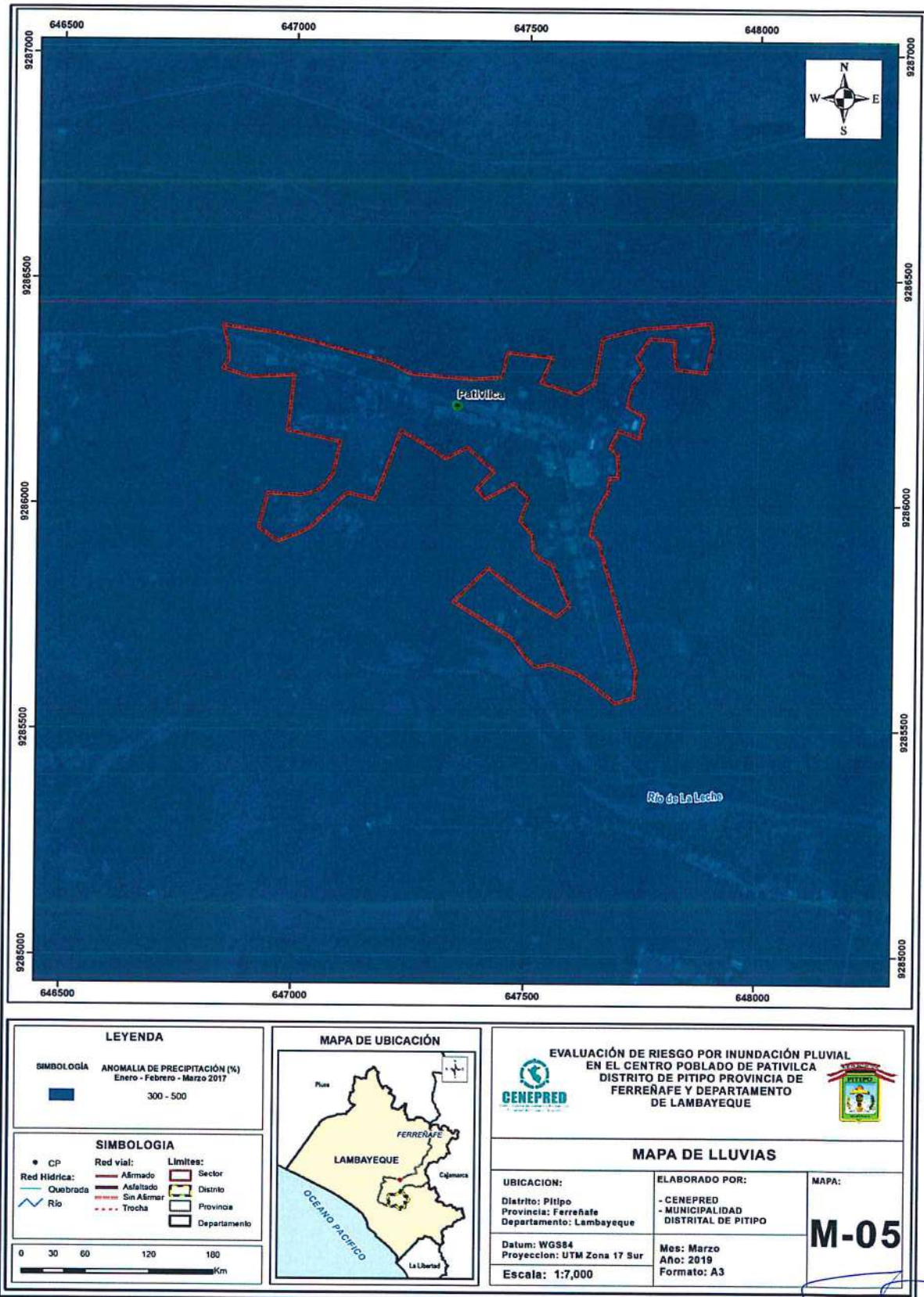
Rango de anomalías (%)	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

En la Figura 18, se observa que el área donde se encuentra el Centro Poblado de Pativilca, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 300 y 500% durante el trimestre de enero a marzo 2017.

X

Figura 18.- Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado de Pativilca.



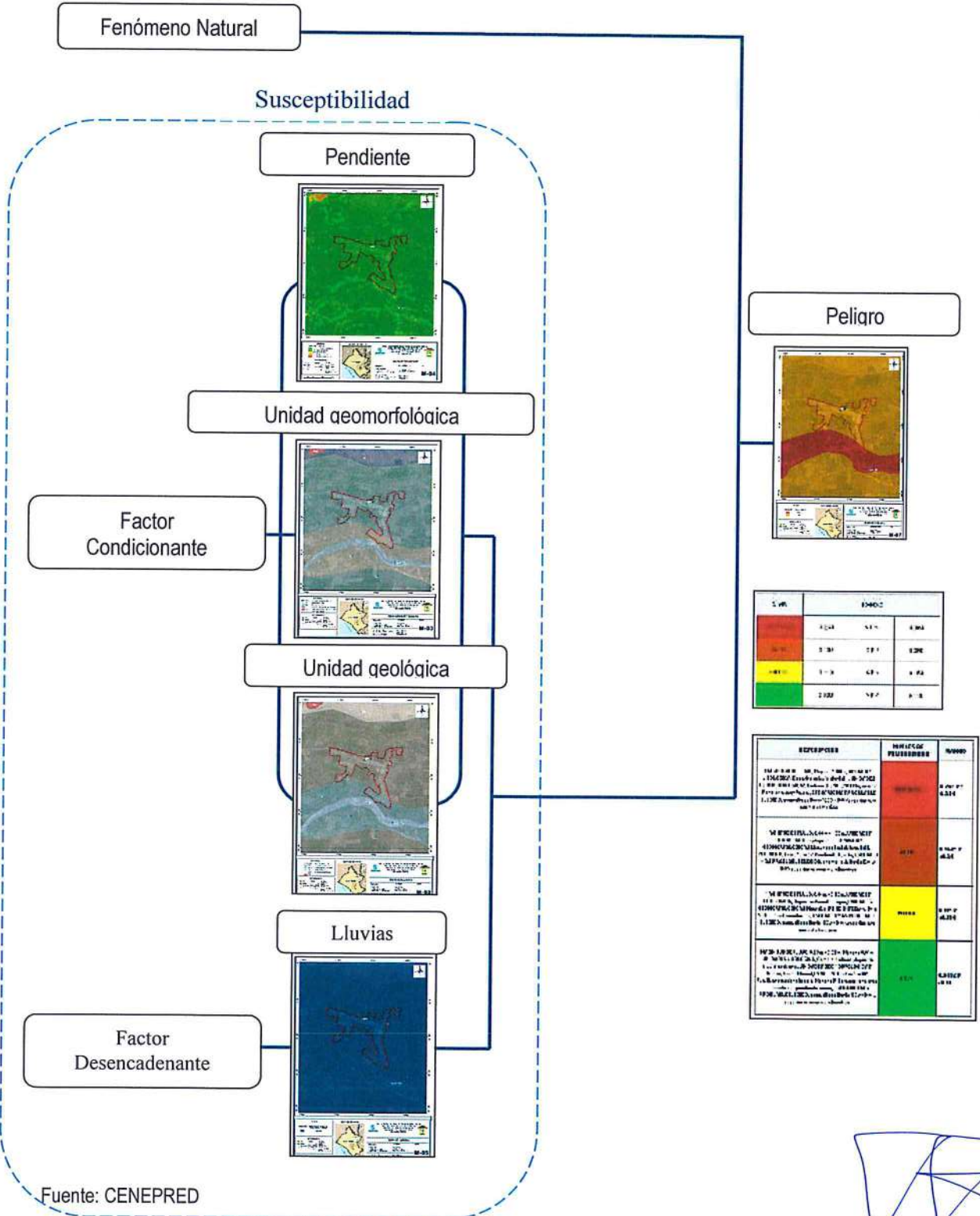
Fuente: CENEPRED.

CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. Metodología para la determinación del peligro.

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta, realizándose los siguientes pasos:

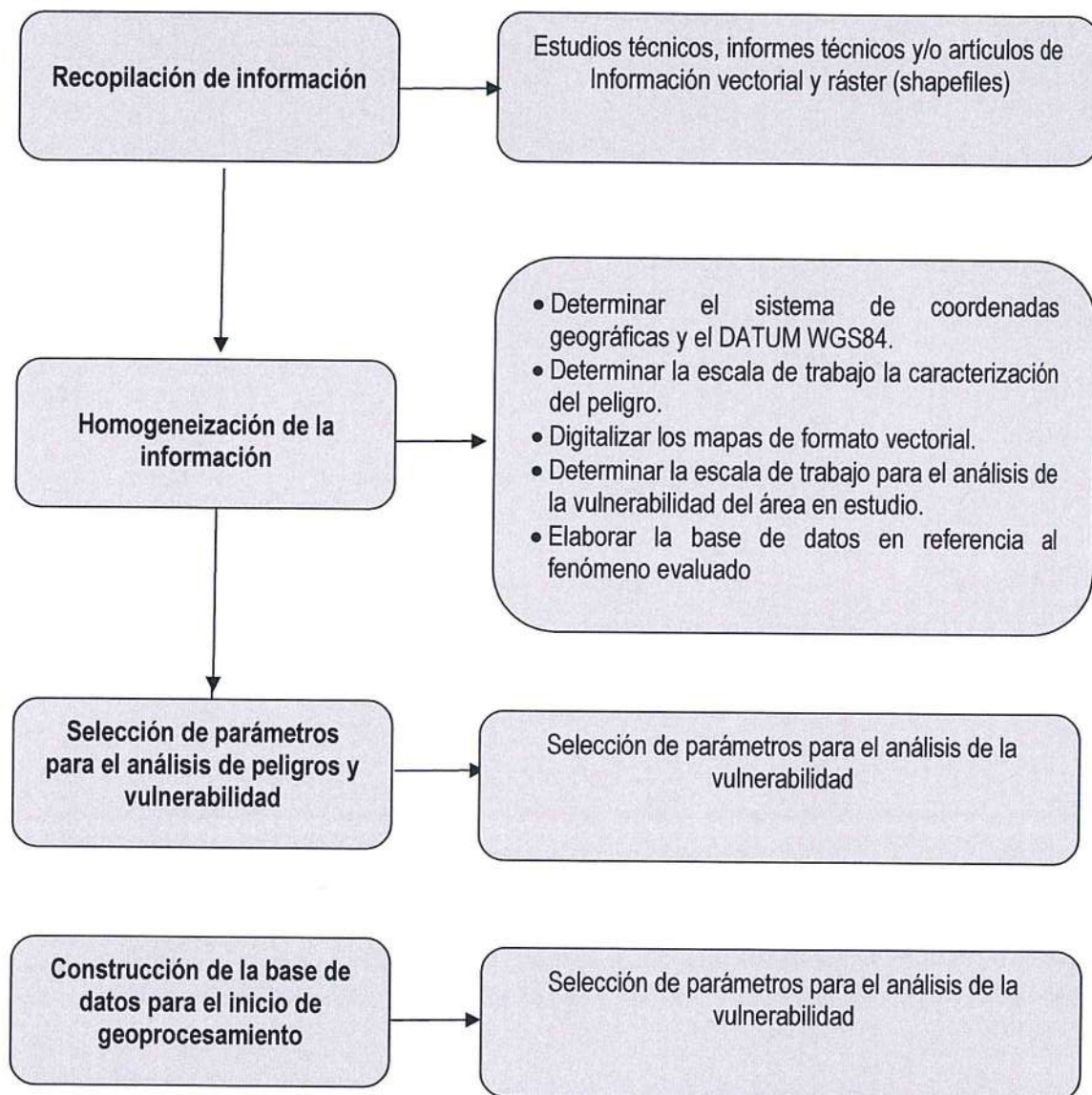
Figura 19.-Metodología general para determinar los niveles del peligro



3.1.1. Recopilación y análisis de información de la zona a evaluar

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de inundación pluvial. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados (Figura 20).

Figura 20.-Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED

3.2. Identificación del área de influencia

El área de estudio del Centro Poblado de Pativilca, se encuentra aproximadamente a 60 Kilómetros al noroeste de la Provincia de Chiclayo, el cual tiene las coordenadas Utm (Wgs 84 Zona 18 Sur) con el Este 647241.00 m, con el Norte 9286234.00 m, los límites: Por el Norte con el Centro Poblado La

Zaranda, con el sur con el Centro poblado Tambo Real y Tambo Grande, por el este con el Centro Poblado de Motupillo, oeste con el Centro Poblado La Zaranda.

3.3. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo.

En trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Pitipo, para la identificación del peligro que se da en el centro poblado, para lo cual se visitó el centro poblado, identificándose como peligro latente la Inundación pluvial, peligro que ya afectó a la población del centro poblado.

3.4. Caracterización del peligro

El Centro Poblado Pativilca presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque superó los 59.3 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 120.8 mm aproximadamente el 01 de febrero, en el mes de febrero 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 118 años.

En el presente estudio se usará tres parámetros de evaluación, intensidad, frecuencia y duración, que caracterizará al peligro por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Pativilca; intensidad representará a la acumulación de agua como unidad de medida mm/h y la frecuencia representará el número de veces en el que podría ocurrir el evento en un periodo de tiempo determinado bajo un contexto de precipitaciones anómalas, o que se desvíen de su normal climática, y la duración es el tiempo de exposición del evento vulnerable frente al peligro.

3.5. Parámetros de evaluación

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

Cuadro 13.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación.

Parámetros de evaluación	Intensidad	Frecuencia	Duración
Intensidad	1	2	3
Frecuencia	0.50	1	2
Duración	0.33	0.50	1
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

Fuente: CENEPRED

Cuadro 14.-Matriz de normalización de pares de los parámetros de evaluación.

Parámetros de evaluación	Intensidad	Frecuencia	Duración	Vector Priorización
Intensidad	0.545	0.571	0.500	0.539
Frecuencia	0.273	0.286	0.333	0.297
Duración	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 15.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación.

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

a) Intensidad

Cuadro 16.-Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad

Intensidad	>60mm/h	>30mm/h y <=60mm/h	>15mm/h y <=30mm/h	>2mm/h y <=15mm/h	<=2mm/h
>60mm/h	1	2	3	6	8
>30mm/h y <=60mm/h	0.50	1	2	4	6
>15mm/h y <=30mm/h	0.33	0.50	1	2	4
>2mm/h y <=15mm/h	0.17	0.25	0.50	1	2
<=2mm/h	0.13	0.17	0.25	0.50	1
SUMA	2.13	3.92	6.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 17.-Matriz de normalización de pares del parámetro intensidad

Intensidad	>60mm/h	>30mm/h y <=60mm/h	>15mm/h y <=30mm/h	>2mm/h y <=15mm/h	<=2mm/h	Vector de Priorización
>60mm/h	0.471	0.511	0.444	0.444	0.381	0.450
>30mm/h y <=60mm/h	0.235	0.255	0.296	0.296	0.286	0.274
>15mm/h y <=30mm/h	0.157	0.128	0.148	0.148	0.190	0.154
>2mm/h y <=15mm/h	0.078	0.064	0.074	0.074	0.095	0.077
<=2mm/h	0.059	0.043	0.037	0.037	0.048	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 18.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: CENEPRED

b) Frecuencia

Cuadro 19.-Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1	2	3	4	6
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1	2	3	5
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1	3	5
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.25	0.33	0.33	1	3
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.17	0.20	0.20	0.33	1
SUMA	2.25	4.03	6.53	11.33	20.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 20.-Matriz de normalización de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.444	0.496	0.459	0.353	0.300	0.410
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.222	0.248	0.306	0.265	0.250	0.258
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.148	0.124	0.153	0.265	0.250	0.188
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.111	0.083	0.051	0.088	0.150	0.097
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.074	0.050	0.031	0.029	0.050	0.047

Fuente: CENEPRED

Cuadro 21.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia

IC	0.042
RC	0.038

Fuente: CENEPRED

c) Duración

Cuadro 22.-Matriz de comparación de pares del parámetro duración

Duración	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas
Mayor a 24 horas	1	2	3	4	7
10 - 24 Horas	0.5	1	2	3	6
5 - 10 Horas	0.33	0.5	1	2	3
2 - 5 horas	0.25	0.33	0.5	1	2
1 a 2 Horas	0.14	0.17	0.33	0.5	1
SUMA	2.23	4.00	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 23.-Matriz de normalización de pares del parámetro duración

Duración	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas	Vector Priorización
Mayor a 24 horas	0.449	0.500	0.439	0.381	0.368	0.428
10 - 24 Horas	0.225	0.250	0.293	0.286	0.316	0.274
5 - 10 Horas	0.150	0.125	0.146	0.190	0.158	0.154
2 - 5 horas	0.112	0.083	0.073	0.095	0.105	0.094
1 a 2 Horas	0.064	0.042	0.049	0.048	0.053	0.051

Fuente: CENEPRED

Cuadro 24.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro duración

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

3.6. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del Centro Poblado de Pativilca, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro 25. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Pendiente
	Geología
	Geomorfología

Fuente: CENEPRED

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.6.1. Análisis de los 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 26.- Matriz de comparación de pares del parámetro factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología
Pendiente	1	2	3
Geología	0.50	1	2
Geomorfología	0.33	0.50	1
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

Cuadro 27.- Matriz de normalización de pares del parámetro factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Geología	0.273	0.286	0.333	0.297
Geomorfología	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 28.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro factores condicionantes.

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

A

a) Parámetro Pendiente

Cuadro 29.- Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	0° - 5°	5° - 10°	10° - 15°	15° - 25°	>25°
0° - 5°	1	2	4	6	7
5° - 10°	0.50	1	2	3	6
10° - 15°	0.25	0.50	1	2	4
15° - 25°	0.17	0.33	0.50	1	2
>25°	0.14	0.17	0.25	0.50	1
SUMA	2.06	4.00	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30.-Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente

Pendiente	0° - 5°	5° - 10°	10° - 15°	15° - 25°	>25°	Vector Priorización
0° - 5°	0.486	0.500	0.516	0.480	0.350	0.466
5° - 10°	0.243	0.250	0.258	0.240	0.300	0.258
10° - 15°	0.121	0.125	0.129	0.160	0.200	0.147
15° - 25°	0.081	0.083	0.065	0.080	0.100	0.082
>25°	0.069	0.042	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: CENEPRED

Cuadro 31.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro Geología

Cuadro 32.- Matriz de comparación de pares del parámetro geología

Geología	Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-flal)	Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-flal)	Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al)	Dacita (T-da)	Depósito fluvial reciente, (Qr-fl)
Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-flal)	1	3	4	5	7
Depósito aluvial holocénico (Qh-al)	0.33	1	3	4	6
Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al)	0.25	0.33	1	3	4
Dacita (T-da)	0.20	0.25	0.33	1	2
Depósito fluvial reciente, (Qr-fl)	0.14	0.17	0.25	0.50	1
SUMA	1.93	4.75	8.58	13.50	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

X

Cuadro 33.-Matriz de normalización de pares del parámetro geología

Geología	Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-fla)	Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-fla)	Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al)	Dacita (T-da)	Depósito fluvial reciente, (Qr-fl)	Vector Priorización
Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-fla)	0.519	0.632	0.466	0.370	0.350	0.467
Depósito aluvial holocénico (Qh-al)	0.173	0.211	0.350	0.296	0.300	0.266
Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al)	0.130	0.070	0.117	0.222	0.200	0.148
Dacita (T-da)	0.104	0.053	0.039	0.074	0.100	0.074
Depósito fluvial reciente, (Qr-fl)	0.074	0.035	0.029	0.037	0.050	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 34.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología

IC	0.054
RC	0.049

Fuente: CENEPRED

c) Parámetro Geomorfología

Cuadro 35.- Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología

Geomorfología	Terraza baja inundable (Tbi)	Terraza media aluvial (Tma)	Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2)	Ladera de montaña empinada poco disectada (Lme1)	Cauce fluvial estacional (Cfe)
Terraza baja inundable (Tbi)	1	2	3	4	5
Terraza media aluvial (Tma)	0.50	1	2	3	4
Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2)	0.33	0.50	1	2	3
Ladera de montaña empinada poco disectada (Lme1)	0.25	0.33	0.50	1	2
Cauce fluvial estacional (Cfe)	0.20	0.25	0.33	0.50	1
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: CENEPRED

X

Cuadro 36.- Matriz de normalización de pares del parámetro de la geomorfología

Geomorfología	Terraza baja inundable (Tbi)	Terraza media aluvial (Tma)	Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2)	Ladera de montaña empinada poco disectada (Lme1)	Cauce fluvial estacional (Cfe)	Vector Priorización
Terraza baja inundable (Tbi)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Terraza media aluvial (Tma)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Ladera de montaña empinada poco disectada (Lme1)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Cauce fluvial estacional (Cfe)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: CENEPRED

Cuadro 37.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geomorfología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: CENEPRED

3.6.2. Análisis del factor desencadenante

Por lo cual se realizará el método de jerarquía analíticas de Saaty en la ponderación de variables de lluvias anómalas para el escenario más probable en el cual suceda el fenómeno natural de inundación pluvial.

a) Parámetro Anomalía de lluvia

Cuadro 38.- Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de lluvia

Anomalías de lluvia	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática
300-500 % superior a su normal climática	1	2	3	7	8
220-300 % superior a su normal climática	0.50	1	3	5	5
190-220 % superior a su normal climática	0.33	0.33	1	3	5
160-190 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1	3
130-160 % superior a su normal climática	0.13	0.20	0.20	0.33	1
SUMA	2.10	3.73	7.53	16.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 39.- Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvia

Anomalías de lluvia	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	Vector Priorización
300-500 % superior a su normal climática	0.476	0.536	0.398	0.429	0.364	0.440
220-300 % superior a su normal climática	0.238	0.268	0.398	0.306	0.227	0.287
190-220 % superior a su normal climática	0.159	0.089	0.133	0.184	0.227	0.158
160-190 % superior a su normal climática	0.068	0.054	0.044	0.061	0.136	0.073
130-160 % superior a su normal climática	0.059	0.054	0.027	0.020	0.045	0.041

Fuente: CENEPRED

Cuadro 40.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro anomalías de lluvia

IC	0.053
RC	0.048

Fuente: CENEPRED

3.7. Identificación de los elementos expuestos

Determinando los niveles de peligro y estratificando los niveles dentro del área de estudio, se identificó los elementos expuestos dentro del Centro Poblado de Pativilca, comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro de Inundación Pluvial, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.7.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

a) Población.

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, fueron obtenidos con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015 y del trabajo de campo realizado.

Cuadro 41. Población Expuesta

Centro poblado	Población
Pativilca	644
Total	644

Fuente: CENEPRED sobre la base de información recopilada en campo

b) Vivienda

Se muestran que el Centro Poblado Pativilca cuenta con 173 viviendas que se encuentra en el área de influencia.

Cuadro 42. Viviendas expuestas

Centro poblado	Total, Viviendas
Pativilca	173
Total	173

Fuente: CENEPRED sobre la base de información recopilada en campo

c) Educación:

Se muestra a continuación la institución educativa expuesta al Centro Poblado de Pativilca, considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de inundación pluvial.

Cuadro 43. Instituciones Educativas Expuestas

Nombre de I.E.	Nivel / Modalidad	Alumnos
01 Colegio 11538	Secundaria	107
Total		107

Fuente: ESCALE-MINEDU

d) Salud

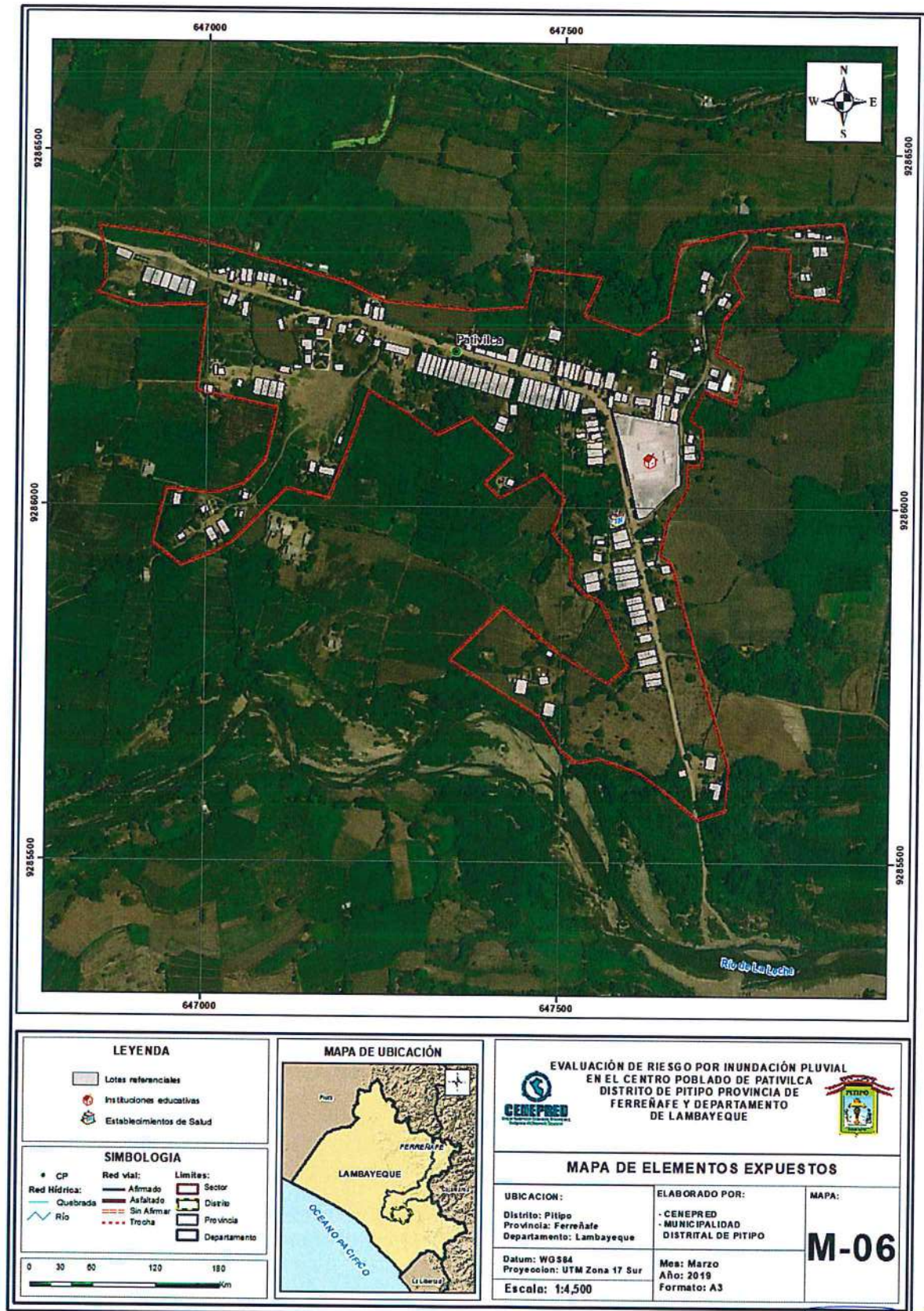
Cuadro 44. Establecimientos de salud expuestas

Nivel / Modalidad	Centro Poblado
01 posta de Salud	Pativilca

Fuente: "Plataforma Única De Catastro Multipropósito" denominado "GEO LLAQTA"

Total, de elementos expuestos **175**, de las cuales son 173 viviendas, 01 institución educativa, 01 centro de salud.

Figura 21.- Mapa de elementos expuestos del Centro Poblado de Pativilca



Fuente: CENEPRED.

3.8. Definición de escenarios

Se consideró el escenario más alto.

Inundación pluvial generada por una anomalía de precipitación del 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, con una intensidad de >60mm/h, y una duración mayor a 24 horas, que se produciría en el Centro Poblado Pativilca del Distrito de Pitipo Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

3.9. Niveles de peligro.

Para el presente caso, se ha considerado los parámetros y descriptores del fenómeno natural y la susceptibilidad para poder obtener los valores de peligro y por ende los niveles de peligro.

Cuadro 45.- Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.270	$\leq P \leq$	0.443
ALTO	0.159	$\leq P <$	0.270
MEDIO	0.082	$\leq P <$	0.159
BAJO	0.046	$\leq P <$	0.082

Fuente: CENEPRED

3.10. Estratificación del nivel del peligro.

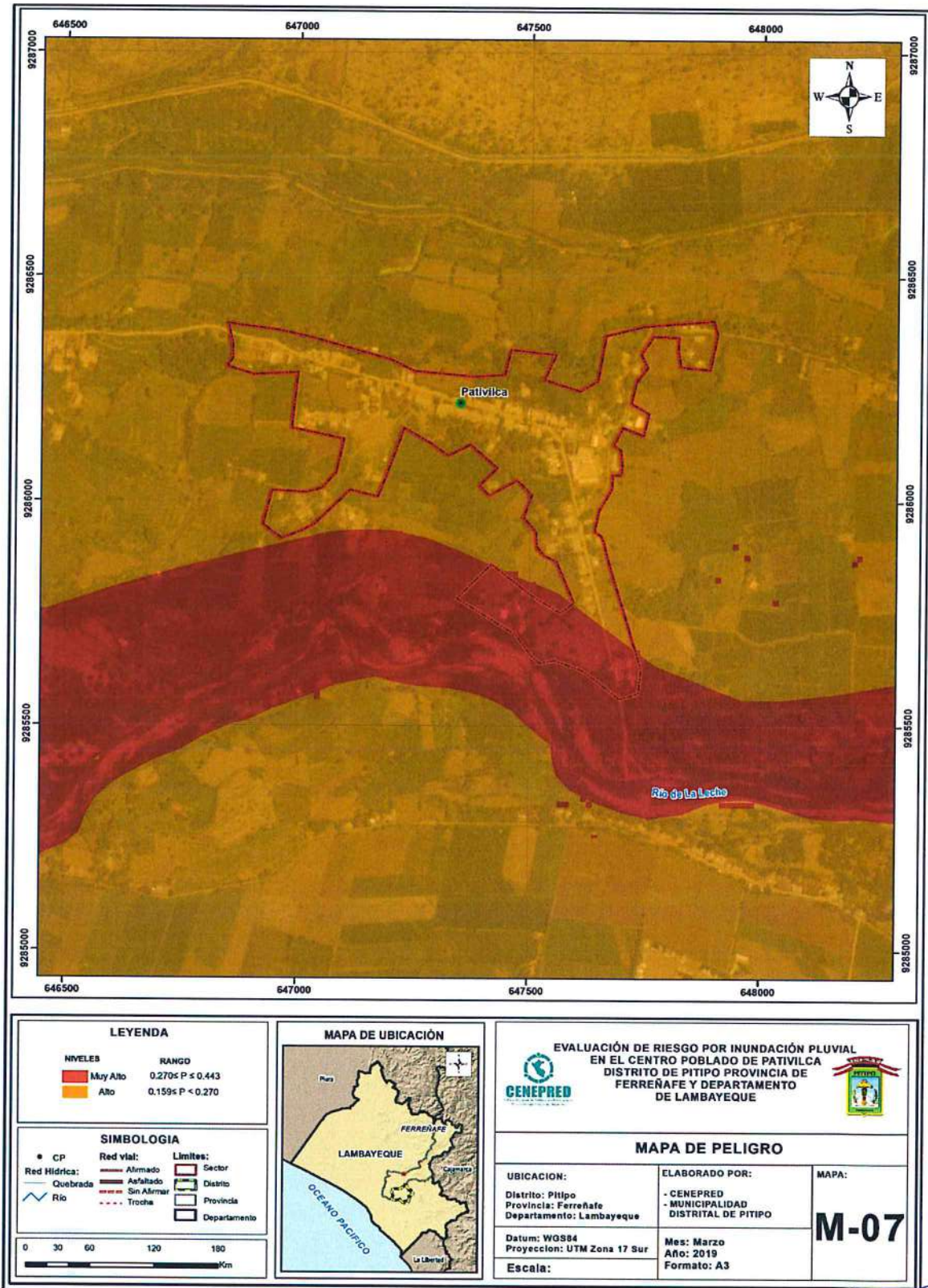
Cuadro 46.-Cuadro de estratificación del peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Presenta una pendiente de 0°-5°, con una geología de Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-flal), geomorfología Terraza baja inundable (Tbi), con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, con una intensidad >60mm/h y con una duración mayor a 24 horas	$0.270 \leq P \leq 0.443$
Peligro Alto	Presenta una pendiente de 5°-10°, con una geología de Depósito aluvial holocénico (Qh-al), geomorfología Terraza media aluvial (Tma), con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio, con una intensidad, >30mm/h y ≤ 60 mm/h y con una duración de 10 - 24 horas	$0.159 \leq P < 0.270$
Peligro Medio	Presenta una pendiente de 10°-15°, con una geología de Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al), con una geomorfología de Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2), con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio, con una intensidad >15mm/h y ≤ 30 mm/h y una duración de 5 - 10 horas.	$0.082 \leq P < 0.159$
Peligro Bajo	Presenta una pendiente >25°, con una geología Depósito fluvial reciente, (Qr-fl), con una geomorfología Cauce fluvial estacional (Cfe), con una anomalía 300-500 % superior a su normal climática de 1 evento por año en promedio o inferior, con una intensidad ≤ 2 mm/h y duración de 1 a 2 horas	$0.046 \leq P < 0.082$

Fuente: CENEPRED

3.11. Mapa de peligro.

Figura 22.- Mapa de peligro del Centro Poblado de Pativilca.



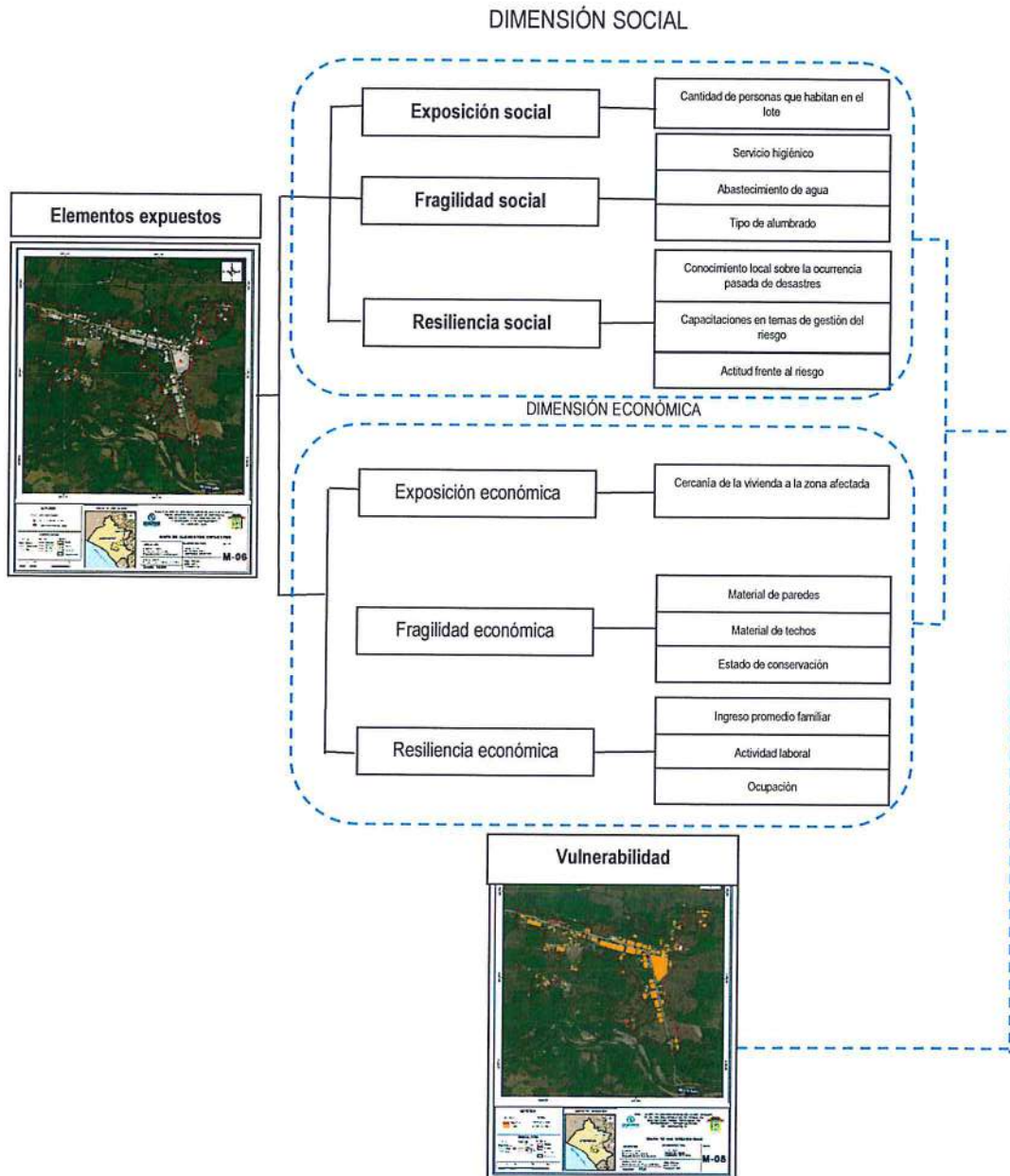
Fuente: CENEPRED.

CAPÍTULO IV : ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología.

Figura 23.- Mapa de metodología para el análisis de vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

4.2. Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 47.- Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
-Cantidad de personas que habitan en el lote	-Abastecimiento de agua -Servicios Higiénicos -Tipo de Alumbrado	-Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad. -Capacitación en temas de riesgo de desastres -Actitud frente al riesgo

Fuente: CENEPRED

4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social

a) Parámetro: Cantidad de personas que habitan en el lote

Cuadro 48.- Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.

Cantidad de personas que habitan en el lote	más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona
más de 10 personas	1	2	3	5	7
7 a 10 personas	0.50	1	3	4	5
4 a 6 personas	0.33	0.33	1	2	3
2 a 3 personas	0.20	0.25	0.50	1	2
1 personas	0.14	0.20	0.33	0.50	1
SUMA	2.18	3.78	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.13	0.08	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 49.- Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.

Cantidad de personas que habitan en el lote	más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona	Vector Priorización
más de 10 personas	0.460	0.529	0.383	0.400	0.389	0.432
7 a 10 personas	0.230	0.264	0.383	0.320	0.278	0.295
4 a 6 personas	0.153	0.088	0.128	0.160	0.167	0.139
2 a 3 personas	0.092	0.066	0.064	0.080	0.111	0.083
1 personas	0.066	0.053	0.043	0.040	0.056	0.051

Fuente: CENEPRED

Cuadro 50.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: CENEPRED

4.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social

Cuadro 51.- Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad social.

Fragilidad Social	Servicio higiénico	Abastecimiento de agua	Tipo de Alumbrado
Servicio higiénico	1	2	3
Abastecimiento de agua	0.50	1	2
Tipo de Alumbrado	0.33	0.50	1
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

Cuadro 52. Matriz de normalización de parámetro fragilidad social.

Fragilidad Social	Servicio higiénico	Abastecimiento de agua	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Servicio higiénico	0.545	0.571	0.500	0.539
Abastecimiento de agua	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de Alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 53.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad social

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

a) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio higiénico

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo negro, letrina, o pozo séptico	Red pública de desagüe fuera la vivienda	Red pública de desagüe dentro la vivienda
No tiene	1	3	4	5	7
Río, acequia o canal	0.33	1	3	4	5
Pozo negro, letrina, o pozo séptico	0.25	0.33	1	3	4
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0.20	0.25	0.33	1	3
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.14	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio higiénico

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo negro, letrina, o pozo séptico	Red pública de desagüe fuera la vivienda	Red pública de desagüe dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Río, acequia o canal	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Pozo negro, letrina, o pozo séptico	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: CENEPRED

Cuadro 56.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro servicio higiénico

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Abastecimiento de Agua

Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1	2	4	5	7
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1	2	4	5
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.50	1	2	4
Pilón de uso público	0.20	0.25	0.50	1	2
Red pública	0.14	0.20	0.25	0.50	1
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 58. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Río, acequia, manantial o similar	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Camión cisterna u otro similar	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Pilón de uso público	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Red pública	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: CENEPRED

Cuadro 59.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Abastecimiento de Agua

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: CENEPRED

f

c) **Parámetro: Tipo de Alumbrado**

Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1	2	3	5	6
Vela y Otro	0.50	1	2	3	5
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1	2	3
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.33	0.50	1	3
Electricidad	0.17	0.20	0.33	0.33	1
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
Vela y Otro	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
Petróleo, gas, lámpara	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
Kerosene, mechero, lamparín	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Electricidad	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	0.052

Fuente: CENEPRED

Cuadro 62.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: CENEPRED

4.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

Cuadro 63. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1	2	5
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.5	1	2
Actitud Frente al Riesgo	0.2	0.5	1
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: CENEPRED

Cuadro 64. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social.

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.588	0.571	0.625	0.595
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.294	0.286	0.250	0.277
Actitud Frente al Riesgo	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: CENEPRED

Cuadro 65.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia social

IC	0.003
RC	0.005

Fuente: CENEPRED

a) **Parámetro: Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	1	2	3	5	8
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.50	1	3	4	5
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.33	0.33	1	3	4
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.25	0.33	1	3
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.13	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	2.16	3.78	7.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector Priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.463	0.529	0.396	0.375	0.381	0.429
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.232	0.264	0.396	0.300	0.238	0.286
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.154	0.088	0.132	0.225	0.190	0.158
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.093	0.066	0.044	0.075	0.143	0.084
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.058	0.053	0.033	0.025	0.048	0.043

Fuente: CENEPRED

Cuadro 68.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

IC	0.046
RC	0.042

Fuente: CENEPRED

Página 53 de 78
 ROSA MILAGROS
 SANTUYO MARCA
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J

b) **Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres**

Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla Ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.
La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	1	3	4	6	9
La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa	0.33	1	3	5	6
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.25	0.33	1	3	5
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.17	0.20	0.33	1	2
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.11	0.17	0.20	0.50	1
SUMA	1.86	4.70	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 70. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	Vector Priorización
La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	0.537	0.638	0.469	0.387	0.391	0.485
La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa	0.179	0.213	0.352	0.323	0.261	0.265
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.134	0.071	0.117	0.194	0.217	0.147
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.090	0.043	0.039	0.065	0.087	0.065
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.060	0.035	0.023	0.032	0.043	0.039

Fuente: CENEPRED

Cuadro 71.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: CENEPRED

X

c) **Parámetro: Actitud frente al riesgo**

Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	1	3	4	6	7
Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población.	0.33	1	2	3	4
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.25	0.50	1	3	5
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.17	0.33	0.33	1	3
Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.14	0.25	0.20	0.33	1
SUMA	1.89	5.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 73. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	Vector Priorización
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	0.528	0.590	0.531	0.450	0.350	0.490
Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población.	0.176	0.197	0.265	0.225	0.200	0.213
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.132	0.098	0.133	0.225	0.250	0.168
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.088	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.075	0.049	0.027	0.025	0.050	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 74.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: CENEPRED

4.3. Análisis de la dimensión económica

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

4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

a) Parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	cerca de la zona afectada	medio cerca de la zona afectada	alejada a la zona afectada	muy alejada a la zona afectada
Muy cerca de la zona afectada	1	2	3	4	6
cerca de la zona afectada	0.50	1	2	3	5
medio cerca de la zona afectada	0.33	0.50	1	2	3
alejada a la zona afectada	0.25	0.33	0.50	1	3
muy alejada a la zona afectada	0.17	0.20	0.33	0.33	1
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 76. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	cerca de la zona afectada	medio cerca de la zona afectada	alejada a la zona afectada	muy alejada a la zona afectada	Vector de Priorización
Muy cerca de la zona afectada	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420
cerca de la zona afectada	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266
medio cerca de la zona afectada	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156
alejada a la zona afectada	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106
muy alejada a la zona afectada	0.074	0.050	0.049	0.032	0.056	0.052

Fuente: CENEPRED

Cuadro 77.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada

IC	0.023
RC	0.021

Fuente: CENEPRED

4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación
Material predominante de las paredes	1	3	5
Material predominante de los techos	0.33	1	2
Estado de conservación	0.20	0.50	1
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: CENEPRED

Cuadro 79. Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.652	0.667	0.625	0.648
Material predominante de los techos	0.217	0.222	0.250	0.230
Estado de conservación	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: CENEPRED

Cuadro 80.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad económica

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: CENEPRED

a) Parámetro: Material predominante en las paredes

Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en las paredes

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1	2	4	5	7
Adobe o Tapia	0.50	1	2	4	5
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1	3	4
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.25	0.33	1	3
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 82. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en las paredes

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.478	0.506	0.527	0.375	0.350	0.447
Adobe o Tapia	0.239	0.253	0.264	0.300	0.250	0.261
Quincha (caña con barro)	0.119	0.127	0.132	0.225	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.096	0.063	0.044	0.075	0.150	0.086
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.051	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 83.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en las paredes

IC	0.044
RC	0.039

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Material Predominante en los techos

Cuadro 84. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos

Material predominante en los techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1	2	4	5	7
Madera, Estera	0.50	1	3	4.	5
Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1	3	4.
Calamina	0.20	0.25	0.33	1	3
Concreto de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	2.09	3.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 85. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en los techos

Material predominante en los techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.478	0.529	0.466	0.375	0.350	0.439
Madera, Estera	0.239	0.264	0.350	0.300	0.250	0.281
Caña o estera con torta de barro	0.119	0.088	0.117	0.225	0.200	0.150
Calamina	0.096	0.066	0.039	0.075	0.150	0.085
Concreto de cemento	0.068	0.053	0.029	0.025	0.050	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 86.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en los techos

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: CENEPRED

c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Cuadro 87. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1	3	4	5	7
Malo	0.33	1	2	3	5
Regular	0.25	0.50	1	2	3
Bueno	0.20	0.33	0.50	1	3
Muy bueno	0.14	0.20	0.33	0.33	1
SUMA	1.93	5.03	7.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 88. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.52	0.60	0.51	0.44	0.37	0.487
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.26	0.231
Regular	0.13	0.10	0.13	0.18	0.16	0.138
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.16	0.096
Muy bueno	0.07	0.04	0.04	0.03	0.05	0.048

Fuente: CENEPRED

Cuadro 89.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la vivienda

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: CENEPRED

4.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica.

Cuadro 90. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1	2	5
Rama de actividad laboral	0.50	1	2
Ocupación principal	0.20	0.50	1
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: CENEPRED

Cuadro 91. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.588	0.571	0.625	0.595
Rama de actividad laboral	0.294	0.286	0.250	0.277
Ocupación principal	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: CENEPRED

Cuadro 92.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia económica

IC	0.003
RC	0.005

Fuente: CENEPRED

a) Parámetro: Ingreso familiar promedio

Cuadro 93. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio

Ingreso familiar promedio	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a >2870
Menor del sueldo mínimo	1	2	3	6	7
De 850 a 1500 soles	0.50	1	3	5	7
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1	3	5
De 2201 a 2860 soles	0.17	0.20	0.33	1	3
Mayor a 2860 soles	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.68	7.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 94. Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio

Ingreso Familiar Promedio	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.467	0.544	0.398	0.391	0.304	0.421
De 850 a 1500 soles	0.233	0.272	0.398	0.326	0.304	0.307
De 1501 a 2200 soles	0.156	0.091	0.133	0.196	0.217	0.158
De 2201 a 2860 soles	0.078	0.054	0.044	0.065	0.130	0.074
Mayor a 2860 soles	0.067	0.039	0.027	0.022	0.043	0.039

Fuente: CENEPRED

Cuadro 95.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso familiar promedio

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 96. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1	2	3	5	7
Empresas de servicios	0.50	1	2	3	6
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1	2	3
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1	1
Otros	0.14	0.17	0.33	1.00	1
SUMA	2.18	4.00	6.83	12.00	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 97. Matriz de normalización de pares del parámetro actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.460	0.500	0.439	0.417	0.389	0.441
Empresas de servicios	0.230	0.250	0.293	0.250	0.333	0.271
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.125	0.146	0.167	0.167	0.152
Hospedajes y restaurantes	0.092	0.083	0.073	0.083	0.056	0.077
Otros	0.066	0.042	0.049	0.083	0.056	0.059

Fuente: CENEPRED

Cuadro 98.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actividad laboral

IC	0.014
RC	0.012

Fuente: CENEPRED

c) **Parámetro: Ocupación principal**

Cuadro 99. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1	2	3	5	8
Obrero	0.50	1	3	5	7
Empleado	0.33	0.33	1	3	5
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1	2
Empleador	0.13	0.14	0.20	0.50	1
SUMA	2.16	3.68	7.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 100. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.463	0.544	0.398	0.345	0.348	0.420
Obrero	0.232	0.272	0.398	0.345	0.304	0.310
Empleado	0.154	0.091	0.133	0.207	0.217	0.160
Trabajador Independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.087	0.069
Empleador	0.058	0.039	0.027	0.034	0.043	0.040

Fuente: CENEPRED

Cuadro 101.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ocupación principal

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: CENEPRED

4.4. 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 102.-Matriz de niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.275	$\leq V \leq$	0.434
ALTO	0.151	$\leq V <$	0.275
MEDIO	0.091	$\leq V <$	0.151
BAJO	0.049	$\leq V <$	0.091

Fuente: CENEPRED

f

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro 103.-Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad.

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: Más de 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que no cuenta con servicios de abastecimiento de agua, ni tipo de alumbrado y servicios higiénicos; Resiliencia: Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres, no cuentan ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión del riesgo, actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda muy cerca de la zona afectada; Fragilidad Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación muy malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.275 \leq V \leq 0.434$
Vulnerabilidad Alta	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición De 7 a 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: la población que se abastecen del servicio de agua a través de rio, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro; Resiliencia: La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa, tienen una actitud escasamente previsora de la mayoría de la población, y Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda cerca de la zona afectada; Fragilidad Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	$0.151 \leq V < 0.275$
Vulnerabilidad Media	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 4 a 6 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara; Resiliencia: La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria , y tiene una actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, y existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Medio cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.091 \leq V < 0.151$
Vulnerabilidad Baja	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: 1 persona que habitan en el lote; Fragilidad: que se abastecen del servicio de agua a través letrina o de la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos</p>	$0.049 \leq V < 0.091$

A

	<p>a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica; Resiliencia: La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total, y la Población se capacita constantemente en temas concernientes a la Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura, tienen una actitud parcialmente previsoras de la mayoría o totalidad de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo ocurrencia de desastre y La mayoría o totalidad de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres .</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA</p> <p>Exposición: alejada y muy alejada a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de buena y muy buena; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	
--	--	--

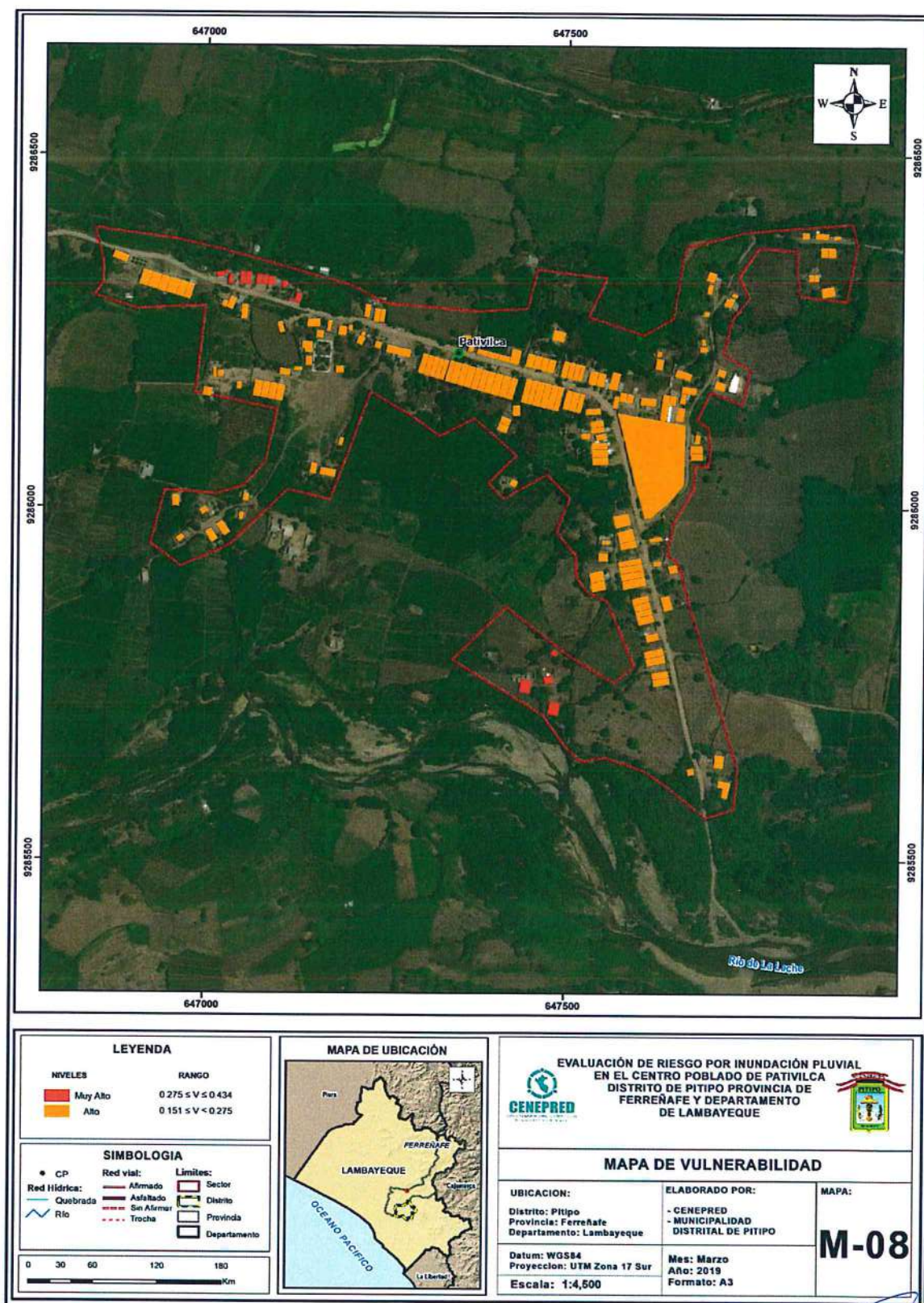
Fuente: CENEPRED

A


Página 65 de 70
ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

4.6. Mapa de vulnerabilidad

Figura 24.-Mapa de vulnerabilidad del Centro Poblado de Pativilca



Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO V : CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual nos ha permitido automatizar el proceso, por lo cual se ha construido una base de datos con información espacial vectorial y alfanumérica georreferenciada, la cual contiene toda la información (cuantitativa y cualitativa) del área de análisis del presente estudio.

Con fines didácticos se mostrará un ejemplo del cálculo aplicado a una fila o registro de la base de datos (la cual corresponde a la información de una vivienda).

Para determinar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos, se indican los siguientes pasos generales que están en función de la información existente en el área de estudio (parámetros a evaluar del fenómeno natural).

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro Inundación Pluvial y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los Parámetros de evaluación.

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenomeno}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 104. Cálculo del valor de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)						
Intensidad		Frecuencia		Duración		VALOR
valor	peso	valor	peso	valor	peso	
0.539	0.450	0.297	0.410	0.164	0.428	0.435

Fuente: CENEPRED

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto. Se consideran los factores condicionantes y desencadenantes (pesos ponderados).

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 105. Cálculo del valor de los factores condicionantes

FACTOR CONDICIONANTE (FC)						
Pendiente		Geología		Geomorfología		VALOR
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	
0.539	0.466	0.297	0.467	0.164	0.416	0.458

Fuente: CENEPRED

Cuadro 106. Cálculo del valor del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
PRECIPITACIÓN	
VALOR	PESO
0.440	0.40

Fuente: CENEPRED

Paso 03. La susceptibilidad se obtiene al sumar los valores de los factores condicionantes y desencadenantes, se indica en la siguiente fórmula:

Cuadro 107. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD				
Factores condicionantes		Factor desencadenante		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.458	0.60	0.440	0.40	0.451

Fuente: CENEPRED

Paso 04. El valor de peligrosidad se muestra en el cuadro siguiente.

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 108. Cálculo del valor de la peligrosidad

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.435	0.50	0.451	0.50	0.443

Fuente: CENEPRED

Paso 05. La vulnerabilidad se analizó considerando las dimensiones social y económica.

DIMENSIÓN SOCIAL

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 109. Cálculo del valor de la exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL		
Cantidad de personas que habitan en el lote		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1.000	0.432	0.432

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 110. Cálculo del valor del Valor de la Fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						
Servicio higiénico		Abastecimiento de Agua		Tipo de Alumbrado		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.539	0.467	0.297	0.454	0.164	0.433	0.458

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 111. Cálculo del valor del Valor de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						
Conoc. Ocurrencia pasada de Des.		Capacitación en tema GRD		Actitud frente al riesgo		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.595	0.429	0.277	0.485	0.129	0.490	0.452

Fuente: CENEPRED

$$\text{Exposición Social} \times \text{Peso} + \text{Fragilidad Social} \times \text{Peso} + \text{Resiliencia Social} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 112. Cálculo del valor de la dimensión Social

Exposición social	Peso	Fragilidad social	Peso	Resiliencia social	Peso	Valor
0.432	0.648	0.458	0.230	0.452	0.122	0.440

Fuente: CENEPRED

DIMENSIÓN ECONÓMICA

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 113. Cálculo del valor de la Exposición económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		
Cercanía de la vivienda a la zona afectada		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1.00	0.420	0.420

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 114. Cálculo del valor de la Fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						
Material paredes		Material techos		Estado de conservación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.648	0.447	0.230	0.439	0.122	0.487	0.450

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 115. Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA						
Ingreso promedio familiar		Actividad laboral		Ocupación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.595	0.421	0.277	0.441	0.129	0.420	0.426

Fuente: CENEPRED

$$\text{Exposición Económica} \times \text{Peso} + \text{Fragilidad Económica} \times \text{Peso} + \text{Resiliencia Económica} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 116. Cálculo del valor de la Dimensión Económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.420	0.557	0.450	0.320	0.426	0.123	0.430

Fuente: CENEPRED

4

EL VALOR DE LA VULNERABILIDAD ES:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Social} \times \text{Peso} + \text{Económica} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 117. Cálculo de valores de la vulnerabilidad

SOCIAL	PESO	ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.440	0.40	0.430	0.60	0.434

Fuente: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 118. Cálculo para obtener el valor del riesgo

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR RIESGO
0.443	0.434	0.192

Fuente: CENEPRED

El valor se encuentre en el rango de nivel de riesgo muy alto.

Cuadro 119. Cálculo de Rango de Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.074	$\leq R \leq$	0.192

Fuente: CENEPRED

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis, que para el presente estudio es la vivienda. Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

5.2. Determinación de los niveles de riesgo

5.2.1. Niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el Centro Poblado de Pativilca, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, se detallan a continuación:

Cuadro 120.- Niveles de riesgos

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.074	$\leq R \leq$	0.192
ALTO	0.024	$\leq R <$	0.074
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.024
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: CENEPRED

[Handwritten mark]

5.2.2. Matriz de riesgo

Cuadro 121.-Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo

PMA	0.443	0.040	0.067	0.122	0.192
PA	0.270	0.025	0.041	0.074	0.117
PM	0.159	0.014	0.024	0.044	0.069
PB	0.082	0.007	0.012	0.023	0.036
		0.091	0.151	0.275	0.434
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

5.2.3. Estratificación de los niveles de riesgo

Cuadro 122.-Cuadro de estratificación de riesgo.

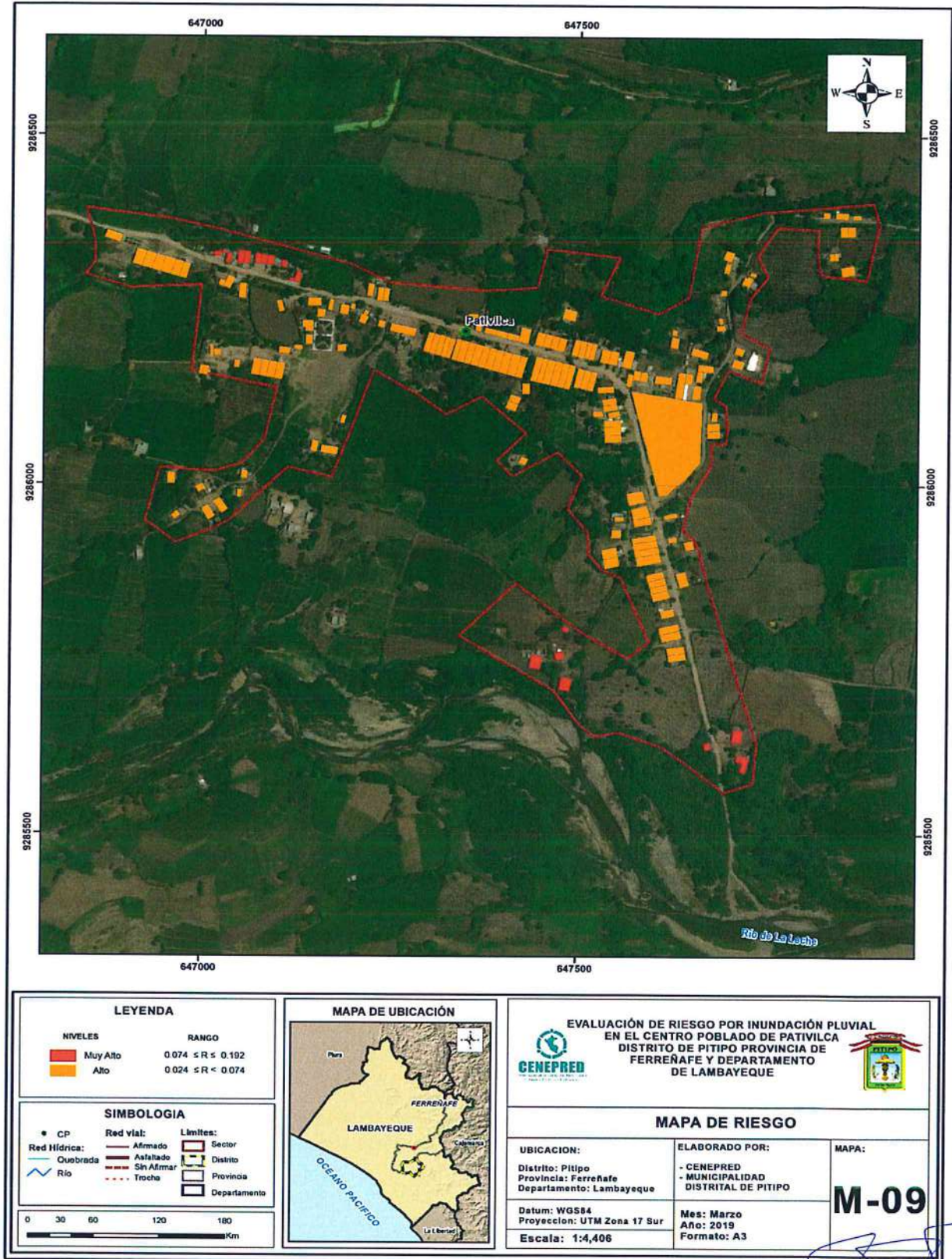
Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>EVALUACIÓN DE PELIGRO: Presenta una pendiente de 0°-5°, con una geología de Deposito fluvial aluvial holocénico (Qh-flal), geomorfología Terraza baja inundable (Tbi), con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, con una intensidad >60mm/h y con una duración mayor a 24 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: Mas de 10 personas que habitan en el lote, Fragilidad: Población que no cuenta con servicios de abastecimiento de agua, ni tipo de alumbrado y servicios higiénicos; Resiliencia: La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión del Riesgo, tienen una actitud fatal alista conformista y con desidia de la mayoría de la población y existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda muy cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la estera u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación muy malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es la agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.074 \leq R \leq 0.192$
Riesgo Alto	<p>EVALUACIÓN DEL PELIGRO: Presenta una pendiente de 5°-10°, con una geología de Depósito aluvial holocénico (Qh-al), geomorfología Terraza media aluvial (Tma), con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio, con una intensidad, >30mm/h y <=60mm/h y con una duración de 10 - 24 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 7 a 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: la población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro; Resiliencia: La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa, tienen una actitud escasamente previsora de la mayoría de la población, y Existe un escaso</p>	$0.024 \leq R < 0.074$

	<p>conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda muy cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	
Riesgo Medio	<p>EVALUACIÓN DEL PELIGRO: Presenta una pendiente de 10°-15°, con una geología de Depósito aluvial pleistocénico (Qp-al), con una geomorfología de Cono coluvio aluvial parcialmente disectado (Cca2), con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio, con una intensidad >15mm/h y <=30mm/h y una duración de 5 - 10 horas.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 4 a 6 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara; Resiliencia: La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria, y tiene una actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, y existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Medio cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quinchá con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.007 \leq R < 0.024$
Riesgo Bajo	<p>EVALUACIÓN DEL PELIGRO: Presenta una pendiente >25°, con una geología Depósito fluvial reciente, (Qr-fl), con una geomorfología Cauce fluvial estacional (Cfe), con una anomalía 300-500 % superior a su normal climática de 1 evento por año en promedio o inferior, con una intensidad <=2mm/h y duración de 1 a 2 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: Menor a 3 personas que habitan en el lote; Fragilidad: que se abastecen del servicio de agua a través letrina o de la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica; Resiliencia: La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total, y la Población se capacita constantemente en temas concernientes a la Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura, tienen una actitud parcialmente previsora de la mayoría o totalidad de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo ocurrencia de desastre y La mayoría o totalidad de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres .</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Alejada y muy alejada a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de buena y muy buena; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: CENEPRED.

5.2.4. Mapa de riesgo.

Figura 25.- Mapa de riesgo del Centro Poblado de Pativilca



A

Fuente: CENEPRED

5.3. Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Centro Poblado Pativilca del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Centro Poblado de Pativilca, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 623,500, de los cuales S/. 391,000 corresponde a los daños probables y S/. 232,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 123.- Efectos probables.

Efectos probables	cantidad	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables				
Vivienda de albañilería			14,000	
Viviendas con material abobe		346,000	346,000	
Instituciones Educativas		25,000	25,000	
Establecimiento de salud		20,000	20,000	
Perdidas probables				
2568 horas lectivas de clases interrumpidas				
Costos de adquisición de carpas		22,500		22,500
Costos de adquisición de módulos de viviendas		210,000		210,000
Total		623,500	391,000	232,500

Fuente: CENEPRED

- Se identificó el nivel de PELIGRO MUY ALTO Y ALTO en el área de influencia del Centro Poblado Pativilca ante eventos de inundación pluvial.
- Se identificaron 15 lotes con nivel de VULNERABILIDAD MUY ALTA, 158 lotes con nivel de VULNERABILIDAD ALTA.
- De la relación del peligro con la vulnerabilidad, se identificó 18 lotes con nivel de RIESGO MUY ALTO, 155 lotes con nivel de RIESGO ALTO.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables asciende a S/.623,500

J

CAPÍTULO VI : CONTROL DE RIESGO

6.1. De la evaluación de las medidas

6.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 124.- Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del Cuadro anterior, obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 125.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

Del Cuadro anterior, se obtiene que el evento de Inundación Pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, posee el nivel 3 –Alto.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 126.- Nivel de consecuencia y daños

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alto

d) Aceptabilidad y/o tolerancia

Cuadro 127.- 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

En base a los ajustes en los puntos anteriores se concluye INACEPTABLE el riesgo por Inundación pluvial en el Centro Poblado de Pativilca, en vista que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 128.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo

Matriz de consecuencias y tolerancia del riesgo			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de intervención

Cuadro 129.- Prioridad de intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene un nivel II de priorización, en el 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.

6.2. Medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres

6.2.1. De orden estructural.

Estas medidas representan una intervención física mediante el desarrollo o refuerzo de obras de ingeniería para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas para lograr de esa manera la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas, y de esa manera proteger a la población y sus bienes.

- Programa de reforzamientos de viviendas (ladrillo y adobe) de zócalos y contrazocalos con mortero de concreto ante posibles inundaciones pluviales
- Programas de construcciones mi casa segura, para la construcción, protección y mejoramiento de viviendas económicas con problemas de inundación pluvial.
- Programas comunales mi canal limpio y descolmatado para temporada de lluvia.
- Proyecto de colocación de gaviones en cauce de río.
- Programas de protección de revestimiento de los muros exteriores de las viviendas, para evitar la erosión de los muros existentes de las viviendas.
- Programas de mantenimiento de techos y canaletas de las viviendas.
- Implementación de canaletas en los techos de las viviendas y su posterior derivación de canales de captación aguas por escorrentía por lluvias intensas.

6.2.2. De orden no estructural

Las medidas no estructurales pasivas son aquellas más directamente Relacionadas con la legislación y la planificación, como las siguientes: códigos y normas de construcción, reglamentación de usos del suelo y ordenamiento territorial, estímulos fiscales, financieros y promoción de seguros.

- Programa de fortalecimiento de capacidades de la población en temas de Gestión de Riesgo en zona de presencia de problemas de escorrentía.
- Elaboración de un plan de prevención y reducción de riesgo del gobierno local.
- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del plan de usos del suelo considerando la seguridad física a largo plazo.
- Plan de manejo de salud ambiental post desastre.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Olmos, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Lambayeque (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Se debería instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso. Después de las lluvias intensas.

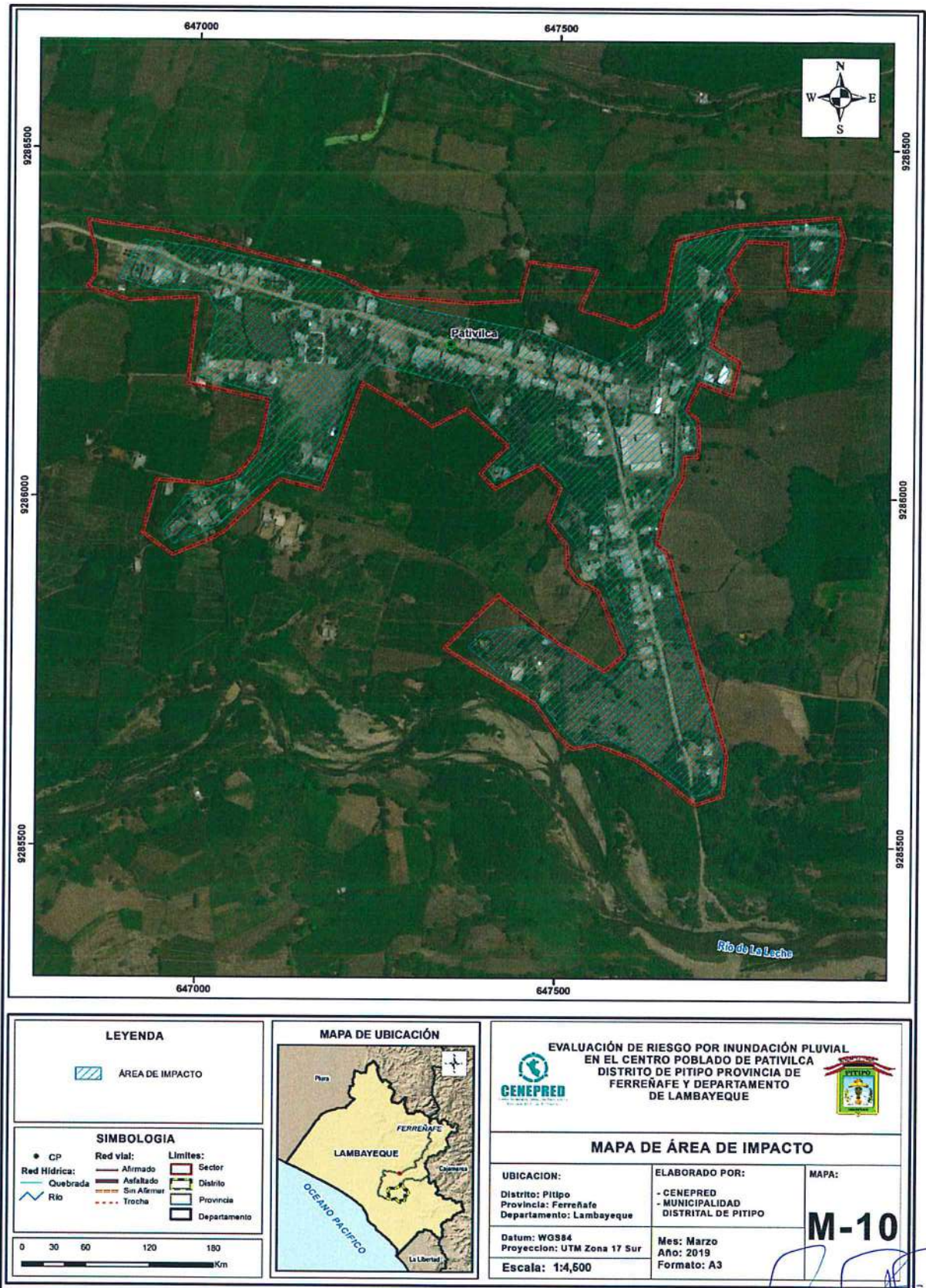
A

BIBLIOGRAFÍA

- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°01 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas para el periodo enero a abril 2017, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.



ANEXO 1 Mapa de Área de Impacto FEN 2017



Fuente: CENEPRED

ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J