

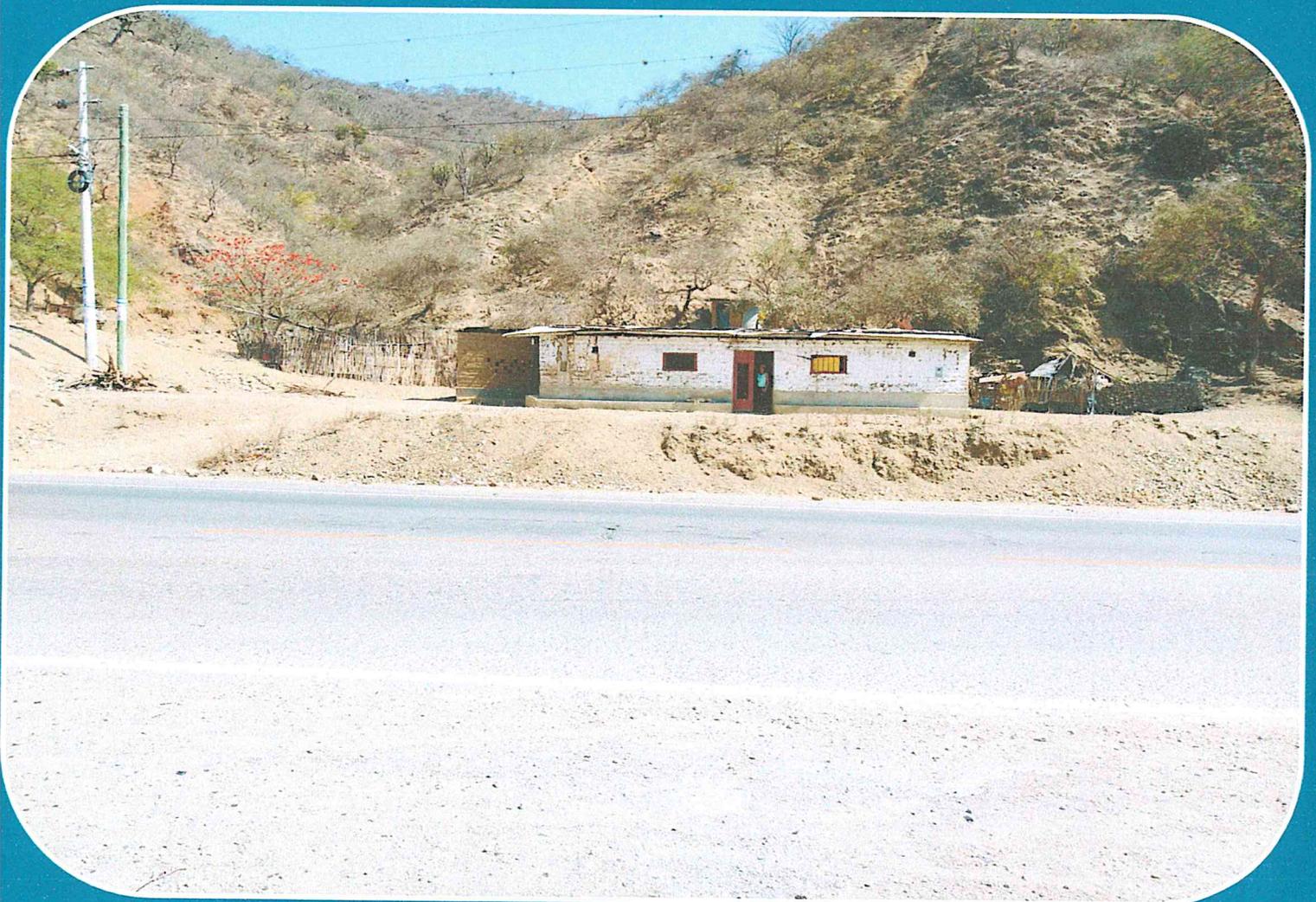


PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR 15 (CASERIO TUPAC AMARU) DEL DISTRITO OLMOS, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fuente: Elaboración propia

NOVIEMBRE - 2018

## **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

**Municipalidad Distrital de Olmos, Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito de Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque.**

## **ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario

**Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos**

**Supervisor de CENEPRED**

Ing. Jhon E. Chahua Janampa

**Dirección de Gestión de Procesos**

## **ASISTENCIA TÉCNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:**

**Evaluador de Riesgo**

Ing. Roxana Milagros Santuyo Marca

**Equipo Técnico de apoyo:**

Bach Hebert Condori Nina

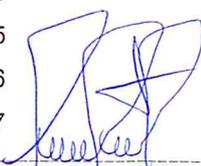
Ing. Geól. Ana María Pimentel Chávez

Bach. Met .Marisela Rivera Ccaccachahua

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

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	III
LISTA DE IMÁGENES .....	VI
LISTA DE CUADROS .....	VII
PRESENTACIÓN .....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
<b>CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>13</b>
1.1. Objetivo general: .....	13
1.2. Objetivos específicos: .....	13
1.3. Finalidad.....	13
1.4. Justificación.....	13
1.5. Marco normativo.....	14
<b>CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>16</b>
2.1. Ubicación geográfica:.....	16
<b>2.1.1. Límites.....</b>	<b>16</b>
2.2. Vías de acceso.....	18
2.3. Características sociales .....	18
<b>2.3.1. Población .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.1.1. Población según grupo de edades .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.2. Vivienda .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2.1. Material predominante de las paredes.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2.2. Material Predominante en los Techos.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2.3. Tipo de Vivienda .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3. Servicios básicos .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3.1. Tipo Abastecimiento de Agua.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3.2. Servicios higiénicos .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3.3. Tipo de alumbrado .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.4. Educación .....</b>	<b>22</b>
2.4. Característica económica.....	23
<b>2.4.1. Actividad económica según su centro de labor.....</b>	<b>23</b>
2.5. Características físicas.....	24
<b>2.5.1. Condiciones Litológicas .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.2. Condiciones Geomorfológicas.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.3. Pendiente.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.4. Condiciones climatológicas .....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.4.1. Clasificación climática.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.4.1.1. Clima.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.4.1.2. Precipitaciones extremas.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....</b>	<b>35</b>
3.1. Metodología para la determinación de los niveles de peligro .....	35
3.2. Recopilación y análisis de información de la zona a evaluar.....	36
3.3. Identificación del peligro.....	37



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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

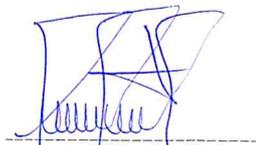
3.4. Caracterización del peligro.....	37
3.4.1. Flujos de detritos.....	37
3.5. Ponderación de los parámetros de evaluación de peligro.....	40
3.6. Susceptibilidad del territorio.....	41
3.6.1. Análisis de los Factores condicionantes.....	42
3.6.1.1. Ponderación de los parámetros condicionantes.....	42
3.6.2. Análisis del Factor desencadenante.....	44
3.6.2.1. Ponderación de los parámetros desencadenantes.....	45
3.6.1. Ponderación de los valores de la susceptibilidad.....	46
3.7. Identificación de los elementos expuestos.....	46
3.7.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social.....	46
3.8. Definición de escenarios.....	49
3.9. Niveles de peligro.....	49
3.10. Estratificación del nivel del peligro.....	50
3.11. Mapa de peligro.....	51
<b>CAPÍTULO IV : ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....</b>	<b>53</b>
4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad del área de influencia.....	53
4.2. Análisis de la dimensión social.....	54
4.2.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social.....	54
4.2.1.1.1. Ponderación de la Exposición en la Dimensión Social.....	54
4.2.1.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social.....	56
4.2.1.2.1. Ponderación de la fragilidad en la dimensión social.....	56
4.2.1.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social.....	57
4.2.1.3.1. Ponderación de la resiliencia en la dimensión social.....	57
4.2.1.4. Ponderación de los valores de la dimensión social.....	59
4.3. Análisis de la dimensión económica.....	59
4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica.....	60
4.3.1.1. Ponderación de la exposición en la dimensión económica.....	60
4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica.....	61
4.3.2.1.1. Ponderación de la fragilidad económica.....	61
4.3.2.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica.....	63
4.3.2.2.1. Ponderación de la resiliencia económica.....	64
4.3.2.3. Ponderación de los valores de la dimensión económica.....	65
4.4. Niveles de vulnerabilidad.....	65
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad.....	66
4.6. Mapa de vulnerabilidad.....	67
<b>CAPÍTULO V : CÁLCULO DEL RIESGO.....</b>	<b>71</b>
5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo.....	71
5.2. Determinación de los niveles de riesgo.....	72
5.2.1. Niveles de riesgos.....	72
5.2.2. Matriz de riesgo.....	72
5.2.3. Estratificación de los niveles de riesgo.....	73

ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
RN°055-2018-CENEPRED/I

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

---

5.2.4. Mapa de riesgo .....	74
5.3. Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	77
5.4. Zonificación de riesgo .....	79
5.5. Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros) .....	80
5.5.1. De orden estructural .....	80
5.5.2. De orden no estructural .....	80
5.6. Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes) .....	81
5.6.1. De orden estructural .....	81
5.6.2. De orden no estructural .....	81
<b>CAPÍTULO VI : CONTROL DE RIESGO.....</b>	<b>84</b>
6.1. De la evaluación de las medidas .....	84
6.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad .....	84
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>89</b>
FLUJOGRAMA DE EVALUACION DE RIESGO .....	89
PANEL FOTOGRÁFICO. ....	90



ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R/Nº055-2018-CENEPRED/J

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1.- Mapa de ubicación. ....	17
Imagen 2.- Mapa Litológico del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	25
Imagen 3.- Mapa geomorfológico del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	27
Imagen 4.- Mapa de pendiente del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	29
Imagen 5.-Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca	30
Imagen 6.-Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial periodo diciembre 2016 –2017 .....	31
Imagen 7.-Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca .....	32
Imagen 8.- Mapa de lluvias del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	33
Imagen 9.-Metodología general para determinar los niveles de peligro .....	35
Imagen 10.-Flujograma general del proceso de análisis de información. ....	36
Imagen 11.- Esquema de flujo de detritos en quebradas.....	38
Imagen 12.- Mapa de Magnitud de flujo del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	39
Imagen 13.-Flujograma general de la susceptibilidad.....	41
Imagen 14.-Flujograma de los factores condicionantes.....	42
Imagen 15.-Flujograma del factor desencadenante.....	44
Imagen 16.- Mapa de elementos expuestos del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	48
Imagen 17.- Mapa de Peligro del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru ), distrito Olmos. ....	51
Imagen 18.-Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	53
Imagen 19.-Flujograma de la dimensión social.....	54
Imagen 20.-Flujograma de la exposición social.....	54
Imagen 21.-Flujograma de la fragilidad social.....	56
Imagen 22.-Flujograma general del proceso de análisis de información.....	57
Imagen 23.-Flujograma del analisis de la dimensión económica.....	59
Imagen 24.-Flujograma de la exposicion exposición económica.....	60
Imagen 25.-Flujograma de la fragilidad económica .....	61
Imagen 26.-Flujograma de la resiliencia económica.....	63
Imagen 27.-Mapa de vulnerabilidad de la Zona 1 - Sector 15 (Caserío Túpac Amaru), distrito de Olmos .....	67
Imagen 28.-Mapa de vulnerabilidad de la Zona 2 - Sector 15 (Caserío Túpac Amaru), distrito de Olmos .....	68
Imagen 29.-Mapa de vulnerabilidad de la Zona3 - Sector 15 (Caserío Túpac Amaru), distrito de Olmos .....	69
Imagen 30.-Metodología para determinar el nivel de riesgo .....	71
Imagen 31.- Mapa de zonificación de riesgos, Zona1- del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.....	74
Imagen 32.- Mapa de zonificación de riesgos, Zona2- del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.....	75
Imagen 33.- Mapa de zonificación de riesgos, Zona3- del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.....	76
Imagen 34.- Mapa de impacto del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos. ....	79

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.Coordenadas del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos .....	16
Cuadro 2.-Límites del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos .....	16
Cuadro 3.Características según sexo .....	18
Cuadro 4.Población según grupos de edades.....	19
Cuadro 5.Tipo de material predominante de las paredes.....	19
Cuadro 6.Tipo de material predominante de los techos .....	20
Cuadro 7.Tipo de vivienda.....	20
Cuadro 8.Tipo de abastecimiento de agua.....	21
Cuadro 9.Viviendas con servicios higiénicos.....	21
Cuadro 10.Tipo de alumbrado .....	22
Cuadro 11.Población según nivel educativo.....	22
Cuadro 12.Actividad económica de su centro de labor .....	23
Cuadro 13.Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 .....	32
Cuadro 14.-Parámetros del peligro por fenómeno natural flujo de detritos .....	40
Cuadro 15.-Parámetro de evaluación de la magnitud de flujo .....	40
Cuadro 16.-Matriz de comparación de pares de la de la magnitud de flujo .....	40
Cuadro 17.-Valor del parámetro de evaluación magnitud de flujo .....	41
Cuadro 18.-Parámetros de los factores condicionantes .....	42
Cuadro 19.-Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes .....	42
Cuadro 20.-Parámetro de evaluación de las unidades litológicas .....	43
Cuadro 21.- Matriz de comparación de pares de las unidades litológicas .....	43
Cuadro 22.-Parámetro de evaluación de las unidades geomorfológicas.....	43
Cuadro 23.-Matriz de comparación de pares de las unidades geomorfológicas. ....	43
Cuadro 24.-Parámetro evaluación de la pendiente.....	44
Cuadro 25.-Matriz de comparación de pares de la pendiente .....	44
Cuadro 26.- Valores de los parámetros del factor condicionante .....	44
Cuadro 27.-Parámetro del factor desencadenante .....	45
Cuadro 28.-Parámetro de evaluación de la precipitación. ....	45
Cuadro 29.-Matriz de comparación de pares de la precipitación.....	45
Cuadro 30.- Valor del parámetro del factor desencadenante. ....	46
Cuadro 31.- Valores de parámetros de la susceptibilidad.....	46
Cuadro 32.-Cuadro de elementos expuestos (personas) .....	47
Cuadro 33.- Cuadro de elementos expuestos (viviendas) .....	47
Cuadro 34.- Valores de los parámetros del peligro .....	49
Cuadro 35.- Niveles de peligro .....	49
Cuadro 36.-Cuadro de estratificación del peligro .....	50
Cuadro 37.-Parámetro exposición social.....	54
Cuadro 38.-Parámetro de evaluación de cantidad de personas que habitan en la vivienda .....	55
Cuadro 39.-Matriz de comparación de pares de personas que habitan en la vivienda .....	55
Cuadro 40.-Parámetro de evaluación de cantidad de viviendas.....	55

  
ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.N.º 055-2018-CENEPRED/J

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15, Distrito Olmos, Provincia y Departamento Lambayeque”**

Cuadro 41.-Matriz de comparación de pares de cantidad de viviendas .....	55
Cuadro 42.-Valores de los parámetros de la exposición social .....	56
Cuadro 43.-Parámetro de la fragilidad social .....	56
Cuadro 44.-Parámetro de evaluación del grupo etario. ....	56
Cuadro 45.-Matriz de comparación de pares del grupo etario .....	56
Cuadro 46.-Matriz de valor de la fragilidad social .....	57
Cuadro 47.-Parámetros de la resiliencia social .....	57
Cuadro 48.-Parámetro de evaluación de capacitación en temas de riesgo de desastre.....	57
Cuadro 49.-Matriz de comparación de pares de capacitación en temas de riesgo de desastre .....	57
Cuadro 50.-Parámetro de evaluación de conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres .....	58
Cuadro 51.-Matriz de comparación de pares de evaluación de conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres .....	58
Cuadro 52.-Valores de la resiliencia social .....	58
Cuadro 53.-Parámetros de la dimensión social.....	59
Cuadro 54.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión social.....	59
Cuadro 55.-Valores de la dimensión social .....	59
Cuadro 56.-Parámetros de exposición económica .....	60
Cuadro 57.-Parámetro de evaluación de localización de la edificación a quebrada seca y/o canal de regadío. ....	60
Cuadro 58.-Matriz de comparación de pares de localización de la edificación a quebrada seca y/o canal de regadío.....	60
Cuadro 59.-Valores de exposición económica .....	60
Cuadro 60.-Parámetros de la fragilidad económica .....	61
Cuadro 61.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica .....	61
Cuadro 62.-Parámetro de evaluación del material predominante de las paredes. ....	62
Cuadro 63.-Matriz de comparación de pares del material predominante de las paredes.....	62
Cuadro 64.-Parámetro de evaluación del material predominante de los techos. ....	62
Cuadro 65.-Matriz de comparación de pares del material predominante de los techos.....	62
Cuadro 66.-Parámetro de evaluación del estado de conservación vivienda. ....	63
Cuadro 67.-Matriz de comparación de pares del estado de conservación vivienda.....	63
Cuadro 68.- Valores de la fragilidad económica.....	63
Cuadro 69.-Parámetro de la Resiliencia Económica.....	64
Cuadro 70.-Parámetro de evaluación de la actividad laboral del jefe del hogar. ....	64
Cuadro 71.-Matriz de comparación de pares de la actividad laboral del jefe del hogar .....	64
Cuadro 72.-Valor de la resiliencia económica .....	64
Cuadro 73.-Parámetros de la Resiliencia Económica .....	65
Cuadro 74.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de la resiliencia económica.....	65
Cuadro 75.-Matriz de valor de la dimensión económica .....	65
Cuadro 76.-. Parámetros de los niveles de vulnerabilidad .....	65
Cuadro 77.-Valor de los niveles de vulnerabilidad .....	65
Cuadro 78.-Matriz de niveles de vulnerabilidad .....	65
Cuadro 79.-Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad .....	66
Cuadro 80.-Valores de los niveles de riesgo.....	72
Cuadro 81.-Matriz de los niveles de riesgo .....	72
Cuadro 82.-Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo .....	72

ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
VRIJ Nº055-2018-CENEPRED/J

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15, Distrito Olmos, Provincia y Departamento Lambayeque”**

---

Cuadro 83.-Cuadro de estratificación de riesgo .....	73
Cuadro 84.-Cuadro resumen de elementos expuesto .....	77
Cuadro 85.-Descripción estado de conservación de las viviendas .....	77
Cuadro 86.- Valores en soles por metro cuadrado de área techada de vivienda .....	78
Cuadro 87.-.-Costo de posibles pérdidas de viviendas .....	78
Cuadro 883.-.-Daños personales por persona .....	78
Cuadro 89.- Valoración de consecuencias.....	84
Cuadro 90.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia .....	84
Cuadro 91.- Nivel de consecuencia y daños .....	85
Cuadro 92.- Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.....	85
Cuadro 93.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo.....	86
Cuadro 94.- Prioridad de Intervención.....	86

ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.Nº 055-2018-CENEPRED/J

## PRESENTACIÓN

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no este asentada en las zonas de riesgo no mitigable.

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno “El Niño Costero 2017” y por la Ley N° 30556, Ley 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; y, sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se 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, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre-CENEPRED, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y uno (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido los sectores 11,12,13,14 y 15 del distrito de Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Olmos, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se ha aplicado 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, resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por flujo de detritos permite analizar el impacto potencial del área de influencia del flujo de detritos en el sector 15 del distrito de Olmos en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 21 del mes de marzo (Información proporcionada por el representante de Meteorología), el sector 15 perteneciente al distrito de Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque, presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99)1 como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres en el ámbito del Distrito de Olmos.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

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 de los sectores 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.

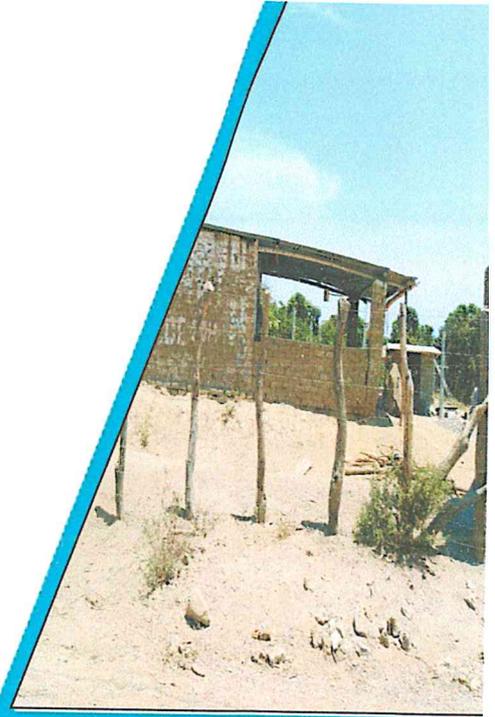
En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro originado por fenómeno natural, en el cual se identifica el área de influencia, determinando los valores del fenómeno natural, determinando los valores de la susceptibilidad (factores condicionantes y factor desencadenante), para finalmente ponderar y estratificar los niveles de peligro, el cual se 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: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por flujo de detritos del sector 15 del distrito de Olmos 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.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES



## **CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. Objetivo general:**

Determinar los niveles de riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, provincia y 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**

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).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el centro poblado Olmos durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de “El Niño 1982-83” y “El Niño 1997-98”, en el mes de febrero 2017, se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca.

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.

Según el Informe de emergencia N° 535 – 03/05/2017 / COEN – INDECI (Informe N° 51), señala que el distrito de Olmos se registraron 247 personas damnificadas, 5,449 personas afectadas, asimismo 60 viviendas colapsadas, 13 viviendas inhabitables, 2, 299 viviendas afectadas, 13 instituciones educativas afectadas y 1 establecimientos de salud afectados. Se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 9.71 km caminos rurales afectados.

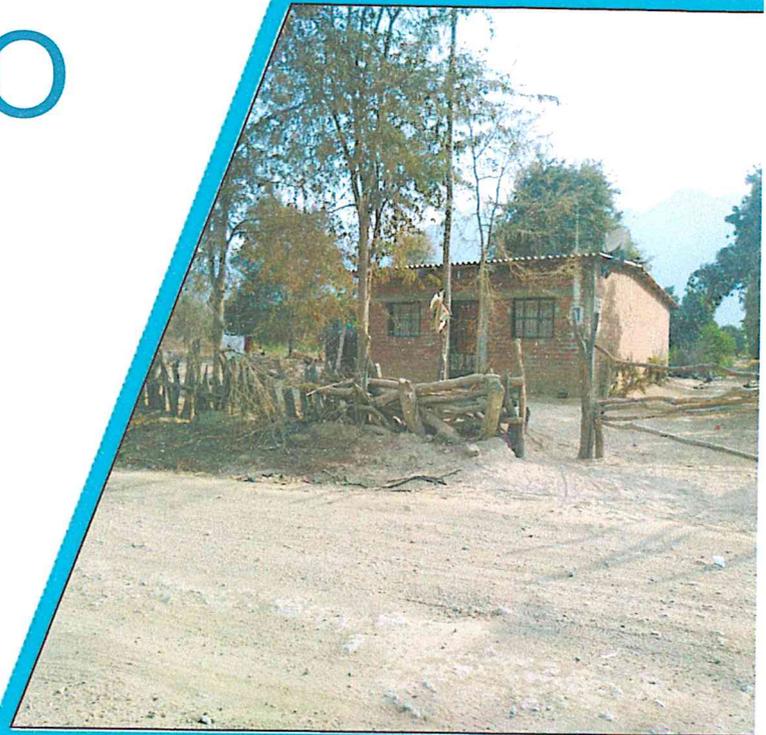
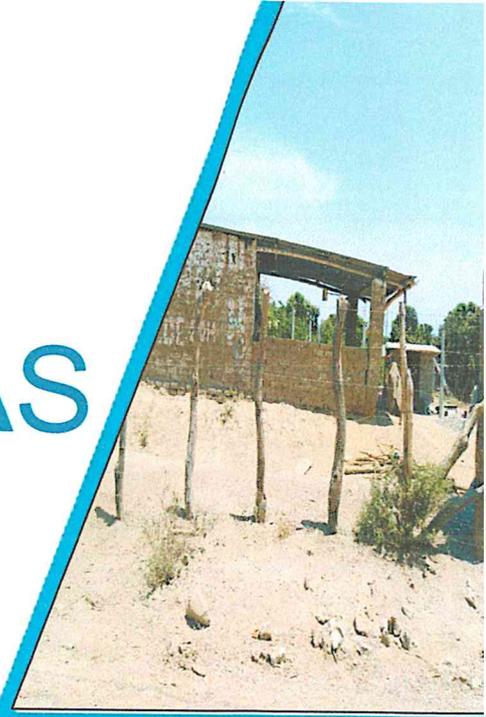

ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.JN°055-2018-CENEPRED/J

### 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 de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo de 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

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

# CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO



## CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación geográfica:

El Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, se encuentra aproximadamente a 19 Kilómetros del norte Chiclayo, en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, con altitud de 418 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 1.Coordenadas del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos

CATEGORIA	NOMBRE	SECTOR	GEOGRAFICAS		UTM (WGS 84 ZONA 17 SUR)	
			Latitud	Longitud	Este	Norte
Caserío	Túpac Amaru	15	5°56'25.62"S	79°36'24.07"O	654229.00 m E	9343184.00 m S

Fuente: Googleard



#### 2.1.1. Limites

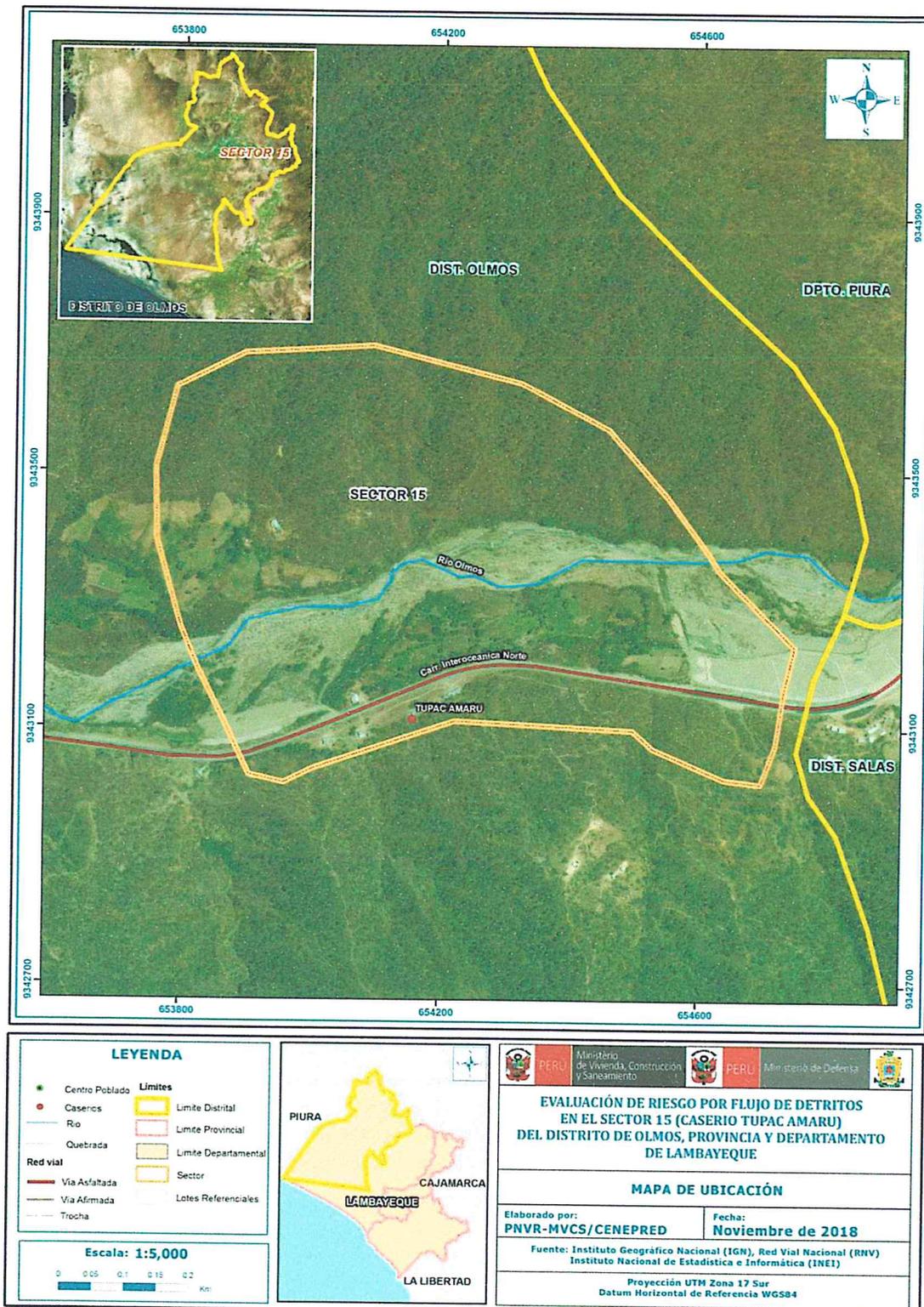
Cuadro 2.-Limites del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos

Norte	Terreno eriazo ladera
Sur	Terreno eriazo ladera
Este	Terreno eriazo , rio Olmos
Oeste	Terreno eriazo Departamento de Piura, distrito de Salas de la provincia de Lambayeque.

Fuente: Googleard

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

Imagen 1.- Mapa de ubicación.



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

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

## 2.2. Vías de acceso

La capital del distrito se localiza a 115 Km. hacia el Norte de la ciudad de Chiclayo, siguiendo por la Panamericana Norte Antigua. Esta es la vía más transitada, las conexiones con los caseríos se hace a través de trochas carrozables, carentes de cuidado y mantenimiento. Paralelo a esta vía, hacia el sur oeste se encuentran varias vías pero de menor tránsito.

La conexión al Sector 15 del Caserío Túpac Amaru, se localiza a 20 km hacia al noroeste del distrito de Olmos, por la carretera interoceánica norte, el cual es una via asfaltada, el tiempo de recorrido es de 30 minutos.

## 2.3. Características sociales

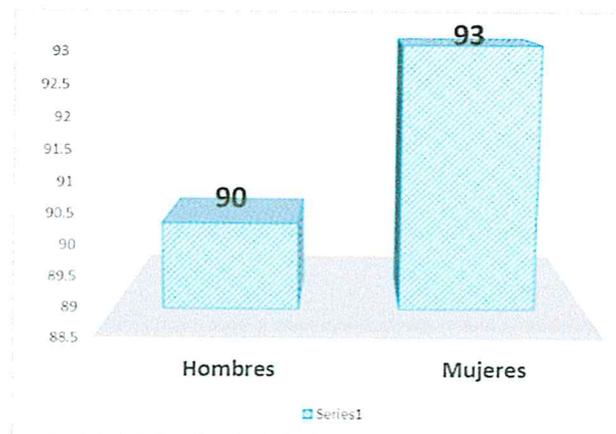
### 2.3.1. Población

Según el "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 Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, cuenta con una población de 183 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres el cual representa 50.82% del total de la población del Sector 15 del Caserío Túpac Amaru y el 49.18% son hombres.

Cuadro 3. Características según sexo

SEXO	POBLACION TOTAL	PORCENTAJE
Hombres	90	49.18%
Mujeres	93	50.82%
Total	183	100.00%

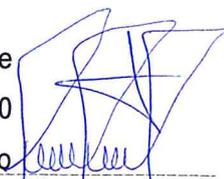
Fuente: INEI, 2015



Fuente: INEI, 2015

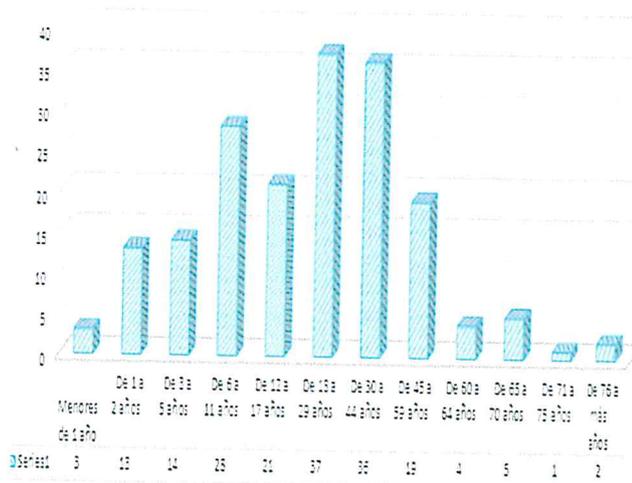
### 2.3.1.1. Población según grupo de edades

Respecto a la población del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, según grupo etario, se caracteriza por ser una población adultos comprendida en los grupos de edades de 18 a 29 años y de 30 a 44 años representando el 20.2 % y 19.7% respectivamente de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015.

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

**Cuadro 4. Población según grupos de edades**

EDAD	POBLACION	PORCENTAJE (%)
Menores de 1 año	3	1.6
De 1 a 2 años	13	7.1
De 3 a 5 años	14	7.7
De 6 a 11 años	28	15.3
De 12 a 17 años	21	11.5
De 18 a 29 años	37	20.2
De 30 a 44 años	36	19.7
De 45 a 59 años	19	10.4
De 60 a 64 años	4	2.2
De 65 a 70 años	5	2.7
De 71 a 75 años	1	0.56
De 76 a más años	2	1.1
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>100.00</b>



Fuente: INEI, 2015

Fuente: INEI, 2015

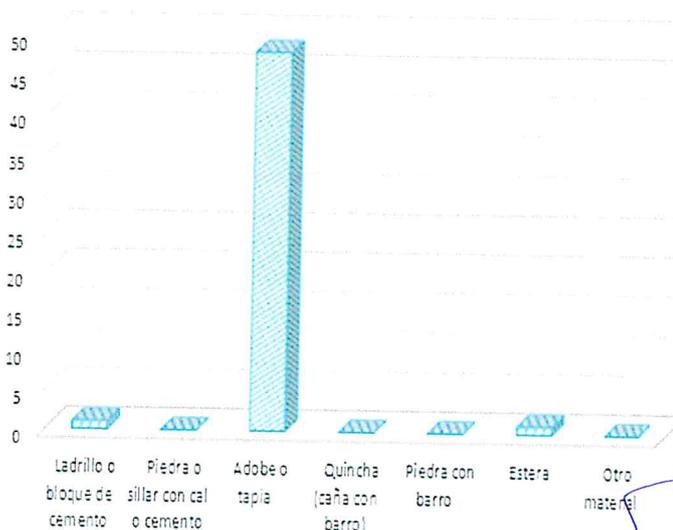
### 2.3.2. Vivienda

#### 2.3.2.1. Material predominante de las paredes.

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, existía 50 viviendas, el porcentaje más significativo del 96% con 48 viviendas de adobe o tapial y 2% con 2 viviendas tenían como material predominante ladrillo o bloque de cemento.

**Cuadro 5. Tipo de material predominante de las paredes**

Material predominante de las Paredes	Cantidad	Porcentaje (%)
Ladrillo o bloque de cemento	1	2
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0
Adobe o tapial	48	96
Quincha (caña con barro)	0	0
Piedra con barro	0	0
Estera	1	2
Otro material	0	0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>



Fuente: INEI, 2015.

Fuente: INEI, 2015.

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

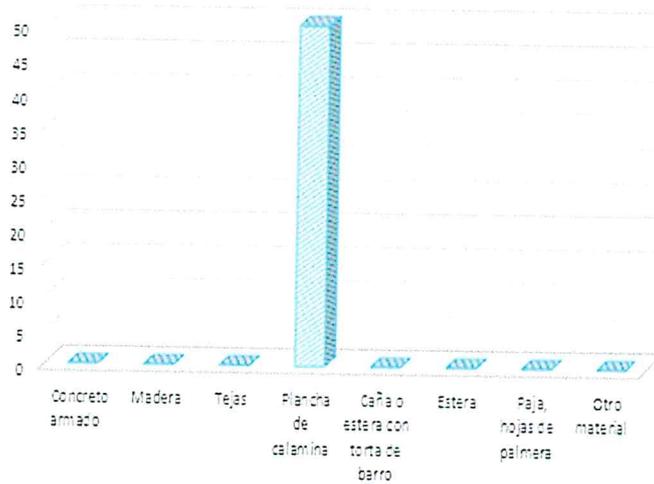
**2.3.2.2. Material Predominante en los Techos.**

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, el 100%, de las viviendas (con 50 viviendas en total) presentan material de plancha de calamina como material predominante de los techos.

**Cuadro 6. Tipo de material predominante de los techos**

Material predominante de los techos	Cantidad	Porcentaje (%)
Concreto armado	0	0
Madera	0	0
Tejas	0	0
Plancha de calamina	50	100
Caña o estera con torta de barro	0	0
Estera	0	0
Paja, hojas de palmera	0	0
Otro material	0	0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI, 2015.



Fuente: INEI, 2015.

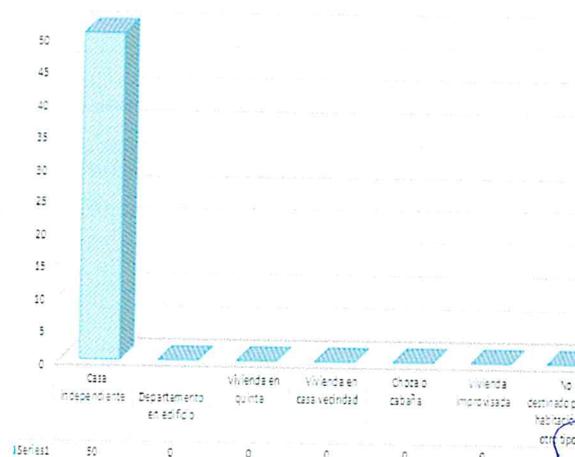
**2.3.2.3. Tipo de Vivienda**

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, de un total de 50 viviendas, el 100% son casas independientes.

**Cuadro 7. Tipo de vivienda**

Tipo de Vivienda	Cantidad	Porcentaje (%)
Casa independiente	50	100
Departamento en edificio	0	0
Vivienda en quinta	0	0
Vivienda en casa vecindad	0	0
Chozas o cabañas	0	0
Vivienda improvisada	0	0
No destinado para habitación, otro tipo	0	0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI, 2015.



Fuente: INEI, 2015.

**ROXANA MILAGROS SANTUYO MARCA**  
EVALUADOR DE RIESGO  
R/Nº055-2018-CENEPRED/J

**2.3.3. Servicios básicos**

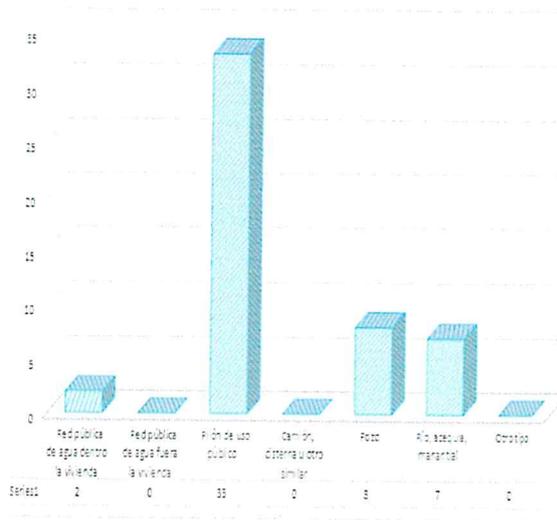
**2.3.3.1. Tipo Abastecimiento de Agua**

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, de un total de 50 viviendas, el 66% (33 viviendas) tiene pilón de uso público, siendo este el mayor porcentaje del total de viviendas.

Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	Porcentaje (%)
Red pública de agua dentro la vivienda	2	4
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0
Pilón de uso público	33	66
Camión, cisterna u otro similar	0	0
Pozo	8	16
Río, acequia, manantial	7	14
Otro tipo	0	0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI, 2015.



Fuente: INEI, 2015.

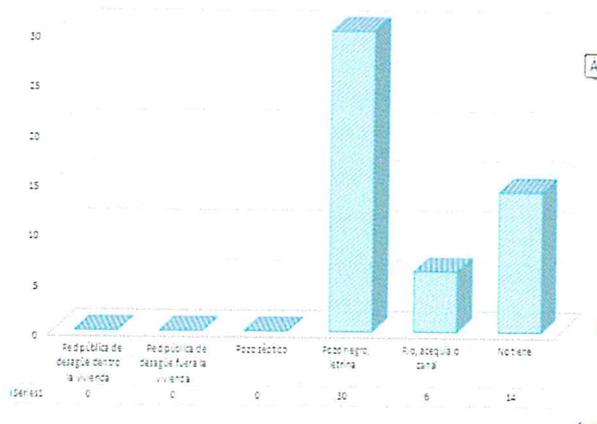
**2.3.3.2. Servicios higiénicos**

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, señala que un total de 50 viviendas, el 60% de viviendas tiene pozo negro, letrina, mientras que un 28% no cuenta con servicios higiénicos dentro de la vivienda.

Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos

Viviendas con servicios higiénicos	Cantidad	Porcentaje (%)
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0
Pozo séptico	0	0
Pozo negro, letrina	30	60
Río, acequia o canal	6	12
No tiene	14	28
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI, 2015.



Fuente: INEI, 2015.

Ar

*[Handwritten Signature]*

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

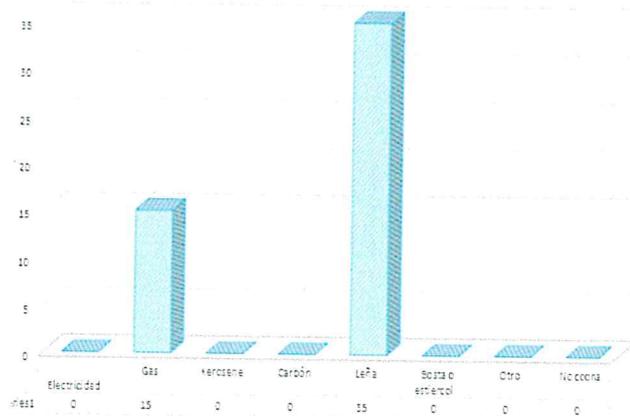
**2.3.3.3. Tipo de alumbrado**

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, indica que el 70% de las viviendas cuenta alumbrado de leña y el 30% de los restantes de viviendas cuentan con gas.

**Cuadro 10. Tipo de alumbrado**

Tipo de alumbrado	Cantidad	Porcentaje (%)
Electricidad	0	0
Gas	15	30
Kerosene	0	0
Carbón	0	0
Leña	35	70
Bosta o estiércol	0	0
Otro	0	0
No cocina	0	0
Total	50	100

Fuente: INEI, 2015.



Fuente: INEI, 2015

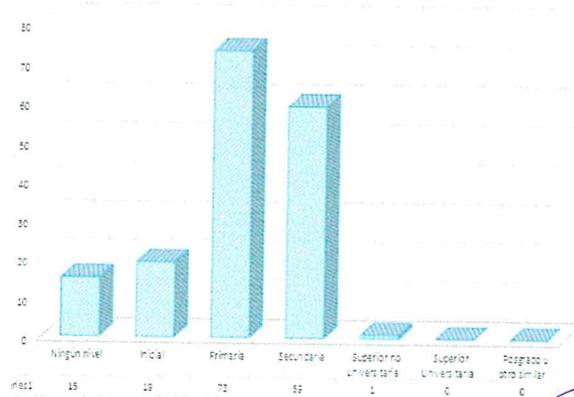
**2.3.4. Educación**

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que en el en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, del total 167 de personas el 43.7% cuentan con estudios de nivel primario, el 35.3% cuenta con un nivel estudio secundaria, asimismo el 11.4% cuenta con estudio inicial, el 0.6 con estudios superiores, y un 9% no cuenta con ningún nivel.

**Cuadro 11. Población según nivel educativo**

Nivel educativo	Cantidad	Porcentaje (%)
Ningún nivel	15	9
Inicial	19	11.4
Primaria	73	43.7
Secundaria	59	35.3
Superior no universitaria	1	0.6
Superior Universitaria	0	0
Posgrado u otro similar	0	0
Total	167	100

Fuente: INEI, 2015



Fuente: INEI, 2015.

*[Handwritten signature]*  
**ROXANA MILAGROS SANTUYO MARCA**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.JN°055-2018-CENEPRED/J

**2.4. Característica económica**

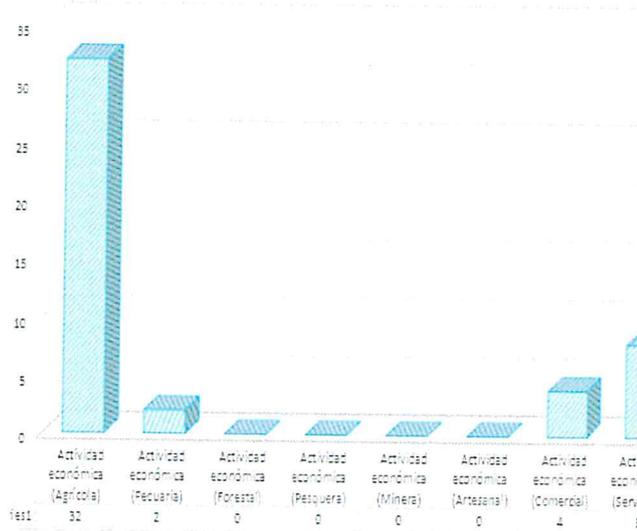
**2.4.1. Actividad económica según su centro de labor**

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que, la actividad principal del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, el 69.6% de la población se dedican a actividad de agrícola, el 17.4% de la población se dedica a los servicios y seguidamente el 8.7% de la población se dedican a la actividad comercial, y un 4.4 % a la actividad pecuaria.

**Cuadro 12. Actividad económica de su centro de labor**

Actividad económica de su centro de labor	Cantidad	Porcentaje (%)
Actividad económica (Agrícola)	32	69.6
Actividad económica (Pecuaria)	2	4.34
Actividad económica (Forestal)	0	0
Actividad económica (Pesquera)	0	0
Actividad económica (Minera)	0	0
Actividad económica (Artesanal)	0	0
Actividad económica (Comercial)	4	8.7
Actividad económica (Servicios)	8	17.4
Actividad económica (Otros)	0	0
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI, 2015.



Fuente: INEI, 2015.

*[Handwritten mark]*

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

## **2.5. Características físicas.**

### **2.5.1. Condiciones Litológicas**

De acuerdo a la carta geológica (19 h3) elaborada por INGEMMET, el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, presenta las siguientes formaciones litológicas.

#### **a) Depósito Coluvial Aluvial ( Q-CIA )**

Está compuesto por sedimentos de bloques, grava y arena con una reducida parte fina de arcilla y limos, la forma de los gránulos es angular a sub angular. Estos depósitos son de origen denudacional, generalmente acumulados a pie de las montañas rocosas de diferente composición litológica.

#### **b) Complejo Olmos (Pe – co)**

El Complejo Olmos es una secuencia metamórfica conformada por facies pelíticas (clastos argílicos finos), esquistos cloritosos y micáceos y esquistos cuarzosos con anfibolitas de facies verdes con moderado a fuerte grado de metamorfismo regional (anfibolitas), que forman una secuencia de estratos replegados y deformados por la sobre posición de los eventos tectónicos del Paleozoico con neoformación de minerales (hornblenda, albita, zeolita clorita y cuarzo, además de otros minerales accesorios).

#### **c) Depósito Aluvial Antiguo (Q-AL1)**

Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios de lechos de río, se localizan en la parte media y nacimiento de los ríos Zaña, Chancay-Reque, La Leche, Motupe, Olmos, Cascajal y San Cristóbal.

#### **d) Depósito Aluvial Reciente (Q-AL2)**

Está compuesto por sedimentos que son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos recientes corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico.

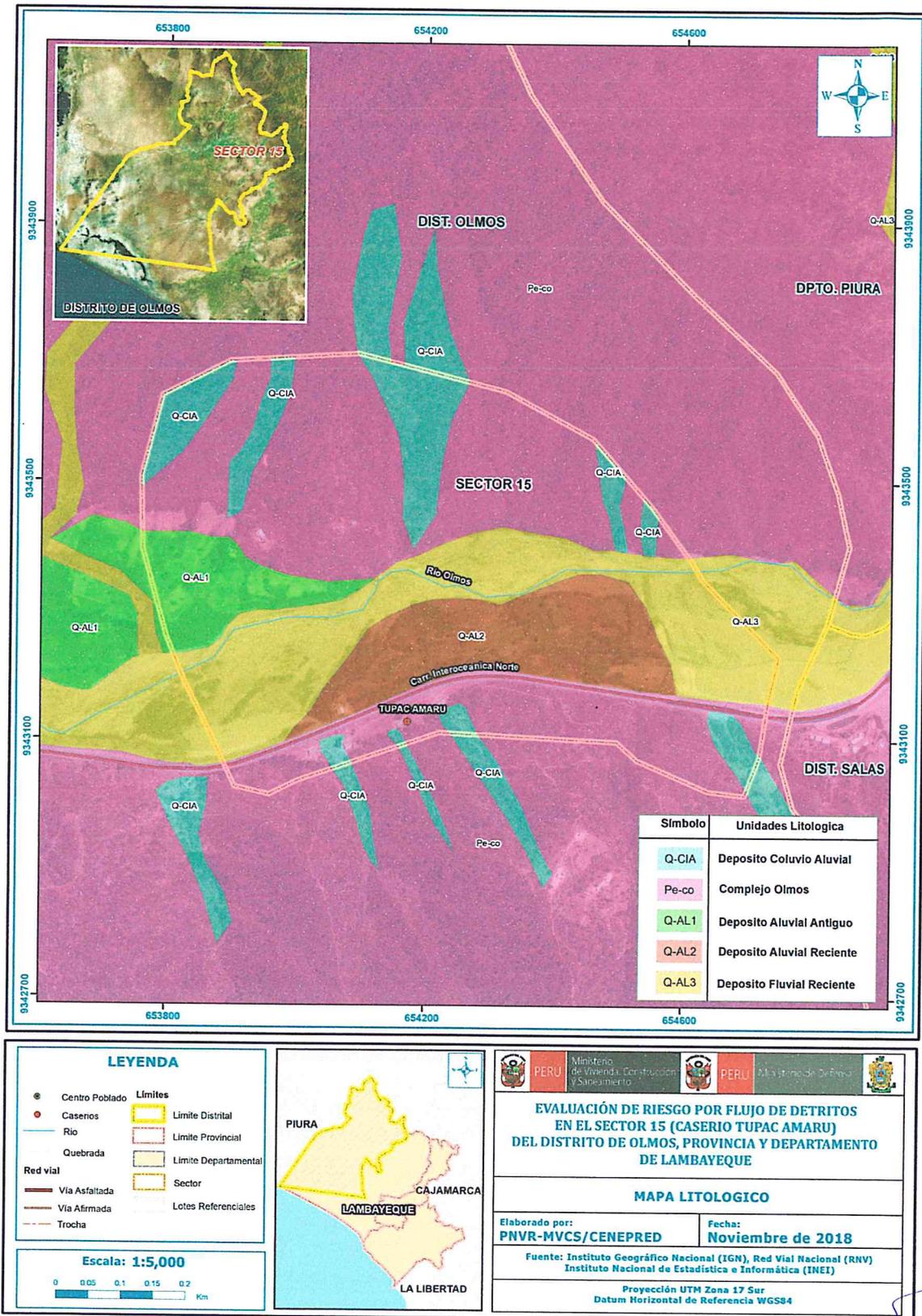
#### **e) Depósito Fluvial Reciente (Q-AL3)**

Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por los ríos emplazados en las depresiones de los valles formando terrazas y conos aluviales defectivos, se pueden observar a lo largo de los principales ríos de la costa y el río Santa, formando extensas terrazas fluviales, con presencia de arcillas y arenas finas con gravas arenosas bien clasificadas, y en profundidad una mezcla de cantos rodados y arenas que en parte son utilizados para la agricultura.

ROXANA MILAGRÓS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J.N.°055-2018-CENEPRED/J

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Imagen 2.- Mapa Litológico del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia

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

### **2.5.2. Condiciones Geomorfológicas.**

De acuerdo al mapa geomorfológico elaborada por INGEMMET, el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, presenta las siguientes formaciones litológicas

#### **a) Llanura o planicie inundable (Lli)**

Cauces secos de quebradas de corto recorrido los cuales se activan con lluvias excepcionales (fenómeno El Niño) donde la gran cantidad de lluvia caída en la planicie costera no logra infiltrarse en su totalidad en el terreno formando escorrentías superficiales que discurren por zonas ligeramente inclinadas de la planicie costera. Están compuestas de material gravo-arenosos con limos, no consolidados y removibles con clastos de forma subredondeadas por el corto recorrido que tienen.

#### **b) Lecho fluvial (Lfl)**

Dependiendo del sustrato en el que se desarrolla, el cauce de un río genera formas de artesa que contienen las aguas de escurrimiento. Estas formas reciben el nombre de lecho fluvial. Cuando el río está en período de estiaje, el agua sólo escurre por el lecho menor, encausado en el canal de estiaje. En cambio, en los períodos de crecida, el agua inunda el lecho mayor. En períodos extraordinarios de grandes avenidas, el río ocupa el lecho mayor excepcional..

#### **c) Laderas de Montaña (Lm).**

Los fenómenos de ladera o movimientos de ladera son desplazamientos de masas de tierra o de rocas que se encuentran en pendiente. Se deben a la inestabilidad de los materiales que forman la ladera. Estos desplazamientos se producen en el sentido de la pendiente como consecuencia de la fuerza de la gravedad.

#### **d) Islotes (Is)**

Los islotes formada por una roca que ha sido resistente a la erosión y permanece después de que los materiales que lo rodeaban, menos resistentes, han sido erosionados.

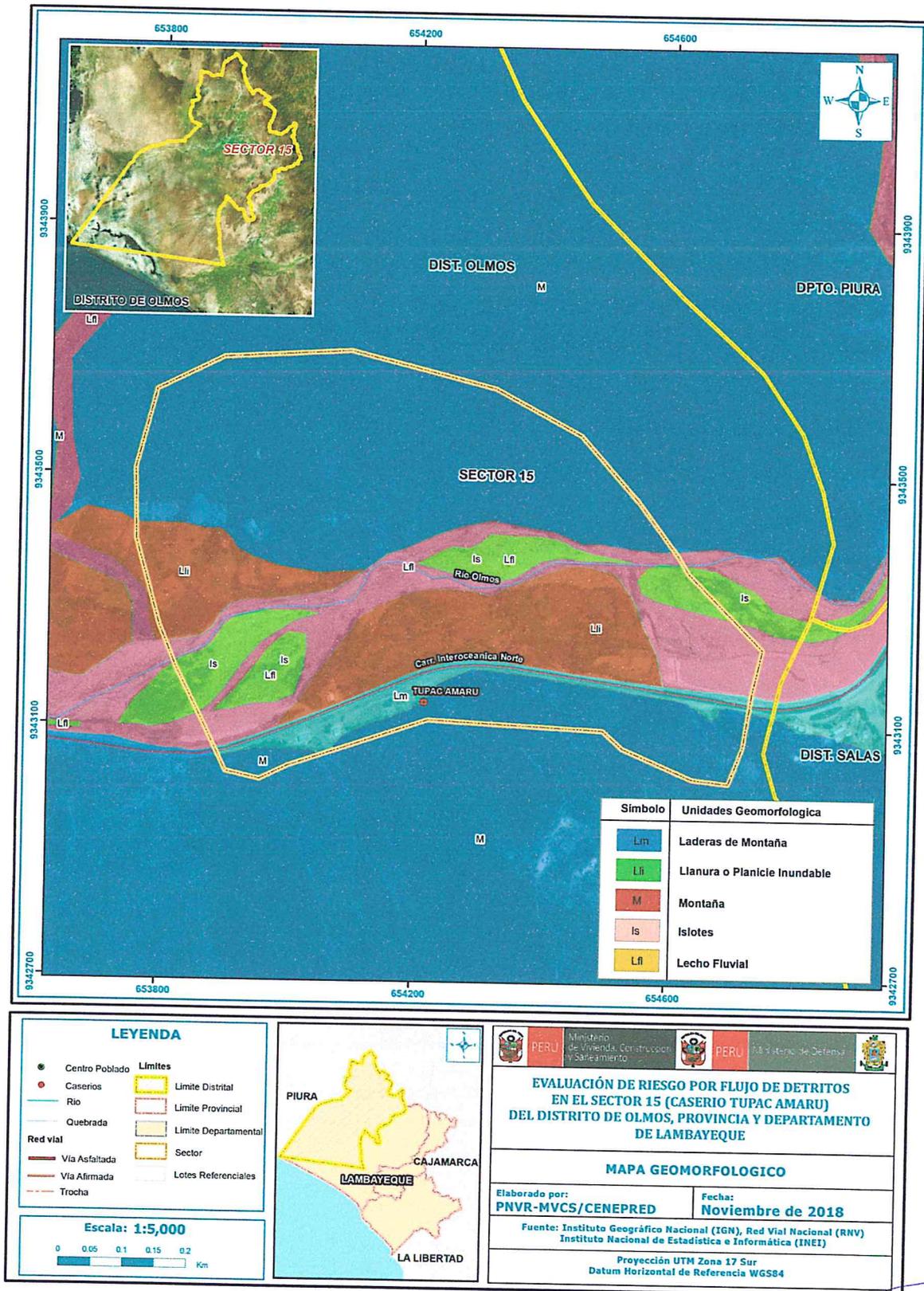
#### **e) Montaña (M).**

Corresponde a las cadenas montañosas en donde procesos denudativos (fluvio-erosionales, glaciar y glacio-fluvial) afectaron rocas metamórficas, estas montañas son antiguas. Presentan laderas con pendientes moderadas a abruptas, de cumbres redondeadas a agudas que fueron afectadas por actividad glaciar, que formó valles glaciares.

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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Imagen 3.- Mapa geomorfológico del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia

*[Firma]*  
 ROXANA MILAGROS SANTUYO MARCA  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R/N°055-2018-CENEPRED/J

### **2.5.3. Pendiente**

La morfología del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, es predominantemente de relieve accidentado. Conformado por una zona de valle y montañas, las pendientes son en mayor área las superiores a los 25°.

Se han considerado para este informe las siguientes pendientes:

- 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 puede 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).

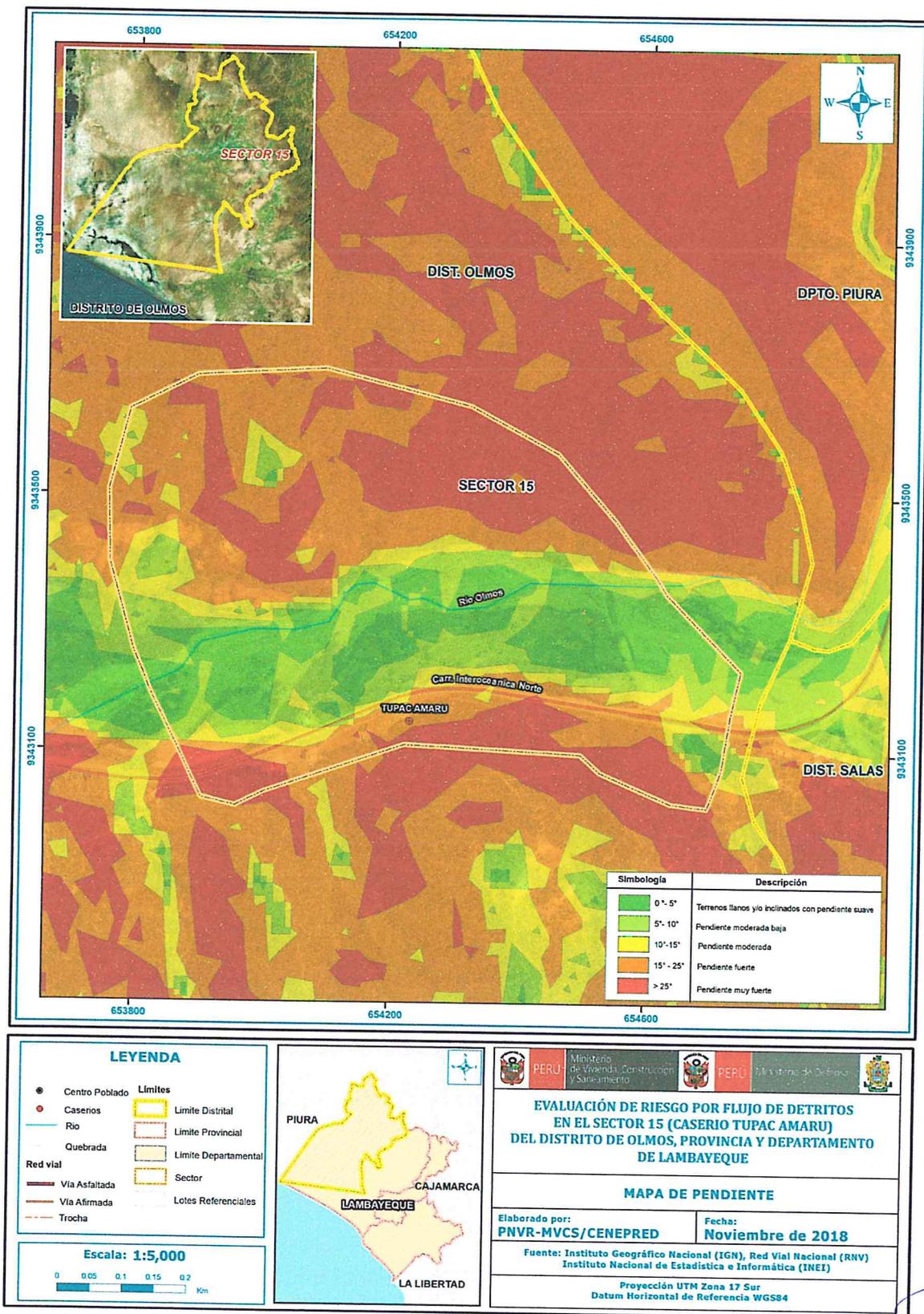
- e)** Pendiente mayor a 25° Pendiente muy fuerte

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).



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

Imagen 4.- Mapa de pendiente del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

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

#### 2.5.4. Condiciones climatológicas

##### 2.5.4.1. Clasificación climática

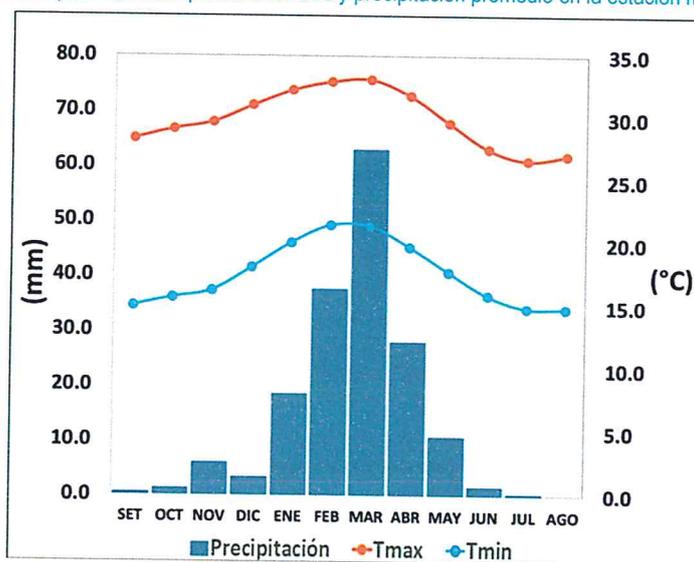
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

##### 2.5.4.1.1. 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 y mayo, siendo más intensas entre los meses de enero y 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.

Imagen 5.-Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca



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

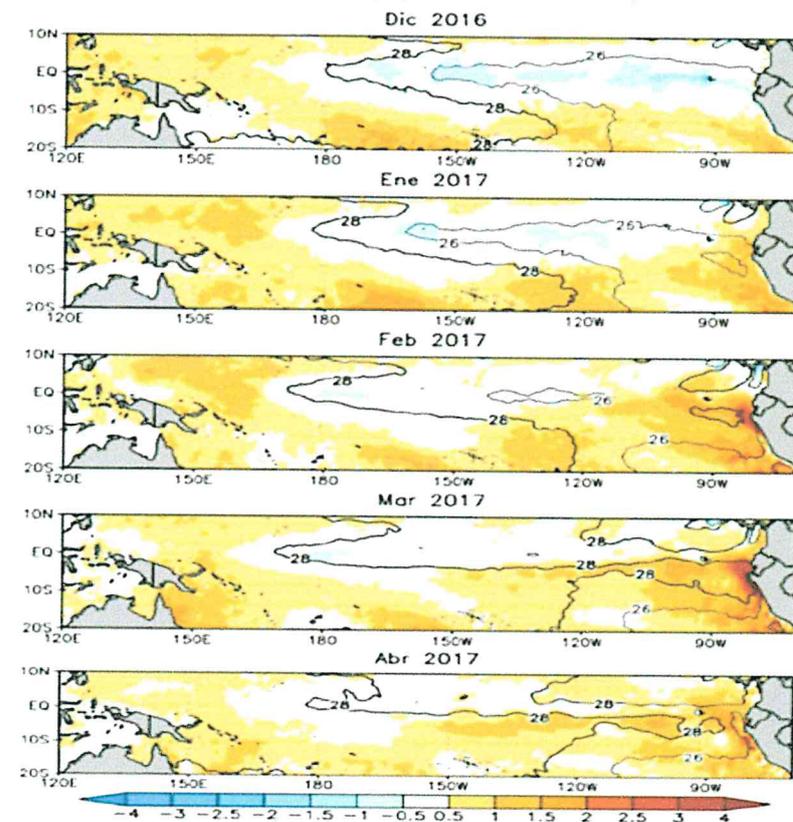
##### 2.5.4.1.2. Precipitaciones extremas.

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).

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Imagen 6); 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

Imagen 6.-Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial periodo diciembre 2016 –2017



Fuente: ENFEN, 2017

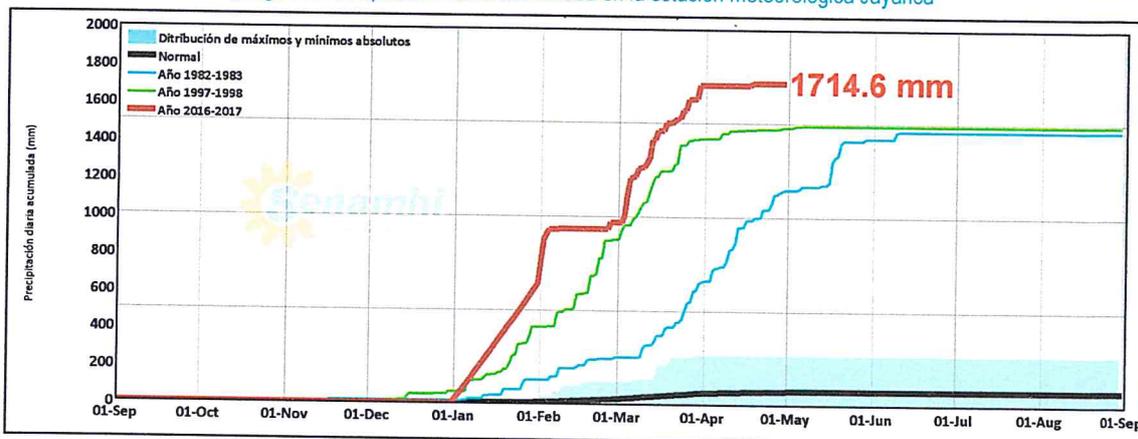
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el sector 15 del distrito Olmos 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 7) se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales

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

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).

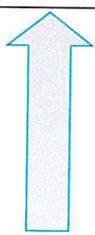
Imagen 7.-Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca



Fuente: SENAMHI, 2017

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°13, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 13. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017

Rango de anomalías (%)	 Mayor exceso
130-160 % superior a su normal climática	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	
40-60 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

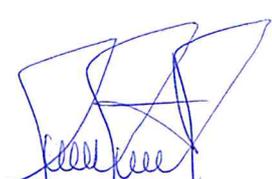
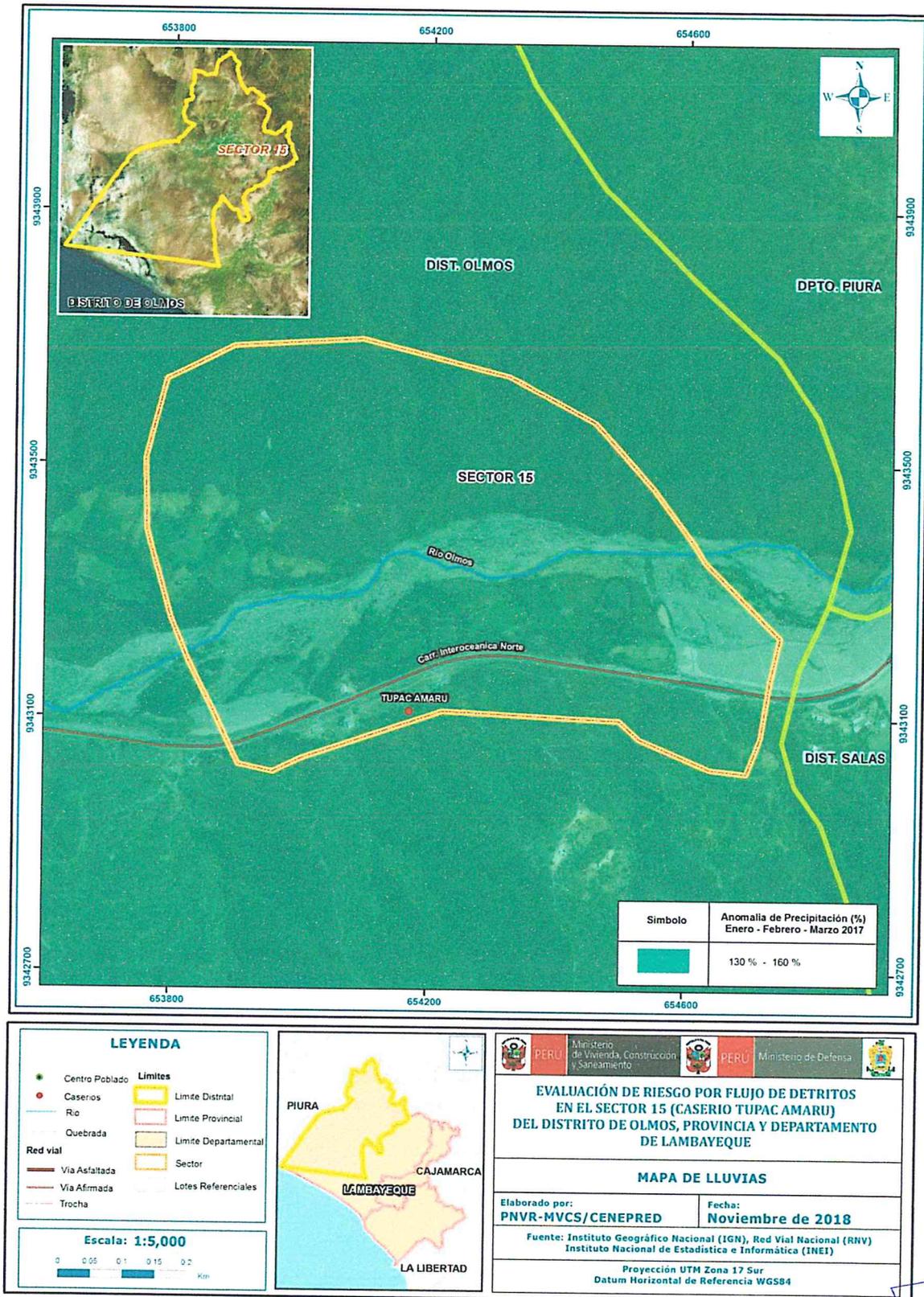
  
  
 ROXANA MILAGROS  
 SANTUYO MARCA  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJN°055-2018-CENEPRED/J

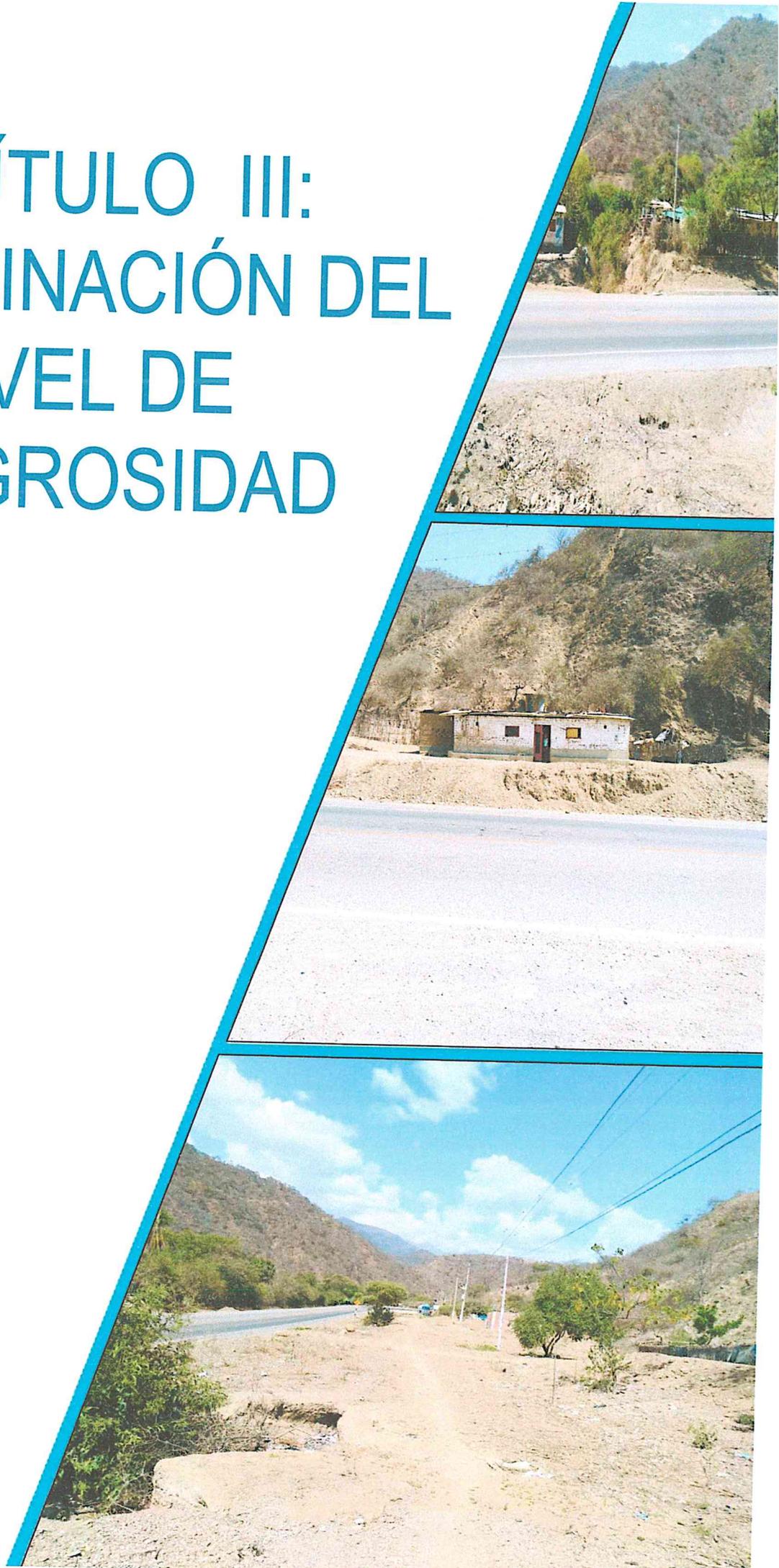
Imagen 8.- Mapa de lluvias del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia.

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

# CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

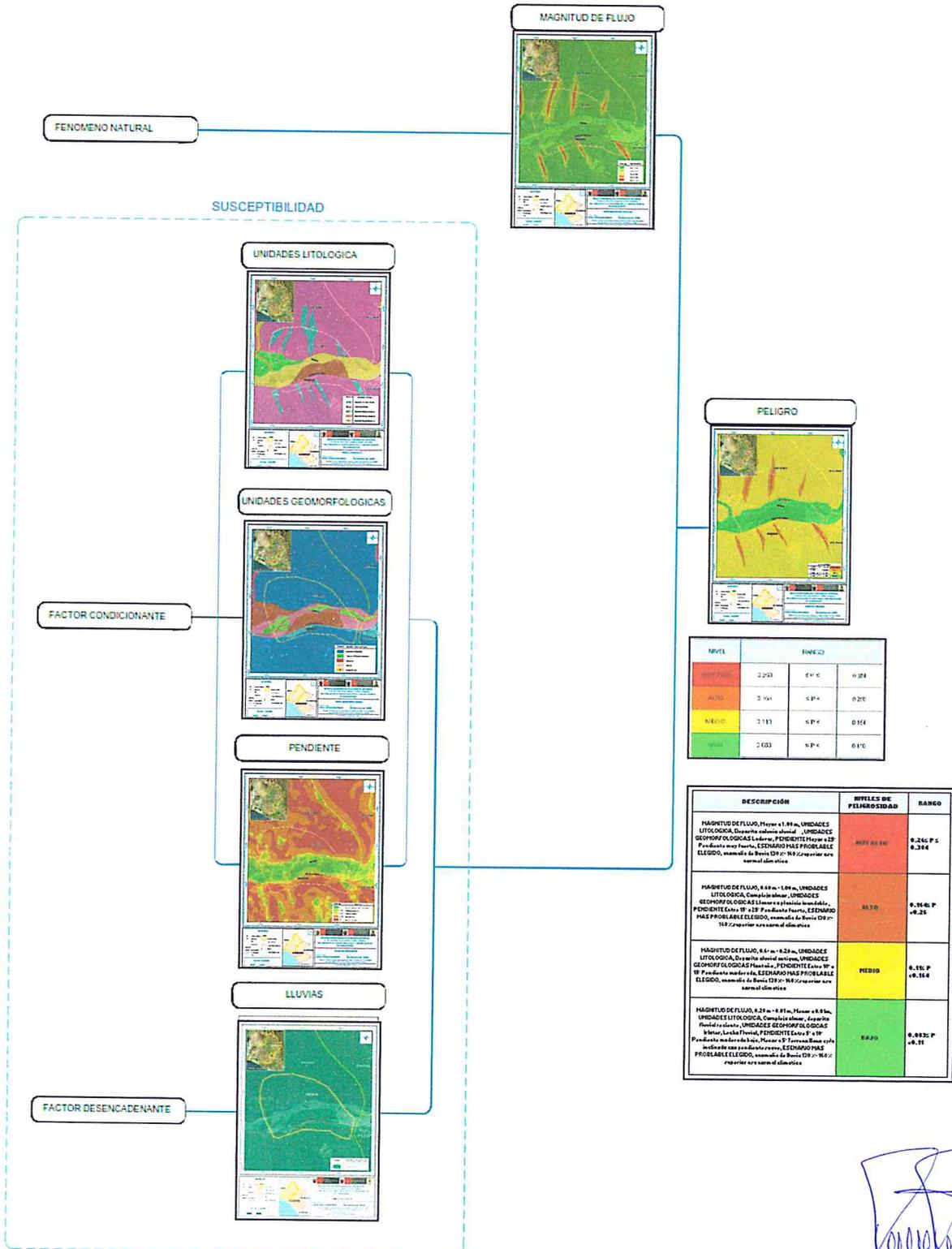


### CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

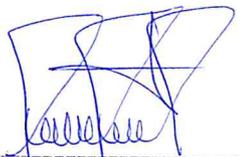
#### 3.1. Metodología para la determinación de los niveles de peligro.

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

Imagen 9.-Metodología general para determinar los niveles de peligro



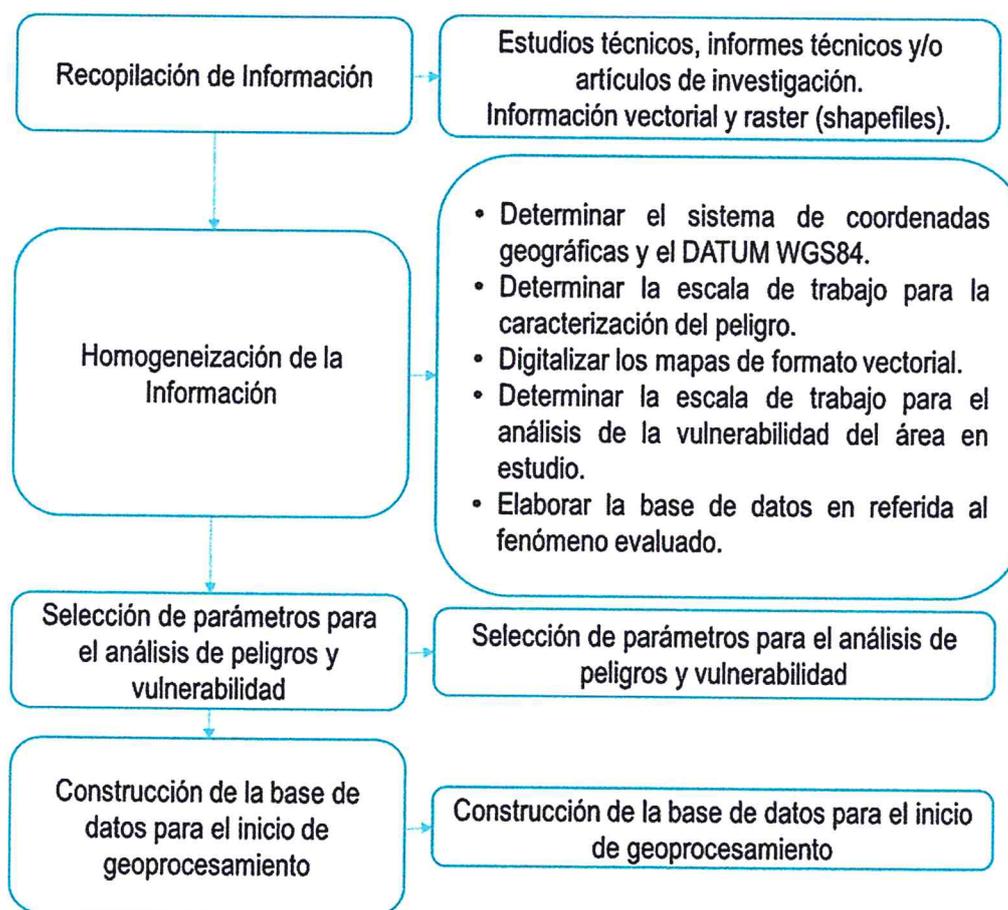
Fuente: Elaboración propia

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

### 3.2. 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, litología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de flujo de detritos. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados (Imagen 19).

Imagen 10.-Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: Elaboración propia

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

### 3.3. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el fenómeno del ámbito geográfico, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede en el título 3.2. Sino también, un reconocimiento in situ, análisis de la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque.

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha usado además de la información proporcionada por las instituciones técnicas-científicas, la configuración actual del ámbito de estudio por lo que es importante señalar lo siguiente:

- El Sector 15 del Caserío Túpac Amaru, distrito de Olmos, de la zona noroeste del Distrito de Olmos, se encuentra emplazado en zonas de relieve heterogéneo predominante zonas de relieve accidentado, caracterizado por ubicarse cerca a los contrafuertes andinos.
- Las lluvias que ocurrieron desde el 16 de marzo de 2017, afectaron algunos caseríos debido a sus características geomorfológicas y pendientes, sin embargo, el relieve ha permitido que el agua fluya acumulándose solo en algunas zonas planas.

### 3.4. Caracterización del peligro

#### 3.4.1. Flujos de detritos

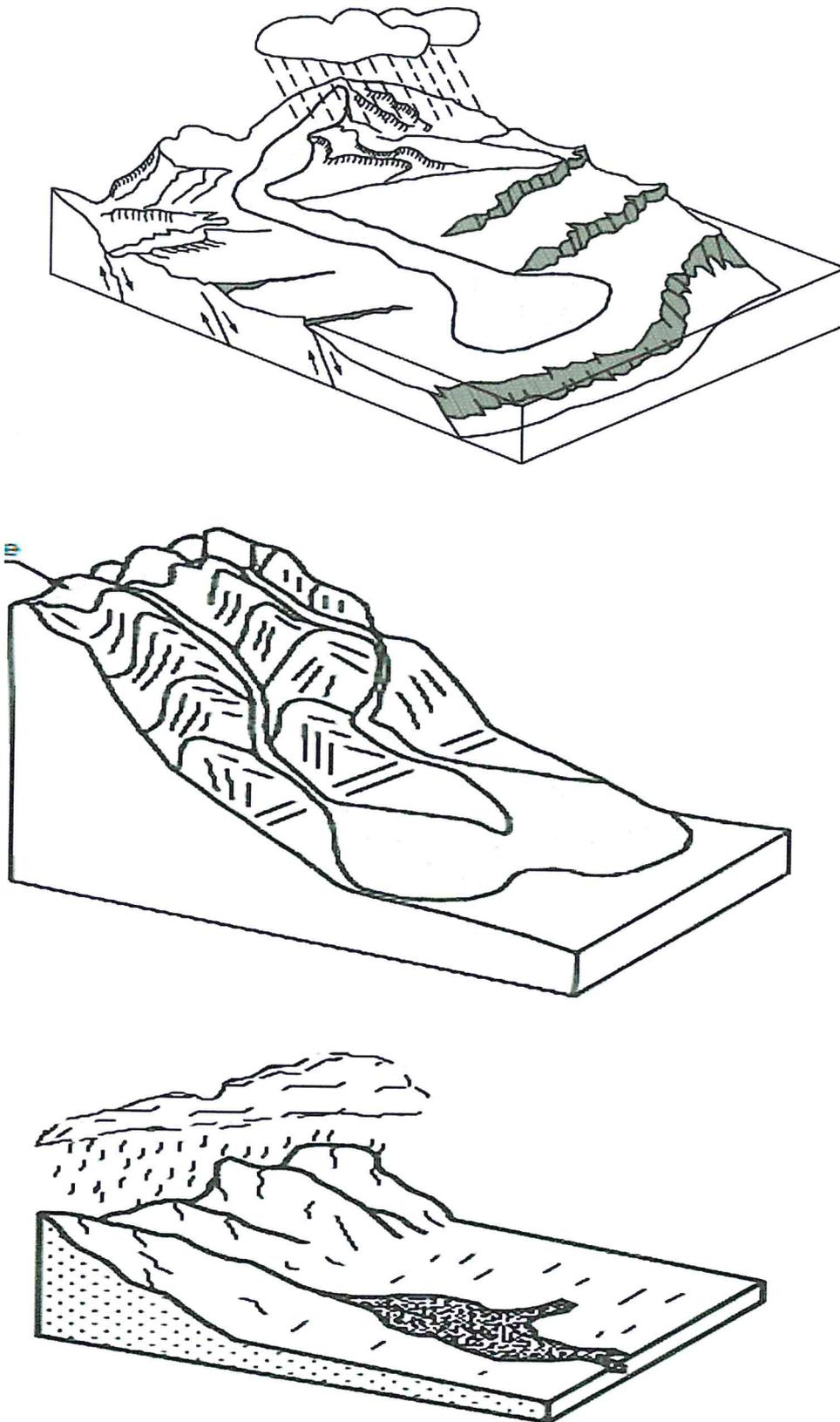
En los flujos de detritos los sedimentos controlan totalmente el flujo y el componente agua es menos importante. El movimiento de los flujos de detritos se le puede relacionar generalmente con “flujo turbulento de granos”. Este mecanismo no requiere de la presencia de una fase líquida o gaseosa y el movimiento se produce por transferencia de momentum al colisionar las partículas o bloques que se mueven.

Su comportamiento se aleja del modelo hidráulico típico. Los flujos son no-viscosos y son generalmente flujos turbulentos de dos fases. La fase líquida es un slurry consistente en agua y partículas finas y la fase propiamente sólida son las partículas gruesas. Las partículas gruesas ruedan y saltan con velocidades mucho menores que las del slurry y se puede escuchar el ruido de golpeo de las partículas unas con otras, con ondas superficiales y salpicaduras, se observa claramente la turbulencia del flujo.


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

Imagen 11.- Esquema de flujo de detritos en quebradas

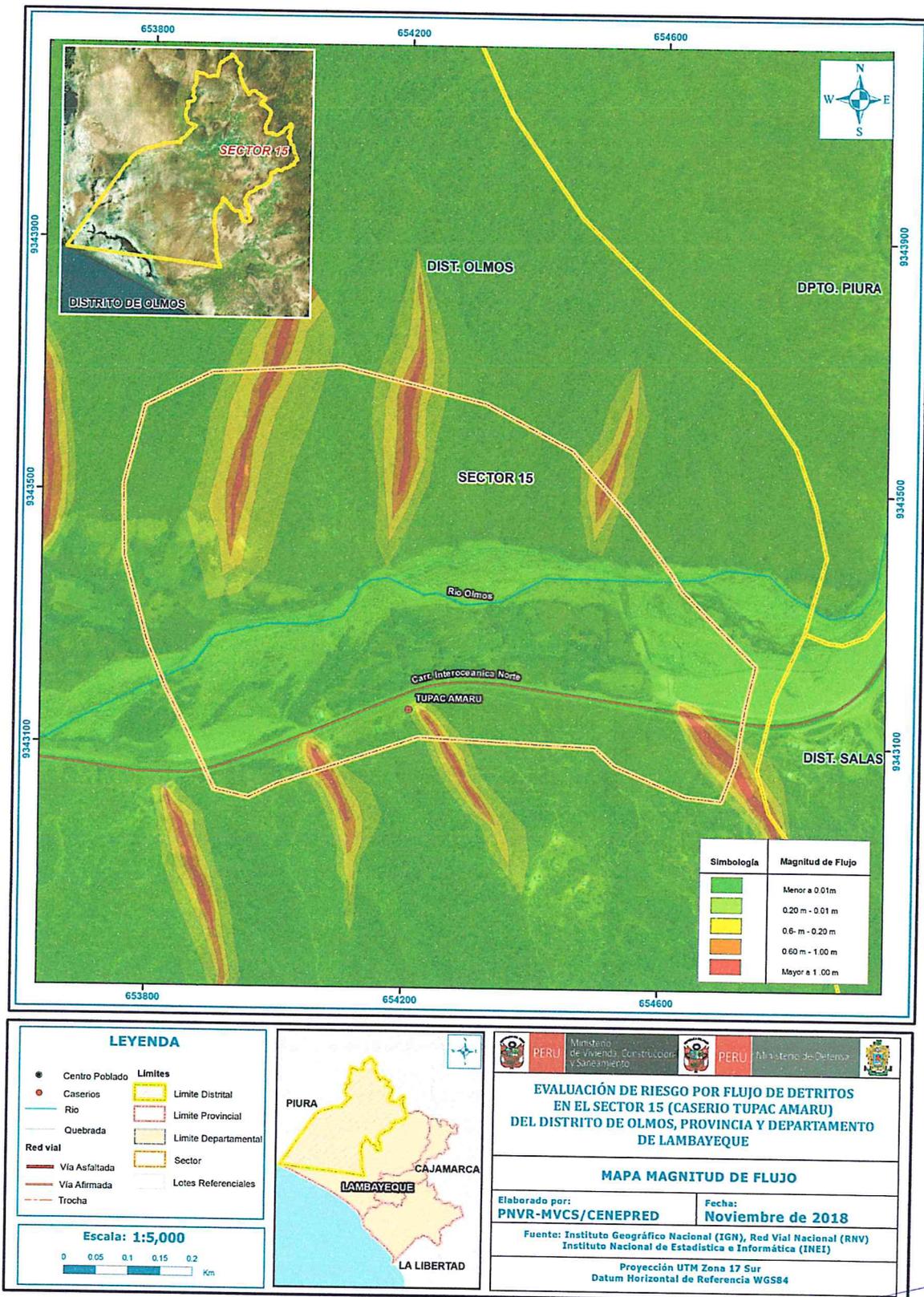


Fuente Nomenclatura y clasificación de los movimientos – Jaime Suarez

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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Imagen 12.- Mapa de Magnitud de flujo del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.

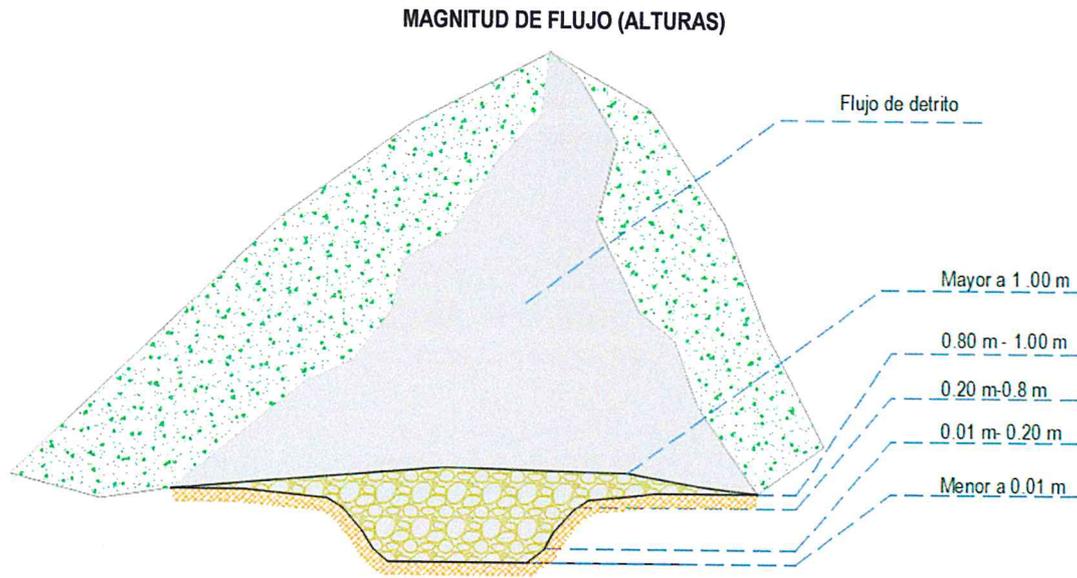


Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

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

### 3.5. Ponderación de los parámetros de evaluación de peligro



Cuadro 14.-Parámetros del peligro por fenómeno natural flujo de detritos

<b>PELIGRO POR FENÓMENO NATURAL FLUJO DE DETRITOS</b>
PARÁMETRO 01
<b>MAGNITUD DE FLUJO</b>
MGF
1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15.-Parámetro de evaluación de la magnitud de flujo

PARÁMETRO 01		MAGNITUD DE FLUJO	PESO PONDERADO = 1	
DESCRIPTORES	MGF1	Mayor a 1.00 m	PESO MGF1	<b>0.451</b>
	MGF2	0.60 m - 1.00 m	PESO MGF2	<b>0.274</b>
	MGF3	0.6- m - 0.20 m	PESO MGF3	<b>0.153</b>
	MGF4	0.20 m - 0.01 m	PESO MGF4	<b>0.079</b>
	MGF5	Menor a 0.01m	PESO MGF5	<b>0.043</b>
SUMA				<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16.-Matriz de comparación de pares de la de la magnitud de flujo

PARÁMETRO	MGF1	MGF2	MGF3	MGF4	MGF5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACION)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACION DE CONSISTENCIA	
MGF1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
MGF2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
MGF3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
MGF4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
MGF5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 17.-Valor del parámetro de evaluación magnitud de flujo

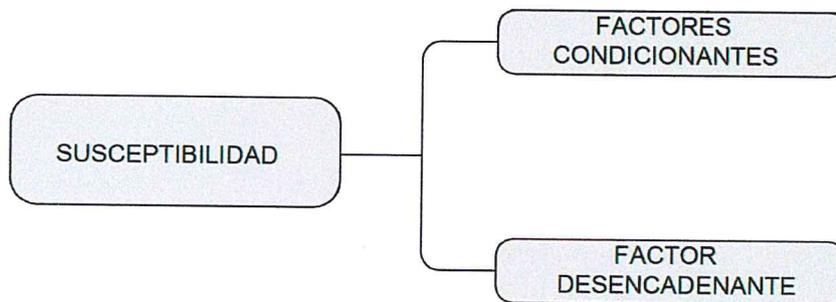
PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		
PARÁMETRO 01		VALOR
MAGNITUD DE FLUJO		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.451	<b>0.451</b>
	0.274	<b>0.274</b>
	0.153	<b>0.153</b>
	0.079	<b>0.079</b>
	0.043	<b>0.043</b>
		<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito de Olmos se consideraron los siguientes factores:

Imagen 13.-Flujograma general de la susceptibilidad



Fuente: Elaboración propia

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).

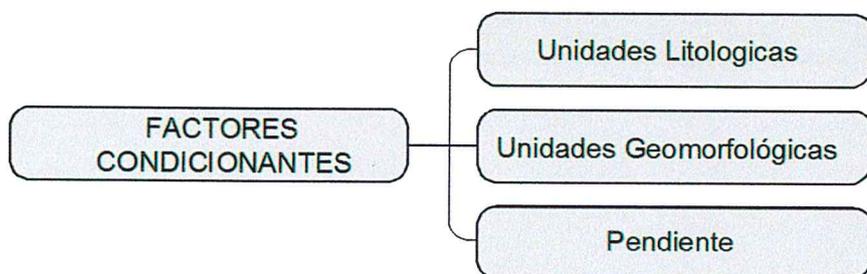
A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

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

### 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:

Imagen 14.-Flujograma de los factores condicionantes



Fuente: Elaboración propia

#### 3.6.1.1. Ponderación de los parámetros 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 18.-Parámetros de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES		
PARÁMETRO 01	PARÁMETRO 02	PARÁMETRO 03
UNIDADES LITOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE
UGG	UGM	PE
0.623	0.239	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19.-Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes

PARÁMETRO	UGG	UGM	PE	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACION)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACION DE CONSISTENCIA	
UGG	1	3	4	0.623	1.891	IC=	0.009
UGM	1/3	1	2	0.239	0.722	RC=	0.017
PE	1/4	1/2	1	0.137	0.413	RC<0.04	CUMPLE
				1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Cuadro 20.-Parámetro de evaluación de las unidades litológicas

PARÁMETRO 01		UNIDADES LITOLOGICAS	PESO PONDERADO = 0.623	
DESCRIPTORES	UGG1	Deposito Coluvio Aluvial ( Q-CIA)	PESO UGG1	0.451
	UGG2	Complejo Olmos (Pe-co)	PESO UGG2	0.274
	UGG3	Deposito Aluvial Antiguo (Q-AL1)	PESO UGG3	0.153
	UGG4	Deposito Aluvial Reciente Q-AL2)	PESO UGG4	0.079
	UGG5	Deposito Fluvial Reciente (Q-AL3)	PESO UGG5	0.043
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21.- Matriz de comparación de pares de las unidades litológicas

PARÁMETRO	UGG1	UGG2	UGG3	UGG4	UGG5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACION)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACION DE CONSISTENCIA	
UGG1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
UGG2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
UGG3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
UGG4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
UGG5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22.-Parámetro de evaluación de las unidades geomorfológicas.

PARÁMETRO 02		UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	PESO PONDERADO = 0.239	
DESCRIPTORES	UGM1	Laderas de Montaña (Lm)	PESO UGM1	0.386
	UGM2	Llanura o Planicie Inundable (Lli)	PESO UGM2	0.322
	UGM3	Montaña (M)	PESO UGM3	0.159
	UGM4	Islotes (Is)	PESO UGM4	0.087
	UGM5	Lecho Fluvial (LFI)	PESO UGM5	0.047
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23.-Matriz de comparación de pares de las unidades geomorfológicas.

PARÁMETRO	UGM1	UGM2	UGM3	UGM4	UGM5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACION)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACION DE CONSISTENCIA	
UGM1	1	2	3	4	5	0.386	2.09	IC=	0.067
UGM2	1/2	1	3	5	7	0.322	1.75	RC=	0.060
UGM3	1/3	1/3	1	3	4	0.159	0.84	RC<0.10	CUMPLE
UGM4	1/4	1/5	1/3	1	3	0.087	0.44		
UGM5	1/5	1/7	1/4	1/3	1	0.047	0.24		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 24.-Parámetro evaluación de la pendiente

PARÁMETRO 03		PENDIENTE	PESO PONDERADO = 0.137	
DESCRIPTORES	PE1	> 25°, Pendiente muy fuerte	PESO PE1	0.434
	PE2	15° - 25°, Pendiente fuerte	PESO PE2	0.310
	PE3	10° - 15°, Pendiente moderada	PESO PE3	0.127
	PE4	5° - 10°, Pendiente moderada baja	PESO PE4	0.078
	PE5	0° - 5°, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	PESO PE5	0.051
			SUMA	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25.-Matriz de comparación de pares de la pendiente

PARÁMETRO	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACION)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACION DE CONSISTENCIA	
PE1	1	2	4	5	6	0.434	2.26	IC=	0.027
PE2	1/2	1	3	5	6	0.310	1.60	RC=	0.024
PE3	1/4	1/3	1	2	3	0.127	0.65	RC<0.10	CUMPLE
PE4	1/5	1/5	1/2	1	2	0.078	0.39		
PE5	1/6	1/6	1/3	1/2	1	0.051	0.26		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26.- Valores de los parámetros del factor condicionante

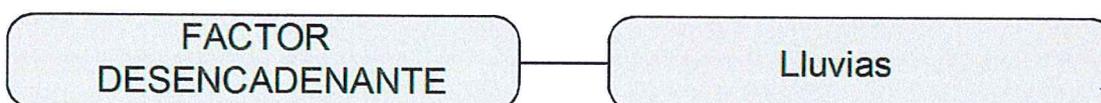
VALOR DEL FACTOR CONDICIONANTE						
PARÁMETRO 01		PARÁMETRO 02		PARÁMETRO 03		VALOR
UNIDADES LITOLÓGICAS		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTE		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.623	0.451	0.239	0.386	0.137	0.434	0.433
	0.274		0.322		0.310	0.290
	0.153		0.159		0.127	0.151
	0.079		0.087		0.078	0.081
	0.043		0.047		0.051	0.045
						1.000

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2. Análisis del Factor desencadenante

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:

Imagen 15.-Flujograma del factor desencadenante



Fuente: Elaboración propia

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

### 3.6.2.1. Ponderación de los parámetros desencadenantes

Se utilizó el análisis del método jerárquico para determinar el escenario más probable de acuerdo los datos que sucedieron el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. Donde se muestra los 5 descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores

Por lo cual se realizara 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 flujo de detritos.

Cuadro 27.-Parámetro del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE
PARÁMETRO 01
LLUVIA
PRE
1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28.-Parámetro de evaluación de la precipitación.

PARÁMETRO 01		LLUVIA	PESO PONDERADO = 1	
DESCRITORES	PRE1	130 %- 160 % superior a su normal climática	PESO PRE1	0.416
	PRE2	100 %- 130 % superior a su normal climática	PESO PRE2	0.262
	PRE3	80 %- 100 % superior a su normal climática	PESO PRE3	0.161
	PRE4	60 %- 80 % superior a su normal climática	PESO PRE4	0.099
	PRE5	40 %- 60 % superior a su normal climática	PESO PRE5	0.062
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29.-Matriz de comparación de pares de la precipitación.

PARÁMETRO	PRE1	PRE2	PRE3	PRE4	PRE5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACION DE CONSISTENCIA	
PRE1	1	2	3	4	5	0.416	2.13	IC=	0.017
PRE2	1/2	1	2	3	4	0.262	1.34	RC=	0.015
PRE3	1/3	1/2	1	2	3	0.161	0.81	RC<0.10	CUMPLE
PRE4	1/4	1/3	1/2	1	2	0.099	0.50		
PRE5	1/5	1/4	1/3	1/2	1	0.062	0.31		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia .

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

Cuadro 30.- Valor del parámetro del factor desencadenante.

VALOR DEL FACTOR DESENCADENANTE		
PARÁMETRO 01		
LLUVIA		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	VALOR
1.000	0.416	<b>0.416</b>
	0.262	<b>0.262</b>
	0.161	<b>0.161</b>
	0.099	<b>0.099</b>
	0.062	<b>0.062</b>
		<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.1. Ponderación de los valores de la susceptibilidad

Cuadro 31.- Valores de parámetros de la susceptibilidad

FACTORES DE LA SUSCEPTIBILIDAD				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.433	0.500	0.416	0.500	<b>0.425</b>
0.290		0.262		<b>0.276</b>
0.151		0.161		<b>0.156</b>
0.081		0.099		<b>0.090</b>
0.045		0.062		<b>0.054</b>
1.000		1.000		1.000

Fuente: Elaboración propia

## 3.7. Identificación de los elementos expuestos

Determinado los niveles de peligro y estratificado de los niveles dentro del área de estudio, se identificó los elementos expuesto dentro del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos 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 por flujo de detritos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

### 3.7.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.

#### a) Población

La cantidad de población que se encuentra en el área de influencia del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de flujo de detritos, los datos que se tomaron fueron mediante fichas para poder encontrar la Cantidad de población que se encuentra en la zona.

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

Cuadro 32.-Cuadro de elementos expuestos (personas)

ELEMENTOS EXPUESTOS (PERSONAS)
En 10 predios 48 personas

Fuente: Elaboración propia.

**b) Vivienda**

El área de influencia del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos, cuenta con 20 viviendas distribuidos en 10 predios, para el uso de viviendas, la mayoría de las viviendas son de ladrillo o bloque de cemento y viviendas de material precario de adobe o tapia, quincha, madera, estera y/u otro material.

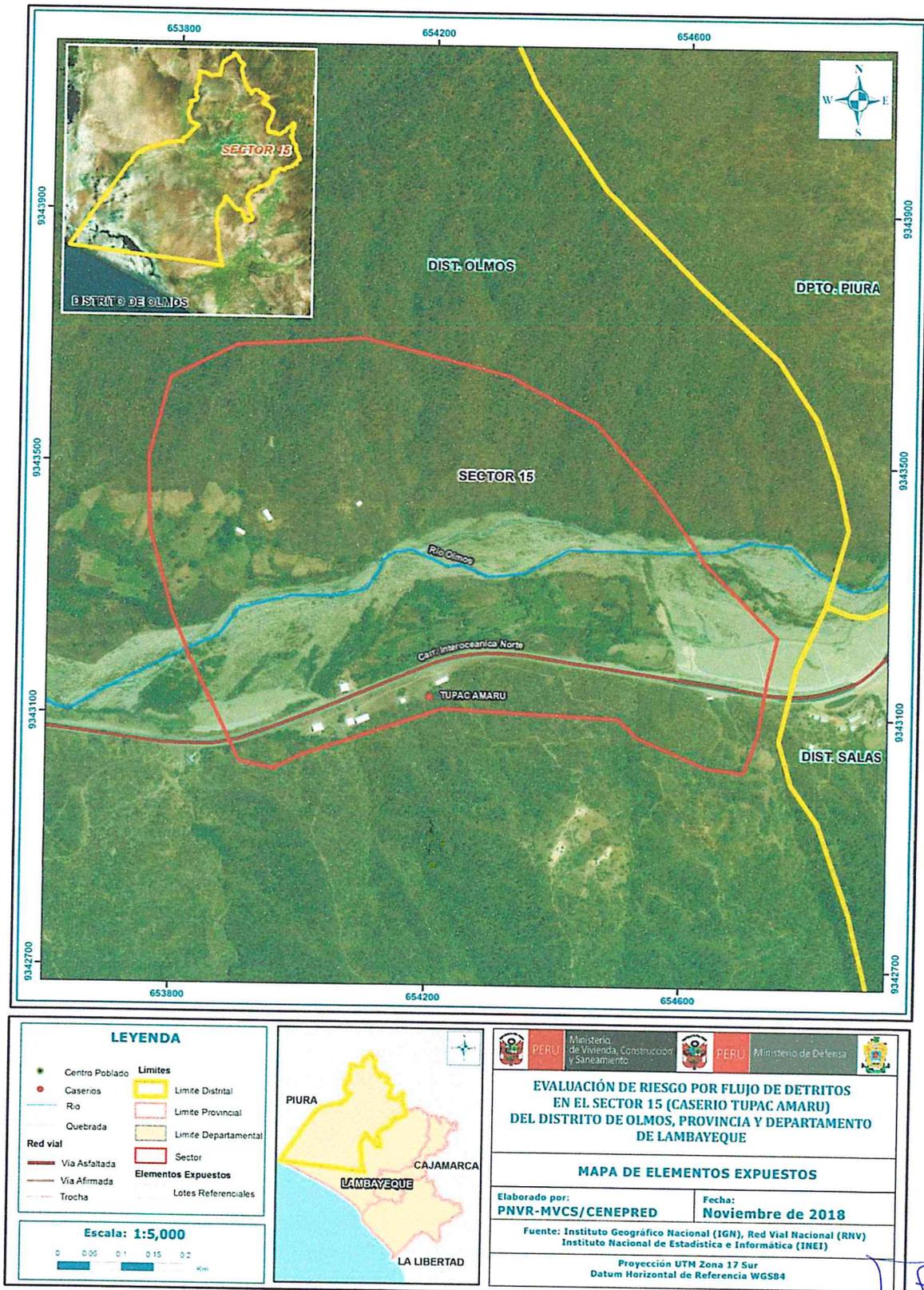
Cuadro 33.- Cuadro de elementos expuestos (viviendas)

ELEMENTOS EXPUESTOS AL PELIGRO (VIVIENDAS)
En 10 predios 20 viviendas

Fuente: Elaboración propia.

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

Imagen 16.- Mapa de elementos expuestos del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia.

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

### 3.8. Definición de escenarios

El escenario más probable en este contexto, el sector 15 del distrito Olmos 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.

### 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 34.- Valores de los parámetros del peligro

VALOR PELIGRO				
FENÓMENO NATURAL FLUJO DE DETRITOS		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.451	0.500	0.425	0.500	0.438
0.274		0.276		0.275
0.153		0.156		0.154
0.079		0.090		0.085
0.043		0.054		0.048
1.000		1.000		1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35.- Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.275	$\leq P \leq$	0.438
ALTO	0.154	$\leq P <$	0.275
MEDIO	0.085	$\leq P <$	0.154
BAJO	0.048	$\leq P <$	0.085

Fuente: Elaboración propia

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

**3.10. Estratificación del nivel del peligro.**

Cuadro 36.-Cuadro de estratificación del peligro

CUADRO DE ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO		
DESCRIPCIÓN	NIVELES	RANGO
Magnitud de flujo (alturas) con mayor a 1.00 m, unidades litológica de depósito Coluvial Aluvial (“Q-CIA”), las unidades geomorfológicas Laderas de Montaña (Lm), pendiente mayor a 25° pendiente muy fuerte, lluvias anomalía de lluvia 130 %- 160 % superior a su normal climática	MUY ALTO	$0.275 \leq P \leq 0.438$
Magnitud de flujo (alturas) entre 0.60 m - 1.00 m, unidades litológicas de complejo olmos (pe-co), las unidades geomorfológicas Llanura o planicie inundable (Lli), pendiente Entre 15° a 25° pendiente fuerte, Lluvias anomalía de lluvia 100 %- 130 % superior a su normal climática	ALTO	$0.154 \leq P < 0.275$
Magnitud de flujo (alturas) 0.6- m - 0.20 m, unidades litológicas de Depósito Aluvial Antiguo (Q-AL1), unidades geomorfológicas Montaña (M), pendiente entre 10° a 15° Pendiente moderado, lluvias anomalía de lluvia 80 %- 100 % superior a su normal climática	MEDIO	$0.085 \leq P < 0.154$
Magnitud de flujo (alturas) entre 0.20 m - 0.01 m, menor a 0.01m, unidades litológica de Complejo Olmos (Pe – co), de Depósito Fluvial Reciente (Q-AL3), unidades geomorfológicas Islotes (Is), Lecho fluvial (Lfl), con pendiente entre 5° a 10°, pendiente moderado baja, menor a 5° Terreno llano cy/o inclinado con pendiente suave, lluvias anomalía de lluvia 60 %- 80 % superior a su normal climática, anomalía de lluvia 40 %- 60 % superior a su normal climática	BAJO	$0.048 \leq P < 0.085$

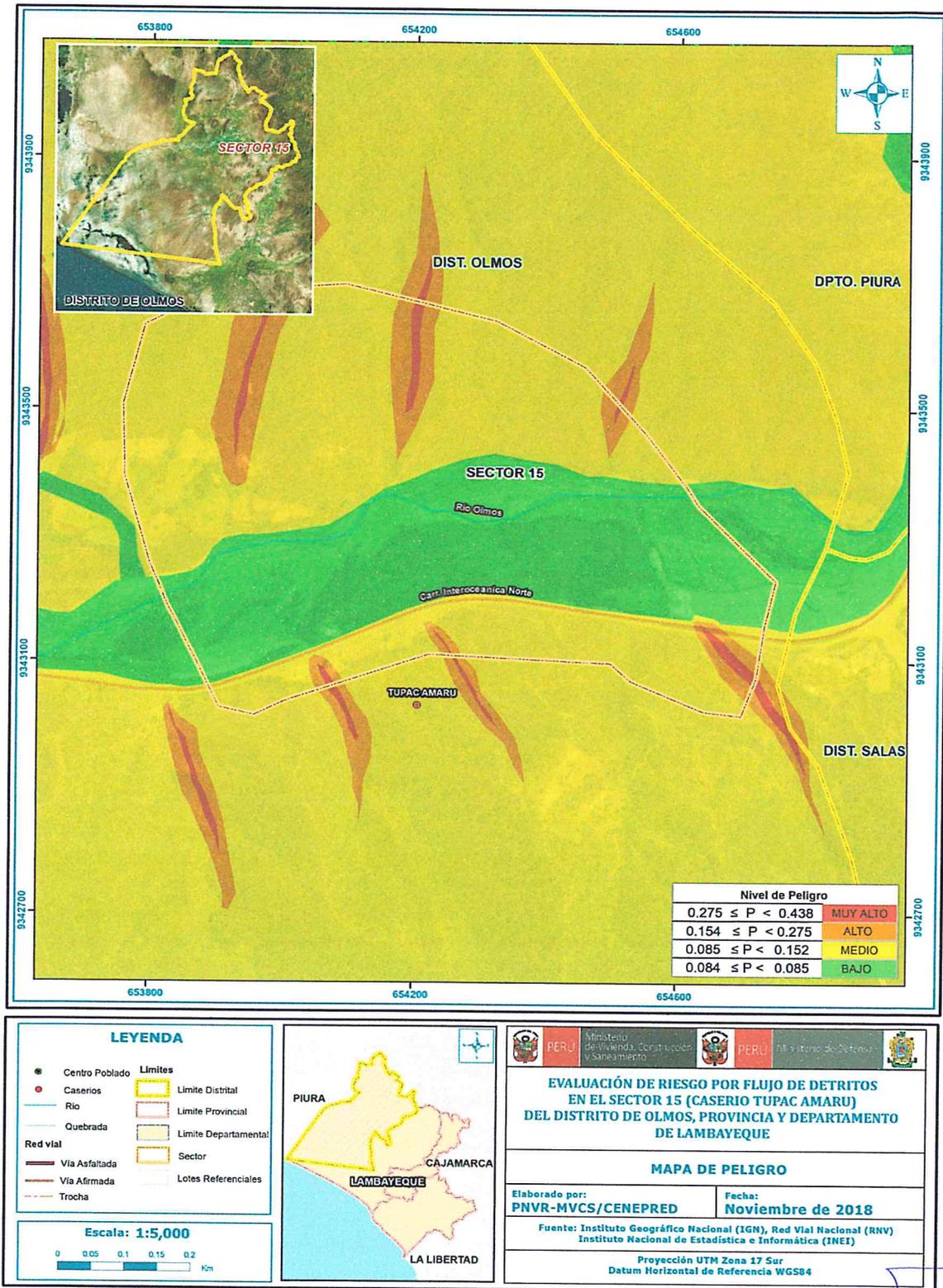
Fuente: Elaboración propia



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

3.11. Mapa de peligro.

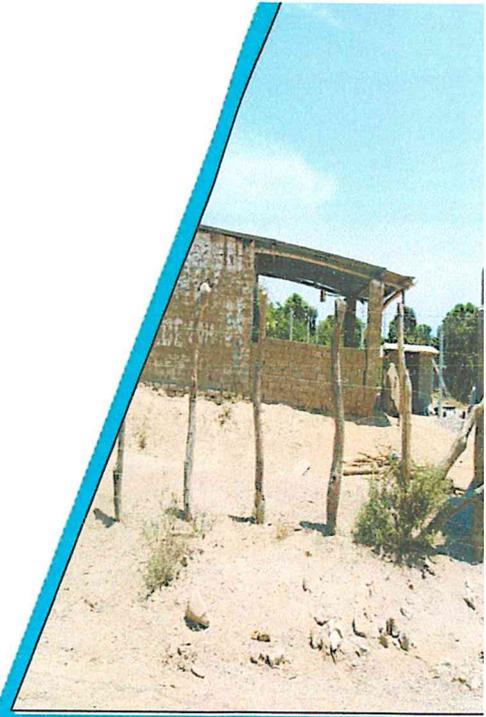
Imagen 17.- Mapa de Peligro del Sector 15 (Caserío Túpac Amaru ), distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia.

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

# CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



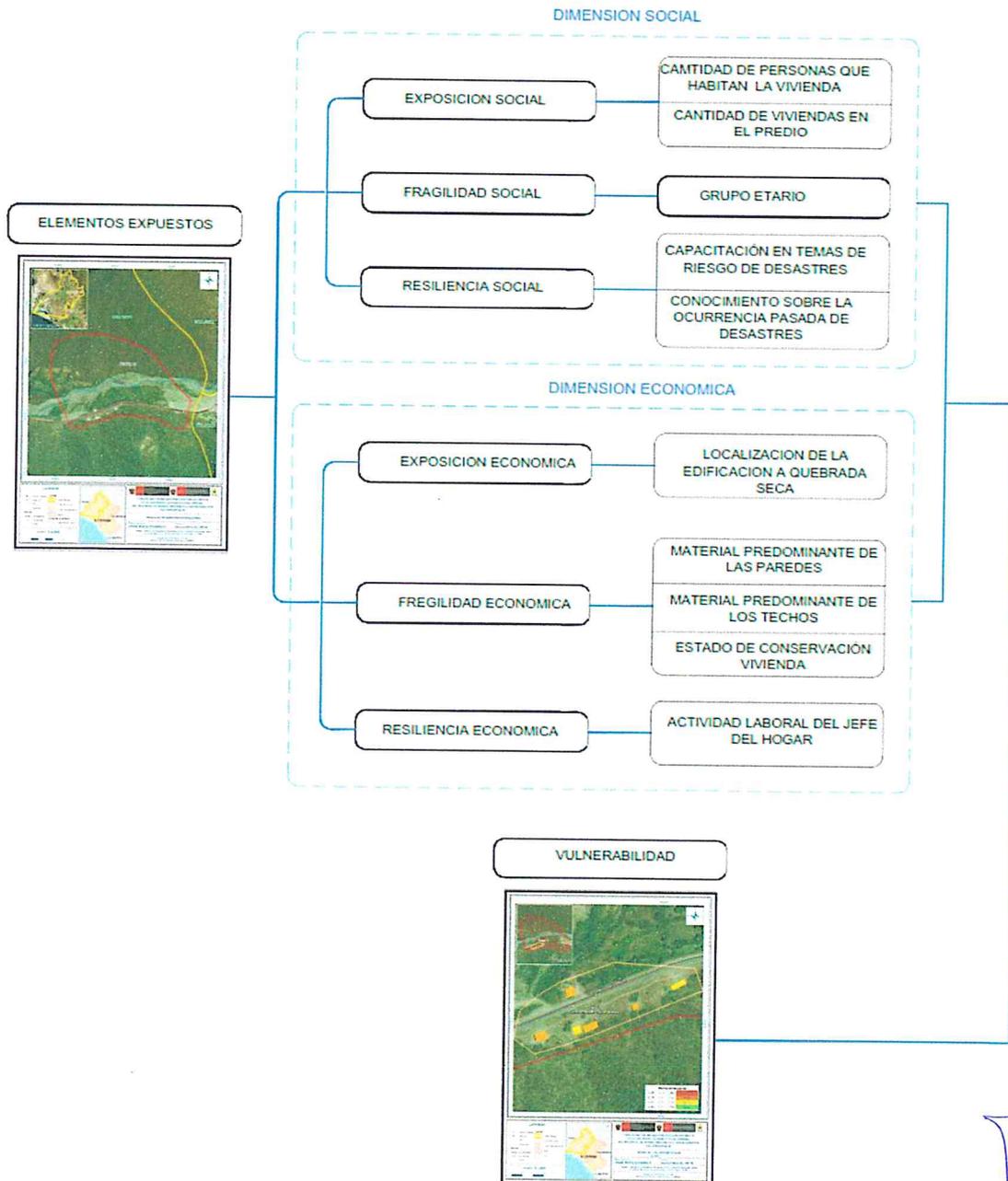
## CAPÍTULO IV : ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

### 4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad del área de influencia

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

Imagen 18.-Metodología del análisis de la vulnerabilidad



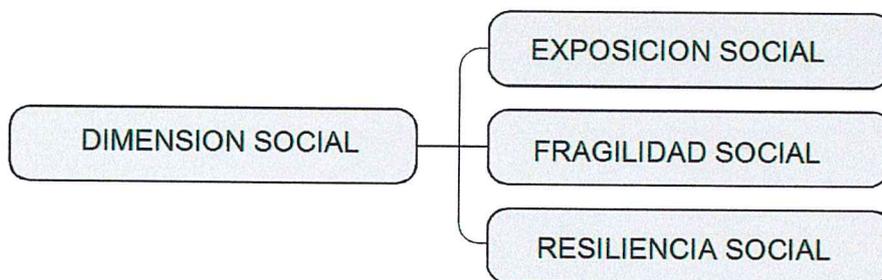
Fuente: Elaboracion propia

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

## 4.2. Análisis de la dimensión social

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

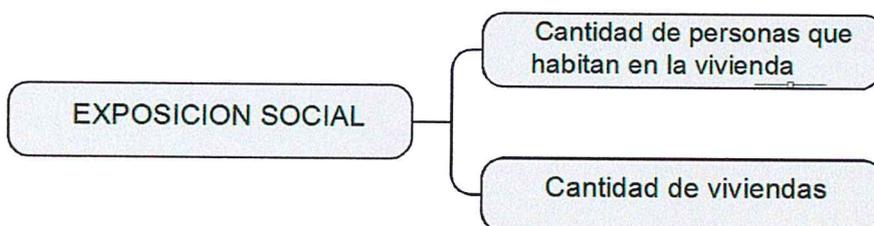
Imagen 19.-Flujograma de la dimensión social



Fuente: Elaboración propia

### 4.2.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

Imagen 20.-Flujograma de la exposición social



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.1.1. Ponderación de la Exposición en la Dimensión Social.

Cuadro 37.-Parámetro exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL	
PARÁMETRO 01	PARÁMETRO 02
CANTIDAD DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA VIVIENDA	CANTIDAD DE VIVIENDAS
CP	CV
0.600	0.400

Fuente: Elaboración propia

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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

**Cuadro 38.-Parámetro de evaluación de cantidad de personas que habitan en la vivienda**

PARÁMETRO 01		CANTIDAD DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA VIVIENDA	PESO PONDERADO = 0.6	
DESCRIPTORES	CP1	más de 10 personas	PESO CP1	0.451
	CP2	7 a 10 personas	PESO CP2	0.274
	CP3	4 a 6 personas	PESO CP3	0.153
	CP4	2 a 3 personas	PESO CP4	0.079
	CP5	1 personas	PESO CP5	0.043
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 39.-Matriz de comparación de pares de personas que habitan en la vivienda**

PARÁMETRO	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
CP1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
CP2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
CP3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
CP4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
CP5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 40.-Parámetro de evaluación de cantidad de viviendas**

PARÁMETRO 02		CANTIDAD DE VIVIENDAS	PESO PONDERADO = 0.4	
DESCRIPTORES	CV1	Más de 10 viviendas	PESO CV1	0.414
	CV2	8 a 10 viviendas	PESO CV2	0.314
	CV3	5 a 7 viviendas	PESO CV3	0.135
	CV4	2 a 4 viviendas	PESO CV4	0.088
	CV5	1 vivienda	PESO CV5	0.048
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 41.-Matriz de comparación de pares de cantidad de viviendas**

PARÁMETRO	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
CV1	1	2	3	5	6	0.414	2.18	IC=	0.041
CV2	1/2	1	3	5	6	0.314	1.66	RC=	0.037
CV3	1/3	1/3	1	2	3	0.135	0.70	RC<0.10	CUMPLE
CV4	1/5	1/5	1/2	1	3	0.088	0.45		
CV5	1/6	1/6	1/3	1/3	1	0.048	0.24		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

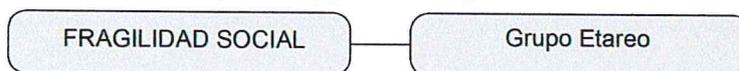
Cuadro 42.-Valores de los parámetros de la exposición social

VALOR DE EXPOSICION SOCIAL				
PARÁMETRO 01		PARÁMETRO 02		VALOR
CANTIDAD DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA VIVIENDA		CANTIDAD DE VIVIENDAS		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.600	0.451	0.400	0.414	0.436
	0.274		0.314	0.290
	0.153		0.135	0.146
	0.079		0.088	0.083
	0.043		0.048	0.045
				1.000

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social.

Imagen 21.-Flujograma de la fragilidad social



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2.1. Ponderación de la fragilidad en la dimensión social

Cuadro 43.-Parámetro de la fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL
PARÁMETRO 01
GRUPO ETARIO
GE
1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44.-Parámetro de evaluación del grupo etario.

PARÁMETRO 01		GRUPO ETARIO	PESO PONDERADO = 1	
DESCRIPTORES	GE1	De 0 años a 5 años y Mayores de 65 años	PESO GE1	0.451
	GE2	De 5 años a 12 años y de 60 años a 65 años	PESO GE2	0.274
	GE3	De 12 años a 15 años y 50 años a 60 años	PESO GE3	0.153
	GE4	De 15 años a 30 años	PESO GE4	0.079
	GE5	De 30 años a 50 años	PESO GE5	0.043
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45.-Matriz de comparación de pares del grupo etario

PARÁMETRO	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
GE1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
GE2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
GE3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
GE4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
GE5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

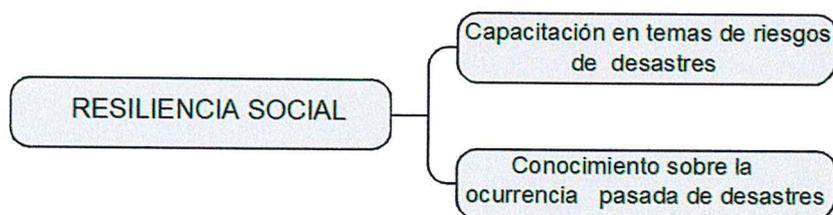
Cuadro 46.-Matriz de valor de la fragilidad social

VALOR DEL FRAGILIDAD SOCIAL		
FRAGILIDAD SOCIAL		VALOR
PARÁMETRO 01		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.451	0.451
	0.274	0.274
	0.153	0.153
	0.079	0.079
	0.043	0.043
		1.000

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social.

Imagen 22.-Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.3.1. Ponderación de la resiliencia en la dimensión social

Cuadro 47.-Parámetros de la resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL	
PARÁMETRO 01	PARÁMETRO 02
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	CONOCIMIENTO SOBRE LA OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES
CR	COP
0.500	0.500

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48.-Parámetro de evaluación de capacitación en temas de riesgo de desastre.

PARÁMETRO 01		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	PESO PONDERADO = 0.5	
DESCRIPTORES	CR1	Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	PESO CR1	0.451
	CR2	Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	PESO CR2	0.274
	CR3	Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	PESO CR3	0.153
	CR4	Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	PESO CR4	0.079
	CR5	Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	PESO CR5	0.043
		SUMA	1.000	

Fuente: CENEPRED

Cuadro 49.-Matriz de comparación de pares de capacitación en temas de riesgo de desastre

PARÁMETRO	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
CR1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
CR2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
CR3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
CR4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
CR5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

**Cuadro 50.-Parámetro de evaluación de conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres**

PARÁMETRO 02		CONOCIMIENTO SOBRE LA OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES	PESO PONDERADO = 0.5	
DESCRIPTORES	COP1	Siempre Ocurre (Todos los años)	PESO COP1	0.414
	COP2	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	PESO COP2	0.314
	COP3	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	PESO COP3	0.135
	COP4	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	PESO COP4	0.088
	COP5	Nunca ha pasado	PESO COP5	0.048
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 51.-Matriz de comparación de pares de evaluación de conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres**

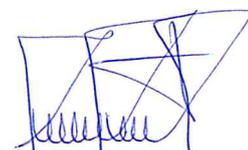
PARÁMETRO	COP1	COP2	COP3	COP4	COP5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
COP1	1	2	3	5	6	0.414	2.18	IC=	0.041
COP2	1/2	1	3	5	6	0.314	1.66	RC=	0.037
COP3	1/3	1/3	1	2	3	0.135	0.70	RC<0.10	CUMPLE
COP4	1/5	1/5	1/2	1	3	0.088	0.45		
COP5	1/6	1/6	1/3	1/3	1	0.048	0.24		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 52.-Valores de la resiliencia social**

VALOR DE LA RESILIENCIA SOCIAL				
PARÁMETRO 01		PARÁMETRO 02		VALOR
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES		CONOCIMIENTO SOBRE LA OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.500	0.451	0.500	0.414	0.432
	0.274		0.314	0.294
	0.153		0.135	0.144
	0.079		0.088	0.084
	0.043		0.048	0.046
				1.000

Fuente: Elaboración propia

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

4.2.1.4. Ponderación de los valores de la dimensión social

Cuadro 53.-Parámetros de la dimensión social

DIMENSION SOCIAL		
EXPOSICION SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
ES	FS	RS
0.623	0.239	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de la dimensión social

PARÁMETRO	ES	FS	RS	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
ES	1	3	4	0.623	1.891	IC=	0.009
FS	1/3	1	2	0.239	0.722	RC=	0.017
RS	1/4	1/2	1	0.137	0.413	RC<0.04	CUMPLE
				1.000			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55.-Valores de la dimensión social

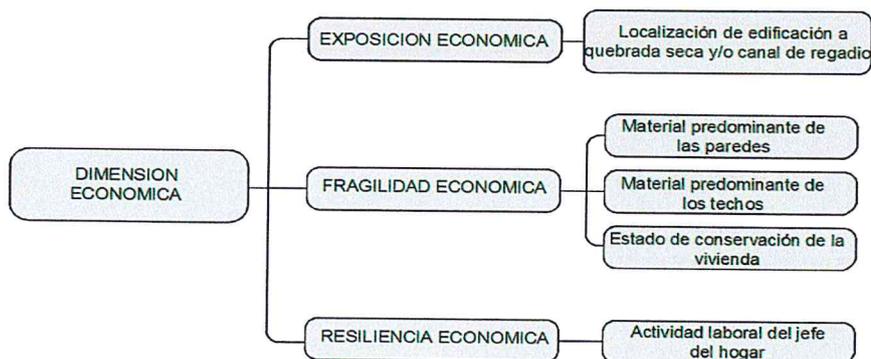
DIMENSION SOCIAL						
EXPOSICION SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.436	0.623	0.451	0.239	0.432	0.137	0.439
0.290		0.274		0.294		0.287
0.146		0.153		0.144		0.147
0.083		0.079		0.084		0.082
0.045		0.043		0.046		0.045
1.000		1.000		1.000		1.000

Fuente: Elaboración propia

4.3. Análisis de la dimensión económica

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

Imagen 23.-Flujograma del analisis de la dimensión económica

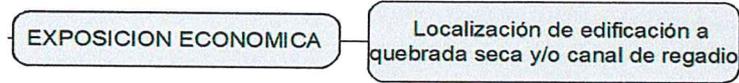


Fuente: Elaboración propia

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

4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

Imagen 24.-Flujograma de la exposición económica



Fuente: Elaboración propia

4.3.1.1. Ponderación de la exposición en la dimensión económica

Cuadro 56.-Parámetros de exposición económica

EXPOSICION ECONOMICA
PARÁMETRO 01
LOCALIZACION DE LA EDIFICACION A QUEBRADA SECA Y/O CANAL DE REGADIO
LE
1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57.-Parámetro de evaluación de localización de la edificación a quebrada seca y/o canal de regadio.

PARÁMETRO 01		LOCALIZACION DE LA EDIFICACION A QUEBRADA SECA Y/O CANAL DE REGADIO	PESO PONDERADO = 1	
DESCRIPTORES	LE1	Muy cerca	PESO LE1	0.451
	LE2	Carca	PESO LE2	0.274
	LE3	Medianamente cerca	PESO LE3	0.153
	LE4	Alejado	PESO LE4	0.079
	LE5	Muy alejado	PESO LE5	0.043
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58.-Matriz de comparación de pares de localización de la edificación a quebrada seca y/o canal de regadio

PARÁMETRO	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
LE1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
LE2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
LE3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
LE4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
LE5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59.-Valores de exposición económica

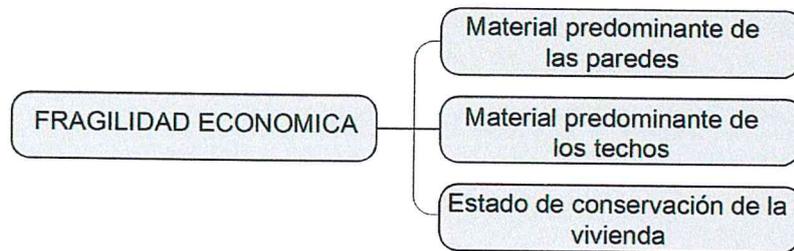
VALOR DE LA EXPOSICION ECONOMICA		
PARÁMETRO 01		
LOCALIZACION DE LA EDIFICACION A QUEBRADA SECA Y/O CANAL DE REGADIO		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.451	0.451
	0.274	0.274
	0.153	0.153
	0.079	0.079
	0.043	0.043
		1.000

Fuente: Elaboración propia

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

4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

Imagen 25.-Flujograma de la fragilidad económica



Fuente: Elaboración propia

4.3.2.1.1. Ponderación de la fragilidad económica

Cuadro 60.-Parámetros de la fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONOMICA		
PARÁMETRO 01	PARÁMETRO 02	PARÁMETRO 03
MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN VIVIENDA
MP	MT	EC
0.623	0.239	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica

PARÁMETRO	MP	MT	EC	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
MP	1	3	4	0.623	1.891	IC=	0.009
MT	1/3	1	2	0.239	0.722	RC=	0.017
EC	1/4	1/2	1	0.137	0.413	RC<0.04	CUMPLE
				1.000			

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 62.-Parámetro de evaluación del material predominante de las paredes.

PARÁMETRO 01		MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	PESO PONDERADO = 0.623	
DESCRIPTORES	MP1	Estera, madera o triplay	PESO MP1	0.451
	MP2	Adobe o tapia	PESO MP2	0.274
	MP3	Quincha (caña con barro)	PESO MP3	0.153
	MP4	Piedra con cemento	PESO MP4	0.079
	MP5	Ladrillo o bloque de cemento	PESO MP5	0.043
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63.-Matriz de comparación de pares del material predominante de las paredes

PARÁMETRO	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
MP1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
MP2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
MP3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
MP4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
MP5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64.-Parámetro de evaluación del material predominante de los techos.

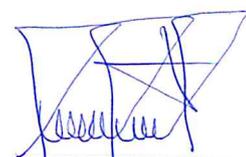
PARÁMETRO 02		MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	PESO PONDERADO = 0.239	
DESCRIPTORES	MT1	Estera u otro material	PESO MT1	0.386
	MT2	Plástico	PESO MT2	0.322
	MT3	Madera	PESO MT3	0.159
	MT4	Paja	PESO MT4	0.087
	MT5	Calamina	PESO MT5	0.047
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65.-Matriz de comparación de pares del material predominante de los techos.

PARÁMETRO	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
MT1	1	2	3	4	5	0.386	2.09	IC=	0.067
MT2	1/2	1	3	5	7	0.322	1.75	RC=	0.060
MT3	1/3	1/3	1	3	4	0.159	0.84	RC<0.10	CUMPLE
MT4	1/4	1/5	1/3	1	3	0.087	0.44		
MT5	1/5	1/7	1/4	1/3	1	0.047	0.24		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia



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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Cuadro 66.-Parámetro de evaluación del estado de conservación vivienda.

PARÁMETRO 03		ESTADO DE CONSERVACIÓN VIVIENDA		PESO PONDERADO = 0.137	
DESCRIPTORES	EC1	Muy Mala	PESO EC1	0.434	
	EC2	Mala	PESO EC2	0.310	
	EC3	Regular	PESO EC3	0.127	
	EC4	Buena	PESO EC4	0.078	
	EC5	Muy Buena	PESO EC5	0.051	
			SUMA	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67.-Matriz de comparación de pares del estado de conservación vivienda

PARÁMETRO	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
EC1	1	2	4	5	6	0.434	2.26	IC=	0.027
EC2	1/2	1	3	5	6	0.310	1.60	RC=	0.024
EC3	1/4	1/3	1	2	3	0.127	0.65	RC<0.10	CUMPLE
EC4	1/5	1/5	1/2	1	2	0.078	0.39		
EC5	1/6	1/6	1/3	1/2	1	0.051	0.26		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

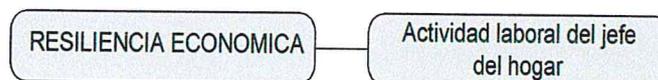
Cuadro 68.- Valores de la fragilidad económica

VALOR DEL FRAGILIDAD ECONÓMICA						
PARÁMETRO 01		PARÁMETRO 02		PARÁMETRO 03		VALOR
MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES		MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS		ESTADO DE CONSERVACIÓN VIVIENDA		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.623	0.451	0.239	0.386	0.137	0.434	0.433
	0.274		0.322		0.310	0.290
	0.153		0.159		0.127	0.151
	0.079		0.087		0.078	0.081
	0.043		0.047		0.051	0.045
						1.000

Fuente: Elaboración propia

**4.3.2.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica**

Imagen 26.-Flujograma de la resiliencia económica



Fuente: Elaboración propia

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

**4.3.2.2.1. Ponderación de la resiliencia económica.**

**Cuadro 69.-Parámetro de la Resiliencia Económica**

RESILIENCIA ECONÓMICA
PARÁMETRO 01
ACTIVIDAD LABORAL DEL JEFE DEL HOGAR
AL
1.000

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 70.-Parámetro de evaluación de la actividad laboral del jefe del hogar.**

PARÁMETRO 01		ACTIVIDAD LABORAL DEL JEFE DEL HOGAR	PESO PONDERADO = 1	
DESCRIPTORES	AL1	Agricultura, ganadería, pesca	PESO AL1	0.451
	AL2	Hospedajes y restaurantes	PESO AL2	0.274
	AL3	Comercio al por mayor y menor	PESO AL3	0.153
	AL4	Empresas de servicios	PESO AL4	0.079
	AL5	Otros	PESO AL5	0.043
			SUMA	1.000

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 71.-Matriz de comparación de pares de la actividad laboral del jefe del hogar**

PARÁMETRO	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
AL1	1	3	4	5	6	0.451	2.54	IC=	0.089
AL2	1/3	1	3	5	6	0.274	1.54	RC=	0.080
AL3	1/4	1/3	1	3	5	0.153	0.81	RC<0.10	CUMPLE
AL4	1/5	1/5	1/3	1	3	0.079	0.40		
AL5	1/6	1/6	1/5	1/3	1	0.043	0.22		
						1.000			

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 72.-Valor de la resiliencia económica**

VALOR DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA		
PARÁMETRO 01		VALOR
ACTIVIDAD LABORAL DEL JEFE DEL HOGAR		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.451	0.451
	0.274	0.274
	0.153	0.153
	0.079	0.079
	0.043	0.043
		1.000

Fuente: Elaboración propia



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

**4.3.2.3. Ponderación de los valores de la dimensión económica**

**Cuadro 73.-Parámetros de la Resiliencia Económica**

DIMENSION ECONOMICA		
EXPOSICION ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA
EE	FE	RE
0.623	0.239	0.137

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 74.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de la resiliencia económica**

PARÁMETRO	EE	FE	RE	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	RELACIÓN DE CONSISTENCIA	
EE	1	3	4	0.623	1.891	IC=	0.009
FE	1/3	1	2	0.239	0.722	RC=	0.017
RE	1/4	1/2	1	0.137	0.413	RC<0.04	CUMPLE
				1.000			

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 75.-Matriz de valor de la dimensión económica**

DIMENSION ECONOMICA						
EXPOSICION ECONOMICA		FRAGILIDAD ECONOMICA		RESILIENCIA ECONOMICA		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.451	0.623	0.433	0.239	0.451	0.137	0.447
0.274		0.290		0.274		0.278
0.153		0.151		0.153		0.152
0.079		0.081		0.079		0.080
0.043		0.045		0.043		0.044
1.000		1.000		1.000		1.000

Fuente: Elaboración propia

**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 76.- Parámetros de los niveles de vulnerabilidad**

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
DIMENSION SOCIAL	DIMENSION ECONOMICA
DS	DE
0.500	0.500

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 77.-Valor de los niveles de vulnerabilidad**

NIVELES DE VULNERABILIDAD				
DIMENSION SOCIAL		DIMENSION ECONOMICA		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.439	0.500	0.447	0.500	0.443
0.287		0.278		0.282
0.147		0.152		0.150
0.082		0.080		0.081
0.045		0.044		0.044
1.000		1.000		1.000

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 78.-Matriz de niveles de vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.282	≤ V ≤	0.443
ALTO	0.150	≤ V <	0.282
MEDIO	0.081	≤ V <	0.150
BAJO	0.044	≤ V <	0.081

Fuente: Elaboración propia



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

#### 4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro 79.-Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad.

CUADRO DE ESTRATIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		
DESCRIPCIÓN	NIVELES	RANGO
Cantidad de personas que habitan en la vivienda son más de 10 personas, la cantidad de viviendas más de 10 viviendas, el grupo etario es de 0 años a 5 años y mayores de 65 años, capacitación en temas de riesgo de desastres nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres siempre ocurre (todos los años), material predominante de las paredes estera, madera o triplay, material predominante de los techos estera u otro material, estado de conservación vivienda muy mala, actividad laboral del jefe del hogar agricultura, ganadería y pesca, magnitud de flujo (alturas), mayor a 1.00 m, unidades litológicas, deposito coluvio aluvial (qp-co), unidades geomorfológicas laderas pendiente mayor a 25°, escenario más probable elegido, 130 %- 160 % superior a su normal climática	MUY ALTO	$0.282 \leq V \leq 0.443$
Cantidad de personas que habitan en la vivienda 7 a 10 personas, cantidad de viviendas 8 a 10 viviendas, grupo etario de 5 años a 12 años y de 60 años a 65 años, capacitación en temas de riesgo de desastres cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres continuamente ocurre (de 1 a 3 años), material predominante de las paredes adobe o tapial, material predominante de los techos plástico estado de conservación vivienda mala, actividad laboral del jefe del hogar hospedajes y restaurantes, magnitud de flujo (alturas) 0.60 m - 1.00 m, unidades litológicas, complejo olmos (pe-co), unidades geomorfológicas llanura inundación, pendiente entre 15° a 25°, escenario más probable elegido, 130 %- 160 % superior a su normal climática.	ALTO	$0.15 \leq V < 0.282$
Cantidad de personas que habitan en la vivienda 4 a 6 personas, cantidad de viviendas 5 a 7 viviendas, grupo etario de 12 años a 15 años y 50 años a 60 años, capacitación en temas de riesgo de desastres cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres regularmente ocurre (de 4 a 9 años), material predominante de las paredes quincha (caña con barro), material predominante de los techos madera, estado de conservación vivienda regular, actividad laboral del jefe del hogar comercio al por mayor y menor, magnitud de flujo (alturas) 0.6- m - 0.20 m, unidades litológicas deposito aluvial antiguo (qh-al), unidades geomorfológicas montaña, pendiente entre 10° a 15°, escenario más probable elegido, 130 %- 160 % superior a su normal climática	MEDIO	$0.081 \leq V < 0.15$
Cantidad de personas que habitan en la vivienda 2 a 3 personas, 1 personas, cantidad de viviendas 2 a 4 viviendas y 1 vivienda, grupo etario de 15 años a 30 años y de 30 años a 50 años, capacitación en temas de riesgo de desastres cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres y una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres pasó alguna vez (mayor a 10 años) y nunca ha pasado, material predominante de las paredes piedra con cemento y ladrillo o bloque de cemento, material predominante de los techos paja y calamina, estado de conservación vivienda buena y muy buena, actividad laboral del jefe del hogar empresas de servicios y otros, magnitud de flujo (alturas) 0.20 m - 0.01 m y menor a 0.01m, unidades litológicas complejo olmos (pe-co) y deposito fluvial reciente (qr-fl), unidades geomorfológicas islotes y lecho fluvial, pendiente entre 5° a 10° y menor a 5°, escenario más probable elegido 130 %- 160 % y superior a su normal climática	BAJO	$0.044 \leq V < 0.081$

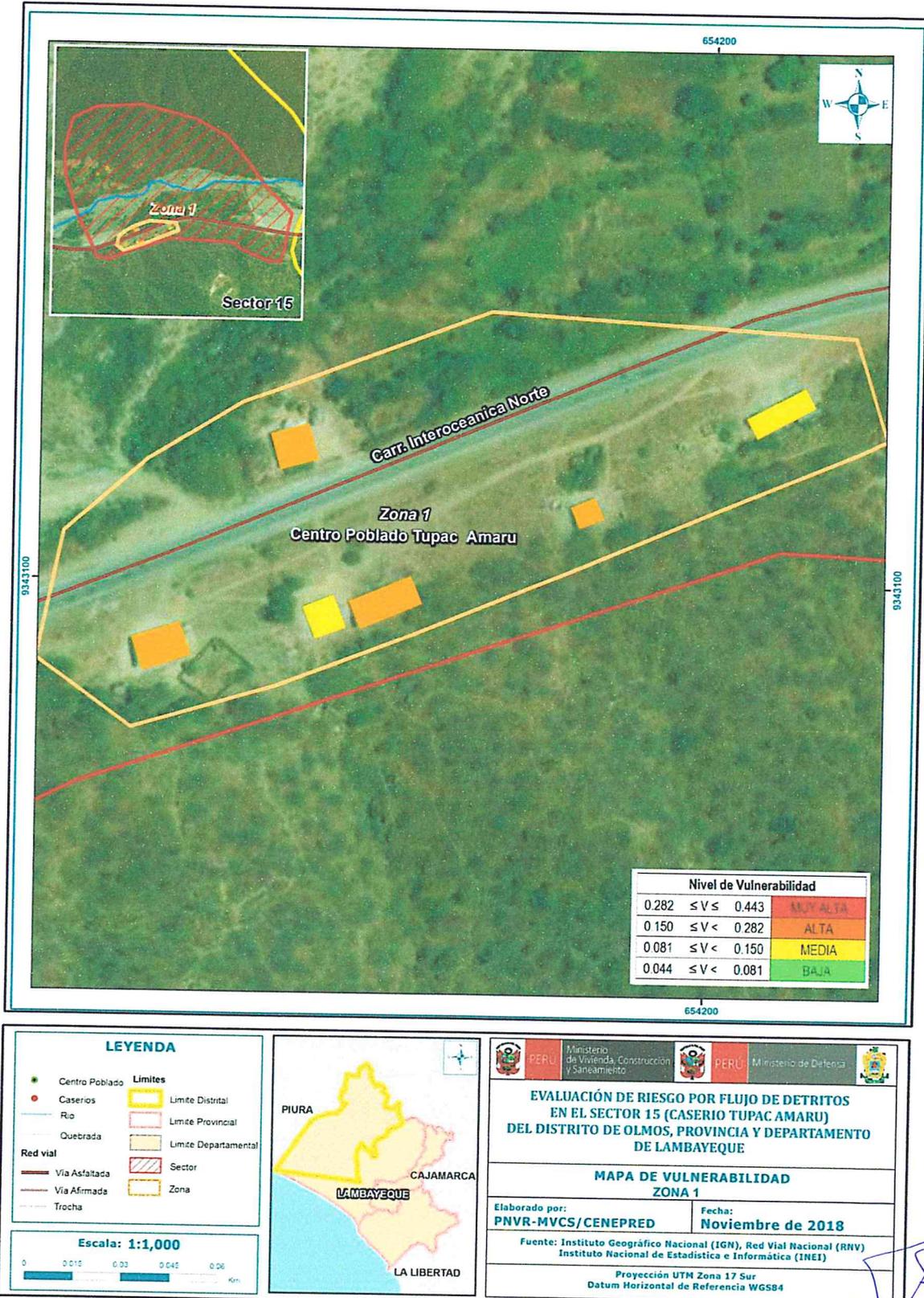
Fuente: Elaboración propia




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

4.6. Mapa de vulnerabilidad

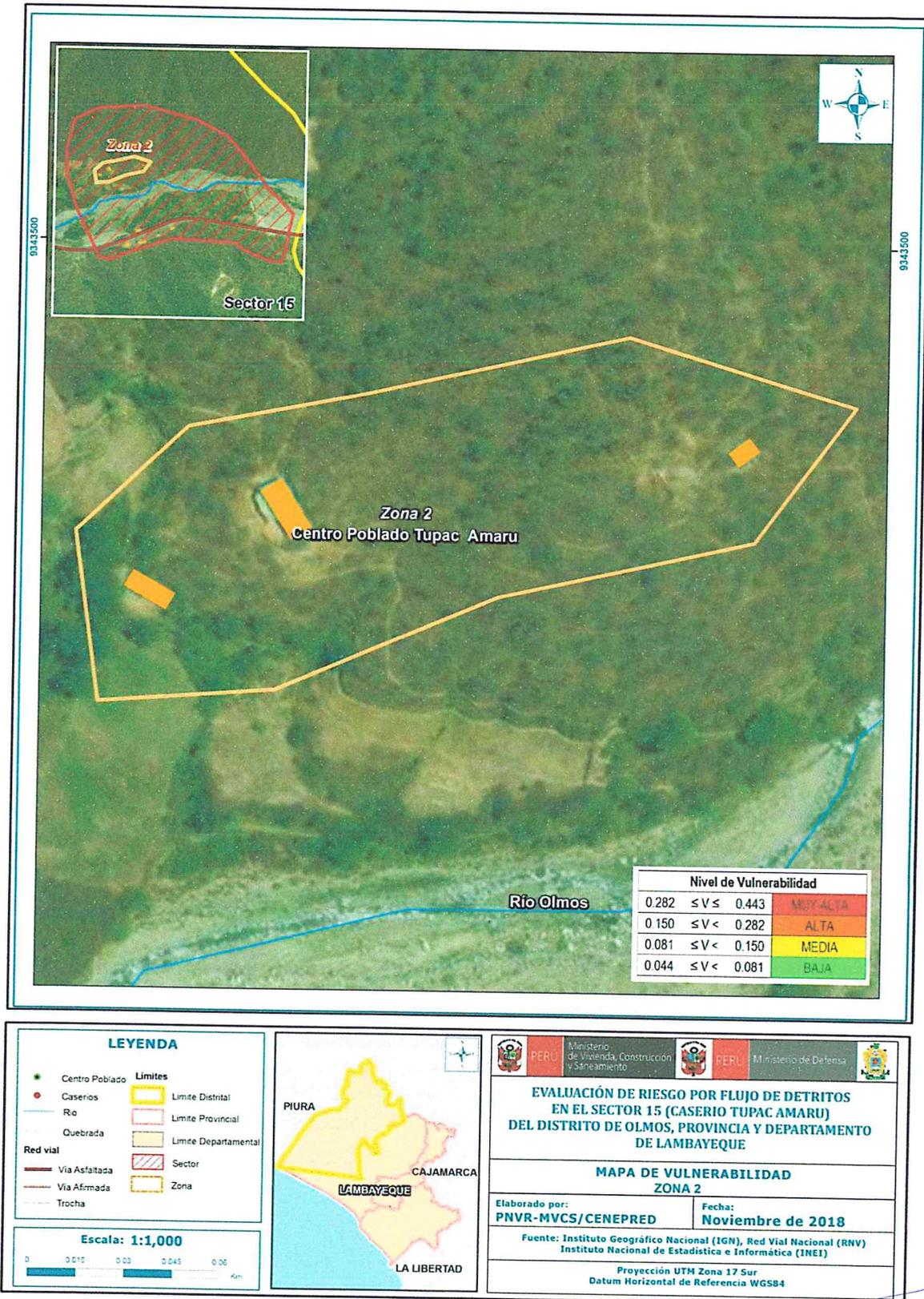
Imagen 27.-Mapa de vulnerabilidad de la Zona 1 - Sector 15 (Caserío Túpac Amaru), distrito de Olmos



Fuente: Elaboración propia

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

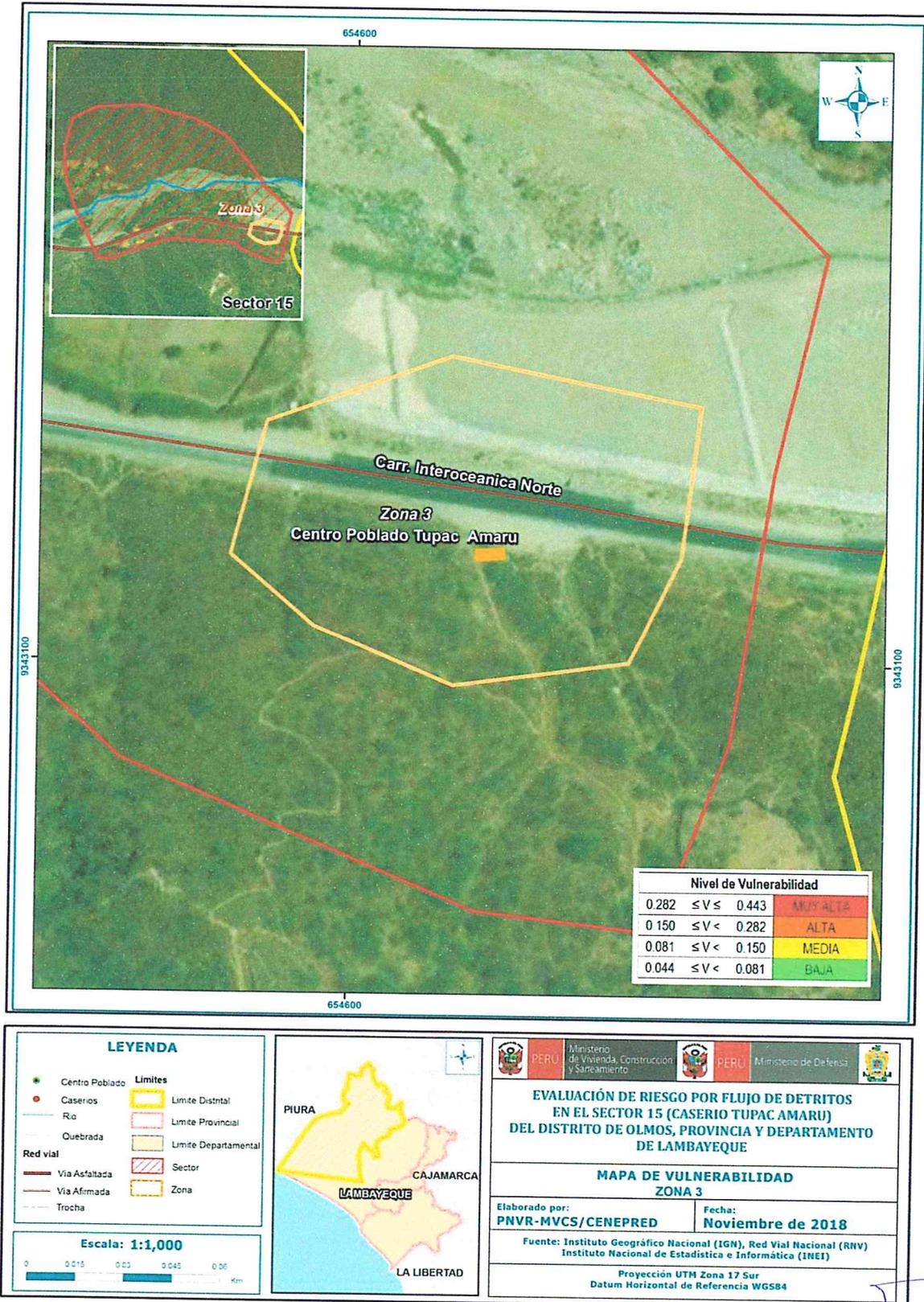
Imagen 28.-Mapa de vulnerabilidad de la Zona 2 - Sector 15 (Caserío Túpac Amaru), distrito de Olmos



Fuente: Elaboración propia

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

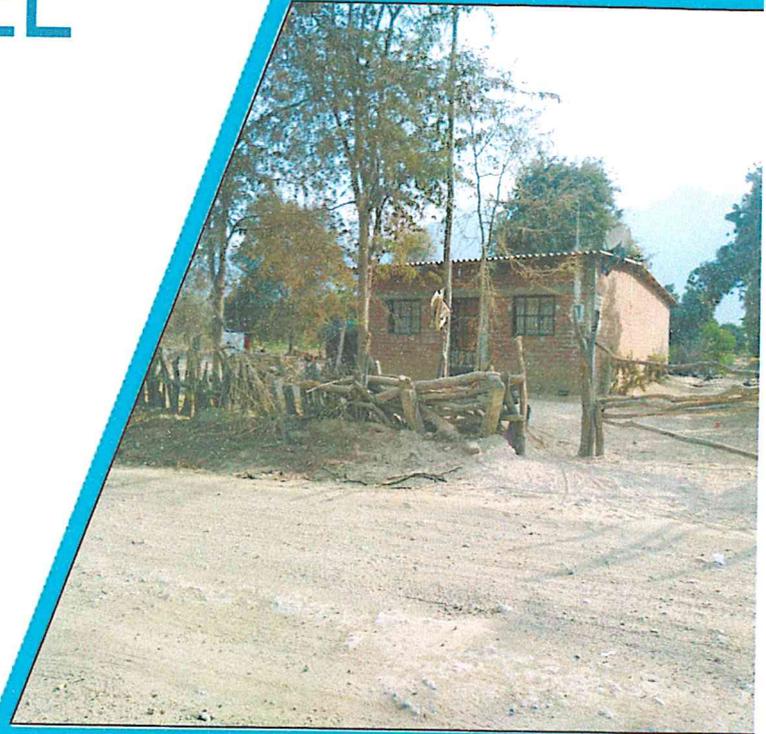
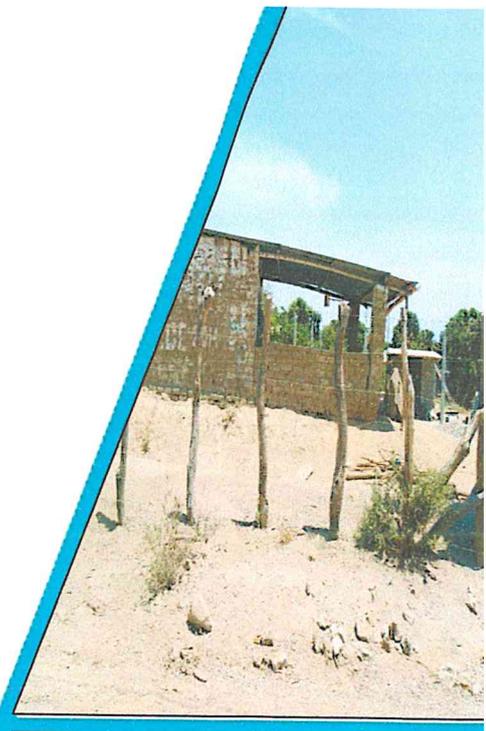
Imagen 29.-Mapa de vulnerabilidad de la Zona 3 - Sector 15 (Caserío Túpac Amaru), distrito de Olmos



Fuente: Elaboración propia

*[Signature]*  
ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R/JN°055-2018-CENEPRED/J

# CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

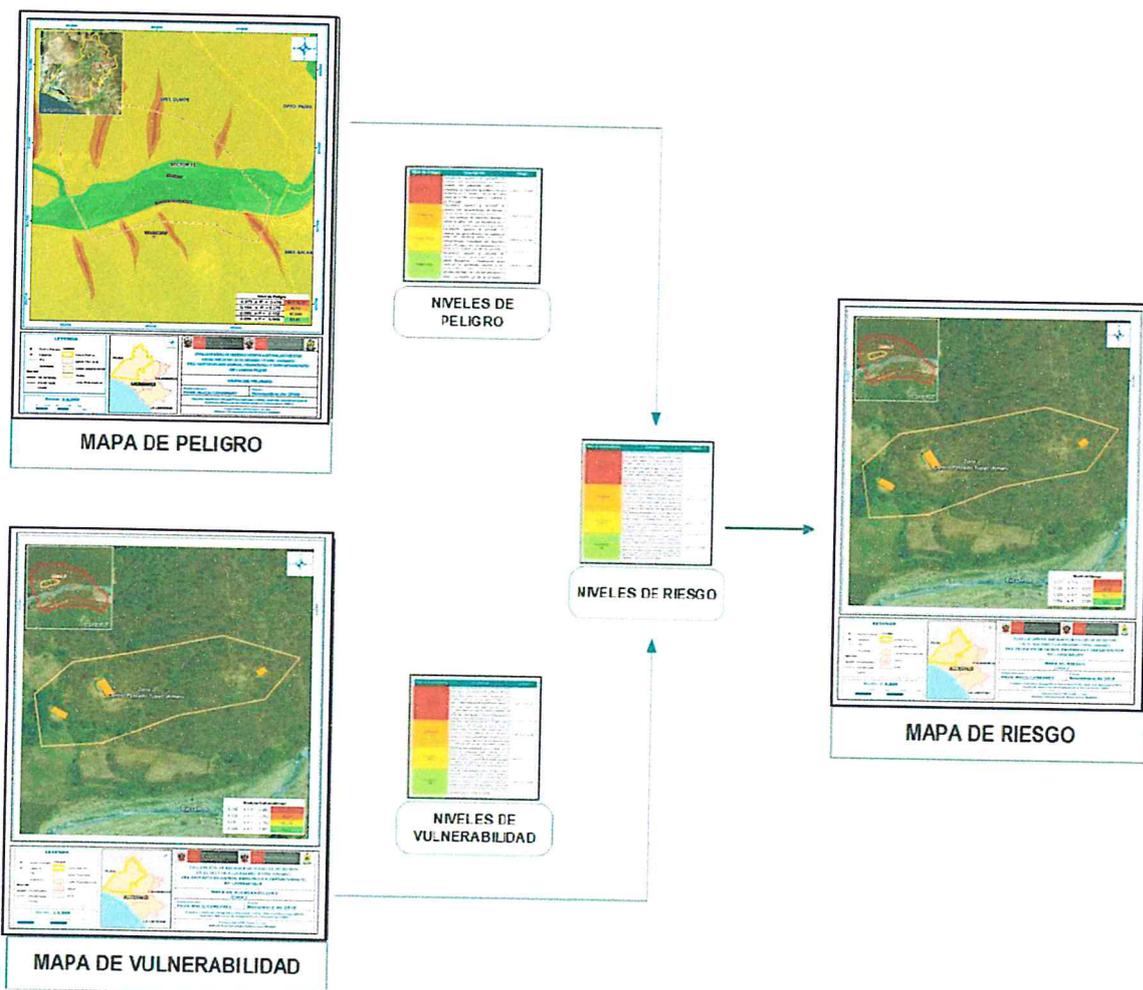


## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

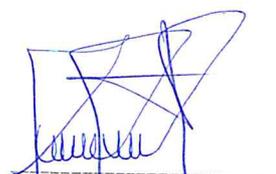
### 5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Imagen 30.-Metodología para determinar el nivel de riesgo



Fuente: Elaboración propia

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

## 5.2. Determinación de los niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) distrito de Olmos se detallan a continuación:

Cuadro 80.-Valores de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO		
VALOR DE PELIGRO	VALOR DE VULNERABILIDAD	VALOR DEL RIESGO
0.438	0.443	0.194
0.275	0.282	0.078
0.154	0.150	0.023
0.085	0.081	0.007
0.048	0.044	0.002
1.000	1.000	

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1. Niveles de riesgos

Cuadro 81.-Matriz de los niveles de riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.078	$\leq R \leq$	0.194
ALTO	0.023	$\leq R <$	0.078
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.023
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

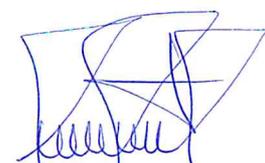
Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. Matriz de riesgo

Cuadro 82.-Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo

PMA	0.438	0.035	0.066	0.124	0.194
PA	0.275	0.022	0.041	0.078	0.122
PM	0.154	0.012	0.023	0.044	0.068
PB	0.085	0.007	0.013	0.024	0.037
		0.081	0.150	0.282	0.443
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración Propia

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

**5.2.3. Estratificación de los niveles de riesgo**

**Cuadro 83.-Cuadro de estratificación de riesgo.**

ESTRATIFICACIÓN DEL NIVELES DE RIESGO		
DESCRIPCIÓN	NIVEL	RANGO
cantidad de personas que habitan en la vivienda más de 10 personas, cantidad de viviendas más de 10 viviendas, grupo etario de 0 años a 5 años y mayores de 65 años, capacitación en temas de riesgo de desastres nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres siempre ocurre (todos los años material predominante de las paredes estera y madera o triplay, material predominante de los techos estera u otro material, estado de conservación vivienda muy mala, actividad laboral del jefe del hogar agricultura, ganadería y pesca, magnitud de flujo (alturas) mayor a 1.00 m, unidades litológicas deposito coluvio aluvial (qp-co), unidades geomorfológicas laderas, pendiente mayor a 25°, escenario más probable elegido, 130 %- 160 % superior a su normal climática.	MUY ALTO	$0.078 \leq R \leq 0.194$
Cantidad de personas que habitan en la vivienda 7 a 10 personas, cantidad de viviendas 8 a 10 vivienda, grupo etario de 5 años a 12 años y de 60 años a 65 años, capacitación en temas de riesgo de desastre cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres continuamente ocurre (de 1 a 3 años), material predominante de las paredes adobe o tapial, material predominante de los techos plástico, estado de conservación vivienda mala, actividad laboral del jefe del hogar hospedajes y restaurantes, magnitud de flujo (alturas) 0.60 m - 1.00 m, unidades litológicas, complejo olmos (pe-co), unidades geomorfológicas llanura inundación, pendiente entre 15° a 25°, escenario más probable elegido 130 %- 160 % superior a su normal climática	ALTO	$0.023 \leq R < 0.078$
cantidad de personas que habitan en la vivienda 4 a 6 personas, cantidad de viviendas 5 a 7 viviendas, grupo etario de 12 años a 15 años y 50 años a 60 años, capacitación en temas de riesgo de desastres cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres regularmente ocurre (de 4 a 9 años), material predominante de las paredes quincha (caña con barro), material predominante de los techos madera, estado de conservación vivienda regular, actividad laboral del jefe del hogar comercio al por mayor y menor, magnitud de flujo (alturas) 0.6- m - 0.20 m, unidades litológicas, deposito aluvial antiguo (qh-al), unidades geomorfológicas montaña, pendiente entre 10° a 15°, escenario más probable elegido, 130 %- 160 % superior a su normal climática.	MEDIO	$0.007 \leq R < 0.023$
Cantidad de personas que habitan en la vivienda 2 a 3 personas y 1 personas, cantidad de viviendas 2 a 4 viviendas y 1 vivienda, grupo etario de 15 años a 30 años y de 30 años a 50 años, capacitación en temas de riesgo de desastres cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres y una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres, conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres pasó alguna vez (mayor a 10 años) y nunca ha pasado, material predominante de las paredes piedra con cemento y ladrillo o bloque de cemento, material predominante de los techos paja calamina, estado de conservación vivienda buena, muy buena, actividad laboral del jefe del hogar empresas de servicios y otro, magnitud de flujo (alturas) 0.20 m - 0.01 m y menor a 0.01m, unidades litológicas complejo olmos (pe-co), deposito fluvial reciente (qr-fl), unidades geomorfológicas islotes, lecho fluvial, pendiente entre 5° a 10° y menor a 5°, escenario más probable elegido, 130 %- 160 % superior a su normal climática	BAJO	$0.002 \leq R < 0.007$

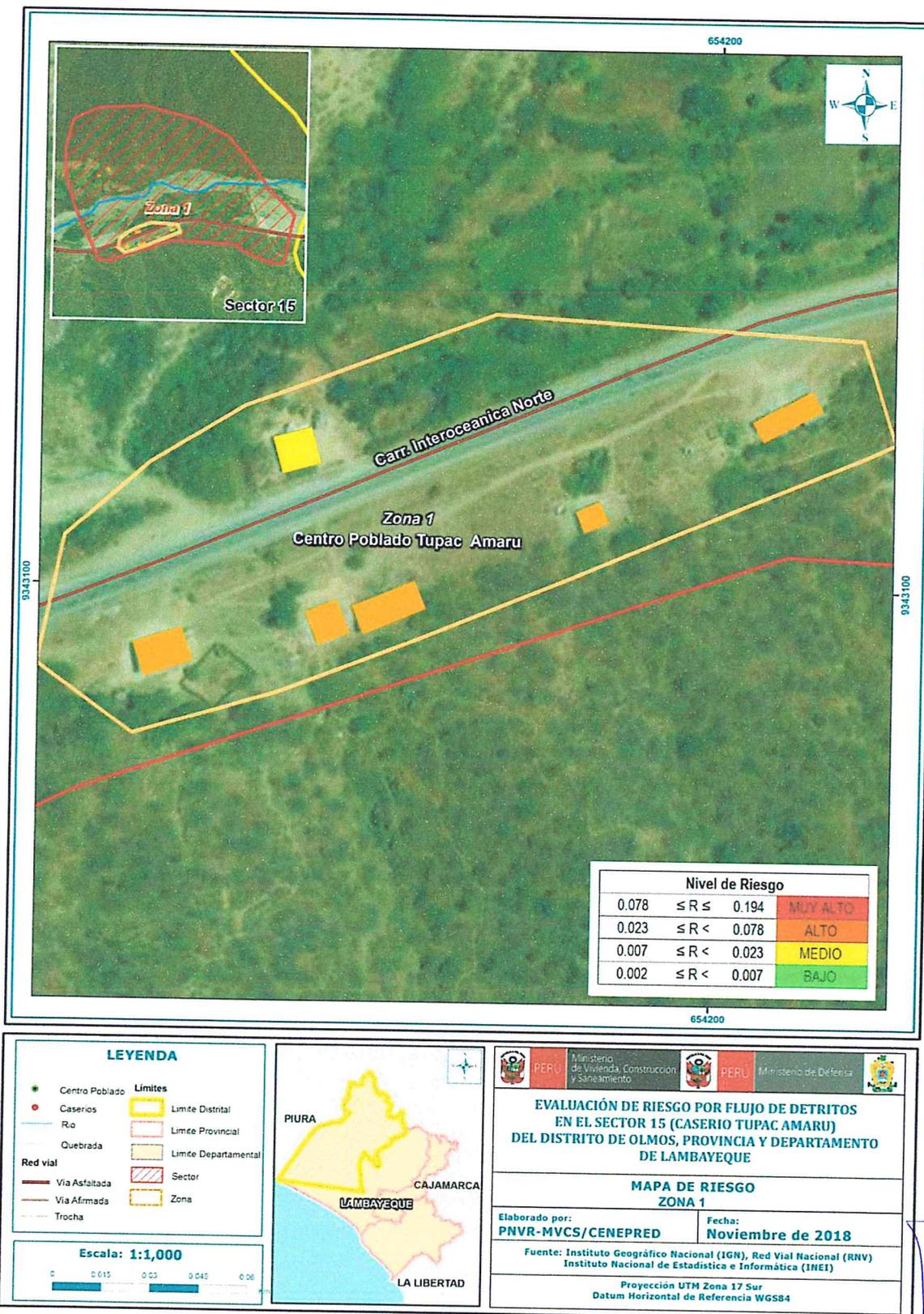
Fuente: Elaboracion Propia.



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

5.2.4. Mapa de riesgo.

Imagen 31.- Mapa de zonificación de riesgos, Zona1- del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.

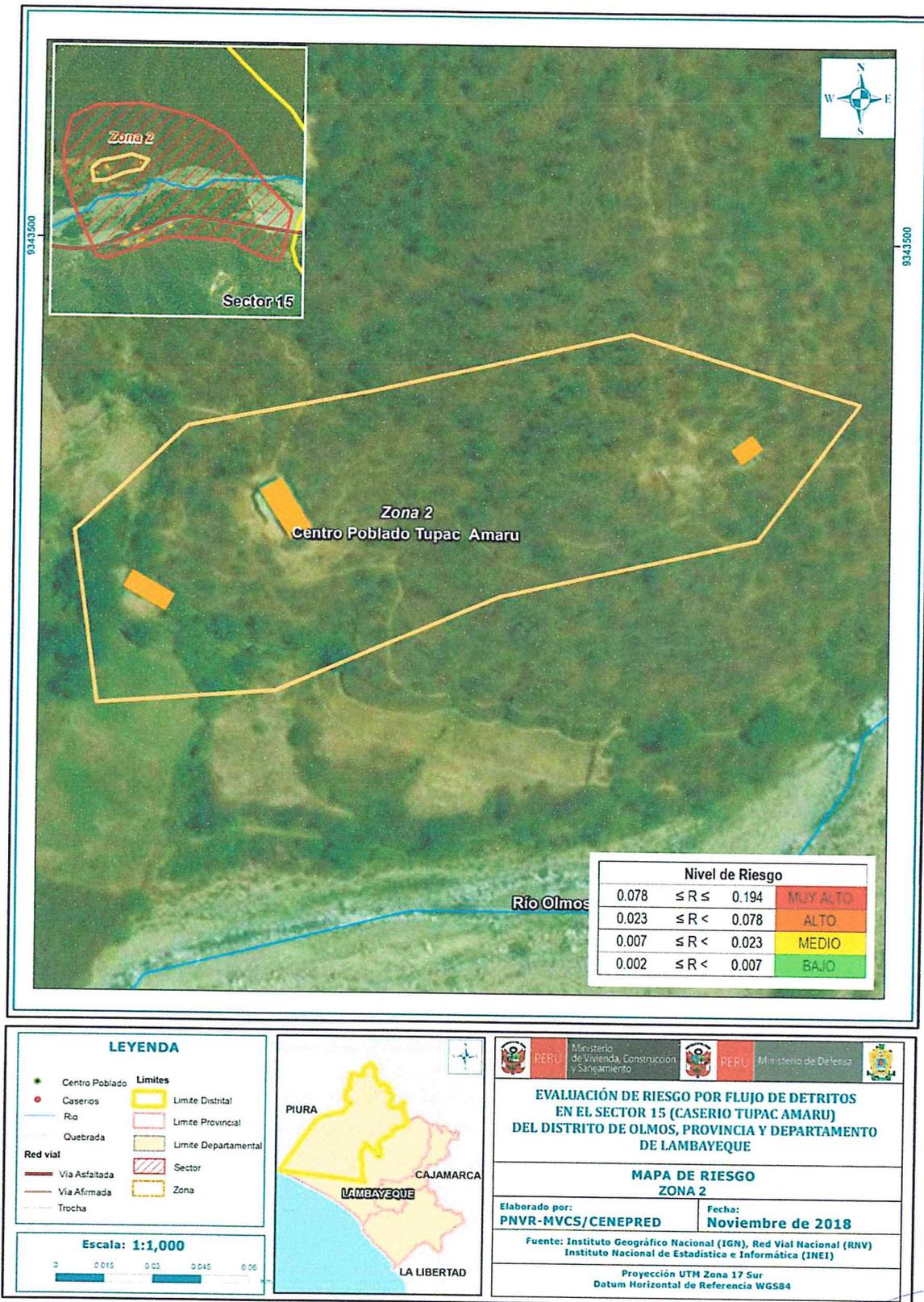


Fuente: Elaboración propia

ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R/Nº055-2018-CENEPRED/J

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Imagen 32.- Mapa de zonificación de riesgos, Zona2- del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.

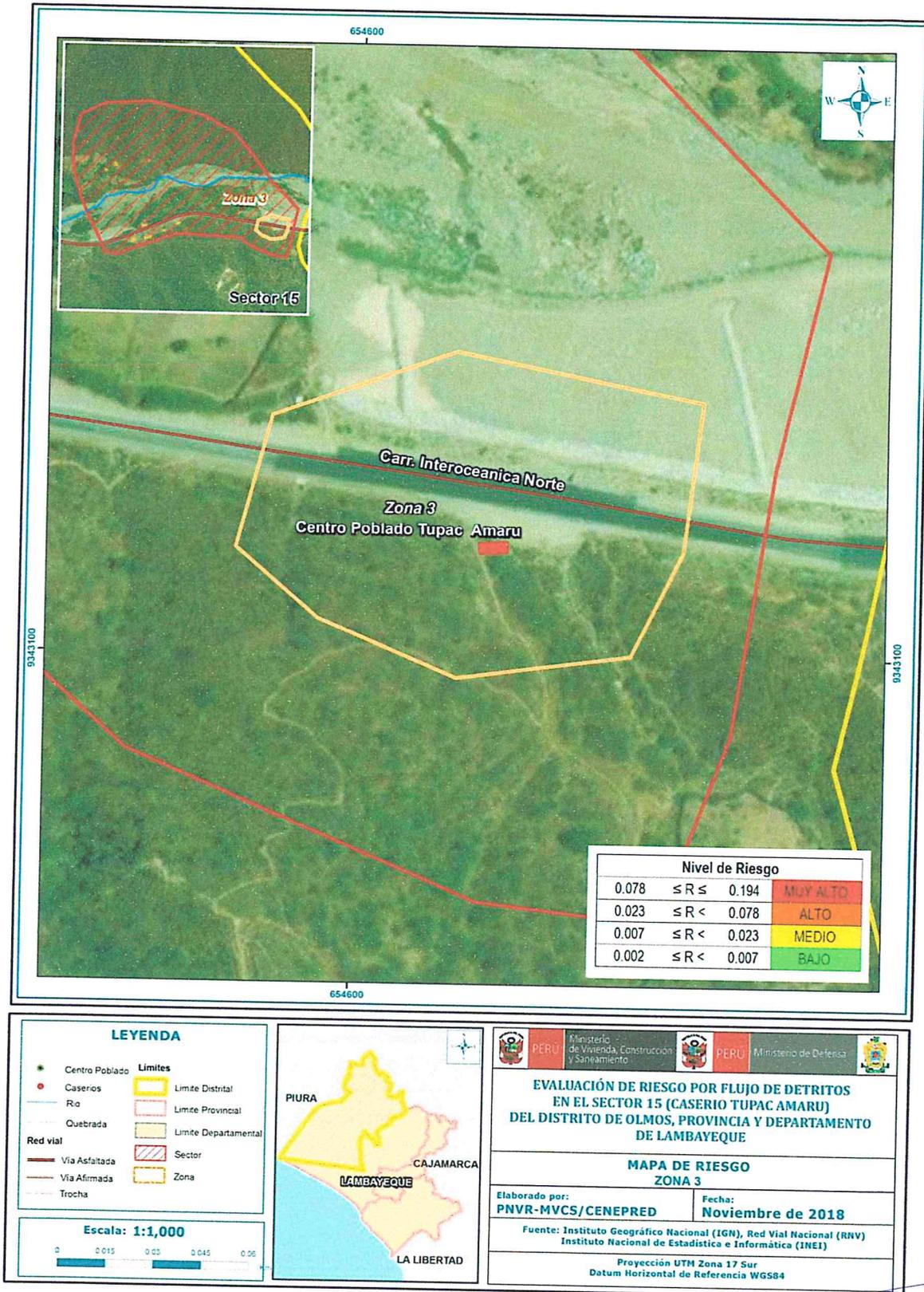


Fuente: Elaboración propia.

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

**“Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en el Sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del Distrito Olmos, Provincia y Departamento de Lambayeque”**

Imagen 33.- Mapa de zonificación de riesgos, Zona3- del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia.

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

### 5.3. Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

Cuadro 84.-Cuadro resumen de elementos expuesto

Elementos por nivel de peligro		Elementos por nivel de vulnerables		Elementos por nivel de riesgo	
nivel	Cantidad	nivel	cantidad	nivel	cantidad
MUY ALTO	1.000	MUY ALTA	0.000	MUY ALTO	1.000
ALTO	3.000	ALTA	8.000	ALTO	8.000
MEDIO	5.000	MEDIA	2.000	MEDIO	1.000
BAJO	1.000	BAJA	0.000	BAJO	0.000
TOTAL	10.000	TOTAL	10.000	TOTAL	10.000

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta que se analizaron **10 áreas destinadas a viviendas** en las cuales se distribuyeron 20 edificaciones y 48 personas, los cuales frente a un escenario más probables de fenómeno natural de flujo de detritos indicaron que existe la probabilidad que:

Tomando en cuenta que el promedio de edificaciones por predio es de 2 que frente a un escenario de flujo de detrito sufrirían daños y pérdidas económicas:

Cuadro 85.-Descripción estado de conservación de las viviendas

Descripción	Nº de posibles pérdidas de viviendas
Colapsadas e inhabilitada	02
Con daños moderado	16
Con daños leve	2
Viviendas sin daños	00
<b>Total</b>	<b>20</b>

Fuente: Elaboracion Propia

Para un mejor análisis de las posibles pérdidas se tomó como referencia los valores de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 415-2017-VIVIENDA: Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2018 y dictan diversas disposiciones

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

Cuadro 86.- Valores en soles por metro cuadrado de área techada de vivienda

VALORES EN SOLES POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA		
Elementos	Descripcion	Costo en soles
muros y columnas.	ladrillo o similar sin elementos de concreto armado. drywallo similar incluyetecho-6	S/. 206.21
techos	aligerado o losas de concreto armado horizontales.	S/. 157.29
pisos	cemento pulido, ladrillo corriente, entablado corriente.	S/. 22.66
puertas y ventanas	ventanas de fierro o aluminio industrial, puertas contraplacadas de madera (cedro o similar), puertas material mdf o hdf vidrio simple transparente (4)	S/. 49.98
revesti-mientos	tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable.	S/. 58.78
baños	baños completos (7) nacionales con mayólica o cerámico nacional de color.	S/. 50.02
Instalaciones eléctricas y sanitarias	agua fría, agua caliente, corriente trifásica, teléfono.	S/. 78.17
<b>Costo en soles</b>		<b>S/. 623.11</b>

Fuente: RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 415-2017-VIVIENDA

Cuadro 87.-.-Costo de posibles pérdidas de viviendas

DESCRIPCIÓN	Nº DE POSIBLES PÉRDIDAS DE VIVIENDAS	METRADO ÁREA (M2) PROMEDIO DE ÁREA TECHADA	COSTO DE PÉRDIDAS (M2)	COSTO DE DAÑOS
Colapsadas e inhabilitada	2	20	S/. 623.11	S/. 24,924.40
Con daños moderado	16	20	S/. 623.11	S/. 199,395.20
Con daños leve	2	20	S/. 623.11	S/. 24,924.40
Viviendas sin daños	0	20	S/. 623.11	S/. 0.00
Total	20			S/. 249,244.00

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta que el promedio de personas por vivienda es de 5 personas, que frente a un escenario de flujo de detrito sufrirían daños:

Cuadro 883.-.-Daños personales por persona

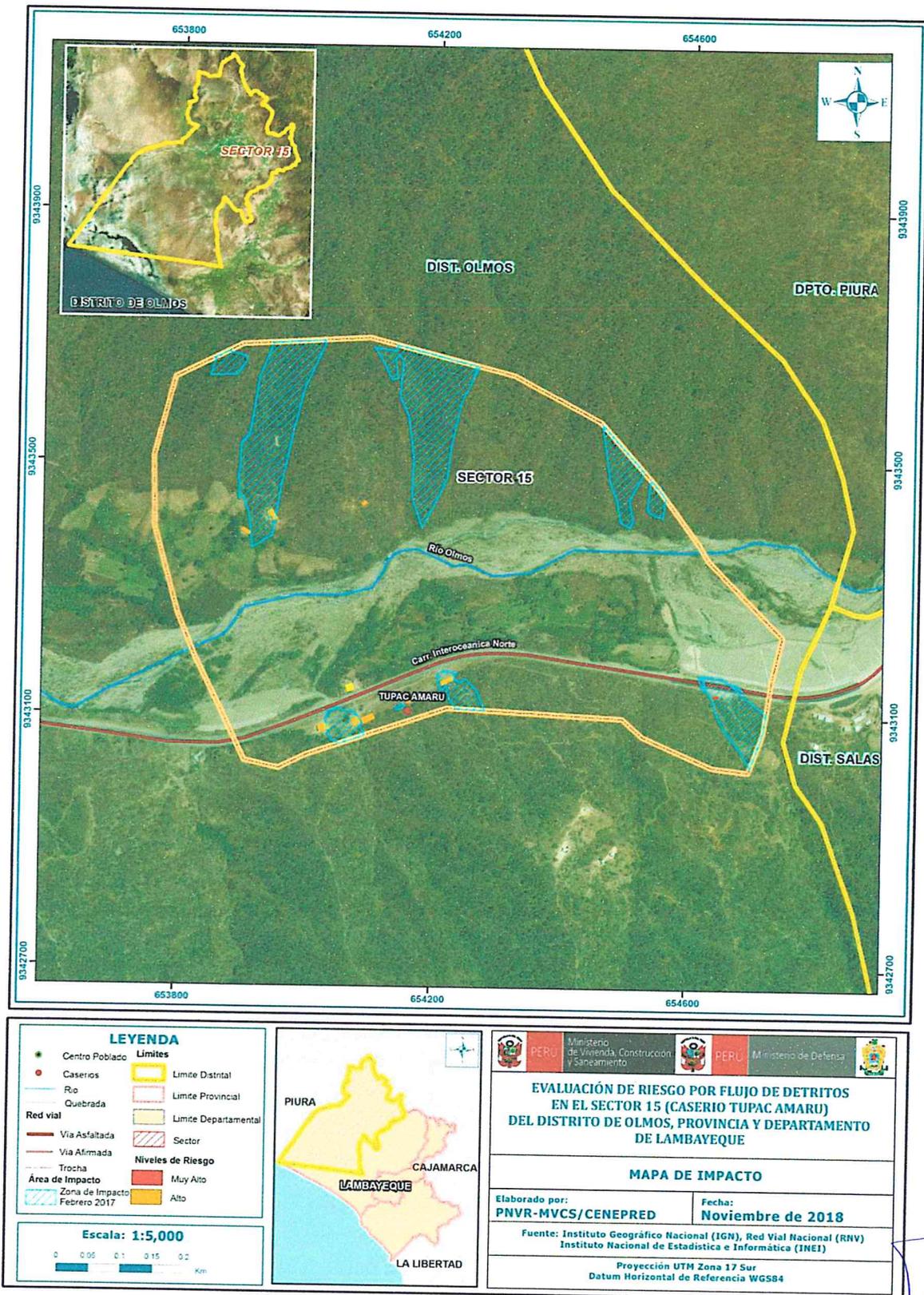
Descripción	Nº de elementos analizados
Fallecidos	5
Heridas	40
Afestados y damnificados	03
Sin Daños	00
<b>Total</b>	<b>48</b>

Fuente: Elaboración propia

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

**5.4. Zonificación de riesgo**

Imagen 34.- Mapa de impacto del sector 15 (Caserío Túpac Amaru) del distrito Olmos.



Fuente: Elaboración propia.

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

## 5.5. Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

### 5.5.1. 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.

- Programas para el manejo de quebradas con reforestación e incluir zanjas de infiltración, en la zona alta de la quebrada para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media – baja.
- Realizar obras de protección en la quebrada iniciándose por la limpieza y mantenimiento en la quebrada, control de arrojo de basura y desmonte.

### 5.5.2. De orden no estructural

Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación (ISR, 2009). Estas medidas pueden ser activas o pasivas (ADM-UNAL, 2005).

Las activas son aquellas en las cuales se promueve la interacción directa con las personas, como por ejemplo: la organización para atención de emergencias, el desarrollo y fortalecimiento institucional, la educación formal y capacitación, la información pública y campañas de difusión, la participación comunitaria y la gestión a nivel local.

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 y financieros y promoción de seguros.

Estas medidas no estructurales no requieren de significativos recursos económicos y en consecuencia son muy propicias para consolidar los procesos de reducción del riesgo en los países en desarrollo.

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

- Programa de fortalecimiento de capacidades de la población en temas de Gestión y Riesgo en zona de presencia de problemas de erosión en las quebradas.
- Elaboración de un plan de prevención y reducción de riesgo del gobierno local.
- Demarcar faja marginal de quebrada seca y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en el cauce de la quebrada seca.
- Evaluación de reasentamiento de la población ubicada en faja marginal de la quebrada seca.
- 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

## **5.6. Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)**

### **5.6.1. 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.

- Reubicación de las viviendas que se localizan dentro del área de impacto.
- Limpieza y desquinche del cauce de las quebradas secas el cual ayudara el mejoramiento del drenaje en el caso ocurra lluvias intensas.

### **5.6.2. De orden no estructural**

Estas medidas no estructurales no requieren de significativos recursos económicos y en consecuencia son muy propicias para consolidar los procesos de reducción del riesgo en los países en desarrollo.

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de flujo de detritos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- 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.

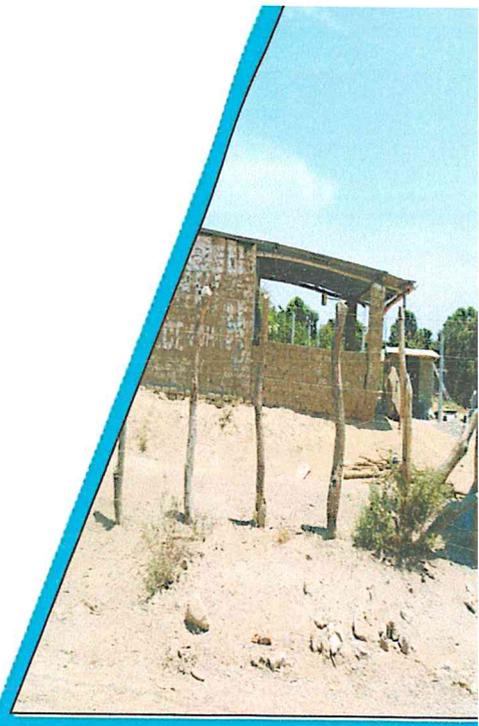
ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.JN°055-2018-CENEPRED/J

- 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 un Flujo de Detritos



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

# CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO



## CAPÍTULO VI : CONTROL DE RIESGO

### 6.1. De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad

##### a) Valoración de consecuencias

Cuadro 89.- 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: Elaboración propia

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 90.- 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: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de flujo de detrito Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, posee el nivel 2 –Medio.

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 91.- Nivel de consecuencia y daños

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
ALTO	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
MEDIO	2	Medio	Medio	Alto	Alto
BAJO	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro 92.- 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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de detritos en el sector 15 (caserío Tupas Amaru), Distrito de Olmos es de nivel Alto– Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 93.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo

MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y TOLERANCIA DEL RIESGO			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

a) **Prioridad de Intervención**

Cuadro 94.- Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es II, 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.

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

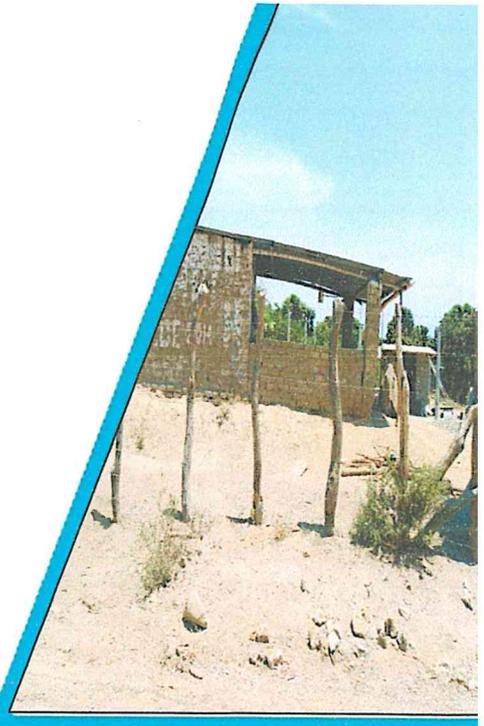
## **BIBLIOGRAFÍA**

- 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. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 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.



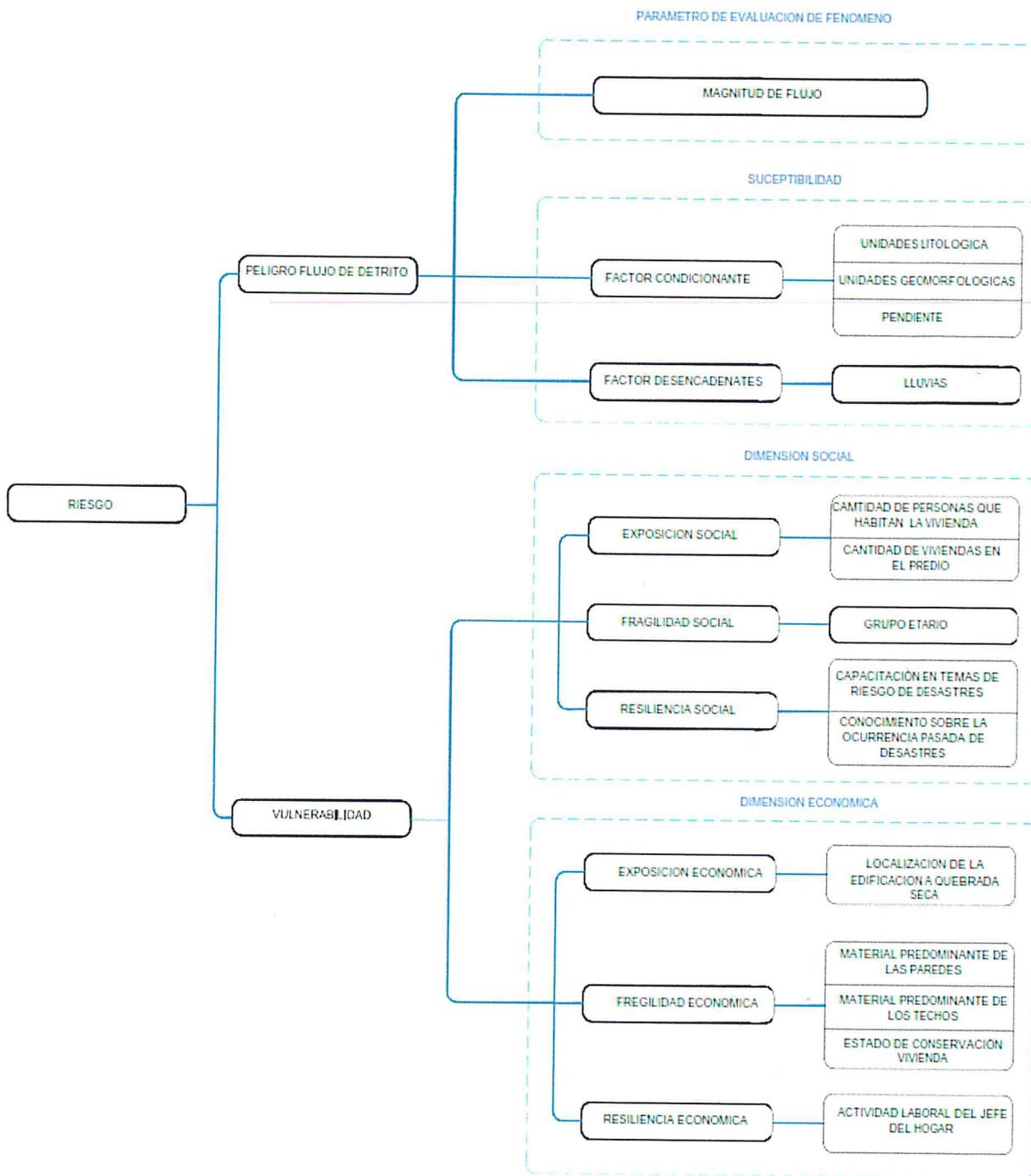
ROXANA MILAGROS  
SANTUYO MARCA  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJN°055-2018-CENEPRED/J

# ANEXO



**ANEXO**

**FLUJOGRAMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO**



Fuente : Elaboracion propia

*[Handwritten Signature]*  
 ROXANA MILAGROS  
 SANTUYO MARCA  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R/JN°055-2018-CENEPRED/J

**PANEL FOTOGRÁFICO.**

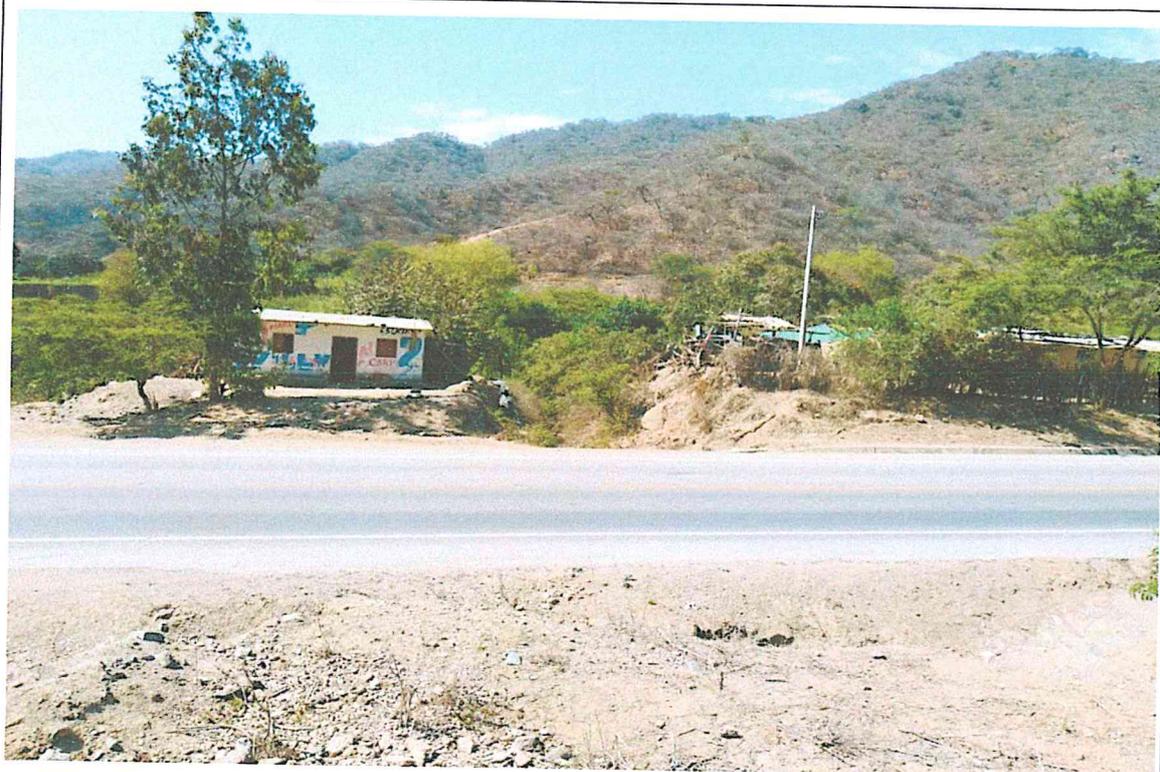


IMAGEN 01

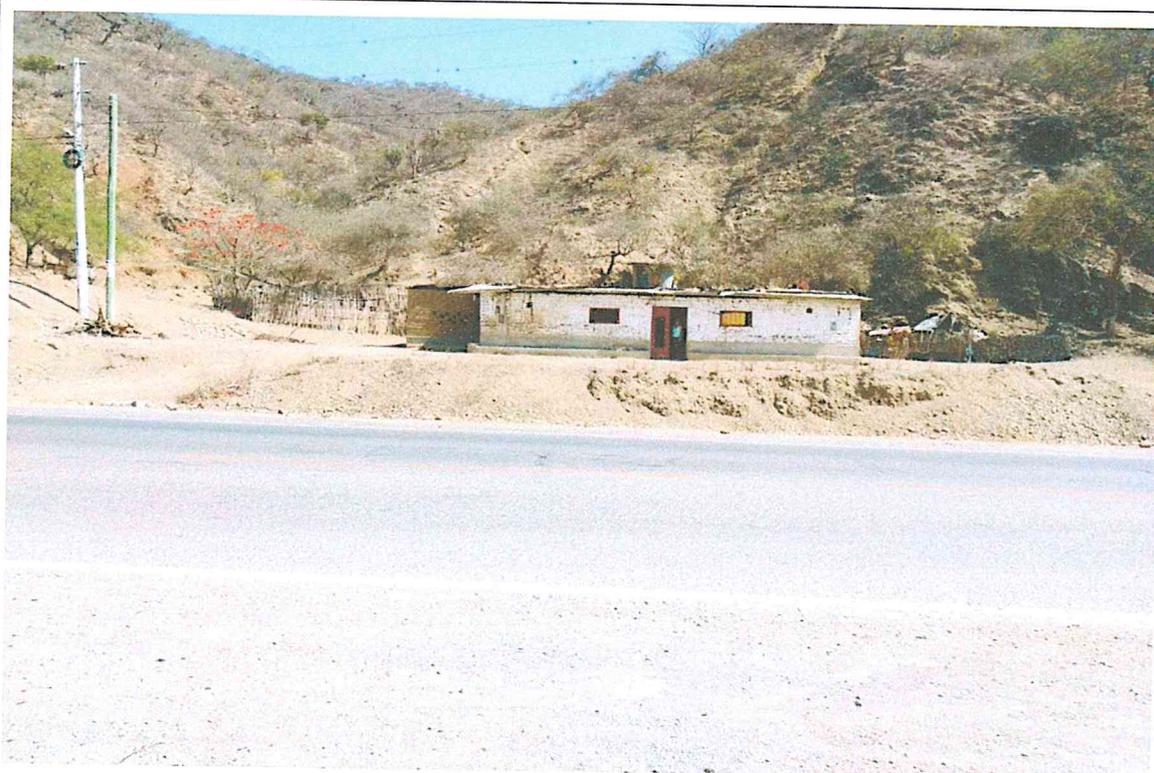


IMAGEN 02

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



IMAGEN 03



IMAGEN 04

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*

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



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

