



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DEL OLIVAR, DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE CANTA, DEPARTAMENTO DE LIMA



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

Ing. Geog. Néstor Jhon Barbarán Tarazona.
Coordinador Técnico

Mg. Ing. Civil Kendra Sallwa Kusi Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos

Equipo Técnico:

Ing. Geog. Vanessa Desiree Huapaya Mayta.
Ing. Geog. Néstor Jhon Barbarán Tarazona.
Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua.
Ing. Glgo. María del Rosario Guevara Sala.

Participación:

Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	05
INTRODUCCIÓN	06
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Finalidad	07
1.4 Justificación	07
1.5 Antecedentes	08
1.6 Marco normativo	08
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	10
2.3.1 Población Total	10
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	11
2.3.3 Vivienda	12
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	12
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	13
2.3.6 Tipo de Alumbrado	14
2.3.7 Educación	14
2.4 Características Económicas	15
2.4.1 Actividad Económica según El Centro de Labor	15
2.4.2 Tipo de Seguro	16
2.5 Clasificación Climática	16
2.5.1 Climatología	16
2.5.2 Caracterización de Precipitaciones Extremas	17
2.6 Condiciones Geomorfológicas	21
2.7 Condiciones Geológicas	22
2.8 Pendiente	25
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	26
3.2 Recopilación y Análisis de Información	26
3.3 Identificación del Peligro	27
3.4 Susceptibilidad del territorio	27
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	27
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	28
3.5 Parámetros de Evaluación	32
3.6 Definición de Escenario	33
3.7 Niveles de Peligro	34
3.8 Estratificación del Nivel de Peligro	34
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	36
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad del Área de influencia	38
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	38
4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social	39
4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social	39
4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	40
4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social	41

4.1.2.	Análisis de la Dimensión Económica	42
4.1.2.1	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	43
4.1.2.2	Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica	44
4.1.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	45
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	46
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	46
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		
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	52
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	53
CONCLUSIONES		55
RECOMENDACIONES		56
BIBLIOGRAFÍA		57

PRESENTACIÓN

El presente informe de Evaluación de Riesgo del Centro Poblado del Olivar, del distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta del departamento de Lima, ha sido desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017, que 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.

El Centro Poblado del Olivar, y en las inmediaciones de los sectores de Trapiche Bajo y Trapiche Alto, durante los meses de enero a marzo del año 2017, fue afectado por los eventos extremo, como en intensidad y mayor frecuencia de las lluvias, como producto de la presencia de El Niño Costero, que conllevaron a la saturación de los suelos, ocasionando que estos disminuyan sus propiedades geotécnicas (cohesión y ángulo de fricción interna) y posterior a ello la activación de zonas inestables que afectaron la seguridad física de las viviendas y población existente. Cabe mencionar que, según información de INDECI, estos eventos geodinámicos afectaron aproximadamente 40 viviendas.

CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives, realizó las gestiones para la elaboración del "Informe de evaluación de riesgo por inundación en el Centro Poblado del Olivar, Distrito de Santa Rosa de Quives, Provincia de Canta", donde se produjeron daños mayores.

El presente documento detalla los trabajos realizados en campo durante la inspección técnica realizada del 06 al 07 de diciembre del 2017, actividades que consistieron en delimitar zonas susceptibles a ser afectadas por la inundación en los sectores el Olivar, Trapiche Bajo y Trapiche alto.

Finalmente, para la elaboración del 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 para determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

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

El día 26 de Enero en el centro poblado urbano del Olivar, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta del departamento de Lima, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres tanto en la zona urbana como en la zona rural con un considerable porcentaje de pérdidas.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que demanda mayor impacto económico-social en el país debido a la ausencia de los planes de prevención y /o reducción de los riesgos de desastres, que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la finalidad y justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, 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 mapa respectivo.

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

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los niveles de riesgo ante la ocurrencia de lluvias intensas, haciendo uso del protocolo del CENEPRED (2014), esto involucra la evaluación de los niveles de peligro (parámetros físicos del evento y la evaluación de la susceptibilidad), así como las zonas vulnerables a este tipo de eventos que podrían afectar la seguridad física de las infraestructuras ubicadas en las inmediaciones del área de estudio, en el Centro Poblado del Olivar, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los niveles de peligro e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas de control de carácter estructural y no estructural.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo no mitigable en el marco normativo vigente; Que sirva de herramienta de gestión para que los diferentes niveles de gobierno tomen óptimas decisiones sobre una inversión pública segura.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de “El Niño Costero 2017”, con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017). Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°01); 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. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales. El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925, pero mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017). En este contexto, el centro poblado El Olivar presentó lluvias intensas durante “El Niño Costero 2017”, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso”.

Según el Informe la evaluación de daños Formato N°01-2017– INDECI (Informe del mes de marzo 2017), señala que se registraron 334 personas damnificadas, 127 personas afectadas, asimismo 26 viviendas colapsadas, 20 viviendas inhabitables, 161 viviendas afectadas. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 1 puente afectado. También se registró el 80% del servicio de desagüe afectado (planta de tratamiento de aguas residuales), en el sector de trapiche bajo.

1.5. ANTECEDENTES

Estudios realizados por INGEMMET (2006), señalan que la cuenca del río Chillón – Lima presenta peligros naturales como erosión e inundación fluvial, huaicos (cuenca baja y media), deslizamientos y caídas (cuenca alta), a consecuencia de precipitaciones intensas asociadas a la ocurrencia del fenómeno "El Niño". En este contexto, el centro poblado El Olivar presentó lluvias intensas durante "El Niño Costero 2017", catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 01 y 02. Asimismo la figura N°2, muestra que las partes medias y altas de la cuenca presentaron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja) superando sus cantidades normales históricas (línea negra) a mediados de enero e incluso estas cantidades acumuladas fueron superiores a las de "El Niño de 1982-1983" (línea celeste) y totalizando cantidades similares a las de "El Niño de 1997- 1998" (línea verde) al finalizar la temporada de verano.

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).

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Santa Rosa de Quives, específicamente el centro poblado del Olivar, sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por la inundación registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 19 de Marzo del presente.

1.6. 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 GEOGRÁFICA

El distrito de Santa Rosa de Quives se ubica en la provincia de Canta, departamento de Lima cuenta con una extensión territorial de 409.49 km², presentando los siguientes límites: por el Este; por el Sur; por el Oeste

El centro poblado del Olivar se encuentra ubicado a unos 17.11 kilómetros de la capital del distrito Santa Rosa de Quives, Centro Poblado de Yangas. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas.

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: CENEPRED

Informe de Evaluación de Riesgo por inundación en el Centro Poblado del Olivar, Distrito de Santa Rosa de Quives, Provincia de Canta, Departamento de Lima

El centro poblado a evaluar se encuentra a una altitud de 515 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Por el Norte : 11°43'27.12" S - 76°57'59.52" W
Por el Este : 11°43'34.16" S - 76°57'56.66" W
Por el Sur : 11°44'09.90" S - 76°58'19.10" W
Por el Oeste : 11°44'09.24" S - 76°58'29.96" W

Presentando los siguientes límites:

- Por el Norte : Con el distrito de Huamantanga y La Chaqui.
- Por el Este : Con el distrito de Arahua
- Por el Sur : con el distrito de San Antonio de la provincia de Huarochirí y el distrito Carabaylo de la Provincia de Lima
- Por el Oeste : con el distrito de Ancón de la provincia de Lima.

2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito está integrado a la red vial transversal a través de la carretera Túpac Amaru, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes de la región Lima. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Santa Rosa de Quives es de 2 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el Km.22 de la Av. Túpac Amaru. Seguidamente se continúa por la ruta Santa Rosa de Quives a el Olivar por 20 minutos.

Tabla N° 01- Ruta hacia el Olivar

Ruta	Distancia	Carretera
Lima – Santa Rosa de Quives	58.89 km	Asfaltada
Santa Rosa de Quives - El Olivar	17.11 km	Asfaltada

Fuente: CENEPRED

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

El Centro Poblado del Olivar capital del distrito de Santa Rosa de Quives cuenta con una población 474 habitantes al 2015, de los cuales el 49.4% del total son hombres y el 50.6% son mujeres.

2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

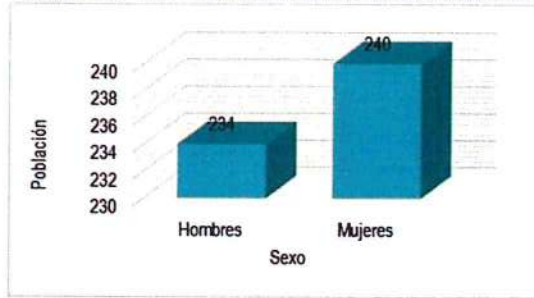
El Centro Poblado del Olivar cuenta con una población 474 habitantes al 2015, de los cuales el 49.4% del total son hombres y el 50.6% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	234	49.4
Mujeres	240	50.6
Total de población	474	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI

2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

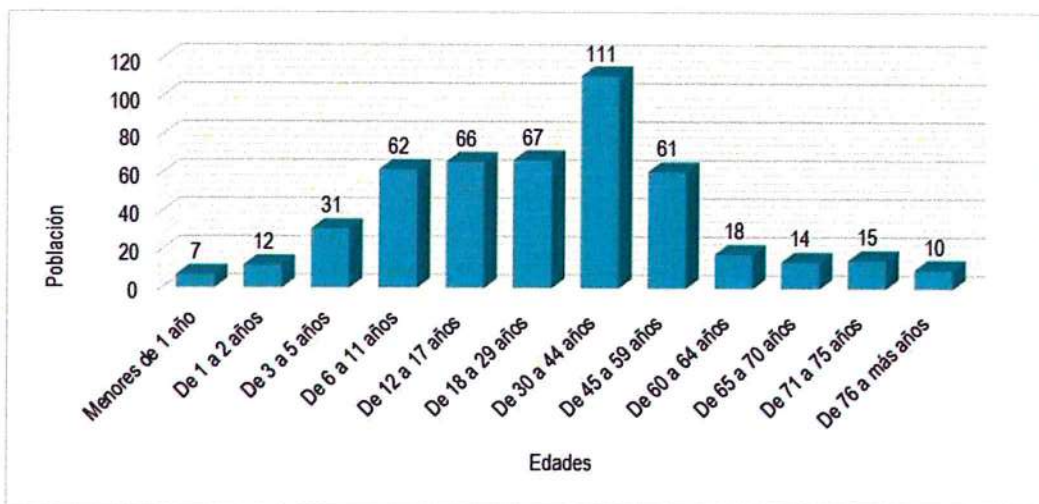
La población del Centro Poblado del Olivar, se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	7	1.5
De 1 a 2 años	12	2.5
De 3 a 5 años	31	6.5
De 6 a 11 años	62	13.1
De 12 a 17 años	66	13.9
De 18 a 29 años	67	14.1
De 30 a 44 años	111	23.4
De 45 a 59 años	61	12.9
De 60 a 64 años	18	3.8
De 65 a 70 años	14	3.0
De 71 a 75 años	15	3.2
De 76 a más años	10	2.1
Total de población	474	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI

2.3.3 VIVIENDA

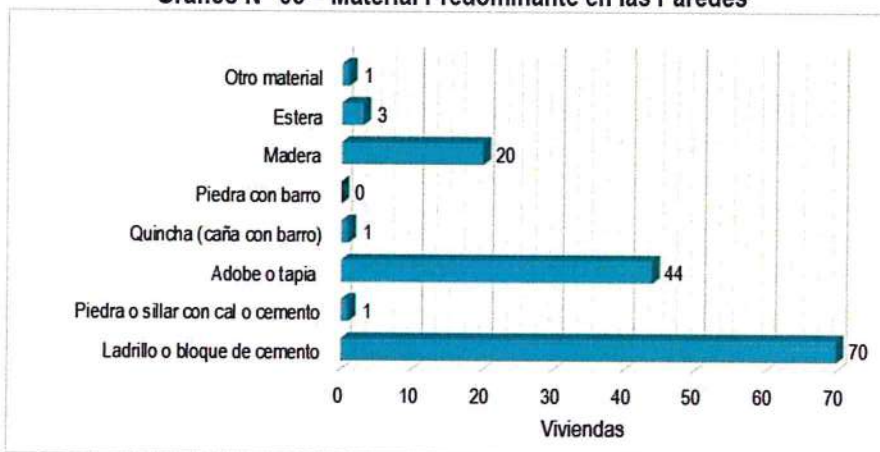
El Centro Poblado del Olivar, registra 140 viviendas. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 04 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	70	50.0
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.7
Adobe o tapia	44	31.4
Quincha (caña con barro)	1	0.7
Piedra con barro	0	0.0
Madera	20	14.3
Estera	3	2.1
Otro material	1	0.7
Total de viviendas	140	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI

2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

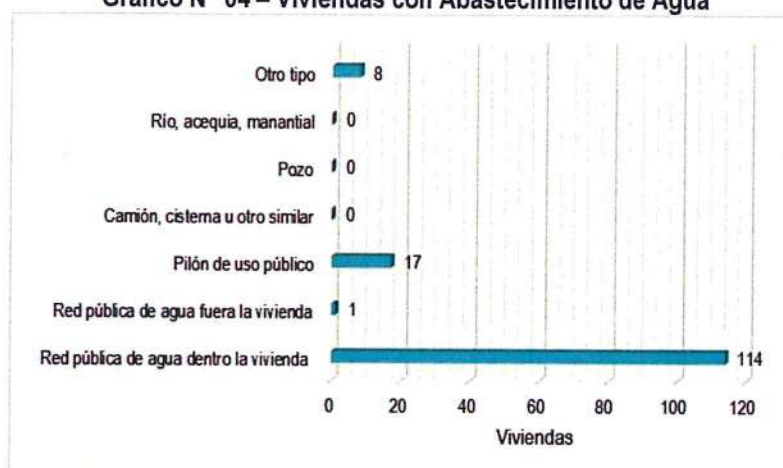
La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública y a través de compra directa (mediante cisterna) en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	114	81.4
Red pública de agua fuera la vivienda	1	0.7
Pilón de uso público	17	12.1
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	0	0.0
Rio, acequia, manantial	0	0.0
Otro tipo	8	5.7
Total de viviendas	140	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 04 – Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI

2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

La población en la mayoría de los casos, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe. No obstante, un porcentaje menor utiliza pozos sépticos u otros, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	4	2.9
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	11	7.9
Pozo negro, letrina	113	80.7
Río, acequia o canal	0	0.0
No tiene	12	8.6
Total de viviendas	140	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI

2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

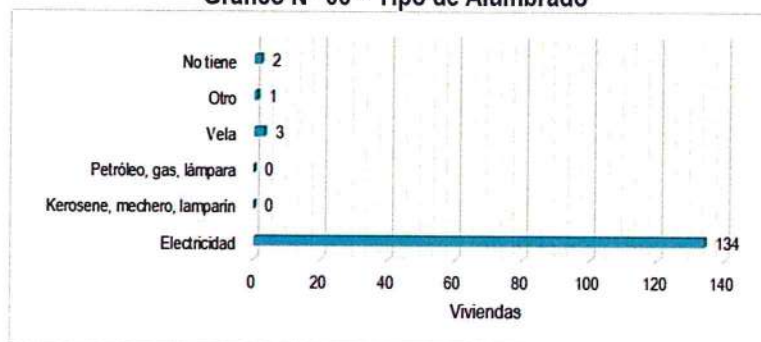
El Centro Poblado del Olivar cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	134	95.7
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.0
Petróleo, gas, lámpara	0	0.0
Vela	3	2.1
Otro	1	0.7
No tiene	2	1.4
Total de viviendas	140	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI

2.3.7 EDUCACIÓN

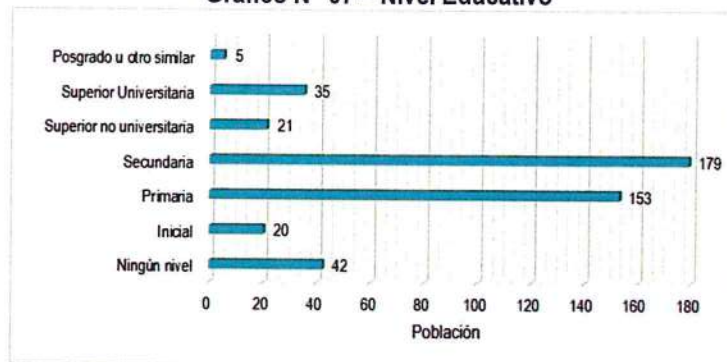
El nivel educativo del Centro Poblado del Olivar, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	42	9.2
Inicial	20	4.4
Primaria	153	33.6
Secundaria	179	39.3
Superior no universitaria	21	4.6
Superior Universitaria	35	7.7
Posgrado u otro similar	5	1.1
Total	455	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 07 – Nivel Educativo



Fuente: INEI

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al "Centro Poblado del Olivar".

2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

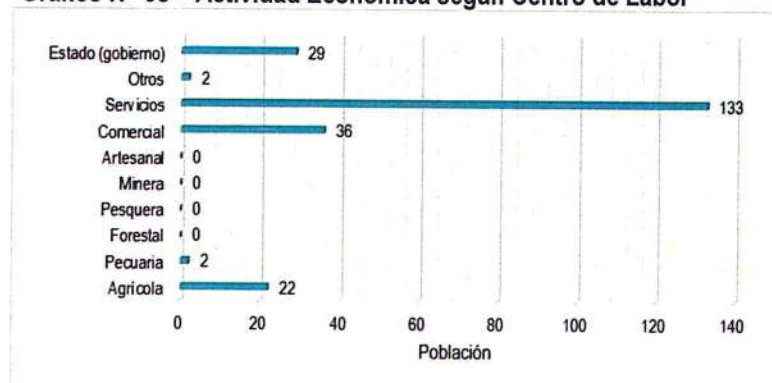
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del distrito de C.P del Olivar, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	22	9.8
Pecuaría	2	0.9
Forestal	0	0.0
Pesquera	0	0.0
Minera	0	0.0
Artesanal	0	0.0
Comercial	36	16.1
Servicios	133	59.4
Otros	2	0.9
Estado (gobierno)	29	12.9
Total de población	224	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI

2.4.2 TIPO DE SEGURO

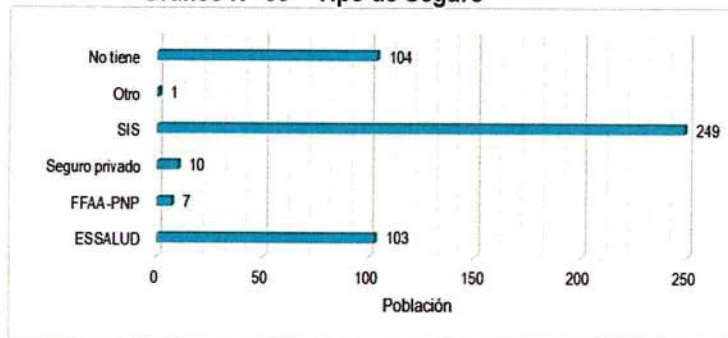
Para el presente caso, en lo referente al tipo de seguro del distrito de C.P del Olivar, se muestra a continuación:

Tabla N°10 – Tipo de Seguro

Tipo de seguro	Población	%
ESSALUD	103	21.7
FFAA-PNP	7	1.5
Seguro privado	10	2.1
SIS	249	52.5
Otro	1	0.2
No tiene	104	21.9
Total de población	474	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 09 – Tipo de Seguro



Fuente: INEI

2.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

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

2.5.1 CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 18,8 a 28,8°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 13,0 a 20,2°C.

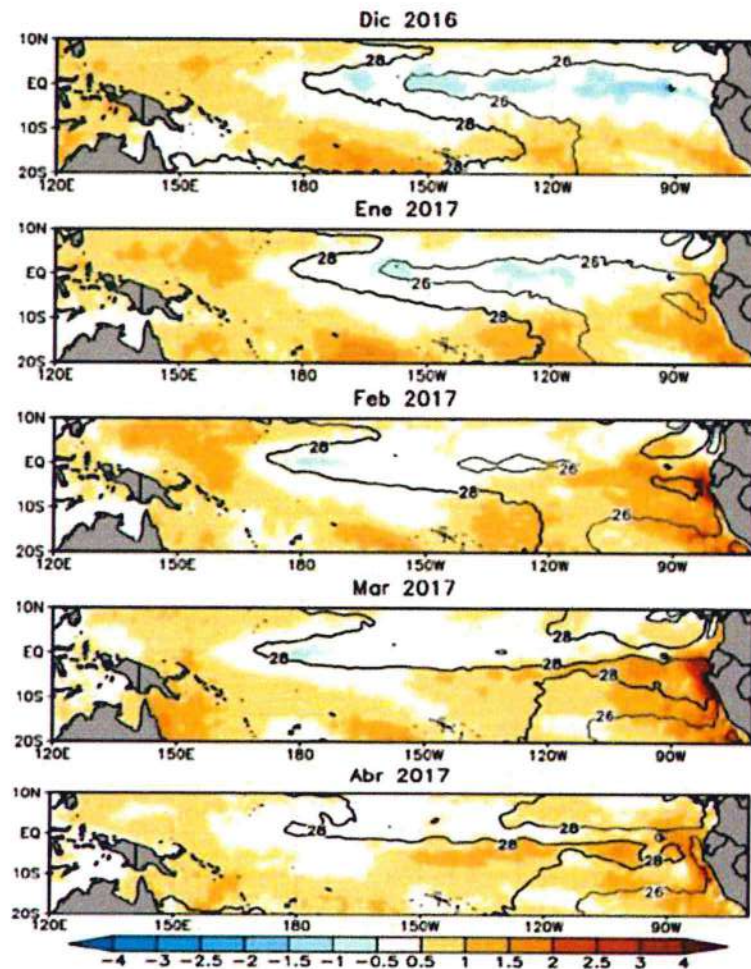
Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas a lo largo del año, los acumulados de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse pequeñas cantidades próximos a los meses de diciembre a febrero. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 3,4 mm, mientras que los meses de invierno (junio a agosto) predominan los meses más secos.

2.5.2 CARACTERIZACIÓN DE PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°01); 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. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

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



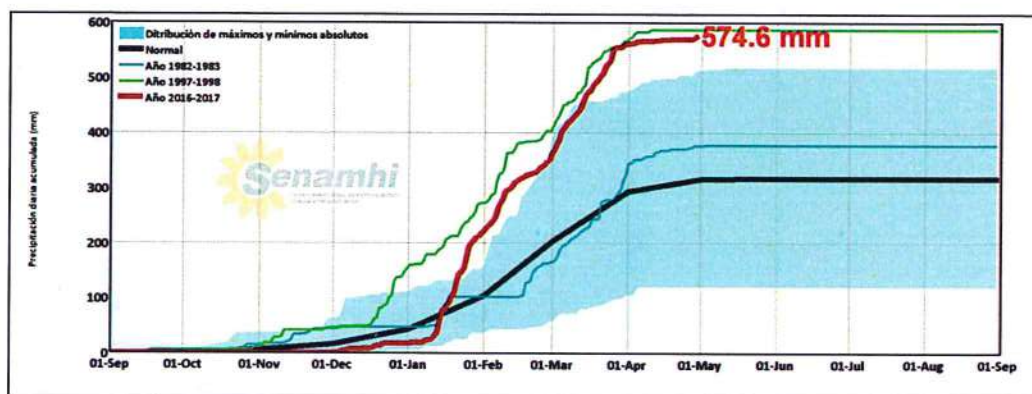
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el centro poblado El Olivar presentó lluvias intensas durante "El Niño Costero 2017", catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 01 y 02. Asimismo la figura N°2, muestra que las partes medias y altas de la cuenca presentaron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja) superando sus cantidades normales históricas (línea negra) a mediados de enero e incluso estas cantidades acumuladas fueron superiores a las de "El Niño de 1982-1983" (línea celeste) y totalizando cantidades similares a las de "El Niño de 1997- 1998" (línea verde) al finalizar la temporada de verano.

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

Figura N° 01. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Arahuay



Fuente: SENAMHI, 2017

Tabla N° 11. Caracterización de extremos de precipitación

Umbrales 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.

Tabla N° 12. Umbrales calculados para el distrito Santa Rosa de Quives

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 6,6 mm	Extremadamente Lluvioso
3,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 6,6 mm	Muy Lluvioso
1,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,2 mm	Lluvioso
0,4 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 1,9 mm	Moderadamente Lluvioso

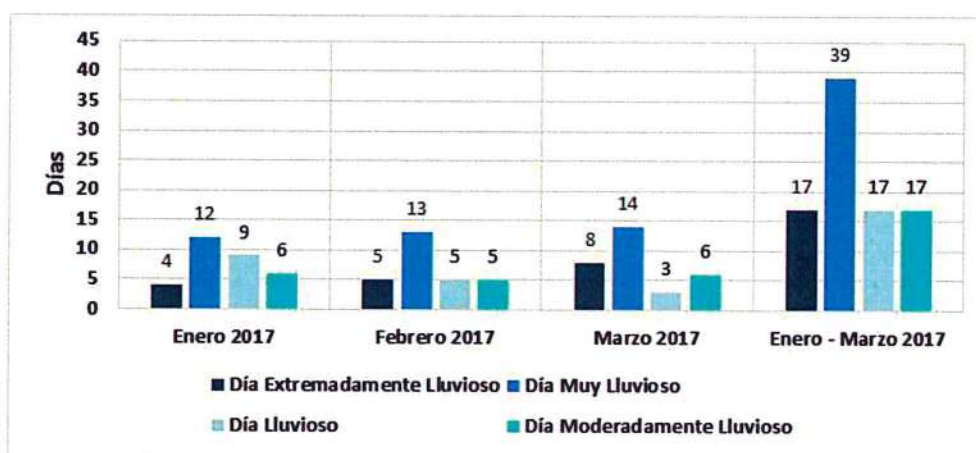
Precipitación Acumulada diaria $\leq 0,4$ mm

Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 11, muestra que los días catalogados como "Extremadamente Lluviosos" se presentaron en enero, febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy Lluviosos" a lo largo del verano 2017, registrando lluvias extremas entre 17 y 39 días, respectivamente, contribuyendo a la saturación del suelo.

Gráfico N° 11. Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el distrito Santa Rosa de Quives.

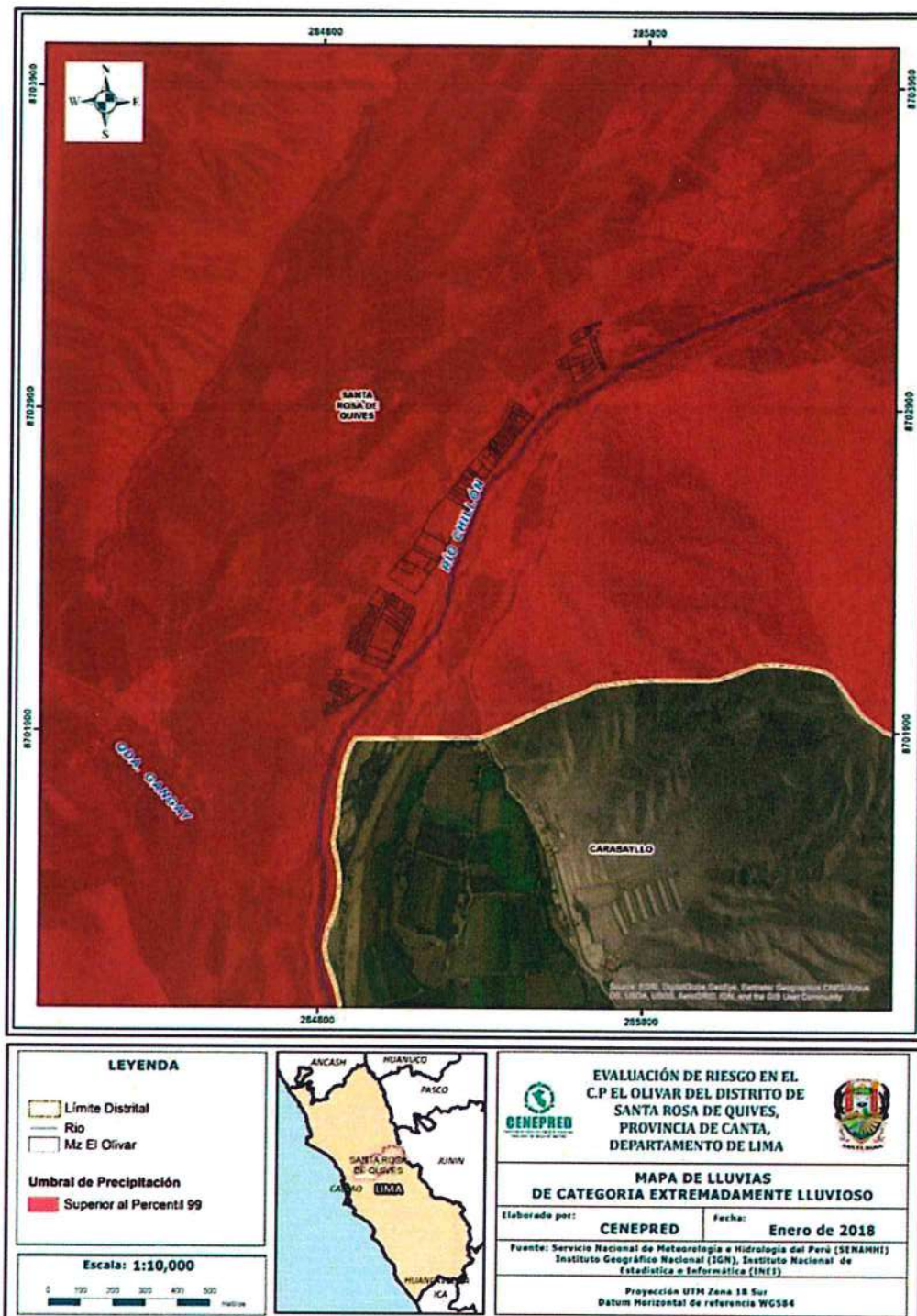


Fuente: SENAMHI, 2017.

En la figura N°02, 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 6,6 mm en un día, llegando a registrar 21,2 mm el 26 de enero¹, sin embargo, cabe resaltar que el mes de marzo presentó días extremadamente lluviosos y con excesos de lluvias similares al mes de enero.

¹ Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Figura N° 02 – Mapa de lluvia de categoría “Extremadamente Lluvioso” para el C.P del Olivar



Fuente: CENEPRED.

2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

En el centro poblado del Olivar se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas:

a) Montaña en roca Volcano – sedimentario (RM - rvs)

El paisaje muestra acumulaciones de materiales volcánicos del tipo de derrames lávicos, piroclásticos o intercalaciones de ambos. El paisaje muestra acumulaciones de materiales volcánicos del tipo de derrames lávicos, piroclásticos o intercalaciones de ambos.

b) Colina y lomada en roca intrusiva (RCL - ri)

Se dispone como stock o batolitos de formas irregulares a alargadas. Por su naturaleza litológica, se originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas hasta escarpadas por erosión pluvial.

El drenaje característico es de tipo dendrítico a dendrítico rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas. Presenta valles profundos en forma de V.

c) Vertiente coluvial de detritos (V - d)

Consisten en una colada con elevada concentración de materiales detríticos que se mueven hacia los valles afectando a los suelos con mezclas de materiales finos y en mayor proporción materiales gruesos, conteniendo gran cantidad de agua que facilita su propagación como un solo cuerpo. Se observan flujos de detritos, que, asociados a lluvias intensas, pueden provocar la reactivación de las quebradas.

d) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P - at)

Es una planicie inclinada extendida al pie de los sistemas montañosos occidentales, formada por la acumulación de corrientes de agua estacionales. Geodinámicamente, están asociado a flujos de detritos excepcionales.

e) Terraza indiferenciada (Ti)

Son terrazas de edad Holoceno Reciente a Pleistoceno, que se han formado por acumulación de depósitos aluviales de corrientes relativamente antiguas que han quedado en posiciones topográficas superiores debido a las deformaciones tectónicas recientes, que las han elevado con pliegues de amplio radio de curvatura. En detalle la topografía de estas terrazas tiene ondulaciones y disecciones que afectan la superficie teniendo una pendiente máxima de 15° como rango dominante.

DESCRIPTORES DE GEOMORFOLOGÍA

5 Montaña en roca Volcano – sedimentario (RM - rvs)

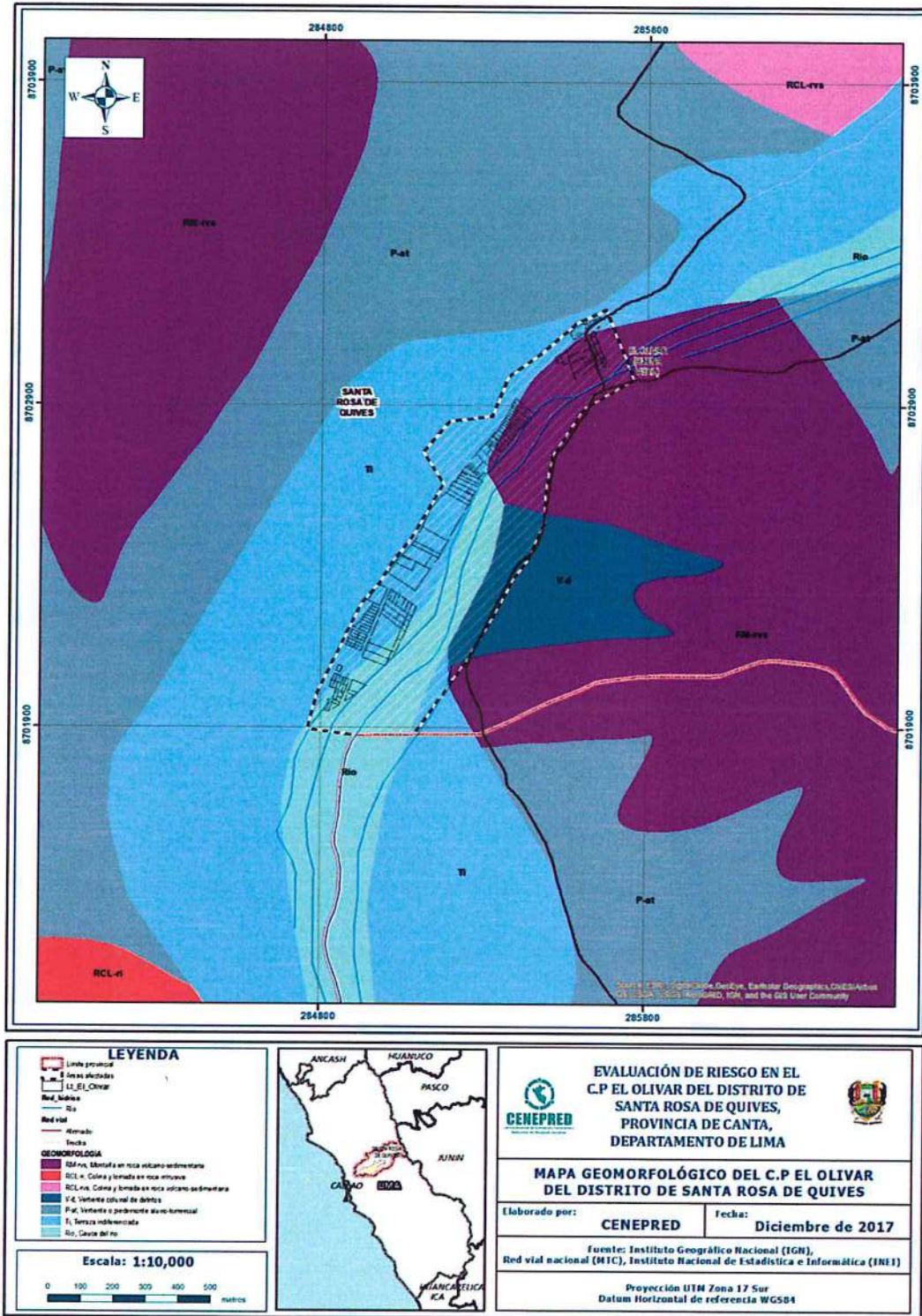
4 Colina y lomada en roca intrusiva (RCL - ri)

3 Vertiente coluvial de detritos (V - d)

2 Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P - at)

1 Terraza indiferenciada (Ti)

Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

2.7 CONDICIONES GEOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes formaciones en el centro poblado del Olivar:

a) Depósito aluvial (Qh – al)

Son acumulaciones aluvionales o depósitos originados por la acción de los huaicos y por los cursos fluviales en épocas de grandes avenidas. Se caracterizan por su heterogeneidad y desorden en la deposición; constituidos por bloques, rodados, gravas de naturaleza variada, con una matriz arenolimsa.

b) Volcánicos Quilmaná (Kms-q)

El Grupo Quilmaná de esta área consiste en aproximadamente - 200 - 300 m, de derrames volcánicos masivos, de composición andesítica y en menor proporción riódacítica, de colores gris oscuros, verdosos los que se destacan por un relieve abrupto. Constituyen el núcleo de un sinclinal amplio entre la Quebrada Gangay y el cerro Cabrera, siempre siguiendo el rumbo general NO-SE.

c) Volcánicos Huarangal (Kim - h)

En las inmediaciones de las quebradas Caballero y Huarangal de la parte media de la Cuenca hidrográfica del Río Chillón; se encuentran afloramientos de rocas de areniscas y calizas, en estratos potentes.

d) Super Unidad Patap, Gabrodiorita (ks – sr/gbdi)

Está conformada por intrusiones de composición gabro-diorítica, los cuales afloran en las márgenes de cuerpos tonalíticos mayores. Son rocas resistentes a la erosión que exhiben en algunos casos elevaciones destacables, su coloración es oscura, mostrando bastante alteración de sus minerales primarios.

DESCRIPTORES GEOLOGÍA

4 Depósito aluvial (Qh – al)

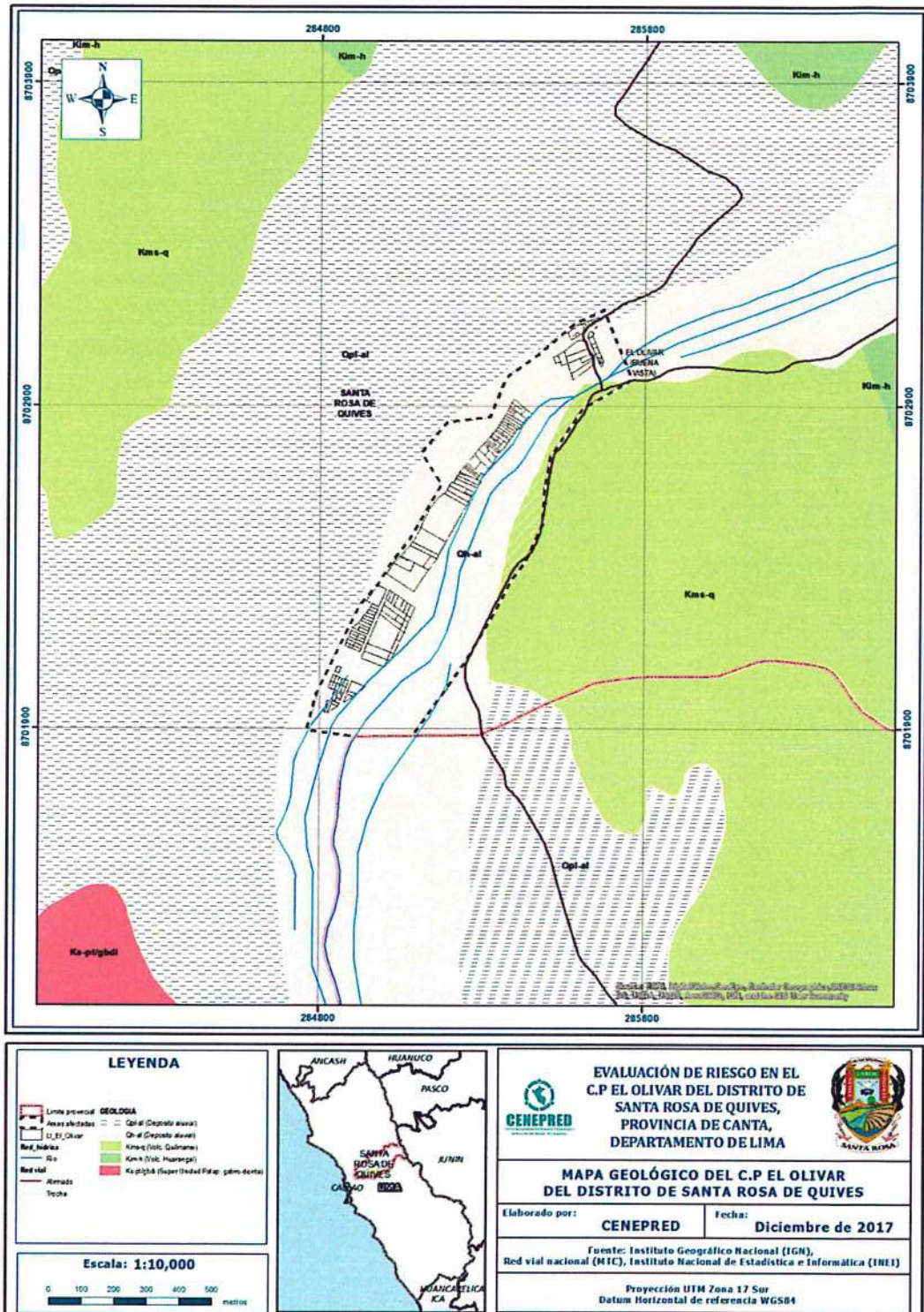
3 Volcánicos Quilmaná (Kms-q)

2 Volcánicos Huarangal (Kim - h)

1 Super Unidad Patap, Gabrodiorita (ks – sr/gbdi)

Figura N° 04 – Mapa Geológico

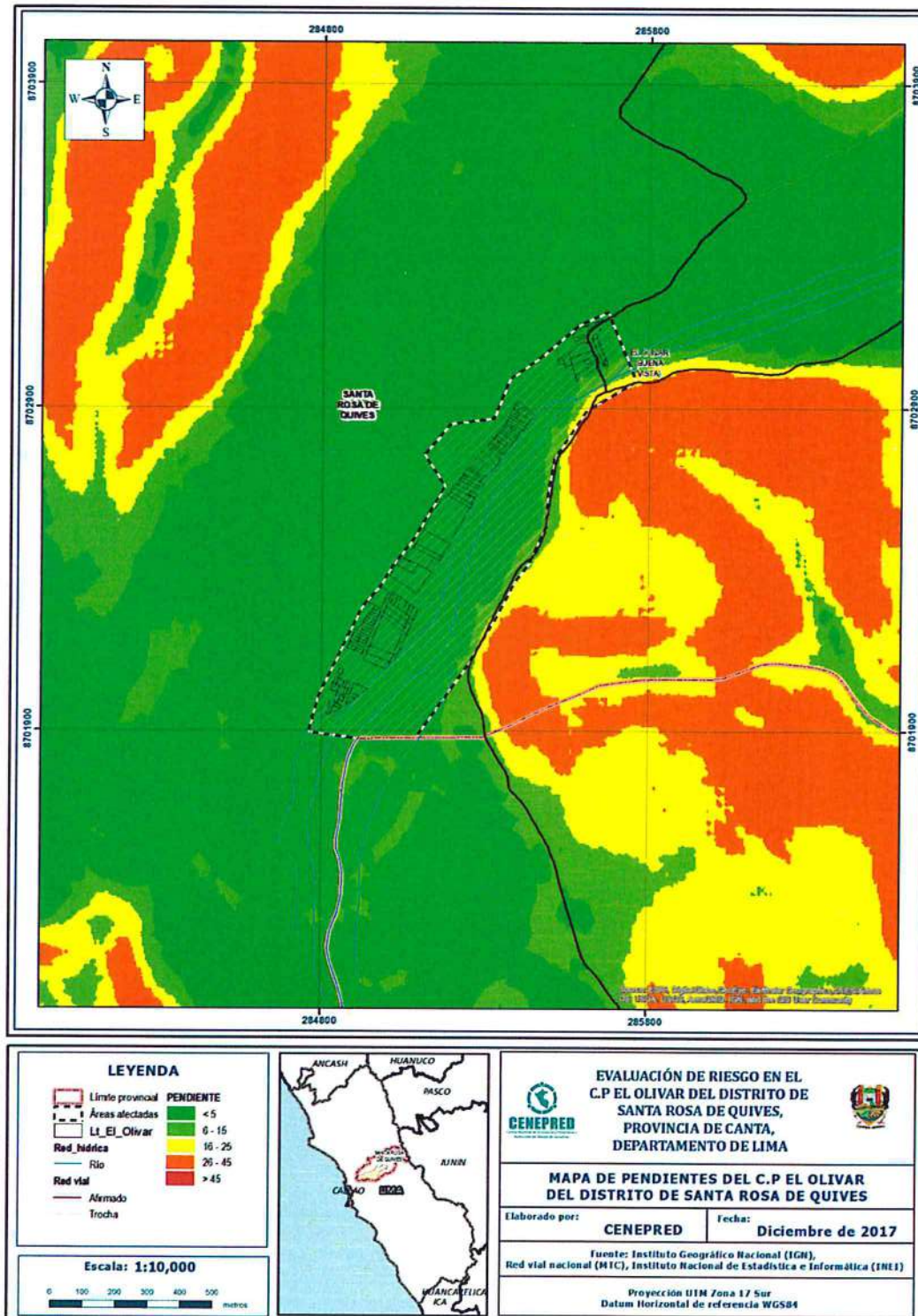
Fuente: CENEPRED



2.8 PENDIENTE:

De acuerdo a la carta geográfica nacional e imágenes de satélite de la NASA el área de estudio del Olivar, presenta pendientes que oscilan entre los 5° y 15°.

Figura N° 05 – Mapa de Pendientes



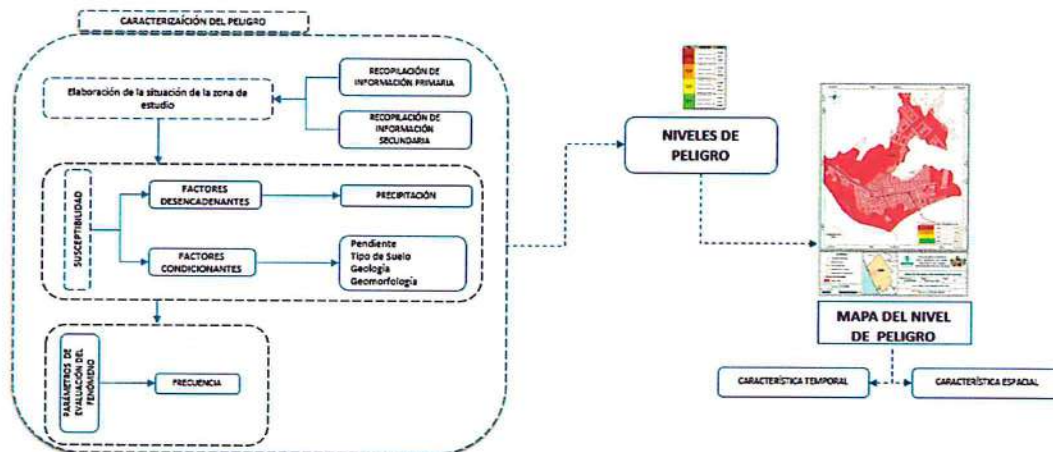
Fuente: CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD:

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

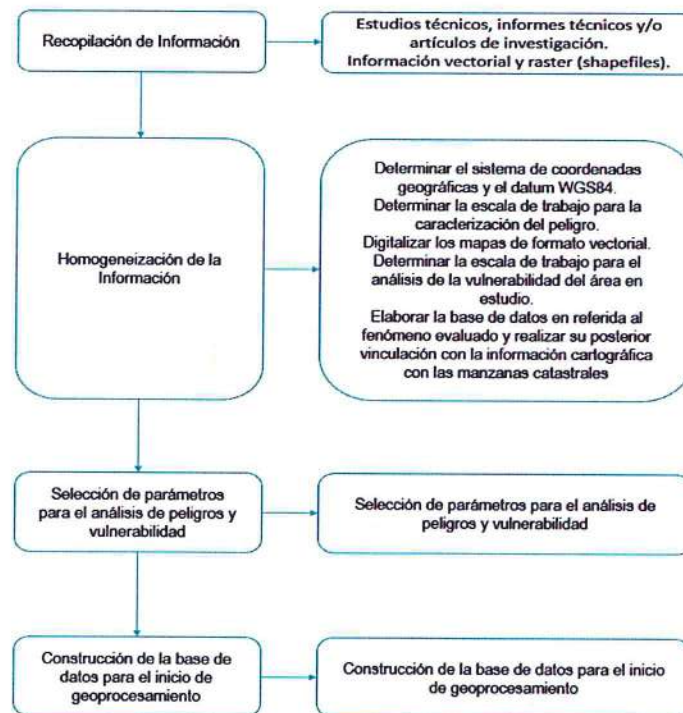
Gráfico N° 13 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 14. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

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

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, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia. Por lo que es importante precisar lo siguiente:

- El fenómeno de inundación en el C.P del Olivar ocurrió en el río Chillón afectando al C.P del Olivar en los sectores de Trapiche Bajo y trapiche Bajo.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del C.P del Olivar se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 13 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: CENEPRED

3.4.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas sombreadas y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas moradas (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Precipitación

Tabla N° 14 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Interior Ap75 (Lluvia usual)
Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
P90-P95 (Lluvioso)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Interior Ap75 (Lluvia usual)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Luego la matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

Tabla N° 15 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Interior Ap75 (Lluvia usual)	Vector Priorización
Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
P90-P95 (Lluvioso)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Interior Ap75 (Lluvia usual)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

3.4.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

a) Parámetro: Geología

Tabla N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLOGICAS	Qpl-al, Deposito aluvial	Qh-al, Deposito aluvial	Kms-q, Volc.Quilmana	Kim-h,Volc Huarangal	Ks-pt/gbdi(Super Unidad Patap, gabrodiorita)
Qpl-al, Deposito aluvial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Qh-al, Deposito aluvial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Kms-q, Volc.Quilmana	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Kim-h,Volc Huarangal	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ks-pt/gbdi(Super Unidad Patap, gabrodiorita)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 17 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

GEOLOGÍA	Jms-Vo, Volcánico Oyotún	Q-al1, Depósito aluvial1	Q-al2, Depósito aluvial2	Oh-fl, Dep.fluvial	Ki-g,Gpo.Goyllarisquiz ga	Vector Priorizacion
Jms-Vo, Volcánico Oyotún	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Q-al1, Depósito aluvial1	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Q-al2, Depósito aluvial2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Oh-fl, Dep.fluvial	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ki-g,Gpo.Goyllarisquiz ga	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	RM-rvs, Montaña en roca volcano - sedimentaria	RCL-ri, Colina y Lomada en roca intrusiva	RCL-rvs, Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	V-d, Vertiente Coluvial de detritos
RM-rvs, Montaña en roca volcano - sedimentaria	1.00	2.22	4.00	6.67
RCL-ri, Colina y Lomada en roca intrusiva	0.45	1.00	2.22	4.00
RCL-rvs, Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria	0.25	0.45	1.00	2.22
V-d, Vertiente Coluvial de detritos	0.15	0.25	0.45	1.00
SUMA	1.85	3.92	7.67	13.89
1/SUMA	0.54	0.25	0.13	0.07

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 19 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	RM-rvs, Montaña en roca volcánico - sedimentaria	RCL-ri, Colina y Lomada en roca intrusiva	RCL-rvs, Colina y lomada en roca volcánico - sedimentaria	V-d, Vertiente Coluvial de detritos	Vector Priorización
RM-rvs, Montaña en roca volcánico - sedimentaria	0.541	0.567	0.521	0.480	0.527
RCL-ri, Colina y Lomada en roca intrusiva	0.243	0.255	0.290	0.288	0.269
RCL-rvs, Colina y lomada en roca volcánico-sedimentaria	0.135	0.115	0.130	0.160	0.135
V-d, Vertiente Coluvial de detritos	0.081	0.064	0.059	0.072	0.069

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.005
RC	0.006

Fuente: CENEPRED

d) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	< 5°	6° - 15°	16° - 25°	26° - 45	> 45°
< 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6° - 15°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
16° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
26° - 45	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
> 45°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 21 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	< 5°	6° - 15°	16° - 25°	26° - 45	> 45°	Vector Priorización
< 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6° - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
16° - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
26° - 45	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 45°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 22 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN		
GEOMORFOLOGÍA	1.00	3.00	7.00	0.677	0.692	0.636
PENDIENTE	0.33	1.00	3.00	0.226	0.231	0.273
GEOLOGÍA	0.14	0.33	1.00	0.097	0.077	0.091
SUMA	1.48	4.33	11.00	1.00	1.00	1.00
1/SUMA	0.68	0.23	0.09			

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 23 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

FACTORES CONDICIONANTES	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
GEOMORFOLOGÍA	0.677	0.692	0.636	0.669
PENDIENTE	0.226	0.231	0.273	0.243
GEOLOGÍA	0.097	0.077	0.091	0.088

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.004
RC	0.007

Fuente: CENEPRED

3.5 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación la "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 Frecuencia

Tabla N° 24 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS
OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 25 – Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS	Vector Priorización
OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

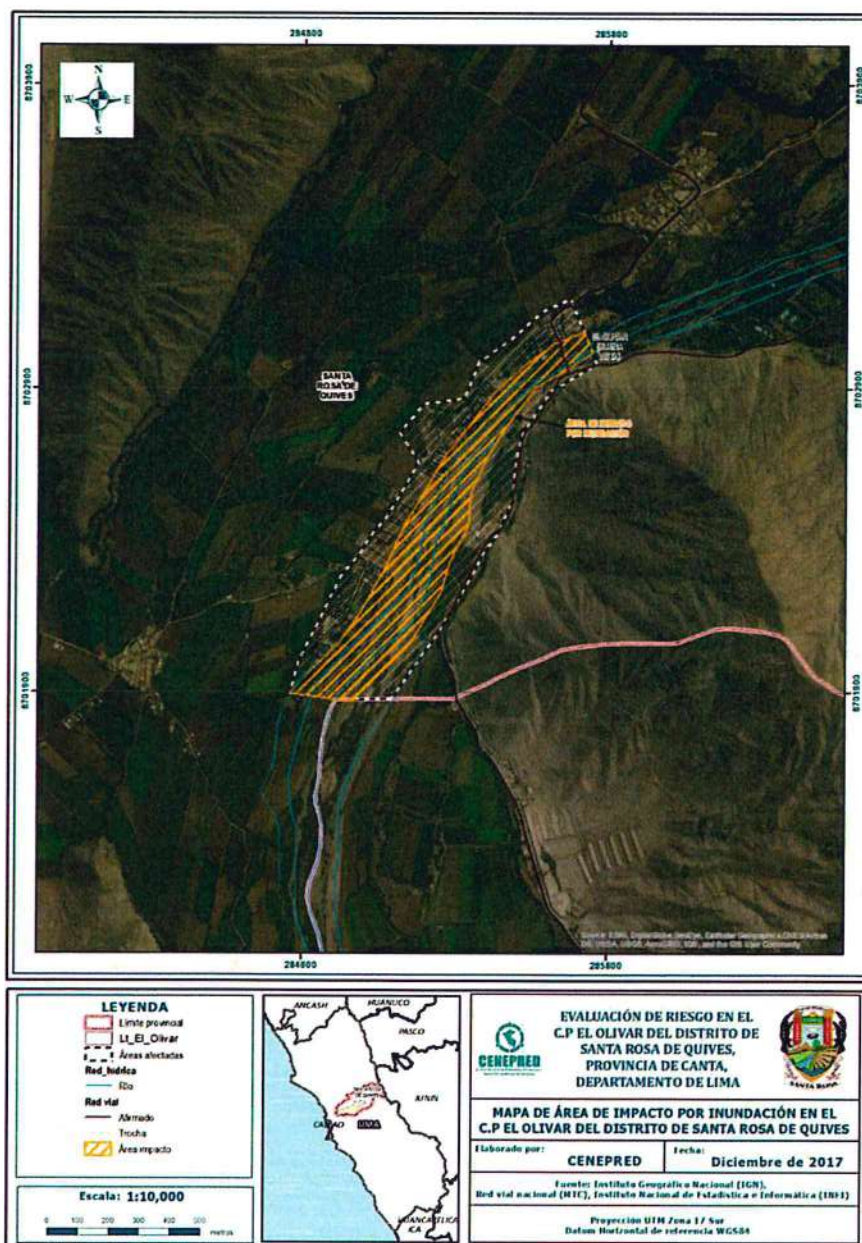
3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el peor escenario: Precipitación superior al percentil 99, presenta geomorfología de vertiente piedemonte y vertiente coluvial de detritos, con pendientes de 0° a 5°, geología de depósitos aluviales.

Para la estimación de las áreas susceptibles a ser afectadas, ante el incremento de las precipitaciones pluviales, se realizó un análisis multitemporal en base a imágenes satelitales disponibles de forma libre en la web durante el periodo 2010 - 2011, a fin de identificar zonas de impacto o zonas a ser afectadas. Los resultados indican que, la ladera es una zona activa.

Actualmente, se ha reconocido, tanto en las vías de transporte como en las viviendas afectadas susceptibles a colapsar abarca aproximadamente 22.50 hectáreas, Figura 06.

Figura N° 06 – Mapa de área impactada



Fuente: CENEPRED

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.

Tabla N° 26 – NIVELES DE PELIGRO

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,515	$\leq P \leq$	0,260
ALTO	0,260	$\leq P <$	0,131
MEDIO	0,131	$\leq P <$	0,056
BAJO	0,056	$\leq P <$	0,038

Fuente: CENEPRED

3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

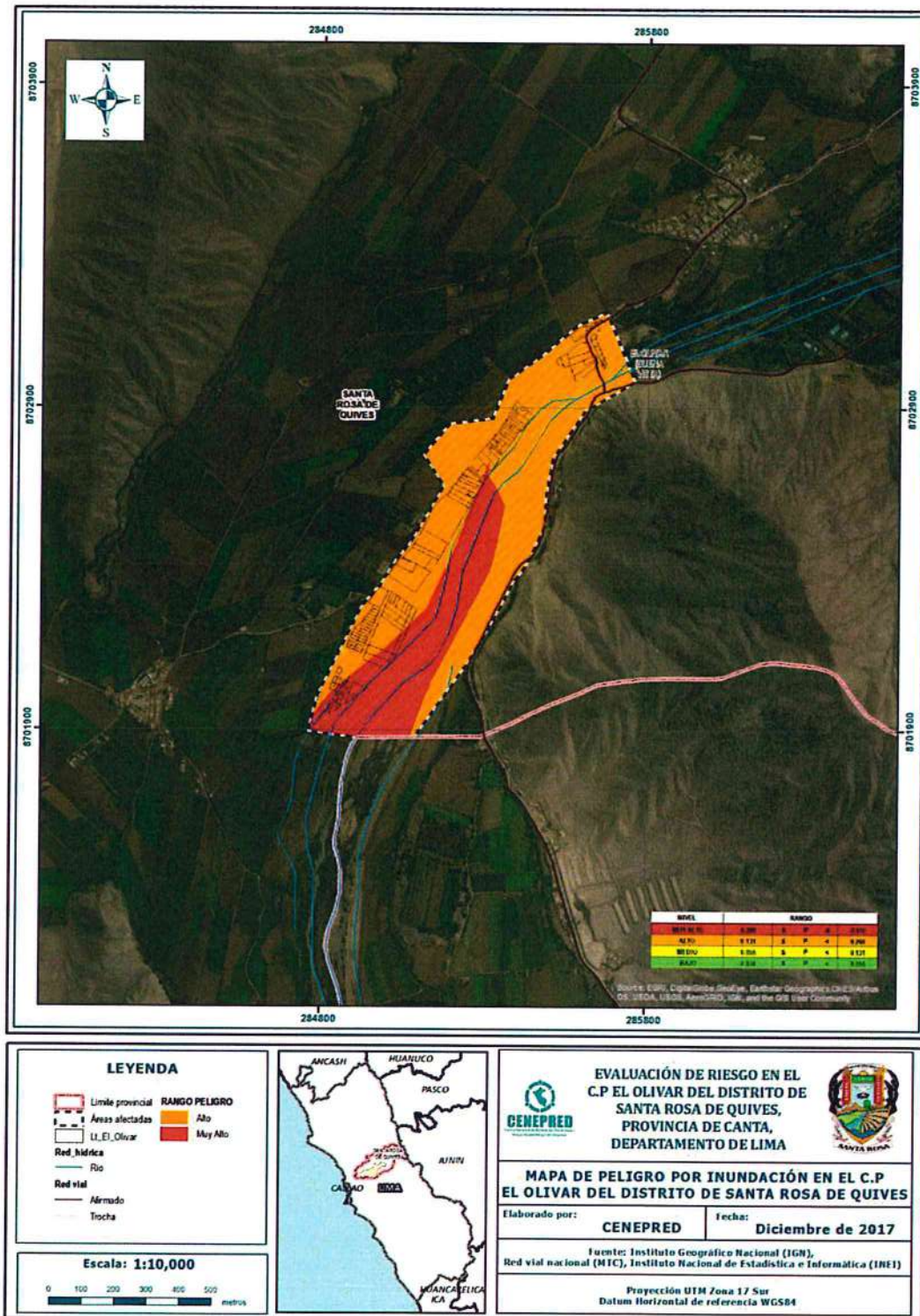
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Tabla N° 27 – MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitaciones mayores a 2.5mm, presenta geomorfología de terrazas aluviales, con pendientes mayores a 45°, con geología de depósitos aluviales.	$0.515 \leq P \leq 0.260$
Peligro Alto	Precipitación entre 2.5 – 1.0mm, presenta geomorfología de terraza aluvial y colina en roca sedimentaria, con pendientes entre 26° y 45° y con geología de depósitos aluviales.	$0.260 \leq P < 0.131$
Peligro Medio	Precipitación entre 1.0 – 0.3 mm, presenta geomorfología de colina en roca intrusiva, con pendientes entre 16° - 25°, con geología de andesita.	$0.131 \leq P < 0.056$
Peligro Bajo	Precipitaciones menores a 0.3 mm, con geomorfología de laguna y cuerpos de agua, con pendientes menores a 16°, con geología de andesita.	$0.056 \leq P < 0.038$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 07 – Mapa de Peligro por inundación en el C.P del Olivar



Fuente: CENEPRED

3.9 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, los principales se muestran a continuación:

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado del Olivar, cuenta con 474 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación.

Tabla N° 28 – Población Expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	474	habitantes

Fuente: INEI

B. Vivienda

El centro poblado del Olivar, cuenta con 140 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas en quinta.

Tabla N° 29 – Viviendas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	140	unidades

Fuente: INEI

C. Transporte

El centro poblado del Olivar, cuenta con 01 puente carrozable de concreto armado de doble vía con una longitud aproximada de 70 ml

Tabla N° 30 – Puente de Concreto armado

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Puente de concreto armado	01	unidades

Fuente: CENEPRED

D. Servicio de Alcantarillado

El centro poblado del Olivar, cuenta con 01 planta de tratamiento de aguas residuales, que es considerado como elemento expuesto ante el impacto del peligro.

Tabla N° 31 – Planta de tratamiento de aguas residuales

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
planta de tratamiento de aguas residuales	1	unidades

CENEPRED

Fuente:

Figura N° 08 – Mapa de Elementos Expuestos



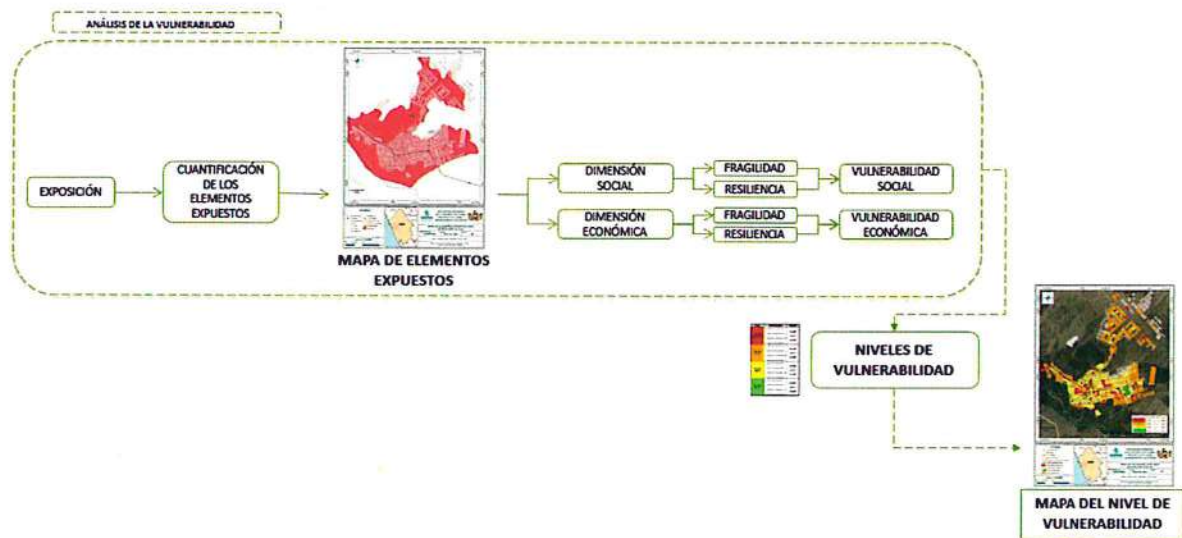
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

Grafico N° 16 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por lluvias intensas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se ha considerado una doble ponderación de los parámetros de la dimensión social y económica, utilizando el método de Saaty, debido a que la información obtenida del INEI es a nivel de manzana y no de lote. Esto se ha hecho utilizando la función "natural breaks" del programa "ArcGis" agrupando cinco concentraciones diferentes por grupo etario, discapacidad, nivel educativo, entre otros, por parámetro de vulnerabilidad, con la finalidad de dar pesos ponderados diferenciados a los valores de vulnerabilidad por manzana, permitiendo encontrar un valor más exacto.

4.1.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Tabla N° 32 – Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro

Fuente: CENEPRED

4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

Tabla N° 33 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etario	0.5
Discapacidad	0.5

Fuente: CENEPRED

4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 34 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETÁREO	De 0 a 5 y De 65 a más	De 6 a 17 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años
De 0 a 5 y De 65 a más	1.00	2.08	3.33	7.00	9.00
De 6 a 17 años	0.48	1.00	2.08	3.33	7.00
De 18 a 29 años	0.30	0.48	1.00	2.08	3.33
De 30 a 44 años	0.14	0.30	0.48	1.00	2.08
De 45 a 64 años	0.11	0.14	0.30	0.48	1.00
SUMA	2.03	4.01	7.20	13.90	22.42
1/SUMA	0.49	0.25	0.14	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 35 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETÁREO	De 0 a 5 y De 65 a más	De 6 a 17 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	Vector Priorizacion
De 0 a 5 y De 65 a más	0.492	0.520	0.463	0.504	0.401	0.476
De 6 a 17 años	0.236	0.250	0.289	0.240	0.312	0.265
De 18 a 29 años	0.147	0.120	0.139	0.150	0.149	0.141
De 30 a 44 años	0.070	0.075	0.067	0.072	0.093	0.075
De 45 a 64 años	0.055	0.036	0.042	0.035	0.045	0.042

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 36 – Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o para hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Para oír y/o para hablar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 37 – Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o para hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Visual	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Para usar brazos y piernas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Para oír y/o para hablar	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
No tiene	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 38 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Nivel Educativo	0.5
Tipo de Seguro	0.5

Fuente: CENEPRED

4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de 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.

a) Parámetro: Nivel Educativo

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

NIVEL EDUCATIVO	NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR
NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
PRIMARIA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
SECUNDARIA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 40 – Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR	Vector Priorización
NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
PRIMARIA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
SECUNDARIA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla Nº 41 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	NO TIENE	SIS	EsSALUD	FFAA-PNP	SEGURO PRIVADO Y OTRO
NO TIENE	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
EsSALUD	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FFAA-PNP	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SEGURO PRIVADO Y OTRO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla Nº 42 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	NO TIENE	SIS	EsSALUD	FFAA-PNP	SEGURO PRIVADO Y OTRO	Vector Priorización
NO TIENE	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
SIS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
EsSALUD	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
FFAA-PNP	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
SEGURO PRIVADO Y OTRO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

4.1.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla Nº 43– Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos	Tipo de Vivienda

Fuente: CENEPRED

4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Tabla N° 44: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Material Predominante de las paredes	0.5
Material Predominante de techos	0.5

Fuente: CENEPRED

4.1.2.2 Análisis de los Parámetros de 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

Tabla N° 45– Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PARED	ADOBE	ESTERA	QUINCHA	MADERA	LADRILLO
ADOBE	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ESTERA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
QUINCHA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MADERA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LADRILLO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 46 – Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PARED	ADOBE	ESTERA	QUINCHA	MADERA	LADRILLO	Vector Priorización
ADOBE	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ESTERA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
QUINCHA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MADERA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
LADRILLO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla N° 47– Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO	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	3.00	5.00	7.00	9.00
ESTERA Y/O PAJA,HOJAS DE PALMERA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MADERA Y/O CAÑA O ESTERA CON TORTA DE BARRO	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
PLANCHA DE CALAMINA Y/O TEJAS	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 48– Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

ESTADO DE CONSERVACIÓN	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)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ESTERA Y/O PAJA,HOJAS DE PALMERA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MADERA Y/O CAÑA O ESTERA CON TORTA DE BARRO	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
PLANCHA DE CALAMINA Y/O TEJAS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CONCRETO ARMADO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

4.1.2.3 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

Tabla N° 49– Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	CASA INDEPENDIENTE
NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	1.00	2.34	5.00	7.00	9.00
CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	0.43	1.00	2.34	5.00	7.00
VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	0.20	0.43	1.00	2.34	5.00
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	0.14	0.20	0.43	1.00	2.34
CASA INDEPENDIENTE	0.11	0.14	0.20	0.43	1.00
SUMA	1.88	4.11	8.96	15.76	24.34
1/SUMA	0.53	0.24	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 50– Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	CHOZA 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	0.531	0.569	0.558	0.444	0.370	0.494
CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	0.227	0.243	0.261	0.317	0.288	0.267
VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	0.106	0.104	0.112	0.148	0.205	0.135
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	0.076	0.049	0.048	0.063	0.096	0.066
CASA INDEPENDIENTE	0.059	0.035	0.022	0.027	0.041	0.037

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: CENEPRED

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.

Tabla Nº 51- NIVELES DE VULNERABILIDAD

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq V \leq 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq V < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq V < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: CENEPRED

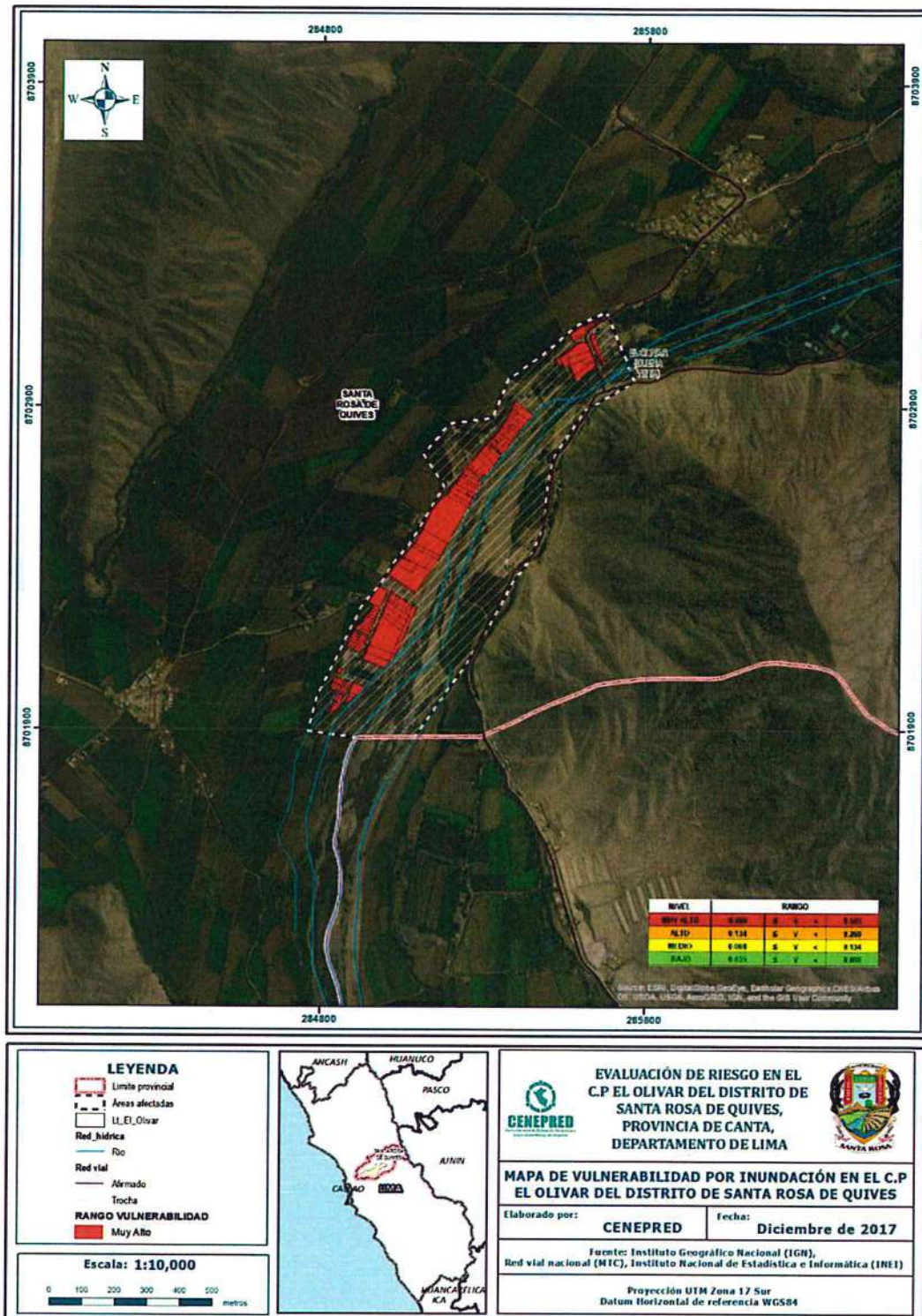
4.3 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla Nº 52 – ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.260 \leq V \leq 0,503$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.134 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.068 \leq V < 0.134$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad



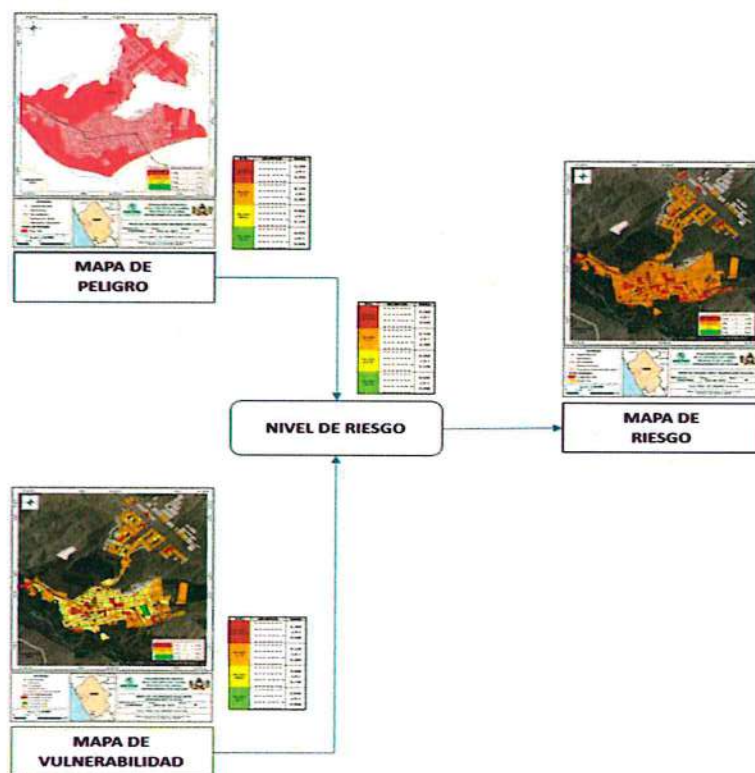
Fuente: CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA

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

Gráfico 17. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el distrito de C.P del Olivar se detallan a continuación:

Tabla N° 53 - Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,068 \leq R \leq 0,259$
Riesgo Alto	$0,017 \leq R < 0,068$
Riesgo Medio	$0,004 \leq R < 0,017$
Riesgo Bajo	$0,001 \leq R < 0,004$

Fuente: CENEPRED

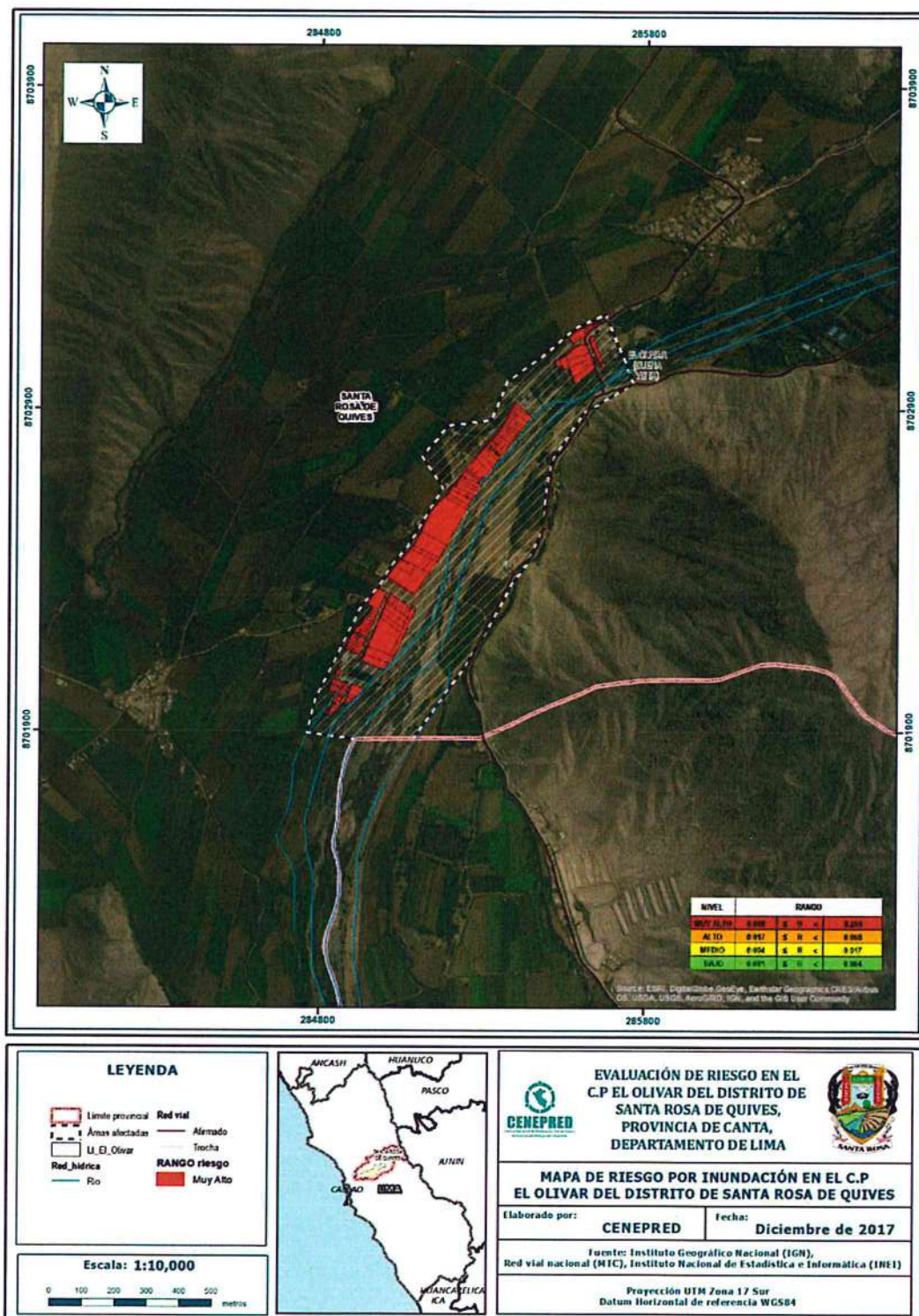
5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 54 – Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muiy Alto	Precipitaciones mayores a 2.5mm, con tipo de suelo arcilla orgánica (MH), presenta geomorfología de llanura o planicie inundable, con pendientes mayores a 45°, con geología de depósitos fluviales. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0,068 \leq R \leq 0,259$
Riesgo Alto	Precipitación entre 2.5 – 1.2mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes entre 26° y 45° y con geología de depósitos aluviales. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0,017 \leq R < 0,068$
Riesgo Medio	Precipitación entre 1.2 – 0.4mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes entre 16° - 25°, con geología de andesita. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0,004 \leq R < 0,017$
Riesgo Bajo	Precipitaciones menores a 0.4mm, áreas con suelos rocosos, con geomorfología de colina en roca sedimentaria, con pendientes menores a 16°, con geología de diorita/tonalita. Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0,001 \leq R < 0,004$

Fuente: CENEPRED

Figura 10: Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

5.4 MATRIZ DE RIESGOS

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

Tabla N° 55 – Matriz del Riesgo

NIVEL DE PELIGRO	VALOR DE PELIGRO	NIVELES DE RIESGO			
PMA	0.515	0.035	0.067	0.135	0.259
PA	0.260	0.018	0.034	0.068	0.131
PM	0.131	0.009	0.017	0.034	0.066
PB	0.056	0.004	0.007	0.015	0.028
VALOR DE VULNERABILIDAD		0.068	0.131	0.262	0.503
NIVEL DE VULNERABILIDAD		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 C.P del Olivar, a consecuencia del impacto del peligro por inundación.

Los efectos probables en el área de influencia del C.P del Olivar ascienden a un monto aproximado de S/. 2'769,920.00. A continuación se detallan las mismas:

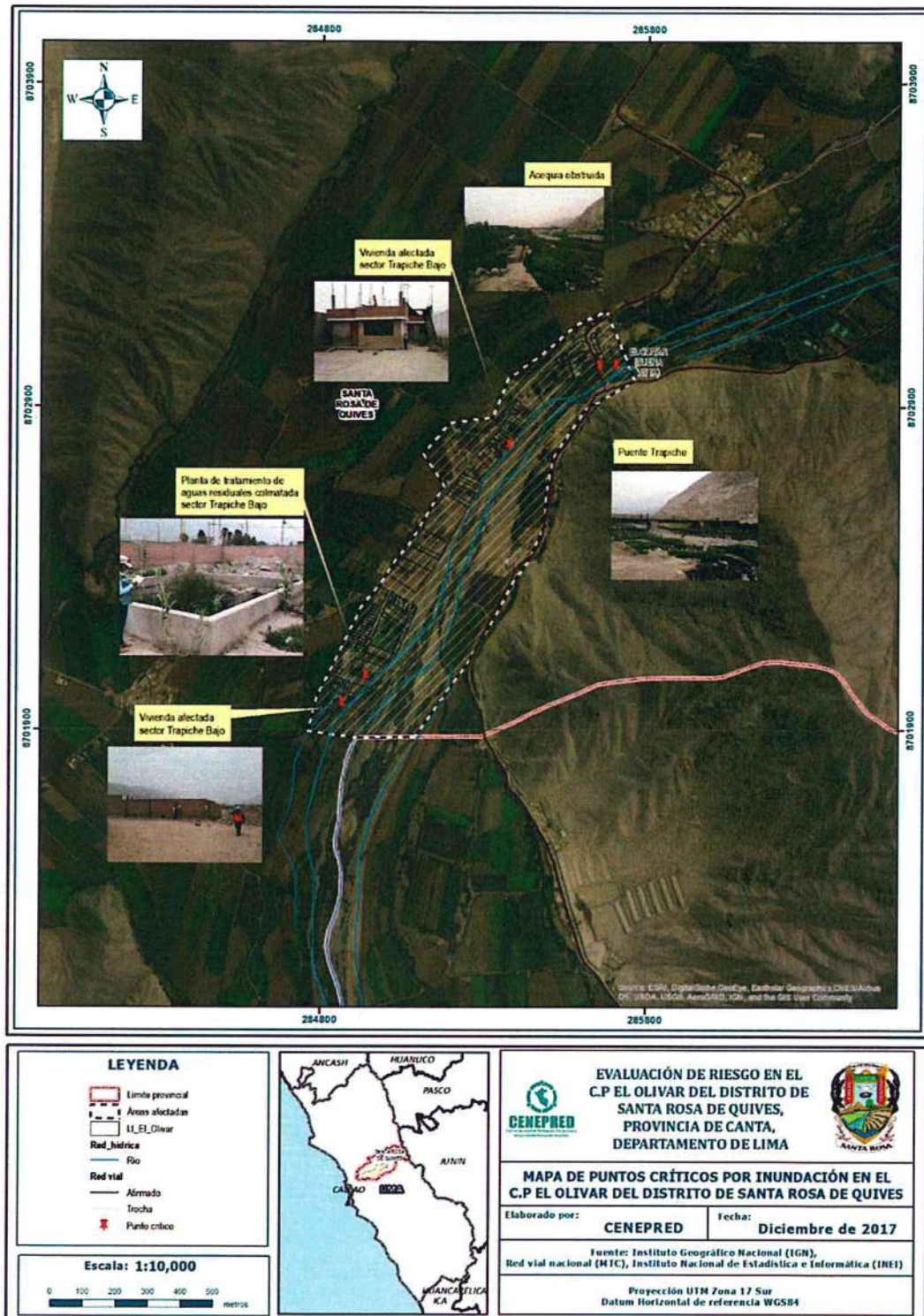
Tabla N° 56 – Efectos probables del área de influencia del distrito de C.P del Olivar

DAÑOS PROBABLES				
VÍAS DE COMUNICACIÓN				
TIPO	VÍA	LONGITUD	USO	MONTO
CARRETERA	AFIRMADA	1600	PRINCIPAL VÍA DE ACCESO	S/. 90,300.00
CARRETERA	ASFALTADA	801	PRINCIPAL VÍA DE ACCESO	S/. 96,120.00
SUB TOTAL				S/. 186,420.00
INFRAESTRUCTURA URBANA				
EDIFICACIÓN	CANTIDAD	ÁREA (M2)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
VIVIENDA	140	28000	80	S/. 2,240,000.00
SUB TOTAL				S/. 2,240,000.00
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA				
TIPO	CANTIDAD	ÁREA (M2)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
PUENTE DE CONCRETO ARMADO	1	800	700	S/. 560,000.00
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1	1000	1050	S/. 1,050,000.00
SUB TOTAL				S/. 1,610,000.00
COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA				
TIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)	
carpas	269	300	S/. 80,700.00	
módulos de viviendas	100	500	S/. 50,000.00	
emergencia	304	700	S/. 212,800.00	
SUB TOTAL				S/. 343,500.00
TOTAL				S/. 2,769,920.00

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).

Figura 21: Mapa de Puntos críticos



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 57 – 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 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

Tabla N° 58 – 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 lluvias intensas pueda ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el nivel 1 – Baja.

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 59 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 60 – Nivel de consecuencia y daños

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 flujo de detritos en el C.P del Olivar es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 61 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 62 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es II - Inaceptable

CONCLUSIONES

- Entre los eventos hidrometeorológicos reconocidos en campo destacan las lluvias intensas lo cual produce la inundación, las mismas que se presentan durante los períodos lluviosos, como consecuencia del incremento del caudal del río Chillón.
- La evaluación de los **niveles de peligro por inundación** fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro ALTO** en los sectores del Olivar, trapiche Bajo y Trapiche alto..
- La estimación de **la vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED, y se consideraron las dimensiones sociales y económicas; los resultados muestran que, el área de estudio presenta vulnerabilidad **MUY ALTA** ante **INUNDACIÓN**. Debido a que la mayoría de viviendas se encuentran dentro de la franja marginal del río Chillón.
- Se ha determinado **niveles de riesgo** ante inundación en el de **MUY ALTO**.
- El nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo obtenido es Inaceptable, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- Los **efectos económicos probables** en el área de influencia del C.P del Olivar ascienden a un monto aproximado de **S/. 2'769,920.00**.
- Entre los elementos expuestos a lluvias intensas se tienen 140 predios, entre los cuales se tiene 44 viviendas (de odobe o taapial), se tiene un tramo de defensa ribereña con gaviones de aproximadamente 850 ml que en el año 2017 fue afectado según reporte de INDECI (Ficha EDAN-Marzo del 2017).

RECOMENDACIONES

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

A la autoridad que corresponda:

a) Medidas Estructurales:

- Evaluar la construcción de una defensa ribereña tomando en consideración la franja marginal del río Chillón u otros medios de protección a fin de encausarlo dentro de su cauce natural en futuros eventos.
- Se recomienda revisar defensa ribereña existente entre los sectores de Trapiche Bajo y Trapiche alto, debido a que presenta algunas fallas en su estructura y podría colapsar.
- Se recomienda evaluar que la defensa ribereña propuesta se establezca en base al cartografiado de campo y para su diseño definitivo se recomienda la realización de estudios técnicos que permitan dimensionar a detalle su longitud y características técnicas en base a las propiedades físicas de los suelos de cimentación y parámetros hidráulicos.

b) Medidas No Estructurales:

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de C.P del Olivar (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.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por inundación.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por inundaciones, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana en el área de exposición por inundaciones pluviales.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Santa Rosa de Quives y C.P del Olivar, en el marco de la normatividad vigente.

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). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero".
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-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.