



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO OLMOS, DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fuente: Municipalidad de Olmos

ENERO - 2018

## **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

### **Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario  
**Director de Gestión de Procesos**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza  
**Subdirectora de Normas y Lineamientos**

**Coordinador Técnico de CENEPRED**  
Mg. Ing. Juan Carlos Montero Chirito  
**Subdirector de Políticas y Planes**

**Evaluador de Riesgo:**  
Melsy Jasmin Solórzano Ramírez

**Equipo Técnico:**  
Ing. Geól. María del Rosario Guevara Salas  
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua  
Bach. Ecotu. Ruth Jessica Ramos Ochoa

**Participación:**  
Municipalidad Distrital de Olmos

## CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b> .....                        | <b>7</b>  |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL .....  | 7         |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                   | 7         |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN .....   | 7         |
| 1.4. ANTECEDENTES .....  | 7         |
| 1.5. MARCO NORMATIVO .....   | 8         |
| <b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....                | <b>9</b>  |
| 2.1. UBICACIÓN .....   | 9         |
| 2.2. VÍAS DE ACCESO .....  | 9         |
| 2.3. ASPECTOS SOCIALES .....                                       | 10        |
| 2.3.1. POBLACIÓN .....   | 11        |
| 2.3.2. VIVIENDA .....  | 12        |
| 2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS .....                                     | 14        |
| 2.3.4. EDUCACIÓN .....   | 16        |
| 2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS .....                                     | 17        |
| 2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR .....          | 17        |
| 2.5. ASPECTOS FÍSICOS .....  | 17        |
| 2.5.1. GEOLOGÍA.....   | 17        |
| 2.5.2. GEOMORFOLOGÍA.....  | 20        |
| 2.5.3. PENDIENTE .....   | 22        |
| 2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....                             | 23        |
| <b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b> .....               | <b>27</b> |
| 3.1. METODOLOGÍA .....   | 27        |
| 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....                   | 28        |
| 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO .....                              | 28        |
| 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....                           | 28        |
| 3.4.1. FACTORES DESENCADENANTES .....                              | 29        |
| 3.4.2. FACTORES CONDICIONANTES.....                                | 29        |
| 3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN .....                                | 32        |
| 3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS .....                                | 32        |
| 3.7. NIVELES DE PELIGRO.....                                       | 33        |
| 3.8. NIVELES DEL NIVEL DE PELIGRO.....                             | 33        |
| 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....                          | 35        |
| 3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL .....        | 35        |
| <b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</b> .....               | <b>38</b> |
| 4.1. METODOLOGÍA .....   | 38        |
| 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....                       | 38        |
| 4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social.....     | 39        |
| 4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social .....   | 40        |
| 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....                     | 43        |
| 4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica ..... | 43        |
| 4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica..... | 45        |
| 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD .....                               | 45        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....  | 46        |
| <b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO.....</b>        | <b>48</b> |
| 5.1. METODOLOGÍA .....                           | 48        |
| 5.2. NIVELES DEL RIESGO .....                    | 48        |
| 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO .....  | 49        |
| 5.4. MATRIZ DE RIESGOS .....                     | 51        |
| 5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....       | 51        |
| <b>CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO .....</b>      | <b>52</b> |
| 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO ..... | 52        |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                         | <b>55</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                     | <b>55</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                         | <b>56</b> |
| <b>ANEXO.....</b>                                | <b>57</b> |

## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376-2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de Setiembre de 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 52 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado Olmos, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Olmos.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación pluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación en el centro poblado Olmos, en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 31 de enero, 1 y 2 de febrero de 2017 en el distrito de Olmos, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas.

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado 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 con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el nivel del riesgo originado por inundación pluvial en el centro poblado Olmos, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, 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.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

### **1.3. 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”. Asimismo, 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”. Asimismo, en el mes de febrero 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. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 9.71 km caminos rurales afectados.

### **1.4. ANTECEDENTES**

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de “El Niño Costero 2017”, con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017). Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017.

En este contexto, en el departamento de Lambayeque, centro poblado Olmos, la máxima lluvia registrada durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”. 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.

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556. En el numeral 14.3 del artículo 14

del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se estable que: "...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED...".

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de treinta y uno (31) distritos a nivel nacional, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado Olmos, donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera.

Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Olmos realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por inundación pluvial en el centro poblado Olmos, donde se produjeron mayores daños.

## 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.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN

El centro poblado de Olmos se encuentra aproximadamente a 115 kilómetros al norte Chiclayo, en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

El centro poblado a evaluar se encuentra una altitud de 175 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

**Cuadro N° 1 – Coordenadas del Centro poblado Olmos**

| Geográficas |              | UTM (WGS 84 Zona 17 Sur) |                |
|-------------|--------------|--------------------------|----------------|
| Latitud     | Longitud     | Este                     | Sur            |
| 5°59'17.70" | 79°44'50.03" | 638657.40 m E            | 9337936.71 m S |

Fuente: CENEPRED

### LÍMITES

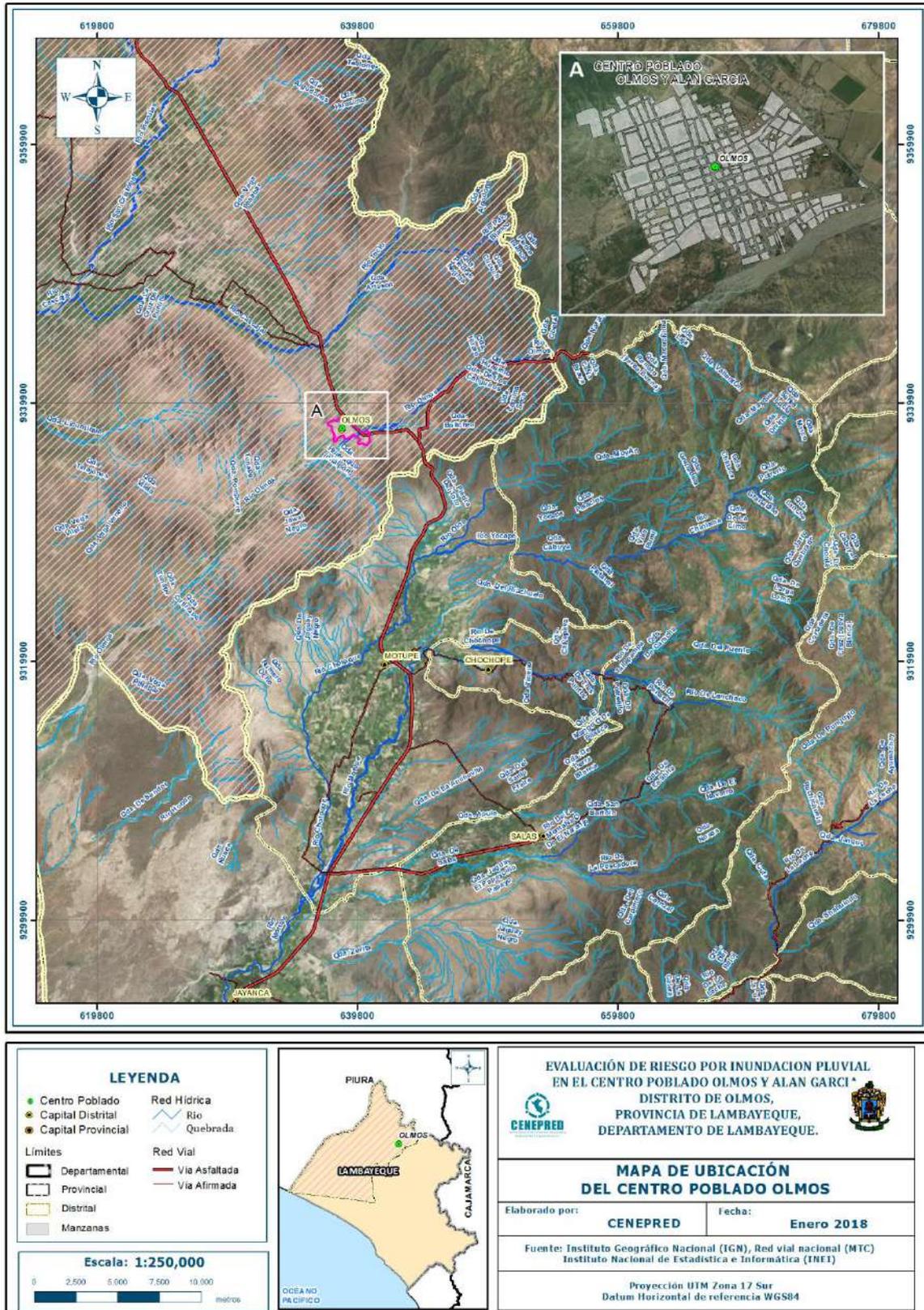
El distrito de Olmos limita con:

- Por el Norte: Con el distrito de Catacaos, Matanza, Buenos Aires y Salitral – departamento de Piura.
- Por el Sur: Con el distrito de Morrope.
- Por el Este: Con el distrito de Huarmaca – departamento de Piura. Distrito de Motupe, Jayanca y Salas – departamento de Lambayeque.
- Por el Oeste: Con el Océano pacífico y provincia de Sechura – departamento de Piura.

### 2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso al centro poblado Olmos, se inicia en la ciudad de Chiclayo, desplazándose por una carretera asfaltada hacia la provincia de Lambayeque. Olmos se encuentra a tres horas aproximadamente de la localidad de Chiclayo.

Figura N° 1 - Mapa de ubicación del centro poblado Olmos



Fuente: CENEPRED

### 2.3. ASPECTOS SOCIALES

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### a. Población Total

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 centro poblado Olmos cuenta con una población de 9, 812 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres el cual representa 50.7% del total de la población del centro poblado y el 49.3% son hombres.

**Cuadro N° 2 - Características de la población según sexo**

| Sexo         | Población Total | Porcentaje (%) |
|--------------|-----------------|----------------|
| Hombres      | 4837            | 49.3%          |
| Mujeres      | 4975            | 50.7%          |
| <b>Total</b> | <b>9,812</b>    | <b>100%</b>    |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 1 Características de la población según sexo**



#### b. Población según grupo de edades

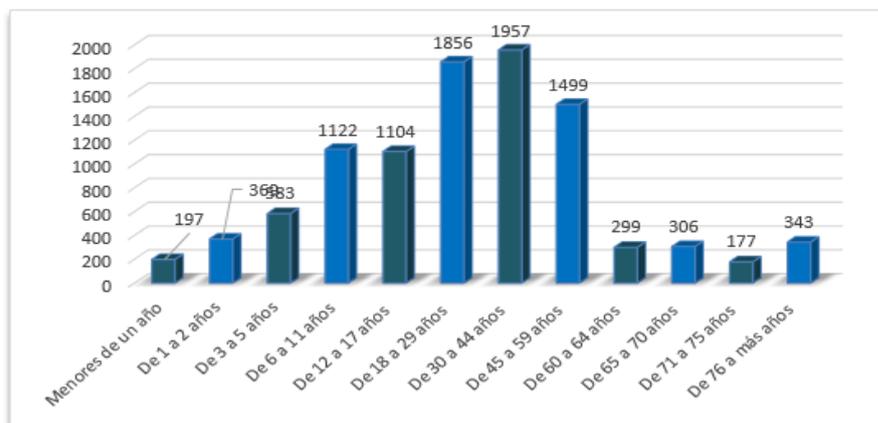
Respecto a la población del centro poblado Olmos, según grupo etario, se caracteriza por ser una población joven comprendida en los grupos de edades de 1 a 17 años y de 18 a 29 años representando el 32 % y 18.9% respectivamente de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015.

**Cuadro N° 3 - Población según grupos de edades**

| Edades            | Población    | Porcentaje (%) |
|-------------------|--------------|----------------|
| Menores de un año | 197          | 2.0%           |
| De 1 a 2 años     | 369          | 3.8%           |
| De 3 a 5 años     | 583          | 5.9%           |
| De 6 a 11 años    | 1122         | 11.4%          |
| De 12 a 17 años   | 1104         | 11.3%          |
| De 18 a 29 años   | 1856         | 18.9%          |
| De 30 a 44 años   | 1957         | 19.9%          |
| De 45 a 59 años   | 1499         | 15.3%          |
| De 60 a 64 años   | 299          | 3.0%           |
| De 65 a 70 años   | 306          | 3.1%           |
| De 71 a 75 años   | 177          | 1.8%           |
| De 76 a más años  | 343          | 3.5%           |
| <b>Total</b>      | <b>9,812</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 2 - Población según grupos de edades**



## 2.3.2. VIVIENDA

### a. Material predominante de las Paredes

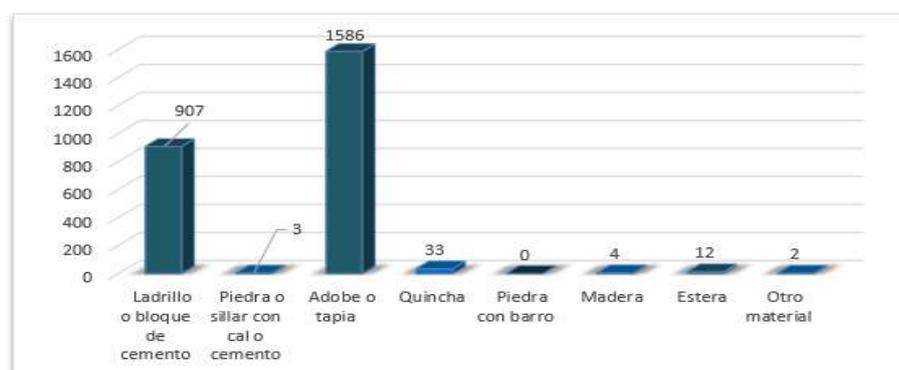
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Olmos, existía 2, 547 viviendas, el porcentaje más significativo del 62.4% con 1, 586 viviendas de adobe o tapia y 35.7% con 907 viviendas tenían como material predominante ladrillo o bloque de cemento.

**Cuadro N° 4 - Tipo de material predominante de las paredes**

| Material predominante de las Paredes | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Ladrillo o bloque de cemento         | 907          | 35.6%          |
| Piedra o sillar con cal o cemento    | 3            | 0.1%           |
| Adobe o tapia                        | 1586         | 62.3%          |
| Quincha                              | 33           | 1.3%           |
| Piedra con barro                     | 0            | 0.0%           |
| Madera                               | 4            | 0.2%           |
| Estera                               | 12           | 0.5%           |
| Otro material                        | 2            | 0.1%           |
| <b>Total</b>                         | <b>2,547</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 3 - Tipo de material predominante de las paredes**



## b. Material Predominante en los Techos

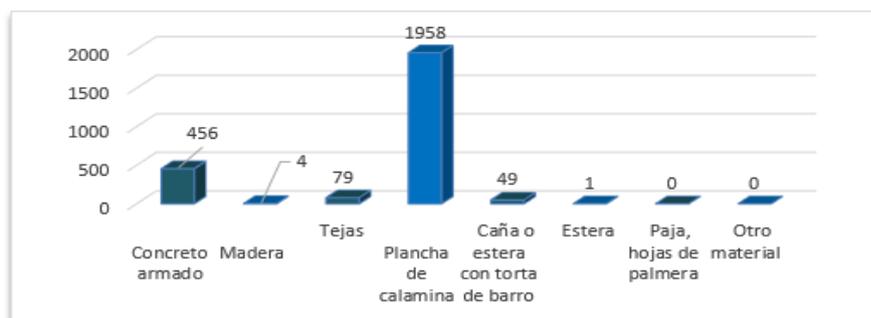
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Olmos, existía 2, 547 viviendas con techo; el porcentaje más significativo es del 76.9%, con 1, 958 viviendas tenían como material predominante en los techos de planchas de calamina; y entre los de menor porcentaje 1.9%, 0.2%, 3.1% y 17.9% de caña o estera, madera, tejas y concreto armado respectivamente.

**Cuadro N° 5 - Tipo de material predominante en los techos**

| Material predominante en los Techos | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|-------------------------------------|--------------|----------------|
| Concreto armado                     | 456          | 17.9%          |
| Madera                              | 4            | 0.2%           |
| Tejas                               | 79           | 3.1%           |
| Plancha de calamina                 | 1958         | 76.9%          |
| Caña o estera con torta de barro    | 49           | 1.9%           |
| Estera                              | 1            | 0.0%           |
| Paja, hojas de palmera              | 0            | 0.0%           |
| Otro material                       | 0            | 0.0%           |
| <b>Total</b>                        | <b>2,547</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 4 - Tipo de material predominante en los techos**



## c. Tipo de Vivienda

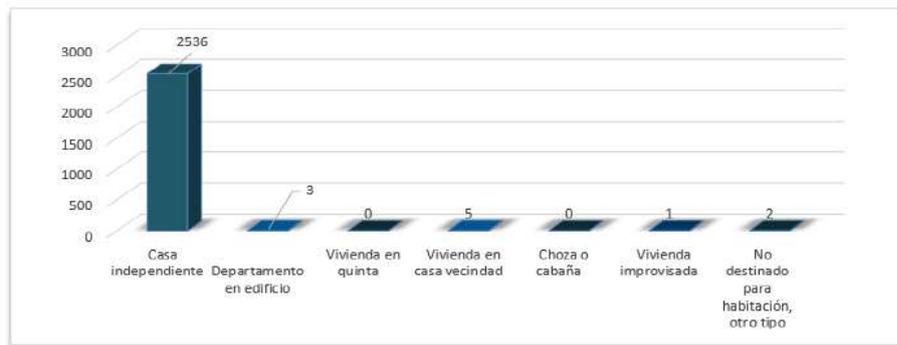
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el centro poblado Olmos de un total de 2, 547 viviendas, el 99.6% tiene casa independiente.

**Cuadro N° 6 - Tipo de vivienda**

| Tipo de vivienda                        | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|---|--------------|----------------|
| Casa independiente                      | 2536         | 99.6%          |
| Departamento en edificio                | 3            | 0.1%           |
| Vivienda en quinta                      | 0            | 0.0%           |
| Vivienda en casa vecindad               | 5            | 0.2%           |
| Choza o cabaña                          | 0            | 0.0%           |
| Vivienda improvisada                    | 1            | 0.0%           |
| No destinado para habitación, otro tipo | 2            | 0.1%           |
| <b>Total</b>                            | <b>2,547</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 5 - Tipo de vivienda**



### 2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS

#### a. Tipo Abastecimiento de Agua

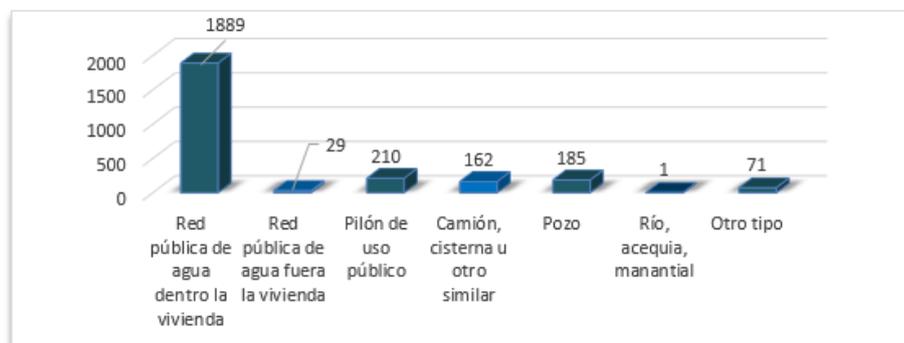
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que el centro poblado Olmos un total de 2, 547 viviendas, el 74.2% (1, 889 viviendas) tiene acceso red pública de agua dentro la vivienda, siendo este el mayor porcentaje del total de viviendas.

**Cuadro N° 7 - Tipo de abastecimiento de agua**

| Tipo de abastecimiento de agua         | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|--|--------------|----------------|
| Red pública de agua dentro la vivienda | 1889         | 74.2%          |
| Red pública de agua fuera la vivienda  | 29           | 1.1%           |
| Pilón de uso público                   | 210          | 8.2%           |
| Camión, cisterna u otro similar        | 162          | 6.4%           |
| Pozo                                   | 185          | 7.3%           |
| Río, acequia, manantial                | 1            | 0.0%           |
| Otro tipo                              | 71           | 2.8%           |
| <b>Total</b>                           | <b>2,547</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 6 - Tipo de abastecimiento de agua**



## b. Servicio higiénicos

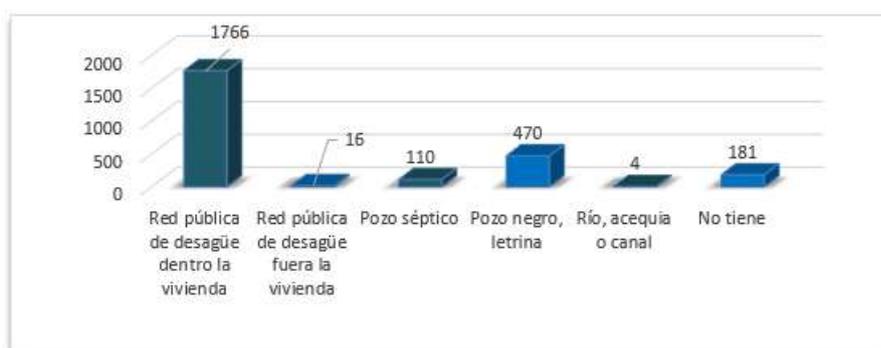
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el centro poblado Olmos señala que un total de 2, 547 viviendas, el 69.3% de viviendas tiene conexión a la red pública de desagüe dentro de la vivienda, mientras que un 30.7% No cuenta con servicios higiénicos dentro de la vivienda.

**Cuadro N° 8 - Viviendas con servicios higiénicos**

| Vivienda con servicios higiénicos         | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|---|--------------|----------------|
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 1766         | 69.3%          |
| Red pública de desagüe fuera la vivienda  | 16           | 0.6%           |
| Pozo séptico                              | 110          | 4.3%           |
| Pozo negro, letrina                       | 470          | 18.5%          |
| Río, acequia o canal                      | 4            | 0.2%           |
| No tiene                                  | 181          | 7.1%           |
| <b>Total</b>                              | <b>2,547</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 7 - Viviendas con servicios higiénicos**



## c. Servicio energía eléctrica

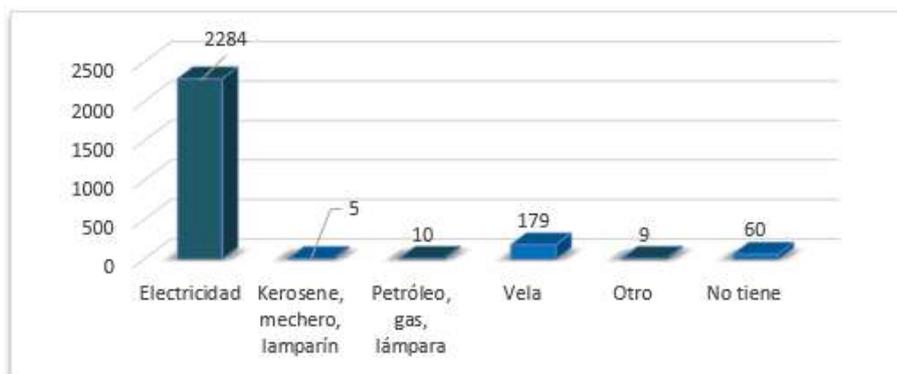
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, indica que el 89,7% de las viviendas cuenta alumbrado de electricidad y el 10.3% de los restantes de viviendas no disponen de este servicio.

**Cuadro N° 9 - Tipo de alumbrado**

| Tipo de Alumbrado           | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|-----------------------------|--------------|----------------|
| Electricidad                | 2284         | 89.7%          |
| Kerosene, mechero, lamparin | 5            | 0.2%           |
| Petróleo, gas, lámpara      | 10           | 0.4%           |
| Vela                        | 179          | 7.0%           |
| Otro                        | 9            | 0.4%           |
| No tiene                    | 60           | 2.4%           |
| <b>Total</b>                | <b>2,547</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 8 - Tipo de alumbrado**



### 2.3.4. EDUCACIÓN

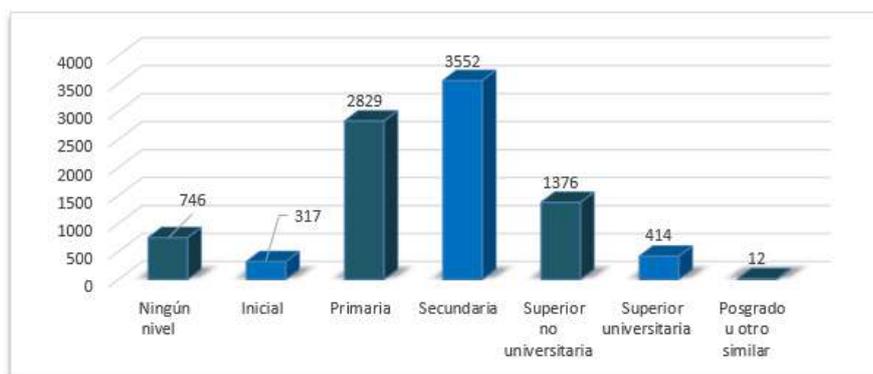
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que en el centro poblado Olmos el 38.4% del total de personas tienen estudios de nivel secundarios y 30.6% con estudios de nivel primario; asimismo el 4.5% cuenta con estudio superior universitaria y 0.1% cuenta con estudio posgrado u otro similar, 14.9% cuentan con estudios superior no universitarios, el 3.4% cuenta con estudio inicial y finalmente el 8.1% No cuentan con estudios de ningún nivel.

**Cuadro N° 10 - Población según nivel educativo**

| Nivel educativo           | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|---------------------------|--------------|----------------|
| Ningún nivel              | 746          | 8.1%           |
| Inicial                   | 317          | 3.4%           |
| Primaria                  | 2829         | 30.6%          |
| Secundaria                | 3552         | 38.4%          |
| Superior no universitaria | 1376         | 14.9%          |
| Superior universitaria    | 414          | 4.5%           |
| Posgrado u otro similar   | 12           | 0.1%           |
| <b>Total</b>              | <b>9,246</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 9 - Población según nivel educativo**



## 2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

### 2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR

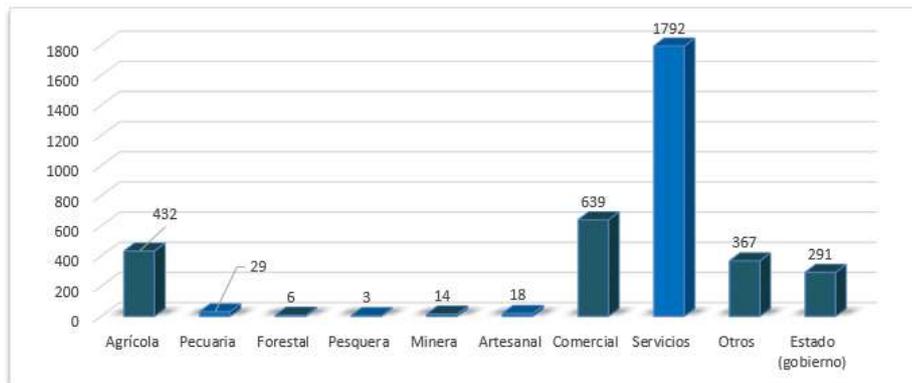
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que, la actividad principal del centro poblado Olmos, es la actividad de servicios, donde el 49.9% de la población se dedican a esa actividad, el 17.8% de la población se dedica al comercio y seguidamente el 12% de la población se dedican a la actividad agrícola.

**Cuadro N° 11 - Actividad económica de su centro de labor**

| Actividad económica en su centro de labor | Cantidad    | Porcentaje (%) |
|---|-------------|----------------|
| Agrícola                                  | 432         | 12.0%          |
| Pecuaría                                  | 29          | 0.8%           |
| Forestal                                  | 6           | 0.2%           |
| Pesquera                                  | 3           | 0.1%           |
| Minera                                    | 14          | 0.4%           |
| Artesanal                                 | 18          | 0.5%           |
| Comercial                                 | 639         | 17.8%          |
| Servicios                                 | 1792        | 49.9%          |
| Otros                                     | 367         | 10.2%          |
| Estado (gobierno)                         | 291         | 8.1%           |
| <b>Total</b>                              | <b>3591</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

**Gráfico N° 10 - Actividad económica de su centro de labor**



## 2.5. ASPECTOS FÍSICOS

### 2.5.1. GEOLOGÍA

Según el mapa geológico de la carta geológica 12d, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el centro poblado Olmos, distrito de Olmos está conformado por las siguientes unidades geológicas:

**a. Depósito Aluvial Reciente (Qr – al)**

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.

**b. Depósito Fluvial Reciente (Qr – fl)**

Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa.

Estos materiales son propios de lechos de río, se localizan en la parte media y naciente de los ríos Zaña, Chancay-Reque, La Leche, Motupe, Olmos, Cascajal y San Cristóbal.

**c. 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). En algunos casos se observa estructuras gnéissicas con esquistosidad de flujo y de fractura, con pliegues pequeños asociados a cuarzo blanco. La alteración supérgena (meteorización) se limita a una leve coloración gris-marrón a pardusca y es controlada por los factores climáticos presentándose mejor desarrollada en las regiones húmedas como son las partes altas del flanco occidental de Porculla, mientras que hacia el sector oriental conforma terrenos ferruginosos (lateríticos) muy áridos color marrón-rojizo de composición ácida cuyos suelos aluviales y coluviales presentan una morfología tipo “bad lands” con baja fertilidad para la actividad agrícola .

**d. Volcánico Porculla (Tim – vp)**

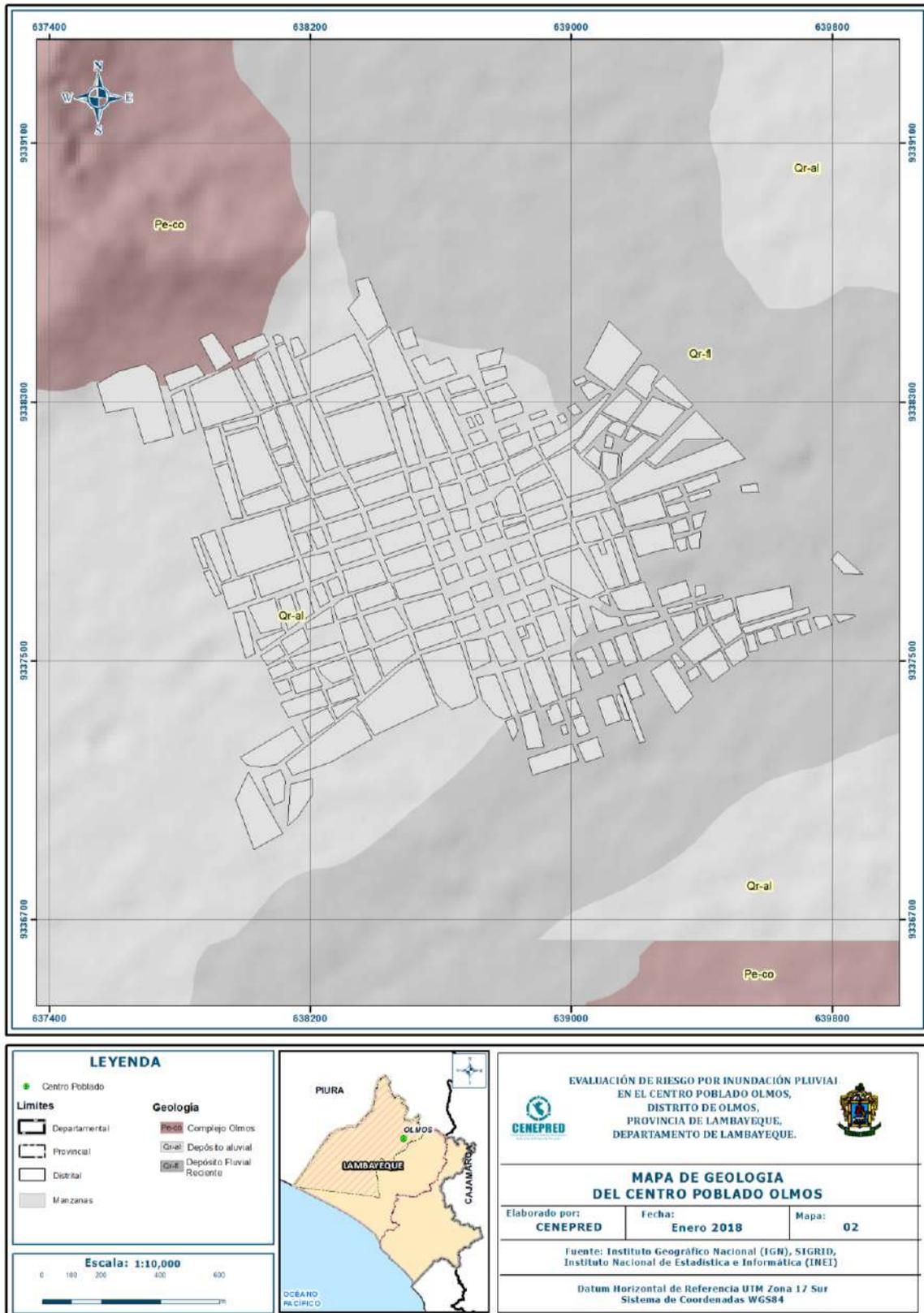
En promedio esta unidad presenta un espesor variable y con un aproximado a los 500 metros. Litológicamente está constituido por bancos masivos de tobas andesíticas y riolíticas color blanco cremoso y gris blanquecinas que en los principales cursos fluviales conforman farallones (presenta una topografía relativamente accidentada); las tobas se intercalan con brechas piroclásticas y lavas andesíticas. En el sector occidental, la Formación Porculla está constituida por tobas líticas riolíticas color gris verdoso y niveles ignimbríticos y brechas con grandes bloques piroclásticos.

Los volcánicos Llama y Porculla son formaciones cuya litología feldespática se meteoriza con facilidad y además el intenso fracturamiento, las hace susceptibles a sufrir los mayores procesos de remoción en masa de la región andina, como lo podemos observar en la sub cuenca “Sumuche Bajo” en Huarmaca, partes altas del valle de Huancabamba y alturas de Pacaipampa donde muestran numerosos deslizamientos, especialmente en las zonas húmedas y laderas con pendiente pronunciada.

**e. Grupo Salas (Pi-s)**

Corresponde a la parte inferior de la secuencia paleozoica y yace en discordancia erosional con un conglomerado basal sobre el Complejo Olmos; aflora de manera discontinua por sectores. En las estribaciones andinas está constituida por filitas argílicas color gris-violáceo a marrones que se intercalan con cuarcitas grano fino a medio en capas delgadas color gris- blanquecino con esquistos de fractura bien definida. En la región de los Ranchos-Canchaque y valle del Huancabamba, el Grupo Salas contiene gruesos bancos de lavas meta-andesíticas.

Figura N° 2 - Mapa de geología del centro poblado Olmos



Fuente: CENEPRED.

## 2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

Según el mapa geomorfológico, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el centro poblado Olmos, distrito de Olmos está conformado por las siguientes unidades geomorfológicas:

### a. **Terraza aluvial (T – al)**

Corresponden a planicies adyacentes a la llanura de inundación principal, diferenciables a escala de trabajo. Sobre estos terrenos, se desarrollan extensas zonas de cultivo. Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°.

Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos.

### b. **Planicie inundable (PI – i)**

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material o consolidado y removible.

### c. **Vertiente o piedemonte aluvio – torrencial (P - at)**

Es una planicie inclinada extendida al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Está conformado por acumulaciones de corrientes de aguas estacionales, de carácter excepcional, asociados usualmente al fenómeno El Niño.

### d. **Vertiente coluvial de detritos (V - d)**

Está formado por materiales detríticos angulosos con sedimentos arcillosos, así como también; por limos y arenas muy finas que se encuentran en las laderas de los cerros y al pie de éstos. Son materiales que se producen por la erosión y que descienden por efectos de la gravedad hacia los niveles inferiores. Sus espesores pueden variar desde algunos centímetros hasta 5.00 m.

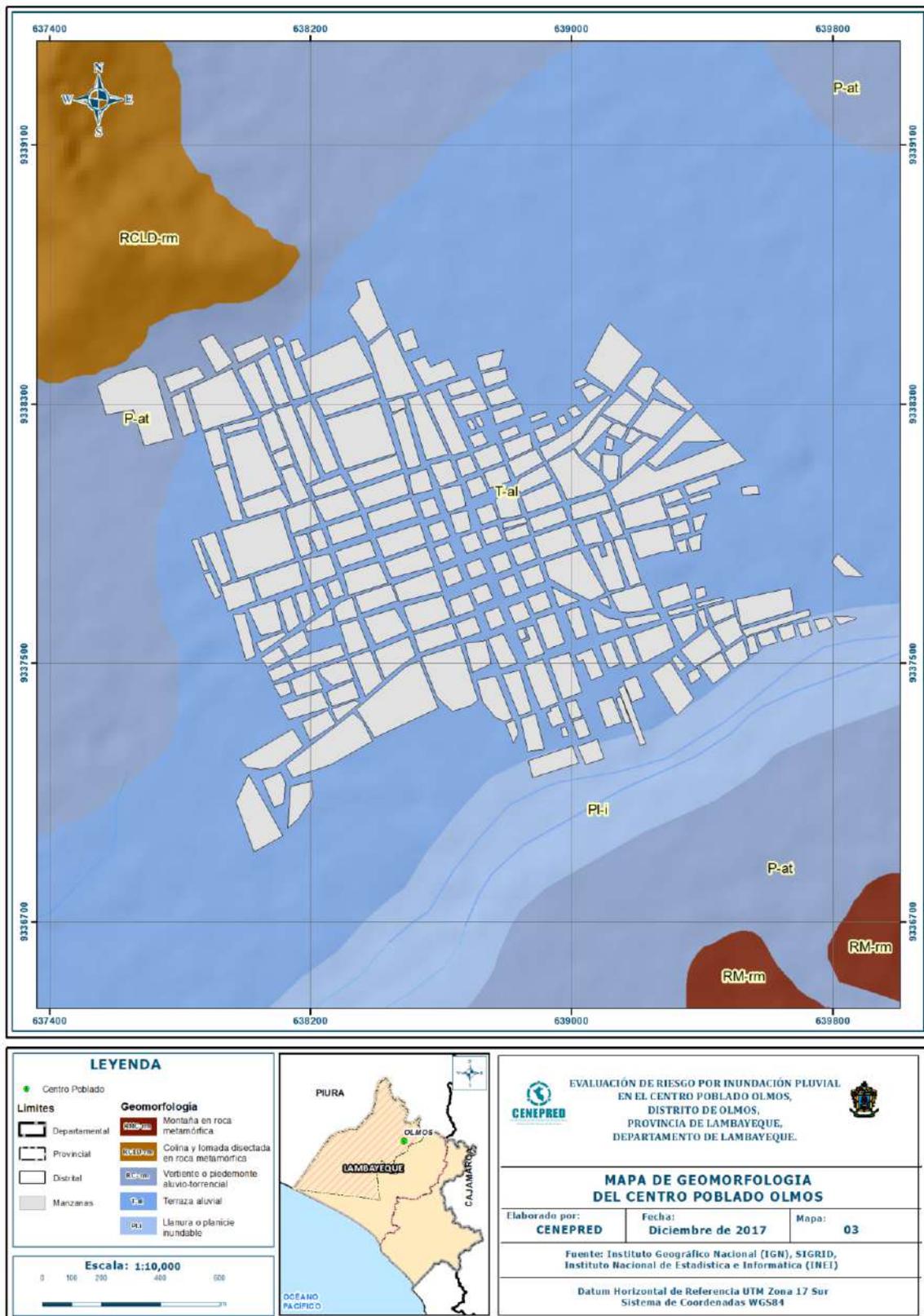
### e. **Colina y lomada disectada en roca metamórfica (RCLD – rm)**

Esta unidad corresponde a afloramientos metamórficos de hasta 300 m de altura, de pendiente media y relieve suave. Ejemplos de esta geoforma se pueden observar a lo largo de la cordillera occidental, en ambos márgenes de la carretera Motupe-Olmos, cubiertos por vegetación arbustiva estacional y hasta sembríos de árboles. Esta geoforma es susceptible a procesos de desprendimiento de rocas.

### f. **Colina en roca metamórfica (RC – rm)**

Corresponde a relictos de cadenas montañosas antiguas expuestas en el lado occidental de la Región Piura. Presentan laderas con pendientes moderadas a abruptas, cimas agudas y alargadas. Se encuentran muy erosionadas, asociadas a procesos de erosión en cárcavas y flujos de detritos (huaicos).

Figura N° 3 - Mapa de geomorfología del centro poblado Olmos



Fuente: CENEPRED.

### 2.5.3. PENDIENTE

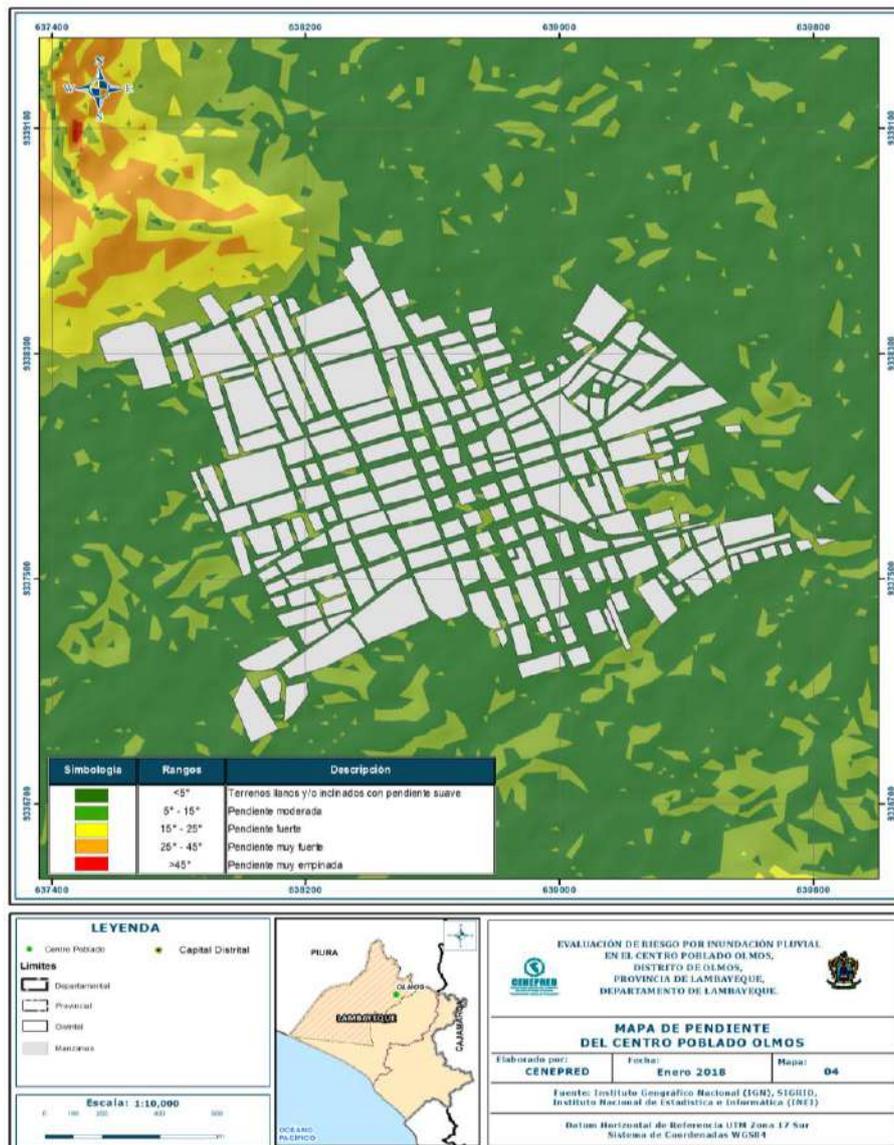
Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo al ámbito del centro poblado Olmos. Identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave hasta terreno con pendiente muy empinada.

**Cuadro N° 12 - Rangos de pendientes**

| Rangos    | Descripción  |
|-----------|--|
| <5°       | Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave |
| 5° - 15°  | Pendiente moderada                                 |
| 15° - 25° | Pendiente fuerte                                   |
| 25° - 45° | Pendiente muy fuerte                               |
| >45°      | Pendiente muy empinada                             |

Fuente: CENEPRED

**Figura N° 4 - Mapa de pendiente del Centro poblado Olmos**



Fuente: CENEPRED

## 2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

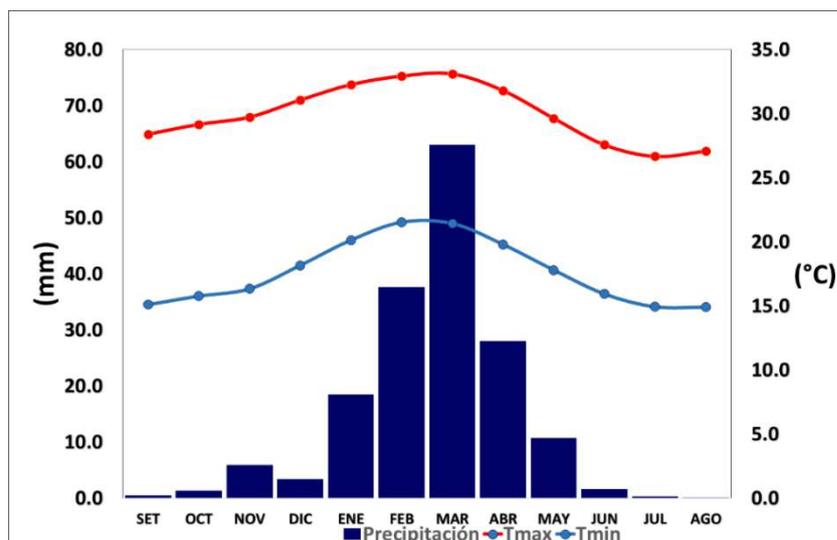
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Olmos, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A' H3).

### 2.5.4.1. Climatología

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 incrementarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

**Gráfico N° 11 - Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca**



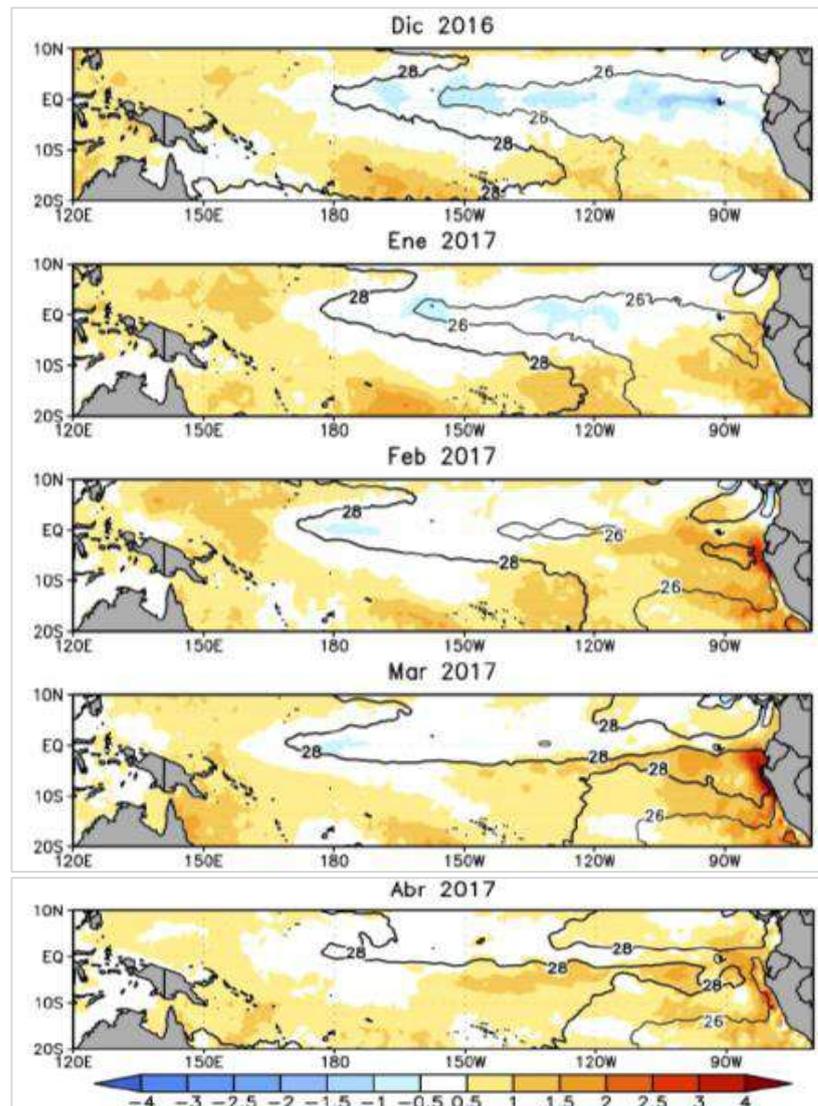
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

### 2.5.4.2. Precipitaciones extremas

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

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

**Gráfico N° 12 - Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017**



Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el centro poblado Olmos durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo al cuadro N° 13 y 14, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”. 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)

**Cuadro N° 13 - Caracterización de extremos de precipitación**

| Umbral de Precipitación                                      | Caracterización de Lluvias Extremas |
|--|-------------------------------------|
| Precipitación acumulada diaria > Percentil 99                | Extremadamente Lluvioso             |
| Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99 | Muy Lluvioso                        |
| Percentil 90 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95 | Lluvioso                            |
| Percentil 75 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 90 | Moderadamente Lluvioso              |
| Precipitación Acumulada diaria ≤ Percentil 75                | Lluvia Usual                        |

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

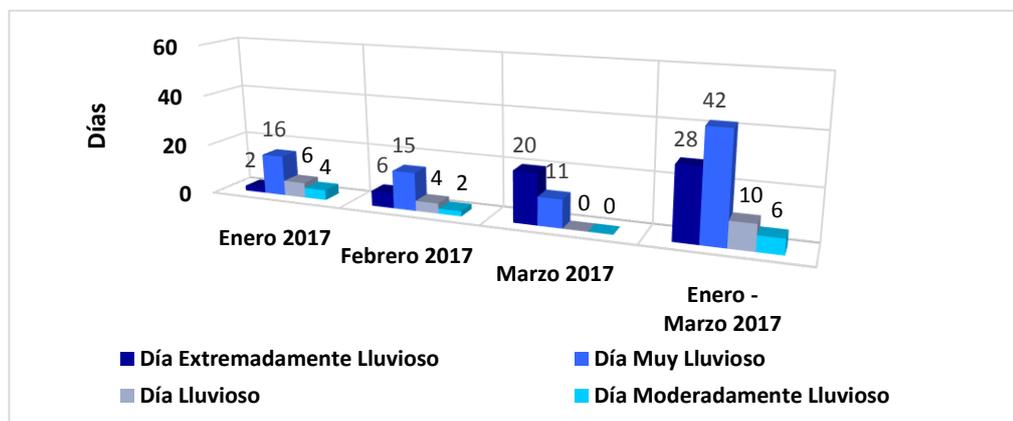
**Cuadro N° 14 - Umbrales calculados para el distrito de Olmos**

| Umbral de Precipitación                            | Caracterización de Lluvias Extremas |
|--|-------------------------------------|
| Precipitación acumulada diaria > 59,3 mm           | Extremadamente Lluvioso             |
| 32,0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 59,3 mm | Muy Lluvioso                        |
| 16,3 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 32,0 mm | Lluvioso                            |
| 5,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 16,3 mm  | Moderadamente Lluvioso              |
| Precipitación Acumulada diaria ≤ 5,5 mm            | Lluvia Usual                        |

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 13, muestra que los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” durante el verano 2017, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

**Gráfico N° 13 - Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el distrito de Olmos**



Fuente: SENAMHI, 2017

El mapa N° 05, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero 2017”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que la máxima lluvia superó los 9,9 mm en un día, llegando a registrar 100,3 mm el 01 de febrero.

Figura N° 5 – Mapa de Lluvia de categoría “Extremadamente Lluvioso” para el centro poblado Olmos



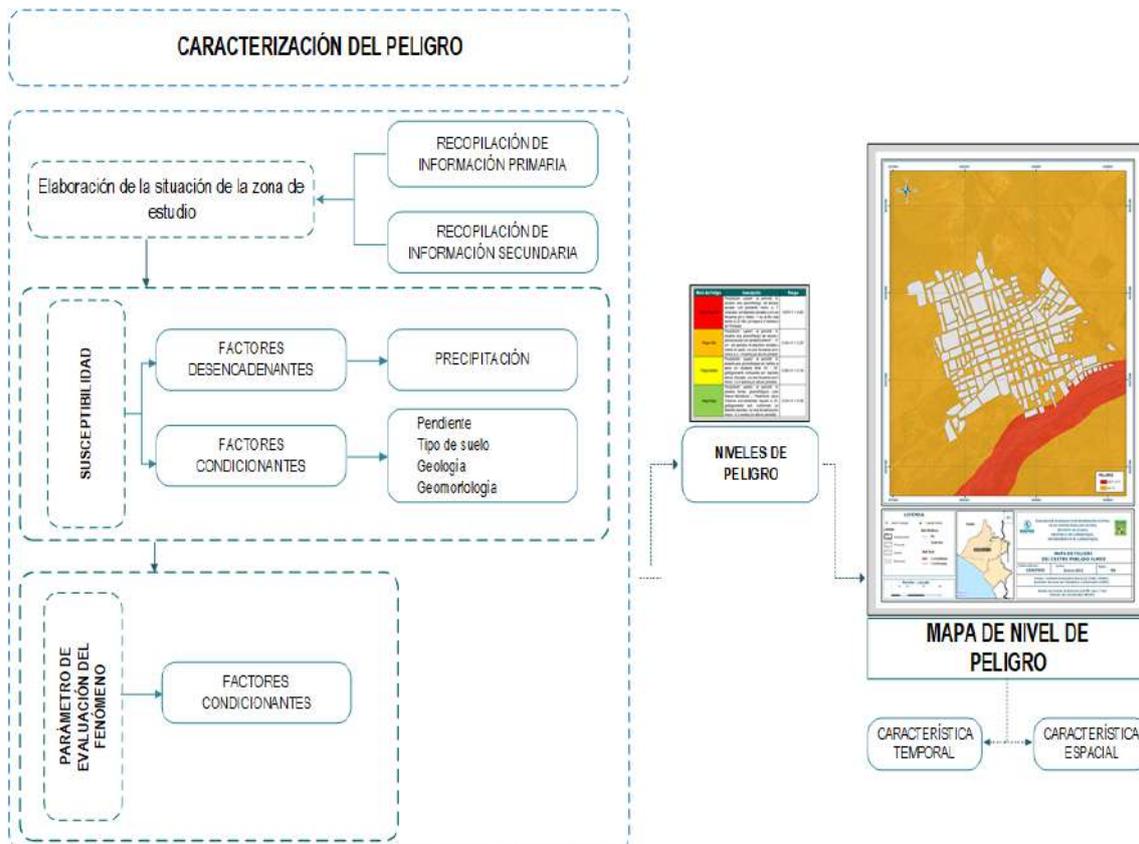
Fuente: SENAMHI.

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1. METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de peligrosidad por inundación pluvial en el centro poblado Olmos se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 14.

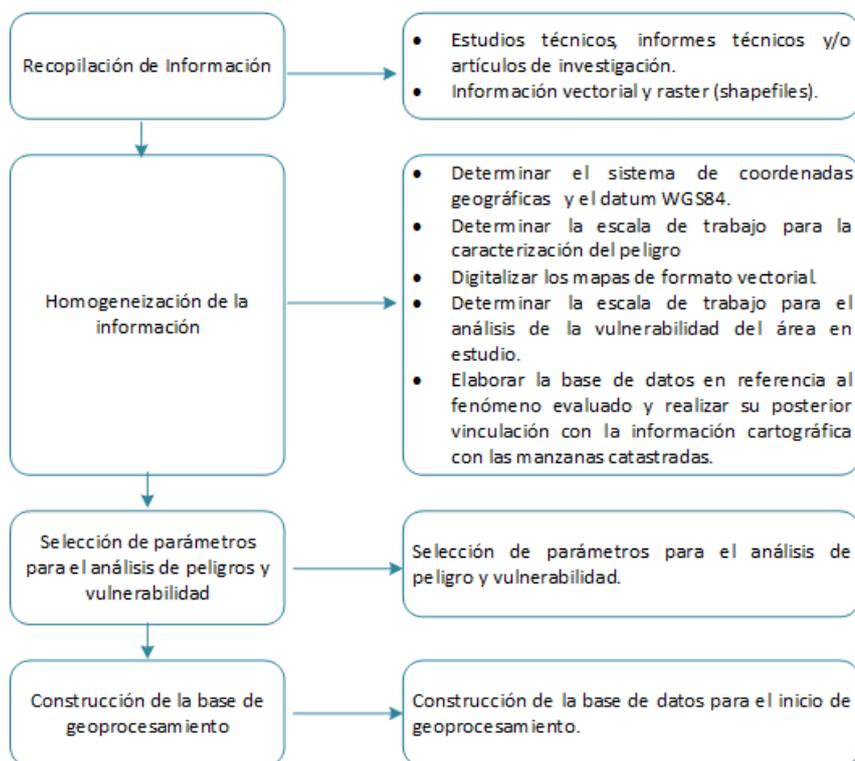
Gráfico N° 14 – Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



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

### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Gráfico N° 15 – Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de estudio correspondiente al centro poblado Olmos. Asimismo, se realizó el análisis de la información proporcionada por el gobierno local e información de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de la zona evaluada.

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede. Sino también, un reconocimiento in situ, análisis de la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el centro poblado Olmos, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque.

### 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad en el centro poblado Olmos se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 15 - Factores de la Susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes |               |          |
|-----------------------|-------------------------|---------------|----------|
| Precipitación         | Pendiente               | Geomorfología | Geología |

Fuente: CENEPRED.

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

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

### 3.4.1. FACTORES DESENCADENANTES

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

#### a. Parámetro: Precipitación

**Cuadro N° 16 - Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación**

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN           | Mayor P99<br>(Extremadamente lluvioso) | P95-P99<br>(Muy lluvioso) | P90-P95<br>(Lluvioso) | P75-P90<br>(Moderadamente lluvioso) | Inferior a P75<br>(Lluvia usual) |
|-------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Mayor P99 (Extremadamente lluvioso) | 1.00                                   | 3.00                      | 4.00                  | 7.00                                | 9.00                             |
| P95-P99 (Muy lluvioso)              | 0.33                                   | 1.00                      | 3.00                  | 4.00                                | 7.00                             |
| P90-P95 (Lluvioso)                  | 0.25                                   | 0.33                      | 1.00                  | 3.00                                | 5.00                             |
| P75-P90 (Moderadamente lluvioso)    | 0.14                                   | 0.25                      | 0.33                  | 1.00                                | 3.03                             |
| Inferior a P75 (Lluvia usual)       | 0.11                                   | 0.14                      | 0.20                  | 0.33                                | 1.00                             |
| SUMA                                | 1.84                                   | 4.73                      | 8.53                  | 15.33                               | 25.03                            |
| 1/SUMA                              | 0.54                                   | 0.21                      | 0.12                  | 0.07                                | 0.04                             |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 17 - Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación**

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN           | Mayor P99<br>(Extremadamente lluvioso) | P95-P99<br>(Muy lluvioso) | P90-P95<br>(Lluvioso) | P75-P90<br>(Moderadamente lluvioso) | Inferior a P75<br>(Lluvia usual) |
|-------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Mayor P99 (Extremadamente lluvioso) | 0.544                                  | 0.635                     | 0.469                 | 0.457                               | 0.360                            |
| P95-P99 (Muy lluvioso)              | 0.181                                  | 0.212                     | 0.352                 | 0.261                               | 0.280                            |
| P90-P95 (Lluvioso)                  | 0.136                                  | 0.071                     | 0.117                 | 0.196                               | 0.200                            |
| P75-P90 (Moderadamente lluvioso)    | 0.078                                  | 0.053                     | 0.039                 | 0.065                               | 0.121                            |
| Inferior a P75 (Lluvia usual)       | 0.060                                  | 0.030                     | 0.023                 | 0.022                               | 0.040                            |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.048 |

### 3.4.2. 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:

**a. Parámetro: Geología**

**Cuadro N° 18 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geología**

| UNIDADES GEOLÓGICAS                 | Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl) | Depósito Aluvial Reciente (Qr - al) | Complejo Olmos (Pe - co) | Volcánico Porculla (Tím-vp) | Grupo Salas (Pi-s) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl) | 1.00                                | 2.00                                | 3.03                     | 7.14                        | 9.00               |
| Depósito Aluvial Reciente (Qr - al) | 0.50                                | 1.00                                | 3.03                     | 5.00                        | 7.00               |
| Complejo Olmos (Pe - co)            | 0.33                                | 0.33                                | 1.00                     | 3.03                        | 7.14               |
| Volcánico Porculla (Tím-vp)         | 0.14                                | 0.20                                | 0.33                     | 1.00                        | 3.03               |
| Grupo Salas (Pi-s)                  | 0.11                                | 0.14                                | 0.14                     | 0.33                        | 1.00               |
| SUMA                                | 2.08                                | 3.67                                | 7.53                     | 16.50                       | 27.17              |
| 1/SUMA                              | 0.48                                | 0.27                                | 0.13                     | 0.06                        | 0.04               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro N° 19 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geología**

| UNIDADES GEOLÓGICAS                 | Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl) | Depósito Aluvial Reciente (Qr - al) | Complejo Olmos (Pe - co) | Volcánico Porculla (Tím-vp) | Grupo Salas (Pi-s) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl) | 0.481                               | 0.545                               | 0.402                    | 0.433                       | 0.331              |
| Depósito Aluvial Reciente (Qr - al) | 0.240                               | 0.272                               | 0.402                    | 0.303                       | 0.258              |
| Complejo Olmos (Pe - co)            | 0.159                               | 0.090                               | 0.133                    | 0.184                       | 0.263              |
| Volcánico Porculla (Tím-vp)         | 0.067                               | 0.054                               | 0.044                    | 0.061                       | 0.112              |
| Grupo Salas (Pi-s)                  | 0.053                               | 0.039                               | 0.019                    | 0.020                       | 0.037              |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.048 |
| RC | 0.043 |

**b. Parámetro: Geomorfología**

**Cuadro N° 20 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología**

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS                                  | Planicie Inundable (PL -i) | Terraza aluvial (T - al) | Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at) | Colina y lomada disectada en roca metamórfica (RCLD - rm) | Colina en roca metamórfica (RC - rm) |
|---|----------------------------|--------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Planicie Inundable (PL -i)                                | 1.000                      | 3.030                    | 5.000   | 7.143   | 9.091                                |
| Terraza aluvial (T - al)                                  | 0.330                      | 1.000                    | 3.030   | 5.000   | 7.143                                |
| Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)       | 0.200                      | 0.330                    | 1.000   | 3.030   | 7.143                                |
| Colina y lomada disectada en roca metamórfica (RCLD - rm) | 0.140                      | 0.200                    | 0.330   | 1.000   | 3.030                                |
| Colina en roca metamórfica (RC - rm)                      | 0.110                      | 0.140                    | 0.140   | 0.330   | 1.000                                |
| SUMA  | 1.780                      | 4.700                    | 9.500   | 16.503  | 27.407                               |
| 1/SUMA  | 0.562                      | 0.213                    | 0.105   | 0.061   | 0.036                                |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 21 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología**

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS                                  | Planicie Inundable (PL -i) | Terraza aluvial (T - al) | Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at) | Colina y lomada disectada en roca metamórfica (RCLD - rm) | Colina en roca metamórfica (RC - rm) |
|---|----------------------------|--------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Planicie Inundable (PL -i)                                | 0.562                      | 0.645                    | 0.526   | 0.433   | 0.332                                |
| Terraza aluvial (T - al)                                  | 0.185                      | 0.213                    | 0.319   | 0.303   | 0.261                                |
| Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)       | 0.112                      | 0.070                    | 0.105   | 0.184   | 0.261                                |
| Colina y lomada disectada en roca metamórfica (RCLD - rm) | 0.079                      | 0.043                    | 0.035   | 0.061   | 0.111                                |
| Colina en roca metamórfica (RC - rm)                      | 0.062                      | 0.030                    | 0.015   | 0.020   | 0.036                                |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.075 |
| RC | 0.067 |

### c. Parámetro: Pendiente

**Cuadro N° 22 - Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

| RANGOS DE PENDIENTE | < 5° | 5° - 15° | 15° - 25° | 25° - 45 | < 45° |
|---------------------|------|----------|-----------|----------|-------|
| < 5°                | 1.00 | 3.03     | 4.00      | 7.14     | 9.00  |
| 5° - 15°            | 0.33 | 1.00     | 3.00      | 5.00     | 9.00  |
| 15° - 25°           | 0.25 | 0.33     | 1.00      | 3.03     | 7.14  |
| 25° - 45            | 0.14 | 0.20     | 0.33      | 1.00     | 3.03  |
| < 45°               | 0.11 | 0.11     | 0.14      | 0.33     | 1.00  |
| SUMA                | 1.83 | 4.67     | 8.47      | 16.50    | 29.17 |
| 1/SUMA              | 0.55 | 0.21     | 0.12      | 0.06     | 0.03  |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 23 - Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente**

| RANGOS DE PENDIENTE | < 5°  | 5° - 15° | 15° - 25° | 25° - 45 | < 45° |
|---------------------|-------|----------|-----------|----------|-------|
| < 5°                | 0.546 | 0.648    | 0.472     | 0.433    | 0.309 |
| 5° - 15°            | 0.180 | 0.214    | 0.354     | 0.303    | 0.309 |
| 15° - 25°           | 0.137 | 0.071    | 0.118     | 0.184    | 0.245 |
| 25° - 45            | 0.076 | 0.043    | 0.039     | 0.061    | 0.104 |
| < 45°               | 0.061 | 0.024    | 0.017     | 0.020    | 0.034 |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.065 |
| RC | 0.059 |

### d. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

**Cuadro N° 24 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes**

| FACTORES CONDICIONANTES | Pendiente | Geomorfología | Geología |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|
| Pendiente               | 1.00      | 2.00          | 4.00     |
| Geomorfología           | 0.50      | 1.00          | 3.03     |
| Geología                | 0.25      | 0.33          | 1.00     |
| SUMA                    | 1.75      | 3.33          | 8.03     |
| 1/SUMA                  | 0.57      | 0.30          | 0.12     |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro N° 25 - Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes**

| FACTORES CONDICIONANTES | Pendiente | Geomorfología | Geología | Vector Priorización |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|---------------------|
| Pendiente               | 0.571     | 0.601         | 0.498    | 0.557               |
| Geomorfología           | 0.286     | 0.300         | 0.377    | 0.321               |
| Geología                | 0.143     | 0.099         | 0.125    | 0.122               |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.010 |
| RC | 0.018 |

### 3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación a “Frecuencia”. Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a. Parámetro de Evaluación

**Cuadro N° 26 - Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia**

| FRECUENCIA   | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio | De 3 a 4 eventos por año en Promedio | De 2 a 3 eventos por año en Promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 aevento por año en promedio o menos |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio | 1.00   | 3.03                                 | 5.00                                 | 7.14                                 | 9.00                                     |
| De 3 a 4 eventos por año en Promedio   | 0.33   | 1.00                                 | 3.03                                 | 5.00                                 | 9.00                                     |
| De 2 a 3 eventos por año en Promedio   | 0.20   | 0.33                                 | 1.00                                 | 3.03                                 | 7.14                                     |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio   | 0.14   | 0.20                                 | 0.33                                 | 1.00                                 | 3.03                                     |
| De 1 aevento por año en promedio o menos   | 0.11   | 0.11                                 | 0.14                                 | 0.33                                 | 1.00                                     |
| SUMA   | 1.78   | 4.67                                 | 9.50                                 | 16.50                                | 29.17                                    |
| 1/SUMA   | 0.56   | 0.21                                 | 0.11                                 | 0.06                                 | 0.03                                     |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro N° 27 - Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia**

| FRECUENCIA   | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio | De 3 a 4 eventos por año en Promedio | De 2 a 3 eventos por año en Promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 aevento por año en promedio o menos |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio | 0.561  | 0.649                                | 0.526                                | 0.433                                | 0.309                                    |
| De 3 a 4 eventos por año en Promedio   | 0.185  | 0.214                                | 0.319                                | 0.303                                | 0.309                                    |
| De 2 a 3 eventos por año en Promedio   | 0.112  | 0.071                                | 0.105                                | 0.184                                | 0.245                                    |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio   | 0.079  | 0.043                                | 0.035                                | 0.061                                | 0.104                                    |
| De 1 aevento por año en promedio o menos   | 0.062  | 0.024                                | 0.015                                | 0.020                                | 0.034                                    |

Fuente: CENEPRED

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.072 |
| RC | 0.065 |

### 3.6. DEFINICION DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto: Precipitación superior al percentil 95, presenta unidades geomorfológicas como planicie inundable con pendientes menores a 5°, compuesta por depósito fluvial reciente, con pendientes menores a 5° y con una frecuencia del evento de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año Promedio.

### 3.7. NIVELES DE PELIGRO

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

**Cuadro N° 28 - Niveles de Peligro**

| Nivel de Peligro | Rango                  |
|------------------|------------------------|
| Peligro Muy Alto | $0.265 \leq P < 0.491$ |
| Peligro Alto     | $0.145 \leq P < 0.265$ |
| Peligro Medio    | $0.066 \leq P < 0.145$ |
| Peligro Bajo     | $0.032 \leq P < 0.066$ |

Fuente: CENEPRED.

### 3.8. NIVELES DEL NIVEL DE PELIGRO

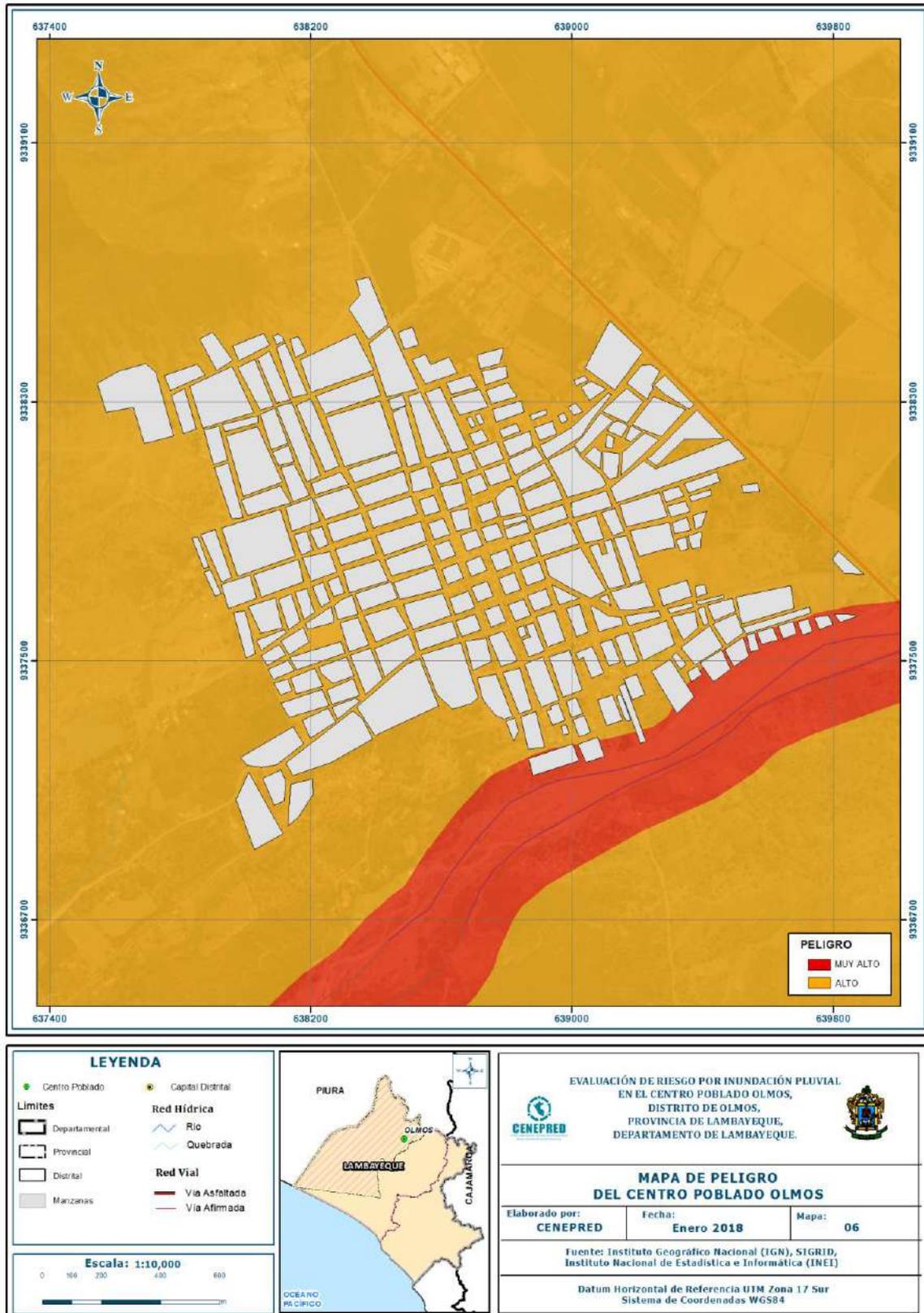
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

**Cuadro N° 29 - Matriz de Peligro**

| Nivel de Peligro        | Descripción  | Rango                  |
|-------------------------|--|------------------------|
| <b>Peligro Muy Alto</b> | Precipitación superior al percentil 95, presenta forma geomorfológica como planicie inundable con pendientes menores a 5°, geológicamente está conformada por depósito fluvial reciente, tiene una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año Promedio.               | $0.285 \leq P < 0.491$ |
| <b>Peligro Alto</b>     | Precipitación superior al percentil 95, presenta formas geomorfológicas como terraza aluvial con pendiente entre 5° - 15°, geológicamente está compuesta por depósito aluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.  | $0.145 \leq P < 0.265$ |
| <b>Peligro Medio</b>    | Precipitación superior al percentil 95, con presencia de vertiente o piedemonte aluvio – torrencial, colina y lomada disectada en roca metamórfica con pendiente entre 15° - 45°. Con presencia del complejo Olmos y el volcánico Porculla y tiene una frecuencia por lo menos de 2 - 3 eventos por año en promedio. | $0.066 \leq P < 0.145$ |
| <b>Peligro Bajo</b>     | Precipitación superior al percentil 95, con presencia de colina en roca metamórfica con pendiente mayores a 45° compuesta por rocas volcánicas y tiene una frecuencia por lo menos 1 a 2 eventos por año en promedio.  | $0.032 \leq P < 0.066$ |

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 6° – Mapa de Peligro del centro poblado Olmos



Fuente: CENEPRED

### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del centro poblado 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 inundación pluvial, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

#### 3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el centro poblado Olmos.

##### a. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado Olmos, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de inundación pluvial.

**Cuadro N° 30 – Población**

| Sexo         | Población Total | Porcentaje (%) |
|--------------|-----------------|----------------|
| Hombres      | 4837            | 49.3%          |
| Mujeres      | 4975            | 50.7%          |
| <b>Total</b> | <b>9,812</b>    | <b>100%</b>    |

Fuente: INEI, 2015.

##### b. Vivienda

El área de influencia del centro poblado Olmos, cuenta con 2, 543 viviendas, la mayoría de las viviendas son de ladrillo o bloque de cemento, el cual representa el 35.7% y el 64.3% de viviendas es de material precario de adobe o tapia, quincha, madera, estera y/u otro material.

**Cuadro N° 31 - Tipo de vivienda del centro poblado Olmos**

| Tipo de vivienda  | Cantidad     | Porcentaje (%) |
|-------------------|--------------|----------------|
| Material concreto | 907          | 35.7%          |
| Material precario | 1,636        | 64.3%          |
| <b>Total</b>      | <b>2,543</b> | <b>100.0%</b>  |

Fuente: INEI, 2015.

##### c. Salud

En el centro poblado Olmos existe 01 establecimiento de salud, categorizado como I-3, sin internamiento, el cual brinda atención a toda la población de Olmos y anexos.

**Cuadro N° 32 - Establecimientos de Salud Expuesta**

| Nombre | Categoría | Micro red | Descripción                                | Red        |
|--------|-----------|-----------|--|------------|
| Olmos  | I-3       | Olmos     | Establecimiento de Salud sin Internamiento | Lambayeque |

Fuente: MINSA

#### d. Educación

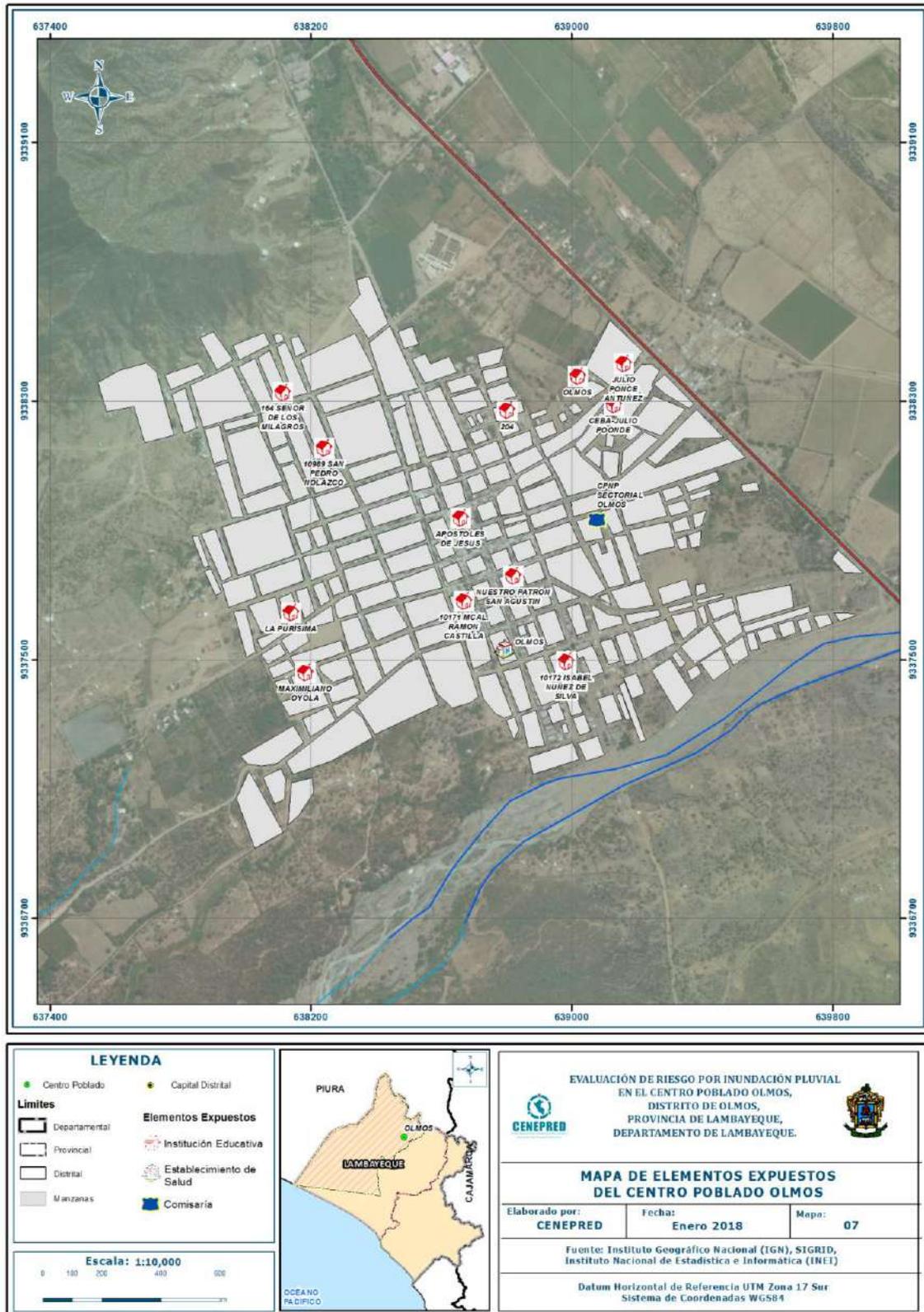
El centro poblado Olmos cuenta con 06 instituciones educativas de nivel inicial, 02 instituciones educativas de nivel primario, 02 institución educativa de nivel secundario, 01 institución básica alternativa - avanzado – CEBA y 01 institución superior tecnológica.

**Cuadro N° 33 - Instituciones Educativas Expuestas**

| Local  | Módulo  | Nivel                         | Nombre                               |
|--------|---------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 285767 | 1131861 | SECUNDARIA: BÁSICA REGULAR    | 10171 MCAL. RAMON CASTILLA           |
| 286615 | 0346494 | PRIMARIA: BÁSICA REGULAR      | 10172 ISABEL NUÑEZ DE SILVA          |
| 286253 | 0619551 | PRIMARIA: BÁSICA REGULAR      | 10989 SAN PEDRO NOLAZCO              |
| 285673 | 0753483 | INICIAL JARDÍN                | 164 SEÑOR DE LOS MILAGROS            |
| 285692 | 0753509 | INICIAL JARDÍN                | 168                                  |
| 285705 | 0344291 | INICIAL JARDÍN                | 204                                  |
| 758771 | 1674159 | INICIAL JARDÍN                | 493                                  |
| 758785 | 1674167 | INICIAL JARDÍN                | 494                                  |
| 570694 | 0669499 | BÁSICA ALTERNATIVA - AVANZADO | CEBA - JULIO PONCE ANTUNEZ DE MAYOLO |
| 286559 | 0452664 | SECUNDARIA: BÁSICA REGULAR    | JULIO PONCE ANTUNEZ DE MAYOLO        |
| 564546 | 1414689 | INICIAL JARDÍN                | NUESTRO PATRON SAN AGUSTIN           |
| 678468 | 0669515 | SUPERIOR TECNOLÓGICA          | OLMOS                                |

Fuente: ESCALE

Figura N° 7 - Mapa de elementos expuestos del centro poblado Olmos



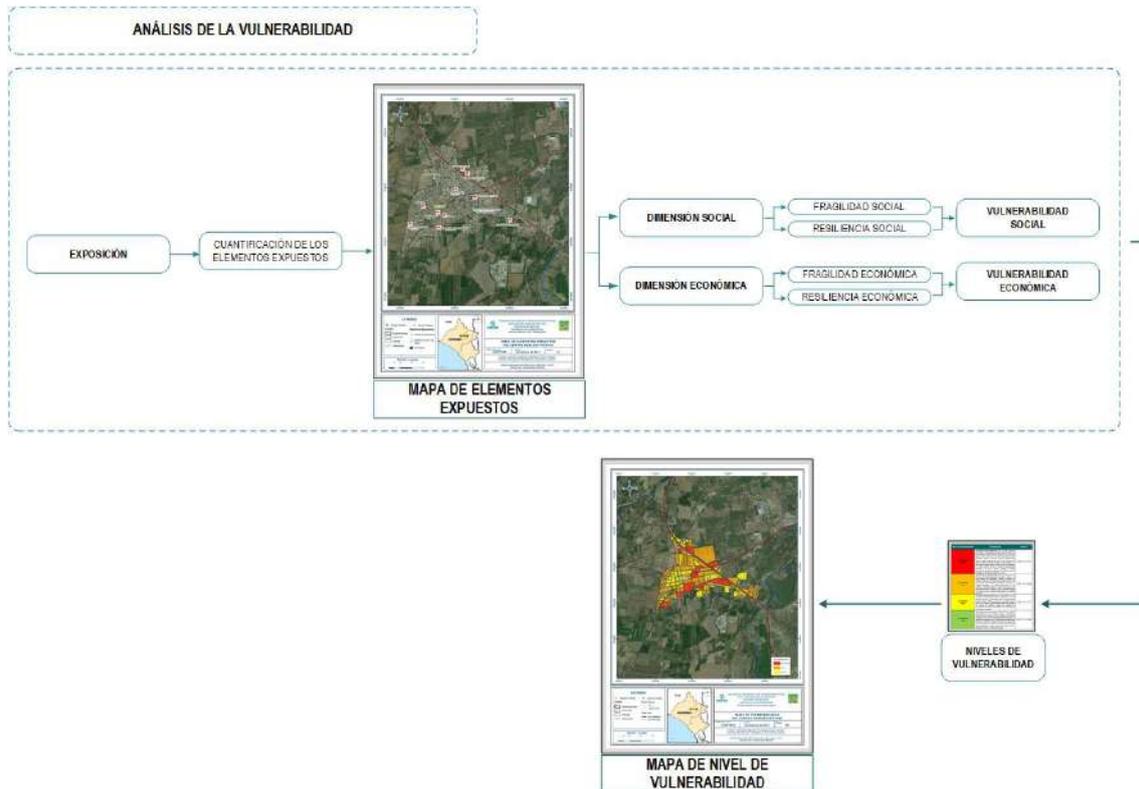
Fuente: CENEPRED

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

### 4.1. METODOLOGÍA

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto correspondiente al centro poblado Olmos se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología:

**Gráfico N° 16 - Metodología del análisis de la vulnerabilidad**



Fuente: CENEPRED.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el centro poblado Olmos, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de acuerdo a cada dimensión.

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

**Cuadro N° 34 - Parámetro de Dimensión Social**

| Dimensión Social             |   |
|------------------------------|---|
| Fragilidad                   | Resiliencia   |
| Grupo Etario<br>Discapacidad | Nivel Educativo<br>Tipo de Seguro<br>Beneficiario de Programas Sociales |

Fuente: CENEPRED.

#### 4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

##### a. Parámetro: Grupo Etario

**Cuadro N° 35 - Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario**

| GRUPO ETARIO                       | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | De 15 a 30 años | De 30 a 50 años |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 65 años | 1.00                               | 3.03                             | 5.00                              | 7.14            | 9.09            |
| De 5 a 12 años y de 60 a 65 años   | 0.33                               | 1.00                             | 3.03                              | 5.00            | 7.14            |
| De 12 a 15 años y de 50 a 60 años  | 0.20                               | 0.33                             | 1.00                              | 3.03            | 6.25            |
| De 15 a 30 años                    | 0.14                               | 0.20                             | 0.33                              | 1.00            | 3.03            |
| De 30 a 50 años                    | 0.11                               | 0.14                             | 0.16                              | 0.33            | 1.00            |
| SUMA                               | 1.78                               | 4.70                             | 9.52                              | 16.50           | 26.51           |
| 1/SUMA                             | 0.56                               | 0.21                             | 0.11                              | 0.06            | 0.04            |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 36 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario**

| GRUPO ETARIO                       | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | De 15 a 30 años | De 30 a 50 años | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 65 años | 0.56                               | 0.64                             | 0.53                              | 0.43            | 0.34            | 0.501               |
| De 5 a 12 años y de 60 a 65 años   | 0.19                               | 0.21                             | 0.32                              | 0.30            | 0.27            | 0.258               |
| De 12 a 15 años y de 50 a 60 años  | 0.11                               | 0.07                             | 0.11                              | 0.18            | 0.24            | 0.141               |
| De 15 a 30 años                    | 0.08                               | 0.04                             | 0.03                              | 0.06            | 0.11            | 0.066               |
| De 30 a 50 años                    | 0.06                               | 0.03                             | 0.02                              | 0.02            | 0.04            | 0.033               |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.068 |
| RC | 0.061 |

##### b. Parámetro: Discapacidad

**Cuadro N° 37 - Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad**

| DISCAPACIDAD               | Mental o intelectual | Visual | Para usar brazos y piernas | Para oír y/o Para Hablar | No tiene |
|----------------------------|----------------------|--------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Mental o intelectual       | 1.00                 | 3.03   | 5.00                       | 7.14                     | 9.09     |
| Visual                     | 0.33                 | 1.00   | 3.03                       | 5.00                     | 9.00     |
| Para usar brazos y piernas | 0.20                 | 0.33   | 1.00                       | 3.03                     | 6.25     |
| Para oír y/o Para Hablar   | 0.14                 | 0.20   | 0.33                       | 1.00                     | 3.03     |
| No tiene                   | 0.11                 | 0.11   | 0.16                       | 0.33                     | 1.00     |
| SUMA                       | 1.78                 | 4.67   | 9.52                       | 16.50                    | 28.37    |
| 1/SUMA                     | 0.56                 | 0.21   | 0.11                       | 0.06                     | 0.04     |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 38 - Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad**

| DISCAPACIDAD               | Mental o intelectual | Visual | Para usar brazos y piernas | Para oír y/o Para Hablar | No tiene | Vector Priorización |
|----------------------------|----------------------|--------|----------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| Mental o intelectual       | 0.562                | 0.649  | 0.525                      | 0.433                    | 0.320    | 0.498               |
| Visual                     | 0.185                | 0.214  | 0.318                      | 0.303                    | 0.317    | 0.268               |
| Para usar brazos y piernas | 0.112                | 0.071  | 0.105                      | 0.184                    | 0.220    | 0.138               |
| Para oír y/o Para Hablar   | 0.079                | 0.043  | 0.035                      | 0.061                    | 0.107    | 0.065               |
| No tiene                   | 0.062                | 0.024  | 0.017                      | 0.020                    | 0.035    | 0.032               |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.066 |
| RC | 0.059 |

#### 4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

##### a. Parámetro: Nivel Educativo

**Cuadro N° 39 - Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo**

| NIVEL EDUCATIVO                                    | Ningun Nivel y/o Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no Universitario | Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|
| Ningun Nivel y/o Inicial                           | 1.00                     | 3.03     | 4.00       | 7.00                      | 9.00   |
| Primaria   | 0.33                     | 1.00     | 3.00       | 5.00                      | 9.00   |
| Secundaria   | 0.25                     | 0.33     | 1.00       | 3.03                      | 7.00   |
| Superior no Universitario                          | 0.14                     | 0.20     | 0.33       | 1.00                      | 3.03   |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.11                     | 0.11     | 0.14       | 0.33                      | 1.00   |
| SUMA   | 1.83                     | 4.67     | 8.47       | 16.36                     | 29.03  |
| 1/SUMA   | 0.55                     | 0.21     | 0.12       | 0.06                      | 0.03   |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 40 - Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo**

| NIVEL EDUCATIVO                                    | Ningun Nivel y/o Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no Universitario | Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | Vector Priorización |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|---------------------|
| Ningun Nivel y/o Inicial                           | 0.545                    | 0.648    | 0.472      | 0.428                     | 0.310  | 0.481               |
| Primaria   | 0.180                    | 0.214    | 0.354      | 0.306                     | 0.310  | 0.273               |
| Secundaria   | 0.136                    | 0.071    | 0.118      | 0.185                     | 0.241  | 0.150               |
| Superior no Universitario                          | 0.078                    | 0.043    | 0.039      | 0.061                     | 0.104  | 0.065               |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.061                    | 0.024    | 0.017      | 0.020                     | 0.034  | 0.031               |

Fuente: CENEPRED.

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.065 |
| RC | 0.058 |

#### b. Parámetro: Tipo de Seguro

**Cuadro N° 41 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro**

| TIPO DE SEGURO          | No tiene | SIS  | Essalud | FFAA - PNP | Seguro Privado y/u otro |
|-------------------------|----------|------|---------|------------|-------------------------|
| No tiene                | 1.00     | 3.00 | 4.00    | 7.14       | 9.00                    |
| SIS                     | 0.33     | 1.00 | 3.00    | 4.00       | 8.00                    |
| Essalud                 | 0.25     | 0.33 | 1.00    | 3.03       | 5.00                    |
| FFAA - PNP              | 0.14     | 0.25 | 0.33    | 1.00       | 3.03                    |
| Seguro Privado y/u otro | 0.11     | 0.13 | 0.20    | 0.33       | 1.00                    |
| SUMA                    | 1.83     | 4.71 | 8.53    | 15.50      | 26.03                   |
| 1/SUMA                  | 0.55     | 0.21 | 0.12    | 0.06       | 0.04                    |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 42 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro**

| TIPO DE SEGURO          | No tiene | SIS   | Essalud | FFAA - PNP | Seguro Privado y/u otro | Vector Priorización |
|-------------------------|----------|-------|---------|------------|-------------------------|---------------------|
| No tiene                | 0.545    | 0.637 | 0.469   | 0.461      | 0.346                   | 0.492               |
| SIS                     | 0.182    | 0.212 | 0.352   | 0.258      | 0.307                   | 0.262               |
| Essalud                 | 0.136    | 0.071 | 0.117   | 0.195      | 0.192                   | 0.142               |
| FFAA - PNP              | 0.076    | 0.053 | 0.039   | 0.065      | 0.116                   | 0.070               |
| Seguro Privado y/u otro | 0.061    | 0.027 | 0.023   | 0.021      | 0.038                   | 0.034               |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.053 |
| RC | 0.048 |

### c. Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

**Cuadro N° 43 - Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales**

| BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES   | Papilla o yapita y/o Cuna más | Juntos y/o Pensión 65 y/o otros | Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno      |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|--------------|
| Papilla o yapita y/o Cuna más   | 1.00                          | 2.00                            | 3.03  | 7.14                       | 9.00         |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros   | 0.50                          | 1.00                            | 3.03  | 6.25                       | 7.14         |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.33                          | 0.33                            | 1.00  | 3.00                       | 7.14         |
| Techo propio o Mi vivienda  | 0.14                          | 0.16                            | 0.33  | 1.00                       | 3.00         |
| Ninguno   | 0.11                          | 0.14                            | 0.14  | 0.33                       | 1.00         |
| <b>SUMA</b>   | <b>2.08</b>                   | <b>3.63</b>                     | <b>7.53</b>   | <b>17.73</b>               | <b>27.29</b> |
| <b>1/SUMA</b>   | <b>0.48</b>                   | <b>0.28</b>                     | <b>0.13</b>   | <b>0.06</b>                | <b>0.04</b>  |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 44 - Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales**

| BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES   | Papilla o yapita y/o Cuna más | Juntos y/o Pensión 65 y/o otros | Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno | Vector Priorización |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---------|---------------------|
| Papilla o yapita y/o Cuna más   | 0.481                         | 0.551                           | 0.402   | 0.403                      | 0.330   | <b>0.433</b>        |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros   | 0.240                         | 0.275                           | 0.402   | 0.353                      | 0.262   | <b>0.306</b>        |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.159                         | 0.091                           | 0.133   | 0.169                      | 0.262   | <b>0.163</b>        |
| Techo propio o Mi vivienda  | 0.067                         | 0.044                           | 0.044   | 0.056                      | 0.110   | <b>0.064</b>        |
| Ninguno   | 0.053                         | 0.039                           | 0.019   | 0.019                      | 0.037   | <b>0.033</b>        |

Fuente: CENEPRED.

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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.051</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.046</b> |

### d. Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social

**Cuadro N° 45 - Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social**

| PARÁMETRO RESILIENCIA            | Nivel Educativo | Tipo de Seguro | Beneficiarios Programas Sociales |
|----------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|
| Nivel Educativo                  | 1.00            | 3.03           | 7.14                             |
| Tipo de Seguro                   | 0.33            | 1.00           | 3.03                             |
| Beneficiarios Programas Sociales | 0.14            | 0.33           | 1.00                             |
| <b>SUMA</b>                      | <b>1.47</b>     | <b>4.36</b>    | <b>11.17</b>                     |
| <b>1/SUMA</b>                    | <b>0.68</b>     | <b>0.23</b>    | <b>0.09</b>                      |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 46 - Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social**

| PARÁMETRO RESILIENCIA            | Nivel Educativo | Tipo de Seguro | Beneficiarios Programas Sociales | Vector Priorización |
|----------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|---------------------|
| Nivel Educativo                  | 0.680           | 0.695          | 0.639                            | <b>0.672</b>        |
| Tipo de Seguro                   | 0.224           | 0.229          | 0.271                            | <b>0.242</b>        |
| Beneficiarios Programas Sociales | 0.095           | 0.076          | 0.090                            | <b>0.087</b>        |

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.004 |
| RC | 0.007 |

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro N° 47 - Parámetro de Dimensión Económica**

| Dimensión Económica   |                  |
|---|------------------|
| Fragilidad  | Resiliencia      |
| Material Predominante de las Paredes<br>Material Predominante en los Techos | Tipo de Vivienda |

Fuente: CENEPRED.

##### 4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

##### a. Parámetro: Material Predominante de las Paredes

**Cuadro N° 48 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes**

| MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES                     | Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | Estera y/u Otro material | Quincha (caña con barro) | Madera | Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro                       | 1.00                               | 3.03                     | 5.00                     | 7.14   | 9.00   |
| Estera y/u Otro material                                 | 0.33                               | 1.00                     | 3.03                     | 5.00   | 9.09   |
| Quincha (caña con barro)                                 | 0.20                               | 0.33                     | 1.00                     | 3.00   | 9.09   |
| Madera   | 0.14                               | 0.20                     | 0.33                     | 1.00   | 3.00   |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal | 0.11                               | 0.11                     | 0.11                     | 0.33   | 1.00   |
| SUMA   | 1.78                               | 4.67                     | 9.47                     | 16.48  | 31.18  |
| 1/SUMA   | 0.56                               | 0.21                     | 0.11                     | 0.06   | 0.03   |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 49 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes**

| MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES                     | Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | Estera y/u Otro material | Quincha (caña con barro) | Madera | Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal | Vector Priorización |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|---------------------|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro                       | 0.56                               | 0.65                     | 0.53                     | 0.43   | 0.29   | 0.492               |
| Estera y/u Otro material                                 | 0.19                               | 0.21                     | 0.32                     | 0.30   | 0.29   | 0.263               |
| Quincha (caña con barro)                                 | 0.11                               | 0.07                     | 0.11                     | 0.18   | 0.29   | 0.152               |
| Madera   | 0.08                               | 0.04                     | 0.04                     | 0.06   | 0.10   | 0.063               |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal | 0.06                               | 0.02                     | 0.01                     | 0.02   | 0.03   | 0.030               |

Fuente: CENEPRED.

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.085 |
| RC | 0.076 |

**b. Parámetro: Material Predominante en los techos**

**Cuadro N° 50 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en los Techos**

| MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS                      | Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Plancha de Calamina y/o Tejas | Concreto Armado |
|--|--|-----------------------------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | 1.00   | 3.03                              | 5.00  | 7.14                          | 9.09            |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera                        | 0.33   | 1.00                              | 3.03  | 5.00                          | 7.14            |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro              | 0.20   | 0.33                              | 1.00  | 3.03                          | 7.14            |
| Plancha de Calamina y/o Tejas                            | 0.14   | 0.20                              | 0.33  | 1.00                          | 3.03            |
| Concreto Armado  | 0.11   | 0.14                              | 0.14  | 0.33                          | 1.00            |
| SUMA   | 1.78   | 4.70                              | 9.50  | 16.50                         | 27.41           |
| 1/SUMA   | 0.56   | 0.21                              | 0.11  | 0.06                          | 0.04            |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 51 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante en los Techos**

| MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS                      | Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Plancha de Calamina y/o Tejas | Concreto Armado | Vector Priorización |
|--|--|-----------------------------------|---|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | 0.562  | 0.645                             | 0.526                                       | 0.433                         | 0.332           | 0.499               |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera                        | 0.185  | 0.213                             | 0.319                                       | 0.303                         | 0.261           | 0.256               |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro              | 0.112  | 0.070                             | 0.105                                       | 0.184                         | 0.261           | 0.146               |
| Plancha de Calamina y/o Tejas                            | 0.079  | 0.043                             | 0.035                                       | 0.061                         | 0.111           | 0.065               |
| Concreto Armado  | 0.062  | 0.030                             | 0.015                                       | 0.020                         | 0.036           | 0.033               |

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en los techos.

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.075 |
| RC | 0.067 |

#### 4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

##### a. Parámetro: Tipo de Vivienda

**Cuadro N° 52 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda**

| TIPO DE VIVIENDA                                 | No destinado para habitación, otro tipo | Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | Departamento en edificio | Casa independiente |
|--|---|---|--|--------------------------|--------------------|
| No destinado para habitación, otro tipo          | 1.00                                    | 2.00                                    | 5.00   | 7.14                     | 9.00               |
| Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada          | 0.50                                    | 1.00                                    | 3.00   | 7.00                     | 9.00               |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.20                                    | 0.33                                    | 1.00   | 3.03                     | 5.00               |
| Departamento en edificio                         | 0.14                                    | 0.14                                    | 0.33   | 1.00                     | 3.00               |
| Casa independiente                               | 0.11                                    | 0.11                                    | 0.20   | 0.33                     | 1.00               |
| <b>SUMA</b>                                      | <b>1.95</b>                             | <b>3.59</b>                             | <b>9.53</b>                                      | <b>18.51</b>             | <b>27.00</b>       |
| <b>1/SUMA</b>                                    | <b>0.51</b>                             | <b>0.28</b>                             | <b>0.10</b>                                      | <b>0.05</b>              | <b>0.04</b>        |

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 53 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda**

| TIPO DE VIVIENDA                                 | No destinado para habitación, otro tipo | Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | Departamento en edificio | Casa independiente | Vector Priorización |
|--|---|---|--|--------------------------|--------------------|---------------------|
| No destinado para habitación, otro tipo          | 0.513                                   | 0.558                                   | 0.525  | 0.386                    | 0.333              | <b>0.463</b>        |
| Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada          | 0.256                                   | 0.279                                   | 0.315  | 0.378                    | 0.333              | <b>0.312</b>        |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.103                                   | 0.093                                   | 0.105  | 0.164                    | 0.185              | <b>0.130</b>        |
| Departamento en edificio                         | 0.072                                   | 0.040                                   | 0.035  | 0.054                    | 0.111              | <b>0.062</b>        |
| Casa independiente                               | 0.057                                   | 0.031                                   | 0.021  | 0.018                    | 0.037              | <b>0.033</b>        |

Fuente: CENEPRED.

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

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.049</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.044</b> |

#### 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

**Cuadro N° 54 - Niveles de Vulnerabilidad**

| Nivel de Vulnerabilidad        | Rango                  |
|--------------------------------|------------------------|
| <b>Vulnerabilidad Muy Alto</b> | $0.263 \leq V < 0.477$ |
| <b>Vulnerabilidad Alto</b>     | $0.149 \leq V < 0.263$ |
| <b>Vulnerabilidad Medio</b>    | $0.073 \leq V < 0.149$ |
| <b>Vulnerabilidad Bajo</b>     | $0.039 \leq V < 0.073$ |

Fuente: CENEPRED.

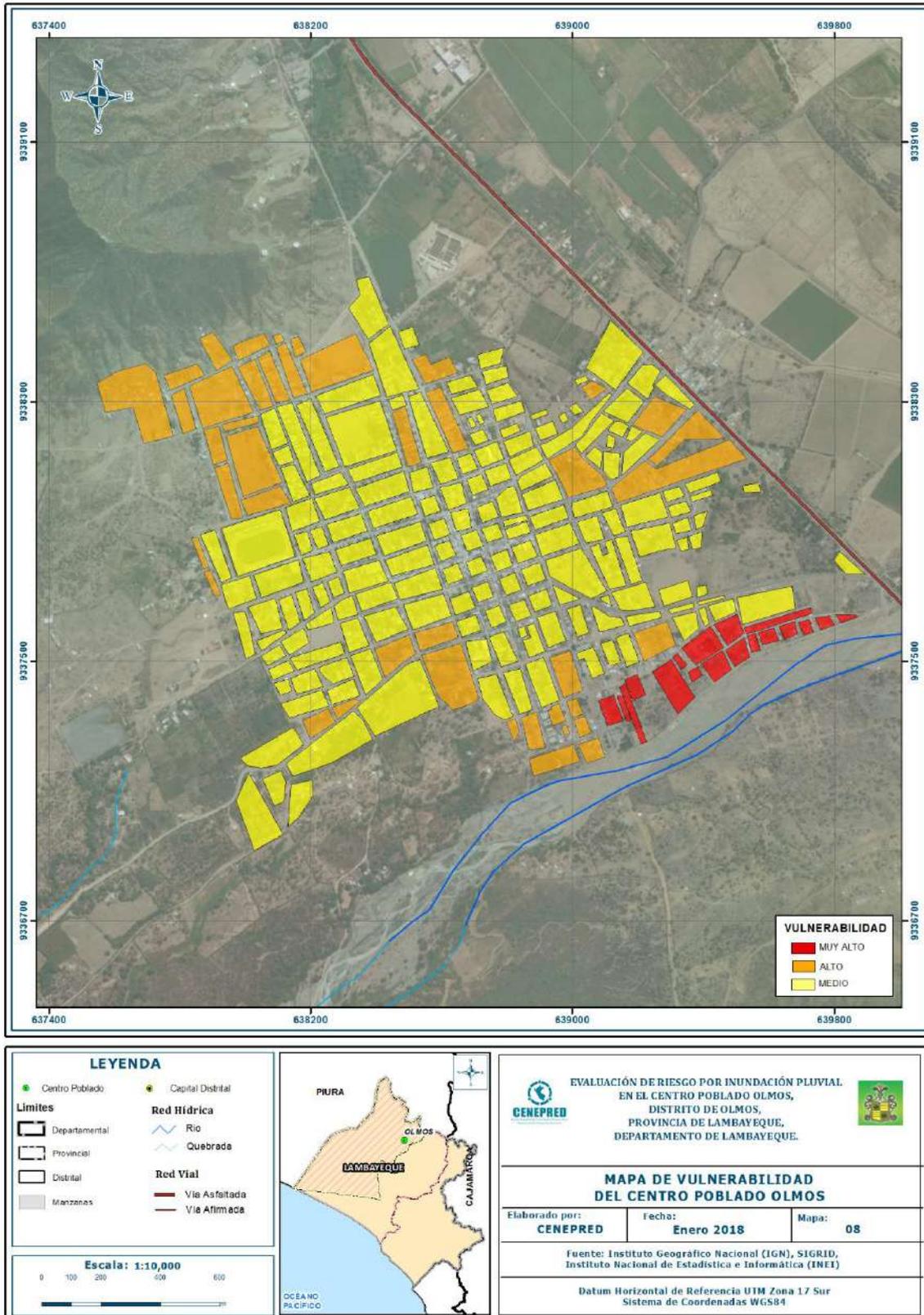
### 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

**Cuadro N° 55 - Estratificación de la Vulnerabilidad**

| Nivel de Vulnerabilidad        | Descripción   | Rango                  |
|--------------------------------|---|------------------------|
| <b>Vulnerabilidad Muy Alto</b> | Grupo etario de 0 a 12 años y mayores de 60 años, con discapacidad mental o intelectual y visual; con nivel educativo inicial y/o primaria; con tipo de seguro SIS y No cuentan con seguro; cuentan con beneficio de programas social juntos y/o pensión 65 y/o otros; material predominante de las viviendas son de adobe o tapia y/o piedra con barro, esteras y material predominante de los techos son de madera y/o caña o estera con torta de barro; tipo de vivienda No destinado para habitación o vivienda improvisada.                      | $0.263 \leq V < 0.477$ |
| <b>Vulnerabilidad Alto</b>     | Grupo etario predominante de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para usar brazos y pierna; con nivel educativo de secundaria; cuenta con seguro EsSalud; cuenta con el beneficio del programa social de vaso de leche y/o comedor popular y/o desayuno o almuerzo y/o canasta alimentaria; material predominante de las paredes con de quincha (caña con barro) y material predominante en los techos de las viviendas es de madera y/o caña o estera con torta de barro; con tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad. | $0.149 \leq V < 0.263$ |
| <b>Vulnerabilidad Medio</b>    | Grupo etario de 15 a 30 años; con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior no universitaria; cuenta con seguro de las fuerzas armadas (FFAA); cuenta con el programa social de techo propio; material predominante en los techos de las viviendas es de plancha de calamina y/o tejas.   | $0.073 \leq V < 0.149$ |
| <b>Vulnerabilidad Bajo</b>     | Grupo etario de 30 a 50 años; No tienen discapacidad, con nivel educativo superior universitario y/o posgrado u otros similar; cuentan con seguro privado y/u otro y/o seguro de las fuerzas armadas y/o de la policía nacional del Perú; material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento con techo predominante de concreto armado; el tipo de casa es independiente.  | $0.039 \leq V < 0.073$ |

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 8 - Mapa de Vulnerabilidad del centro poblado Olmos



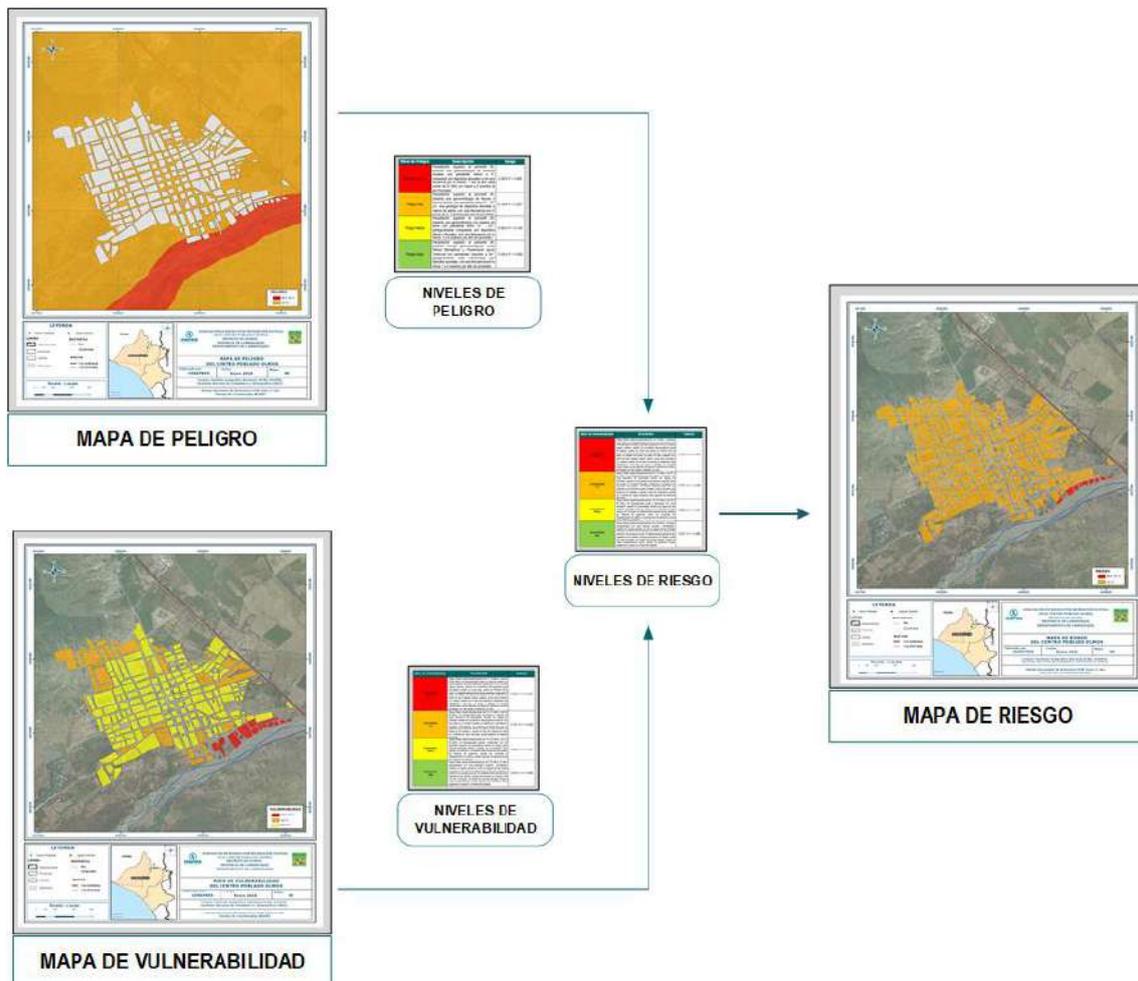
Fuente: CENEPRED

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA

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

**Gráfico N° 17 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo**



Fuente: CENEPRED.

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Olmos se detallan a continuación:

**Cuadro N° 56 - Niveles del Riesgo**

| Nivel de Riesgo | Rango                  |
|-----------------|------------------------|
| Riesgo Muy Alta | $0.070 \leq R < 0.235$ |
| Riesgo Alto     | $0.021 \leq R < 0.070$ |
| Riesgo Medio    | $0.005 \leq R < 0.021$ |
| Riesgo Bajo     | $0.001 \leq R < 0.005$ |

Fuente: CENEPRED.

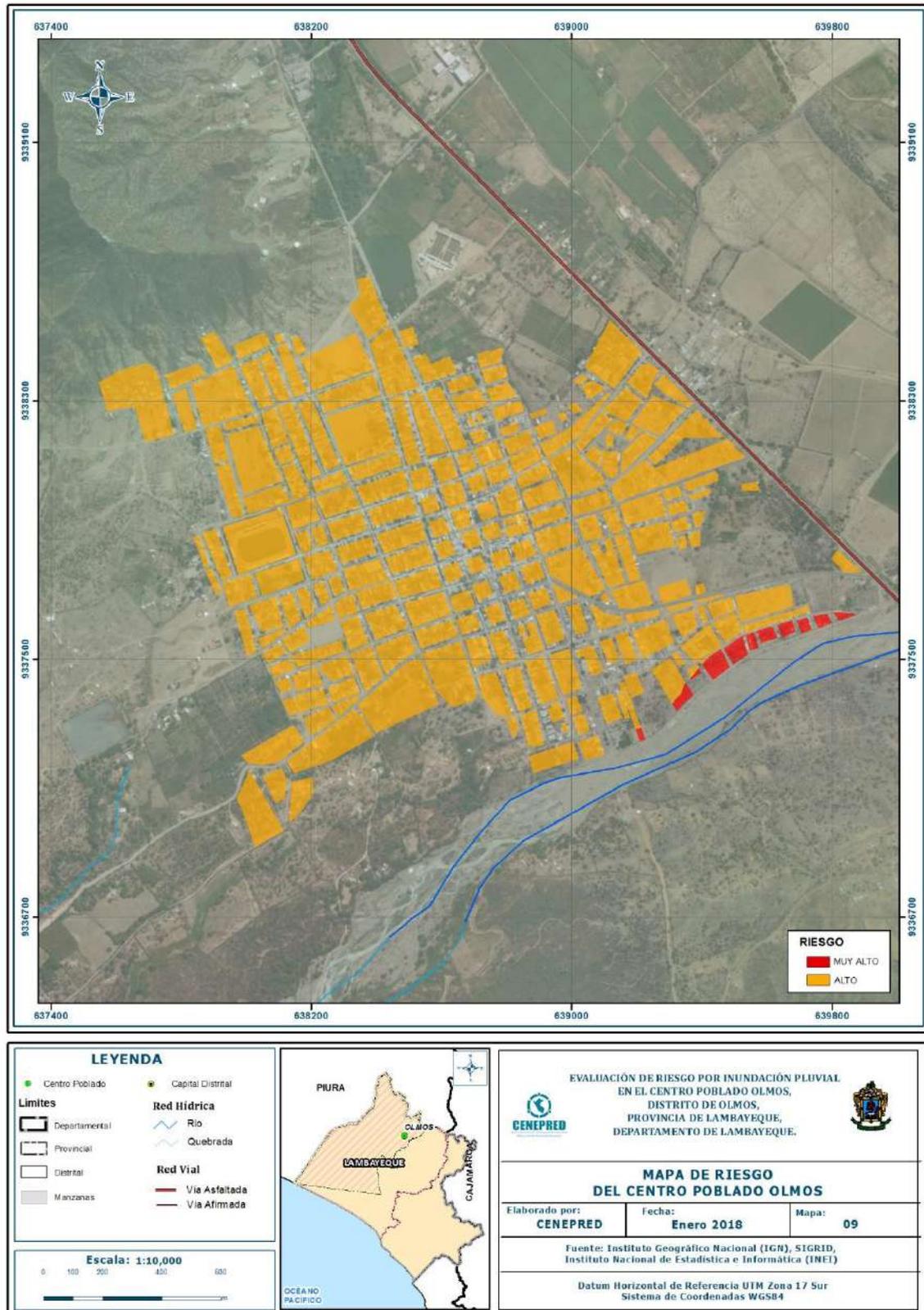
### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

**Cuadro N° 57 - Estratificación del Riesgo**

| Nivel de Riesgo        | Descripción   | Rango             |
|------------------------|---|-------------------|
| <b>Riesgo Muy Alto</b> | <p>Precipitación superior al percentil 95, presenta forma geomorfológica como planicie inundable con pendientes menores a 5°, geológicamente está conformada por depósito fluvial reciente, tiene una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año Promedio.</p> <p>Grupo etario de 0 a 12 años y mayores de 60 años, con discapacidad mental o intelectual y visual; con nivel educativo inicial y/o primaria; con tipo de seguro SIS y No cuentan con seguro; cuentan con beneficio de programas social juntos y/o pensión 65 y/o otros; material predominante de las viviendas son de adobe o tapia y/o piedra con barro, esteras y material predominante de los techos son de madera y/o caña o estera con torta de barro; tipo de vivienda No destinado para habitación o vivienda improvisada.</p> | 0.070 ≤ R < 0.235 |
| <b>Riesgo Alto</b>     | <p>Precipitación superior al percentil 95, presenta formas geomorfológicas como terraza aluvial con pendiente entre 5° - 15°, geológicamente está compuesta por depósito aluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario predominante de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para usar brazos y pierna; con nivel educativo de secundaria; cuenta con seguro EsSalud; cuenta con el beneficio del programa social de vaso de leche y/o comedor popular y/o desayuno o almuerzo y/o canasta alimentaria; material predominante de las paredes con de quincha (caña con barro) y material predominante en los techos de las viviendas es de madera y/o caña o estera con torta de barro; con tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.</p>                     | 0.021 ≤ R < 0.070 |
| <b>Riesgo Medio</b>    | <p>Precipitación superior al percentil 95, con presencia de vertiente o piedemonte aluvio – torrencial, colina y lomada disectada en roca metamórfica con pendiente entre 15° - 45°. Con presencia del complejo Olmos y el volcánico Porculla y tiene una frecuencia por lo menos de 2 - 3 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 15 a 30 años; con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior no universitaria; cuenta con seguro de las fuerzas armadas (FFAA); cuenta con el programa social de techo propio; material predominante en los techos de las viviendas es de plancha de calamina y/o tejas.</p>  | 0.005 ≤ R < 0.021 |
| <b>Riesgo Bajo</b>     | <p>Precipitación superior al percentil 95, con presencia de colina en roca metamórfica con pendiente mayores a 45° compuesta por rocas volcánicas y tiene una frecuencia por lo menos 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 30 a 50 años; No tienen discapacidad, con nivel educativo superior universitario y/o posgrado u otros similar; cuentan con seguro privado y/u otro y/o seguro de las fuerzas armadas y/o de la policía nacional del Perú; material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento con techo predominante de concreto armado; el tipo de casa es independiente.</p>  | 0.001 ≤ R < 0.005 |

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 9 - Mapa de Riesgo del centro poblado Olmos



Fuente: CENEPRED

#### 5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el ámbito de estudio es el siguiente:

**Cuadro N° 58 - Matriz de niveles del Riesgo**

| Método simplificado - Niveles del Riesgo |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA                                      | 0.492 | 0.036 | 0.073 | 0.129 | 0.235 |
| PA                                       | 0.265 | 0.019 | 0.039 | 0.070 | 0.127 |
| PM                                       | 0.143 | 0.010 | 0.021 | 0.038 | 0.069 |
| PB                                       | 0.066 | 0.005 | 0.010 | 0.017 | 0.032 |
|  |       | 0.073 | 0.149 | 0.263 | 0.477 |
|  |       | VB    | VM    | VA    | VMA   |

Fuente: CENEPRED.

#### 5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado Olmos, distrito de Olmos, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial.

Los efectos probables en el centro poblado Olmos ascienden a S/. 69' 344, 205.40 de los cuales S/. 62' 344, 250.40 corresponde a los daños probables y S/. 6' 615, 0.50.00 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro N° 59 - Efectos probables en el centro poblado Olmos**

| Efectos probables                                  | Total                    | Daños probables          | Pérdidas probables      |
|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>CENTRO POBLADO OLMOS</b>                        |                          |                          |                         |
| <b>Daños probables</b>                             |                          |                          |                         |
| 907 Viviendas construidas con material de concreto | 36,266,785.43            | 36,266,785.43            |                         |
| 1,636 Viviendas construidas con material precario  | 24,542,369.97            | 24,542,369.97            |                         |
| 12 Instituciones Educativas                        | 1,800,000.00             | 1,800,000.00             |                         |
| 01 Centros de Salud                                | 120,000.00               | 120,000.00               |                         |
| <b>Pérdidas probables</b>                          |                          |                          |                         |
| Costos de adquisición de carpas                    | 365,050.00               |                          | 365,050.00              |
| Costos de adquisición de módulos de viviendas      | 2,250,000.00             |                          | 2,250,000.00            |
| Gastos de atención de emergencia                   | 4,000,000.00             |                          | 4,000,000.00            |
| <b>SUB TOTAL - CCPP OLMOS</b>                      | <b>S/. 69,344,205.40</b> | <b>S/. 62,729,155.40</b> | <b>S/. 6,615,050.00</b> |
| <b>TOTAL - CCPP OLMOS</b>                          | <b>S/. 69,344,205.40</b> |                          | <b>69,344,205.40</b>    |

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

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

## CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO

### 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

#### a. Valoración de consecuencias

Cuadro N° 60 - Valoración de consecuencias

| Valor | Nivel    | Descripción   |
|-------|----------|---|
| 4     | Muy Alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.                                   |
| 3     | Alta     | 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     | Baja     | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.               |

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alta.

#### b. Valoración de frecuencia

Cuadro N° 61 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación pluvial puede ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el nivel 1 –Baja.

**c. Nivel de consecuencia y daños**

**Cuadro N° 62 – Nivel de consecuencia y daños**

| NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS |            |                               |          |          |          |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| Consecuencias                 | Nivel      | Zona de Consecuencias y daños |          |          |          |
| Muy Alta                      | 4          | Alta                          | Muy Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| Alta                          | 3          | Media                         | Alta     | Alta     | Muy Alta |
| Media                         | 2          | Media                         | Media    | Alta     | Alta     |
| Baja                          | 1          | Baja                          | Media    | Media    | Alta     |
|                               | Nivel      | 1                             | 2        | 3        | 4        |
|                               | Frecuencia | Baja                          | Media    | Alta     | Muy Alta |

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 2 – Media.

**d. Aceptabilidad y/o Tolerancia**

**Cuadro N° 63 – Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia**

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Olmos es de nivel **MEDIO – Tolerable**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Cuadro N° 64 – Nivel de Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia**

| NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA |                    |                    |                    |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable                  | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable                    | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable                    | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable                    | Riesgo Tolerable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo inaceptable |

Fuente: CENEPRED.

**e. Prioridad de Intervención**

**Cuadro N° 65 – Prioridad de Intervención**

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

Fuente: CENEPRED.

## CONCLUSIONES

- El centro poblado Olmos se encuentra en una zona Alto y Muy Alto Riesgo ante inundación pluvial.
- Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto y Alto en el centro poblado Olmos ante eventos de inundación pluvial.
- Se identificaron los niveles de Vulnerabilidad Media, Alta y Muy Alta en el centro poblado Olmos.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Tolerable, del cual se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 69' 344, 205.40 soles.

## RECOMENDACIONES

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

A la autoridad que corresponda:

### a. Medidas Estructurales

- Diseñar un sistema de drenaje urbano para las aguas de escorrentía producidas por precipitaciones anómalas intensas de acuerdo a la normativa correspondiente.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante diversos fenómenos que puedan identificarse en el Distrito de Olmos.

### b. Medidas No Estructurales

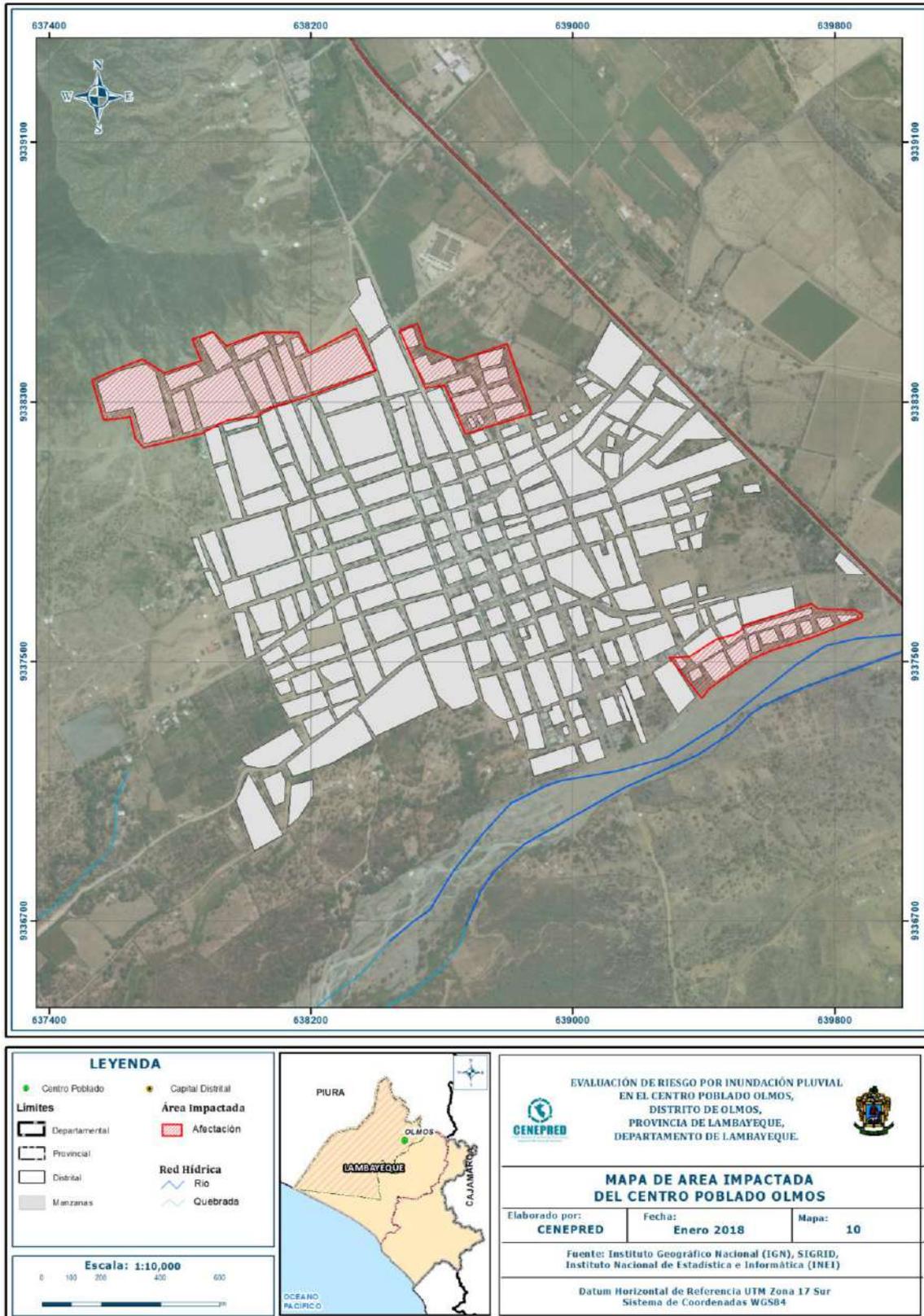
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación pluvial, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Olmos, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- 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.

## BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por “El Niño Costero”
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp. -SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. 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.
- Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET). (1999). Mapa geológico del cuadrángulo de Jayanca - 13d.

## ANEXO

Figura N° 10 – Mapa del área impactada por El Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED