



PERÚ

Ministerio de Defensa



**CENEPRED**

Centro Nacional de Estimación, Prevención y  
Reducción del Riesgo de Desastres

"Promoviendo Cultura de Prevención"



Municipalidad  
Distrital de Ilabaya

## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS, ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO OCONCHAY DEL DISTRITO DE ILABAYA, PROVINCIA JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA



NOVIEMBRE - 2021



## **INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS, ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO OCONCHAY DEL DISTRITO DE ILABAYA, PROVINCIA JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA**

### **ELABORACION DEL INFORME TECNICO:**

**Municipalidad Distrital de Ilabaya, Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna.  
Centro Poblado Oconchay**

#### **Evaluador de Riesgo**

Ing. Carmen Benavides Montes De Oca

#### **Equipo Técnico:**

Profesional de Apoyo SIG

..... Ing. Pedro R. Gómez H

Profesional de Geología

..... Ing. Edison Yossimar Ramos Silva

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	5
INTRODUCCIÓN .....	6
1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....	7
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.3. FINALIDAD .....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.5. ANTECEDENTES .....	7
1.6. MARCO NORMATIVO .....	8
2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
2.2. VÍAS DE ACCESO .....	11
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES .....	11
2.3.1 POBLACIÓN .....	11
2.3.2 VIVIENDA .....	13
2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS .....	14
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS .....	15
2.4.1 NIVEL DE INGRESO FAMILIAR .....	15
2.4.2 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA.....	16
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	16
2.5.1 PENDIENTE .....	16
2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	18
2.5.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS.....	22
2.5.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS .....	27
2.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO.....	33
3. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	38
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....	38
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	39
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	40
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	40
3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO .....	40
3.5.1 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE FLUJOS DE DETRITOS .....	40
3.5.2 ALTURA DE SEDIMENTACIÓN.....	46
3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	47
3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE .....	47
3.6.2 ANÁLISIS DEL FACTOR CONDICIONANTE .....	48
3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	51

3.7.1	POBLACIÓN .....	51
3.7.2	VIVIENDA .....	52
3.7.3	EDUCACIÓN .....	52
3.8	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS .....	54
3.9	NIVELES DE PELIGRO .....	54
3.10	ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	54
3.11	MAPA DE PELIGRO .....	55
4.	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	56
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	56
4.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	56
4.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	62
4.4	NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	67
4.5	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....	67
4.6	MAPA DE VULNERABILIDAD .....	68
5.	CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO .....	69
5.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO .....	69
5.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO .....	70
5.2.1	NIVELES DEL RIESGO .....	70
5.2.2	MATRIZ DEL RIESGO .....	70
5.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO .....	71
5.2.4	MAPA DEL RIESGO .....	72
5.3	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA) .....	73
5.4	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS .....	74
5.5	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES .....	75
5.5.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL .....	75
5.5.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL .....	75
5.6	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES RECOMENDADAS .....	75
5.6.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL .....	75
5.6.2	DE ORDEN ESTRUCTURAL .....	76
6.	CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....	77
6.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS .....	77
6.1.1	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	77
6.1.2	CONTROL DEL RIESGO .....	78
	BIBLIOGRAFÍA .....	79
	ANEXOS .....	81
	LISTA DE TABLAS .....	87
	LISTA DE GRÁFICOS .....	90
	LISTA DE MAPAS	91

## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado la Evaluación del Riesgo de 09 Centros Poblados comprendidos en el Distrito de Ilabaya.

En dicho contexto, se desarrolla la Evaluación del Riesgo por Flujo de Detritos, con información recabada de la Municipalidad Distrital de Ilabaya, provincia de Jorge Basadre, del Gobierno Regional de Tacna, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), entidades técnicas científicas como el IGP, INGEMMET, y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

En la elaboración del informe se ha seguido 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, determinar y zonificar los niveles de riesgos y formular medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en el área geográfica objeto de evaluación.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar las áreas de influencia del peligro por Flujo de Detritos y sus potenciales impactos en el Centro Poblado Oconchay, Distrito de Ilabaya, Provincia de Jorge Basadre Departamento de Tacna en caso de presentarse lluvias intensas en la zona similares a las ocurridas en los años 2015 y 2019.

El día 08 del mes de febrero del 2019, en el Centro Poblado Mirave perteneciente al distrito de Ilabaya, se registraron lluvias intensas debidas a la presencia de “El Niño Costero 2019”, causando desastre en el Centro Poblado y afectación a distintos Centro Poblados del mismo, entre ellos el Centro Poblado de Oconchay.

Las lluvias intensas son un factor destructivo, debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la identificación del peligro, determinando su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representados 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 representados en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite determinar el nivel del riesgo por Flujo de detritos del Centro Poblado, de donde se obtiene 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.

## **1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los niveles de riesgo ante la ocurrencia de Flujo de Detritos, 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, lo que podría afectar la seguridad física de las infraestructuras y la integridad de las personas residentes en el ámbito del **Centro Poblado Oconchay – Distrito de Ilabaya**.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar los niveles de peligro e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Identificar los niveles de riesgo
- Identificar medidas de control de orden estructural y no estructural.

### **1.3. FINALIDAD**

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo del centro poblado, que sirva de herramienta de gestión para que los diferentes niveles de gobierno tomen óptimas decisiones para una inversión pública segura.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Considerando las condiciones de la zona, es necesario sustentar la implementación y ejecución de medidas y acciones de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de las viviendas e infraestructura pública expuesta, así como proteger los medios de vida ante la ocurrencia de un Flujo de Detritos, en el marco de lo establecido en la normativa vigente.

### **1.5. ANTECEDENTES**

En el Distrito de Ilabaya en el Centro Poblado de Mirave se han presentado en los últimos años eventos adversos como lluvias intensas, dejando daños materiales y personales. Durante los años 2015 y 2019 se presentaron huaycos que ocasionaron daños importantes en el Centro Poblado Mirave y en diversos sectores del distrito de Ilabaya, entre ellos Caoña, Ilabaya capital, Poquera y Chulibaya.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 025-2015-PCM de fecha 29 de marzo del 2015, declaró el Estado de Emergencia en el departamento, comprendiendo el Centro Poblado de Mirave, Distrito de Ilabaya, Provincia de Jorge Basadre, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, con el propósito de ejecutar las acciones de excepción inmediatas y necesarias, de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Asimismo, el año 2019 se promulga Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en varios distritos de las provincias de Tacna, Tarata, Candarave y Jorge Basadre, del departamento de Tacna, por desastre, a consecuencia de deslizamientos y huacos que se produjeron debido a intensas precipitaciones pluviales a través del D.S 017-2020-PCM.

El Estado de Emergencia declarado mediante el Decreto Supremo N° 017-2019-PCM, fue prorrogado por el Decreto Supremo N° 063-2019-PCM y el Decreto Supremo N° 110-2019-PCM; con la finalidad de continuar con la ejecución de acciones, inmediatas y necesarias, de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Mediante el Decreto Supremo N° 143-2019-PCM, el Estado de Emergencia fue prorrogado solamente en el distrito de Ilabaya, de la provincia de Jorge Basadre, del departamento de Tacna, por el término de sesenta (60) días calendario, a partir del 08 de agosto de 2019, con la finalidad de continuar con la ejecución de acciones, inmediatas y necesarias, de respuesta y rehabilitación en curso.

## **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.º 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.

## 2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

#### 2.1.1. Límites

El Distrito de Ilabaya, está ubicado en la provincia de Jorge Basadre, Departamento de Tacna, a una altitud de 1 425.00 msnm.

#### Coordenadas

- Latitud Sur: 17° 23'
- Longitud Oeste: 70° 32'

#### Límites

- Por el Norte con la región Moquegua y los distritos de Camilaca, Cairani y Huanuara (Candarave).
- Por el Este, con el distrito de Curibaya (Candarave).
- Por el Sur, con el distrito Inclán (Tacna) y el distrito de Locumba (Jorge Basadre).
- Por el Oeste, con la región Moquegua.

#### 2.1.2. Área de estudio

El área de estudio corresponde al **Centro Poblado Oconchay** que pertenece al Centro Poblado Mirave.

**Tabla N° 1. Coordenadas Geográficas del Centro Poblado Oconchay**

CENTRO POBLADO	COORDENADAS UTM WGS84 17S		ALTITUD
	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	
Oconchay	-70,6056327	-17,5280747	912.71

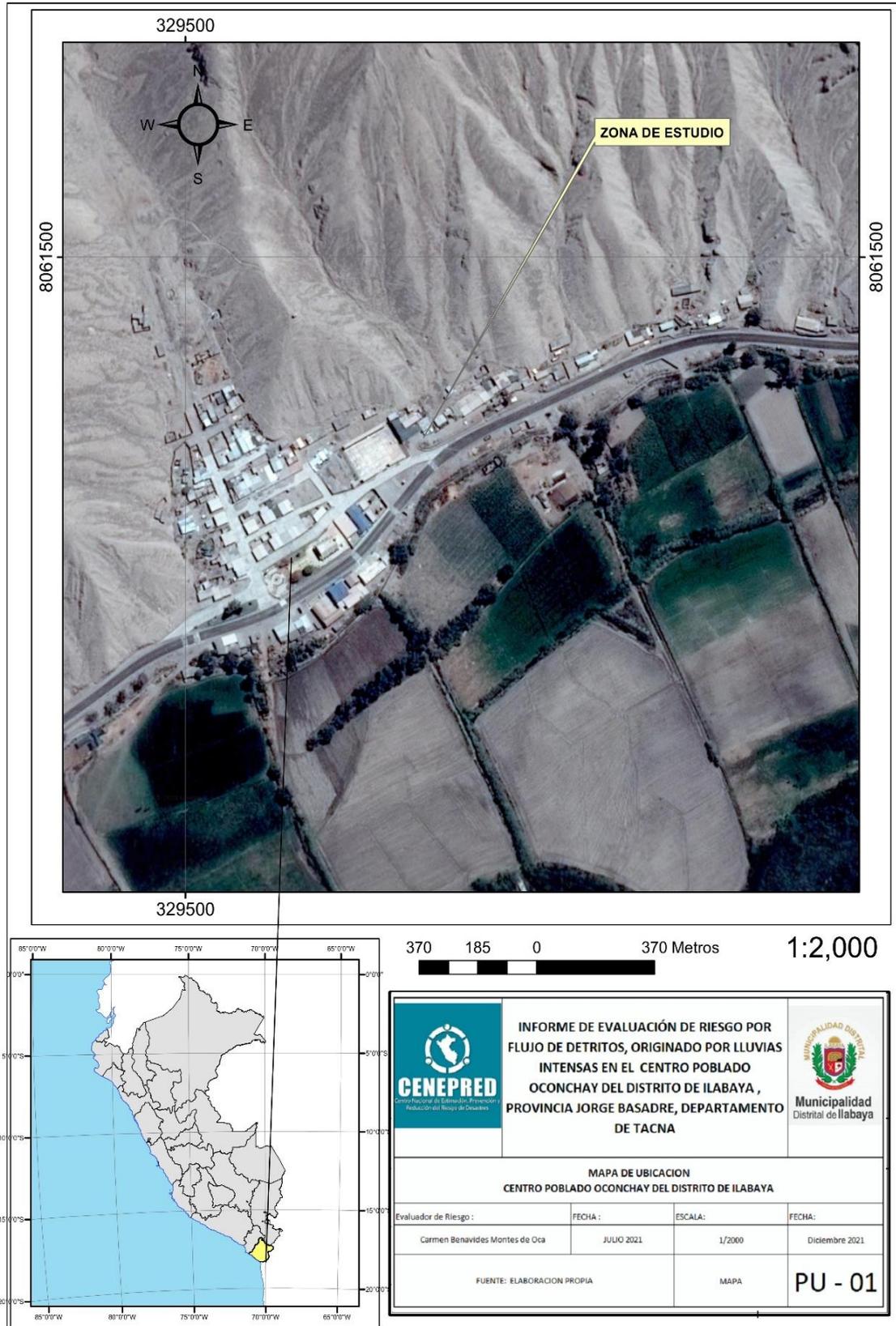
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 1. Ubicación Geográfica Centro Poblado**



Fuente: Elaboración Propia

**MAPA N° 1. Mapa de Ubicación del Centro Poblado de Oconchay**



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2. VÍAS DE ACCESO

Existen tres (03) vías que tienen el carácter departamental, y responden a los siguientes Códigos: TA-100, TA-104, y TA-105 los que cruzan el territorio del distrito y la provincia en forma transversal ya que además sirven de articulación a rutas rurales y caminos vecinales.

Así parte de la Ruta TA-100, que se inicia en el empalme con la PE-01 S (Alto Camiara) y recorre Transversalmente el Centro Poblado de Pampa Sitana y uniéndose al Límite. Prov. Moquegua, totalizando un recorrido de 15.170 Kilómetros, cuya superficie es asfaltado y su estado de conservación es mala.

La vía TA-104, que recorre transversalmente el distrito de Ilabaya y se inicia en el empalme con la TA-530 en Ticapampa, y se dirige a la Frontera con Candarave siguiendo su recorrido uno los Poblados de Chulibaya, Poquera, Chintari y Paquiña, dentro de la provincia tiene un recorrido de 19.04 Km. Su estado es regular y su superficie sin afirmar a trocha.

La Ruta TA-105, que recorre transversalmente el Distrito de Ilabaya. Se inicia en el empalme con el Poblado de Sta. Cruz (Límite Vial con Candarave) hasta el Límite Vial con Moquegua completando un recorrido de 46.66 Km. dentro del territorio de la provincia de Jorge Basadre.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Según el la información recolectada a través de la página de INEI y encuestas de campo realizadas se puede definir las siguientes características

### 2.3.1 POBLACIÓN

La población total del Distrito de Ilabaya es de 5 695.00 habitantes según INEI-Censos Nacionales 2017. Ver Tabla N° 2.

**Tabla N° 2. Población total del Distrito de Ilabaya**

POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Distrito ILABAYA (000)	5 695	3 606	2 089	5 111	3 305	1 806	584	301	283

Fuente: INEI 201

**Tabla N° 3. Centro poblado Oconchay:**

DEPARTAMENTO	TACNA
PROVINCIA	JORGE BASADRE
DISTRITO	ILABAYA
CENTRO POBLADO	OCONCHAY
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	2303020031
LONGITUD	-70.60541
LATITUD	-17.52794
ALTITUD	903.5
POBLACIÓN	85

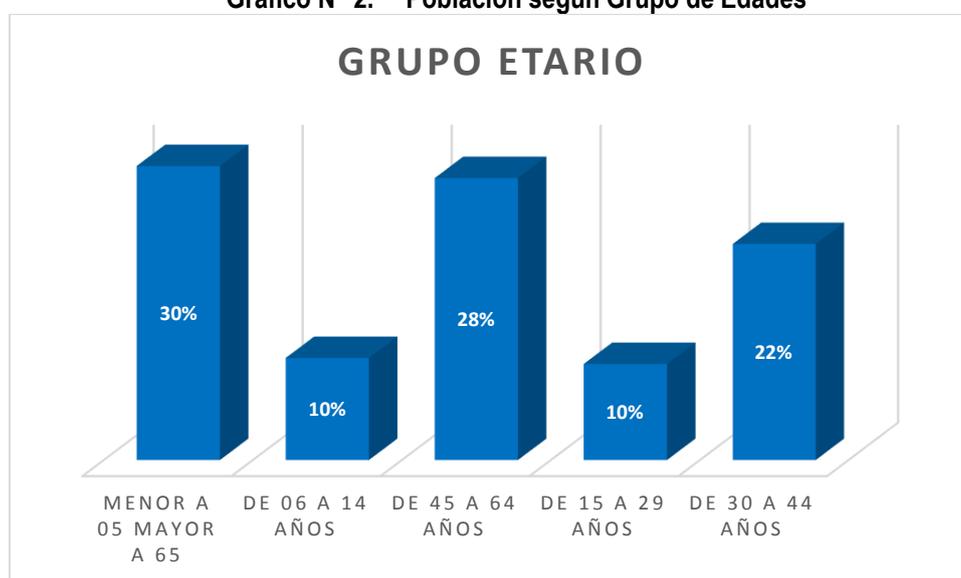
VIVIENDA	59
AGUA POR RED PÚBLICA	si
ENERGIA ELÉCTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESAGÜE POR RED PÚBLICA	si

Fuente : Sistema de Información Geográfica – INEI (<http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>)

### Población por Grupo etario

Podemos señalar que en el **Centro poblado Oconchay** el mayor porcentaje de la población se encuentra en el grupo Etario entre niños menores de 5 Años y Adultos Mayores a 65 Años con 30%, población comprendida de 45 a 64 años con un 28%, posteriormente contamos con el grupo etario entre los 30 a 44 años con un 22% y seguido de los grupos etarios de 06 a 14 años con un 10% de población y de 15 a 29 años con 10%.

**Gráfico N° 2. Población según Grupo de Edades**



Fuente: encuestas de campo

### Población Con Algún tipo de Seguro

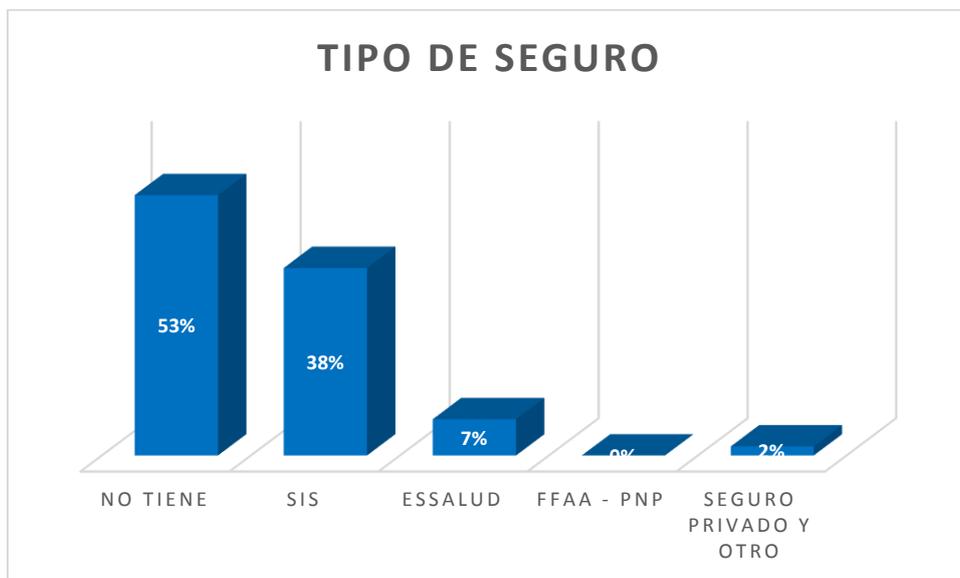
Podemos señalar que en el **Centro poblado Oconchay** el mayor porcentaje de la población No cuenta con algún tipo de seguro lo que corresponde al 53%, seguido de un 38% con SIS y en un menor porcentaje Essalud con 7% y Seguro privado un 2 %.

**Tabla N° 4. Tipo de Seguro**

Parámetros	Oconchay	%
No tiene	86	53%
SIS	62	38%
ESSALUD	12	7%
FFAA-PNP	0	0
SEGURO PRIVADO	3	2%
<b>Total, de población</b>	<b>163</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia

Gráfico N° 3. Tipo de Seguro

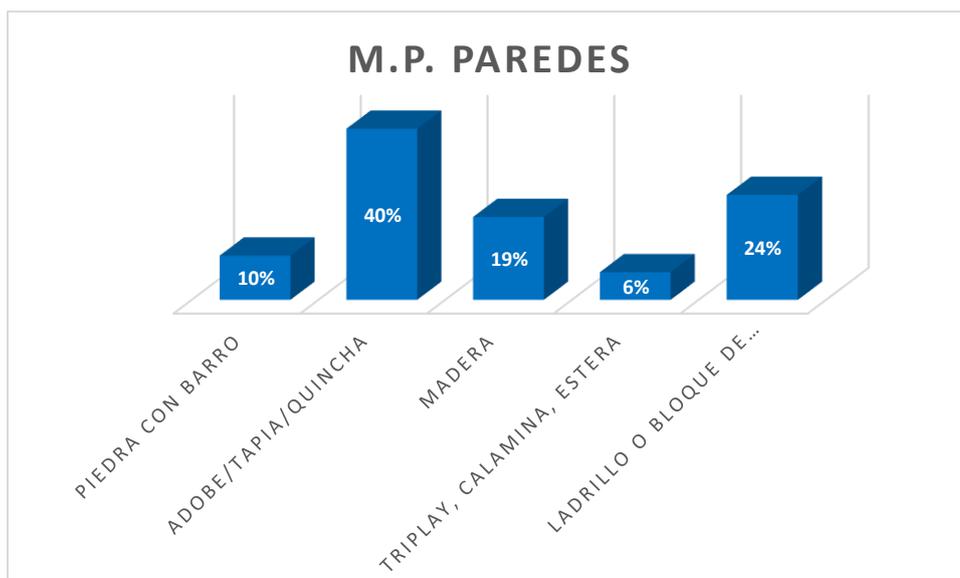


Fuente: Elaboración propia – encuestas de campo

### 2.3.2 VIVIENDA

El Centro poblado Oconchay cuenta con 78 viviendas según encuesta de campo al 2021. El porcentaje más significativo corresponde a viviendas de Adobe Tapial o Quincha con 40%, seguido de Bloque de Ladrillo o cemento con un 24%, Madera con un 19%, Piedra Con barro en un 10% y Triplay Calamina o estera con un 6%.

Gráfico N° 4. Material Predominante en las Paredes



Fuente: elaboración propia

Tabla N° 5. Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Oconchay	%
Piedra Con Barro	8	10%
Adobe Tapial Quincha	31	40%
Madera	15	19%
Triplay, Calamina o estera	5	6%
Bloque de ladrillo o cemento	19	24%
Otro Material	0	0%
<b>Total, de viviendas identificadas</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

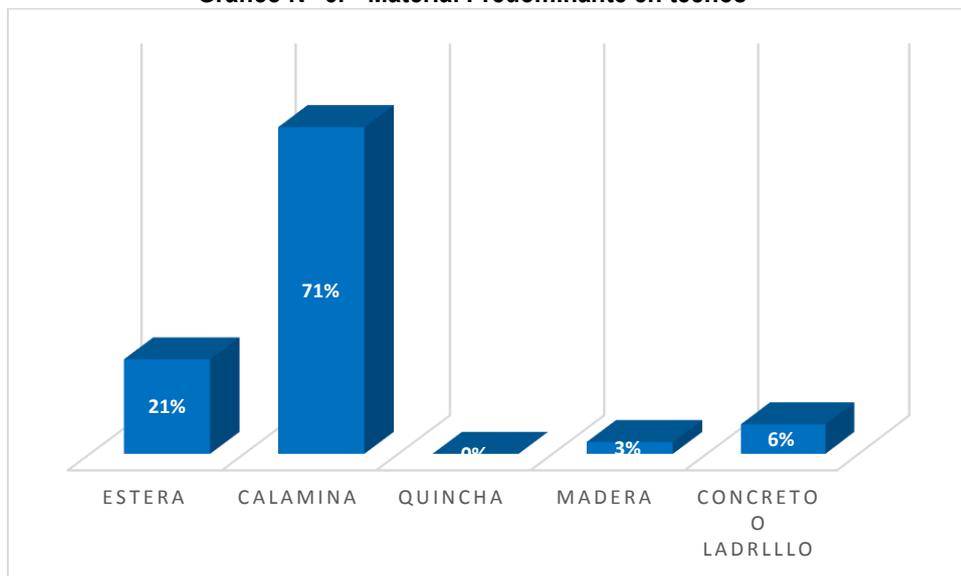
Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos se compone de la siguiente Manera 71% techos de Calamina, 21% techo de Estera, 6% Techo de Concreto o Ladrillo, y 3% techos de madera.

**Tabla N° 6. Material predominante de los techos**

Tipo de material predominante de techos	Oconchay	%
Estera	16	21%
Calamina	55	71%
Quincha	0	0%
Madera	2	3%
Concreto o Ladrillo	5	6%
<b>Total de viviendas</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

**Gráfico N° 5. Material Predominante en techos**



Fuente: elaboración propia

## 2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS

### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

El 84.4% de las viviendas cuentan la red pública de agua dentro de la vivienda, el 0.4% de las viviendas cuentan con red pública de agua fuera de la vivienda y el 15.2% de las viviendas se abastecen a través de ríos, acequia, manantial.

### 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

El 59% cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda, 13% con red pública de desagüe Fuera de la Vivienda, 17% pozo Séptico, 8% Pozo Negro, Letrina, y 04% con Río Acequia o Canal.,

**Tabla N° 7. Viviendas con servicios higiénicos**

Disponibilidad de servicios higiénicos	Oconchay
Red pública de desagüe dentro la vivienda	59%
Red pública de desagüe fuera la vivienda	13%
Pozo séptico	17%
Pozo negro, letrina	8%
Río, acequia o canal	4%
No tiene	0
<b>Total de viviendas</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad principal del C.P. Oconchay, es la actividad agrícola con la producción de alfalfa, ají, cebolla, seguida de la actividad Ganadera y crianza de Cuyes.

### 2.4.1 Nivel de ingreso Familiar

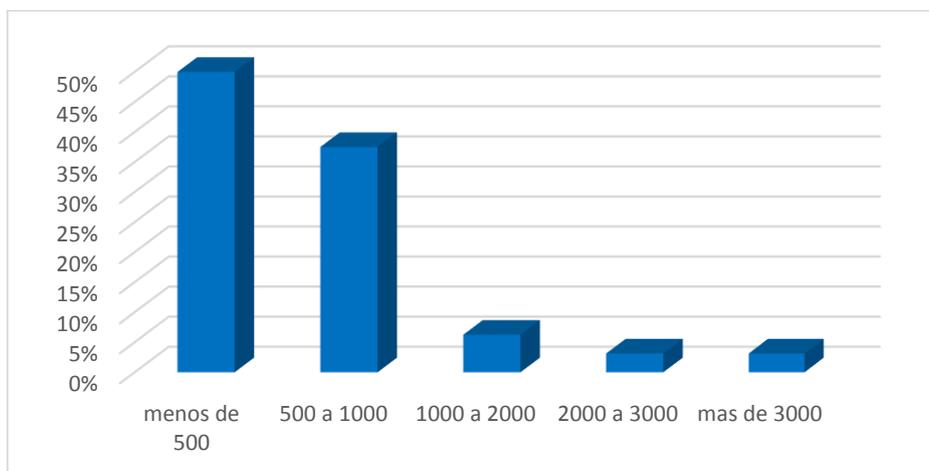
Asimismo, se ha determinado el nivel de ingreso familiar promedio mensual.

**Tabla N° 8. Nivel de ingreso familiar**

Nivel de Ingreso familiar	Oconchay	%
Menor a S/ 500.00	16	50
500 a 1000	12	38
1000 a 2000	2	6
2000 a 3000	1	3
Mas de 3000	1	3
<b>Total, de población</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia

**Gráfico N° 6. Nivel de ingreso mensual Familiar**



Fuente: elaboración propia

## 2.4.2 Estado de conservación de la vivienda

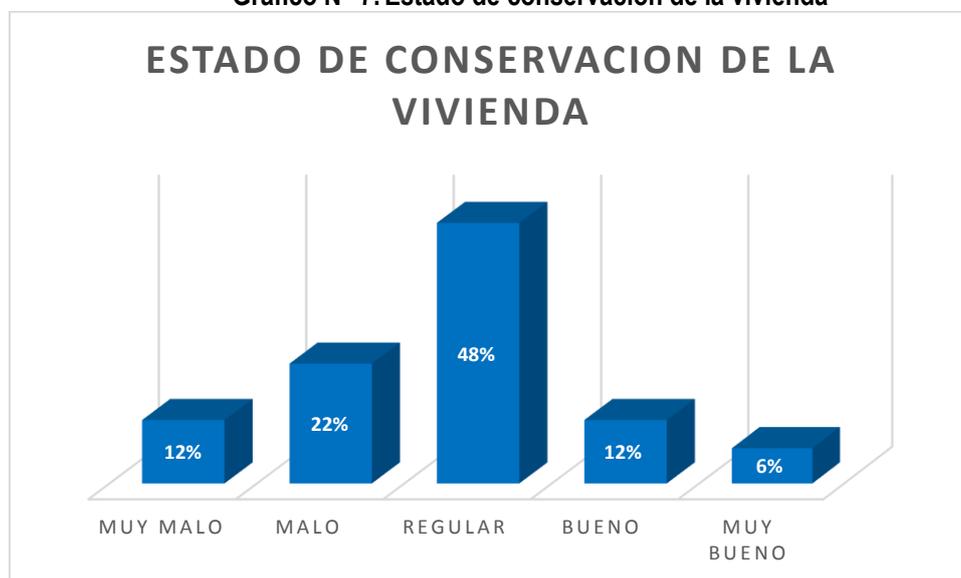
Se identifica que el 48% de las viviendas se encuentran en regular estado de conservación, el 22% en Mal estado, el 12% Buen estado, el 12 en Muy mal estado y el 6% en Muy Buen estado de Conservación.

Tabla N° 9. Estado de conservación de la vivienda

Estado de Conservación de la vivienda	Oconchay	%
Muy Malo	9	12%
Malo	17	22%
Regular	37	48%
Bueno	9	12%
Muy Bueno	5	6%
<b>Total, Viviendas</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia

Gráfico N° 7. Estado de conservación de la vivienda



Fuente: elaboración propia

## 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 Pendiente

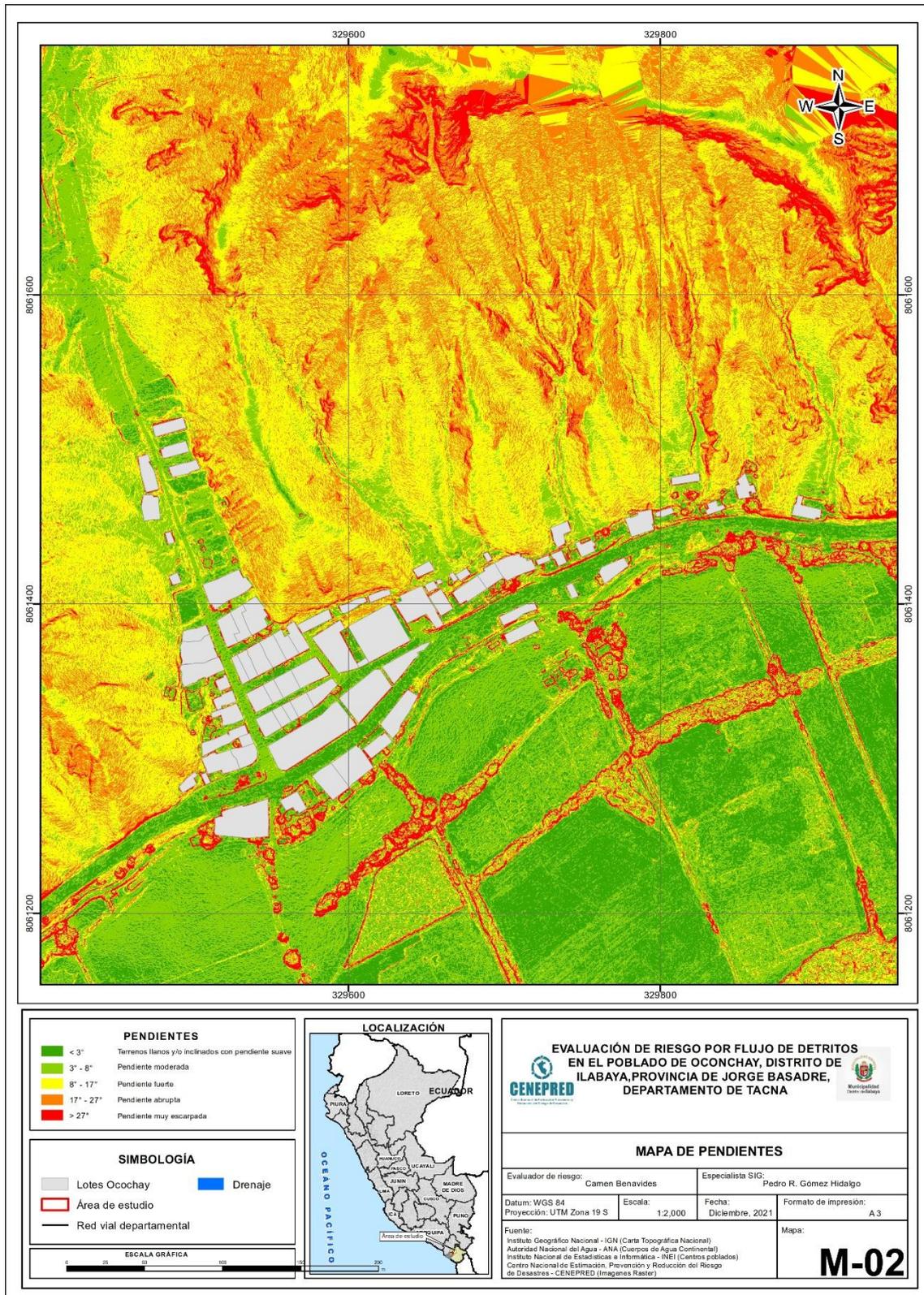
Para determinar la pendiente del terreno, se trabajó con información del Google Explorer. Se descargó el DEM - ALOS PALSAR en formato TIF para el área del proyecto. Se procesaron las pendientes y se reclasificaron. Identificándose terrenos con rangos de pendientes que van hasta pendiente escarpada. En la zona las pendientes son variadas. En el mapa las pendientes se expresan mediante el valor del ángulo (medido en grados) que se determinó entre la horizontal con el terreno, y oscila como se detalla en el cuadro siguiente.

Tabla N° 10. Calcificación de Pendientes en la zona de estudio

RANGO	DESCRIPCIÓN
0° - 3°	Pendiente suave
3° - 8°	Pendiente moderada
8° - 17°	Pendiente fuerte
17° - 27°	Pendiente muy fuerte
> 27°	Pendiente escarpada

Fuente: Elaboración Propia

MAPA N° 2. Mapa de Pendientes del Centro Poblado de Oconchay



Fuente: Elaboración propia

## **2.5.2 Condiciones Geomorfológicas**

La geomorfología estudia las diferentes formas de relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan. Este relieve es el resultado de la interacción de fuerzas endógenas y exógenas. La primera actúa como creadora de grandes elevaciones y depresiones producidas fundamentalmente por movimientos en masa de componente vertical, mientras que la segunda, actúa como desencadenante de una continua denudación que tiende a rebajar el relieve originado, llamados procesos de geodinámica externa que se agrupan en la cadena de meteorización, erosión, transporte y sedimentación (Gutiérrez, 2008). El estudio de geomorfología se efectúa en un sistema proceso-respuesta, siendo el primero el agente creador (origen) y el segundo la geoforma resultante.

Las unidades geomorfológicas son generadas por procesos morfogenéticos de carácter endógeno (internos) y exógenos (externos) que dan lugar a características físicas como relieves positivos y negativos.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas, en función a las características físicas que presentan las geoformas y los procesos que las han originado, en el ámbito estudiado:

### **2.5.2.1 Unidad de Vertientes o Piedemonte**

Geoforma de origen denudacional y depositacional que debe su origen a la ocurrencia de flujos que han descendido por un cauce preexistente, consisten en materiales acarreados naturalmente desde las partes altas hasta las bajas y que se han depositado en los cauces y frentes de quebradas y sobre laderas de montañas.

Generalmente, estas geoformas están conformadas por material aluvial, proluvial, deluvial y también por material coluvial, pues pueden formarse por procesos denudacionales y también por procesos tectónicos, al producirse fallamiento o colapsos de laderas por movimientos sísmicos formando piedemonte en la parte baja ladera de montaña.

#### **a) Subunidad de Vertiente o Piedemonte deluvial:**

Geoforma de origen denudacional y depositacional debido a gravedad, se encuentran sobre las laderas de lomadas, conformados por materiales propios de la roca madre situados en forma de mantos o abanicos de poco recorrido. Están compuestos por materiales deluviales, se aprecian en las laderas de las lomadas a ambos márgenes de la Quebrada Oconchay. Esta unidad ocupa el 7.2% del área cartografiada.

#### **b) Subunidad de Abanico aluvial (Ab-al)**

Geoforma de origen denudacional y depositacional, cuyos materiales aluviales están distribuidos en la parte baja como un abanico sobre terrazas fluvio-aluviales, donde se asienta la población de Oconchay, en su lecho yacen materiales que conforman el Depósito aluvial. Esta unidad ocupa el 5.4 % del área cartografiada.

#### **c) Subunidad de Cauce aluvial**

Geoforma de origen denudacional, que constituye un surco inclinado, diseñada por descenso de flujos aluviales que llegan a formar abanicos aluviales, debido a la activación de quebradas estacionales reactivadas en periodos de lluvias intensas, en su lecho yacen materiales del Depósito aluvial. Esta unidad ocupa el 3.4 % del área cartografiada.

**d) Subunidad de Cono deyectivo proluvial o Cárcava:**

Geoforma de origen denudacional, son surcos o cárcavas diseñadas por escorrentías que surcan depósitos sedimentarios no competentes fáciles de erosionar, en cuyos lechos yacen materiales cuya parte frontal tiene forma de conos deyectivos pequeños, con distribución caótica. Presentan espesores de 2 m a 3 m. Esta unidad ocupa el 1.5% del área cartografiada.

**2.5.2.2 Unidad de Planicies**

Son áreas planas con pendientes menores a 10°, susceptibles a ser inundadas, ya sea por origen fluvial o pluvial.

**a) Subunidad de Terraza fluvial**

Geoforma de origen depositacional y al mismo tiempo denudacional, más antiguo que la geoforma actual del cauce del Río Salado, presenta forma de grada o banco a ambos márgenes de dicho río, conformado por depósitos fluviales antiguos, presentan 2 m de espesor. Esta unidad ocupa el 3.5 % del área cartografiada.

**b) Subunidad de Terraza fluvio-aluvial**

Geoforma de origen depositacional y al mismo tiempo denudacional, debido a la actividad de escorrentías periódicas activadas por lluvias intensas, presentan forma de graderías o bancos a ambos márgenes de la terraza fluvial, conformados por la combinación de materiales fluviales y aluviales a la vez, presenta altura de aproximadamente mayor a 1.5 m. Esta unidad ocupa el 14.5 % del área cartografiada.

**2.5.2.3 Unidad Particular**

**a) Subunidad de Cauce fluvial**

Geoforma de origen denudacional, debido a la fuerza erosiva del río Salado, en periodos de activación, debido a las intensas lluvias de estación, socavando y a la vez sedimentando el lecho fluvial, presenta 1.20 m de profundidad. Esta unidad ocupa el 0.5 % del área cartografiada.

**2.5.2.4 Unidad de Lomada**

**a) Subunidad de lomada en roca sedimentaria**

Geoforma de origen denudacional y tectónico, es decir primero hubo sedimentación y luego por procesos endógenos se formó dicho relieve, propios de las fuerzas internas de la tierra para levantar terrenos de mayor altitud, tales como los procesos tectónicos estructurales (fallamiento) o propiamente levantados por orogenia o epirogénesis. Se identificaron al norte y sur del C.P.Oconchay donde presentan menos de 200 m de altura. Son de forma alargada con cima semiredondeada a llana, con dos sistemas de drenaje, exactamente en la zona presentan 80 m hasta 28 m de altura, cuyas laderas se encuentran erosionados por surcos. Esta unidad ocupa el 64% del área cartografiada.



**Fotografía 01.:** Vista sur: Identificación de geoformas en la parte baja del C.P. Oconchay, tales como: Cauce fluvial del río Salado (C-fl), Terraza fluvial (T-fl), Abanico Aluvial (Ab-al) y Terraza fluvioaluvial(T-fl/al).

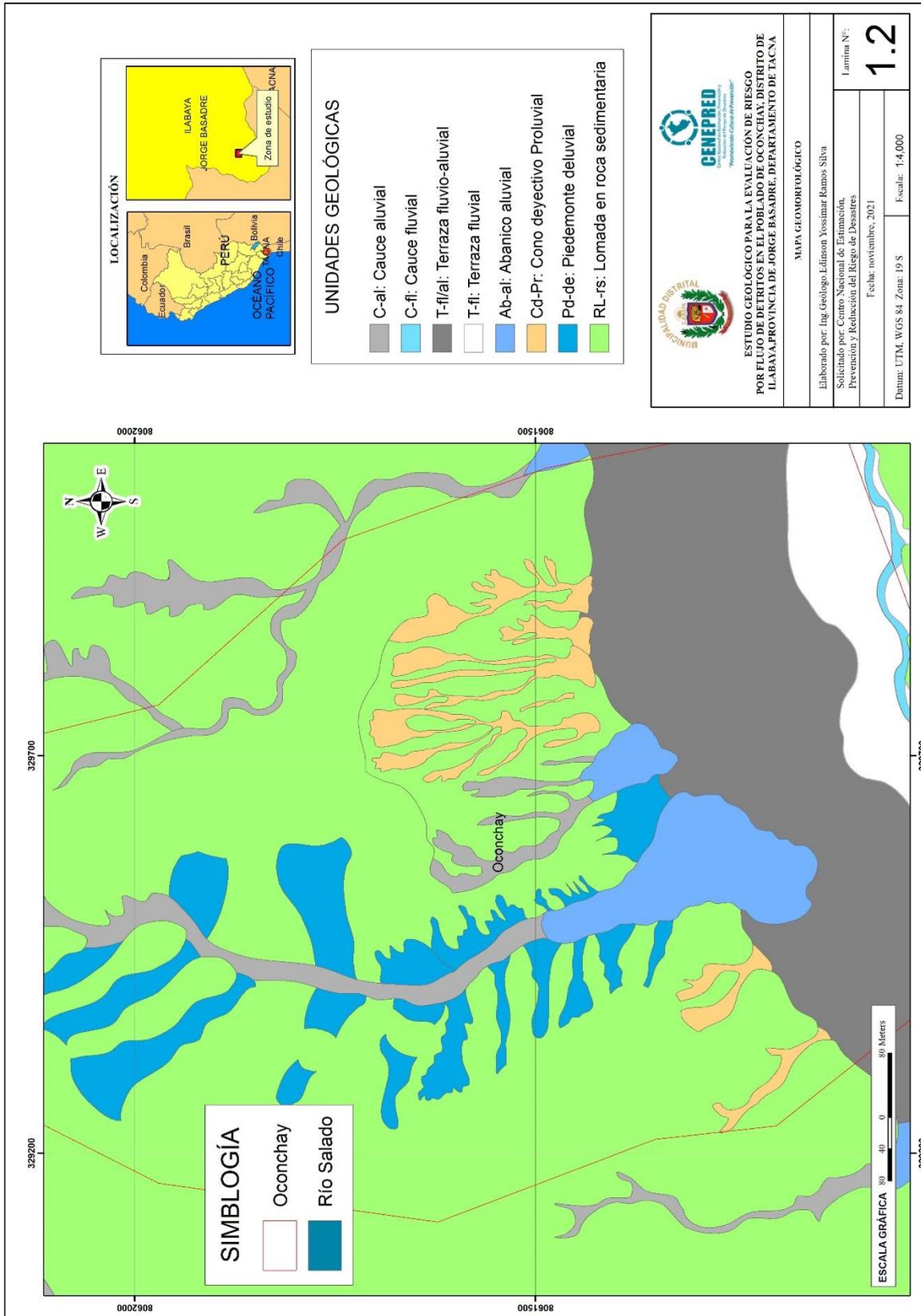


**Fotografía 02:** Vista este: Identificación de cauce aluvial obstruido por viviendas y Conos deyectivos proluviales obstruidos también por viviendas del C.P. Oconchay.



**Fotografía 03:** Vista este: Identificación de cauce aluvial obstruido por viviendas y Conos deyectivos proluviales obstruidos también por viviendas del C.P. Oconchay

MAPA N° 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado Oconchay



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3 Condiciones Geológicas

La evaluación geológica de la zona de evaluación se desarrolló en base a la geología de los cuadrángulos de Ilo y Locumba (Hojas 36-t y 36-u) Narvaez, S. (1964)

En la zona de estudio, afloran rocas sedimentarias que se describen brevemente a continuación.

#### a) Formación Sotillo (Pp-so/s):

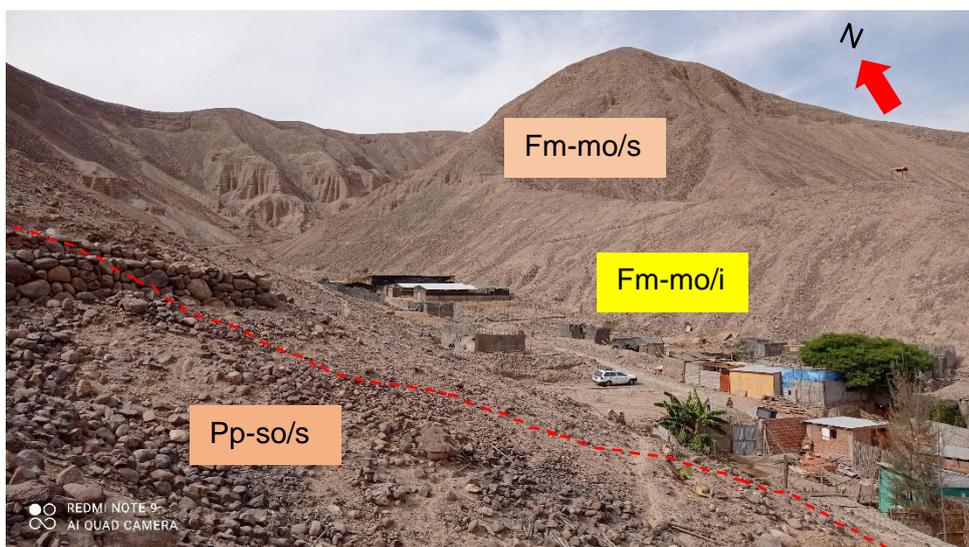
Conformada por conglomerados polimícticos, rojizos, subangulosos a subredondeados, de composición andesítica, riolítica y cuarcítica, con lentes de arenas tobaceas a limosas. Identificados a 700 m hacia el sur del C.P. Oconchay, representa el 7% del área cartografiada.



**Fotografía 04.** Vista la Formación Sotillo, conformado por gravas subredondeadas partidas y subangulosas, de composición riolítica, andesítica y cuarcítica, compactas en matriz de arenas limosas tobaceas compactas grises. Frente al río Salado también afloran

#### b) Formación Moquegua Miembro Inferior (PN-mo/i):

Conformada por areniscas tabaceas arcósicas, líticas de color gris a beige, intercaladas con conglomerados marrones, de composición riolítica, menor a 15 cm en abundancia menores a 2 cm, en matriz arenosa tobacea de color gris, identificados en las bases de las lomadas a inmediaciones del C.P. Oconchay, y en ambos márgenes de la quebrada Oconchay, representa el 31 % del área cartografiada



**Fotografía 05.** Vista la Formación Sotillo, Formación Moquegua con sus dos Miembros, que afloran a inmediaciones de la Quebrada Oconchay.

**c) Formación Moquegua Miembro Superior (PN-mo/s):**

Conformada por conglomerados polimícticos de composición andesítica y riolítica, subangulosos a subredondeados, de 1 a 5 cm, en matriz tobacea gris blanquecina a beige a algo rosadas, identificado en las partes altas de las lomadas sobre la Formación Moquegua Inferior, se encuentran consolidados, representa el 26 % del área cartografiada.

**d) Depósito Cuaternario fluvio-aluvial (Qh-fl/al)**

Conformado por fragmentos transportados por escorrentías superficiales aluviales intercaladas o combinadas con espesores de sedimentos fluviales, se encuentran depositados al lado derecho de la terraza fluvial formada por el río Salado. Presenta 1.50 m de altura se encuentran algo inclinadas a llanas. Representan el 14.5 % del área cartografiada.



**Fotografía 06.** Vista del Depósito Fluvio-aluvial conformado por materiales aluviales y fluviales a la vez redistribuidos, sobre esta Formación sedimentaria se desarrollan actividades agrícolas (Parte baja del Valle del río Salado).

**e) Depósito Cuaternario fluvial (Qh-fl)**

Conformado por escasos bloques, generalmente predominan gravas subredondeadas en matriz de arenas medianamente gruesas a finas, limpias, inconsolidadas, de color gris. Se encuentran depositados en el cauce y en las terrazas fluviales del Río Cinto. Presentan entre 1.00 a 2m de espesor, representan el 4% del área cartografiada .



**Fotografía 07**

**f) Depósito Cuaternario deluvial (Qh-de)**

Depósitos originados por erosión y acumulación de sedimentos propios de las laderas de las lomadas en roca sedimentarias, se forman, presentan poco recorrido, ya que pueden llegar a depositarse como cono deyeativos en las partes basales de ladera, debido a la gravedad, están conformados por gravas de origen intrusivo y volcánico, con superficie marrón inconsolidadas, redondeados a subangulosas, sueltos o con matriz arenosa tobacea de color gris parduzco, se aprecian sobre laderas de montañas a inmediaciones de la quebrada Oconchay, presentan un espesor desde los 0.80 hasta los 2 y 3 m. Conforman el 7.2 % del área cartografiada.



**Fotografía 08.** Vista del Depósito Deluvial que yace sobre la Formación Moquegua Inferior y Superior, a inmediaciones de la quebrada Oconchay

**g) Depósito Cuaternario aluvial (Qh-al)**

Conformados por bloques y gravas subredondeados de origen intrusivo y volcánico, en matriz arena limosas de color gris a beige clara medianamente consolidados se encuentra formando abanicos y lechos aluviales con espesores menores a 0.20 m, a 1.50 m y hasta 3 m de espesor. Conforman el 8.8 % del área cartografiada.



**Fotografía 09.** Vista del Depósito Deluvial que yace sobre la Formación Moquegua Inferior y Superior, a inmediaciones de la quebrada Oconchay

#### **h) Depósito Proluvial (Qh-pr)**

Son materiales acarreados en las cárcavas o surcos de quebradas estacionales donde se depositan fragmentos propios de la roca madre en matriz arenosa, tobacea de color gris a beige, muchas veces los materiales son depositados como pequeños conos deyeativos, presentan entre 3 m a 1.5 m de espesor. Representan el 1.5 % del área cartografiada.



**Fotografía 10.** Vista del Depósito Proluvial que yace sobre la Formación Moquegua Inferior, a inmediaciones del C.P. Oconchay.



## 2.5.4 Condiciones climatológicas

### 2.5.4.1 Clasificación climática

La zona de evaluación de acuerdo al mapa de clasificación climática del Perú elaborado por el método de Werren Thornthwaite, está ubicado en la parte suroeste del Perú, dentro de una zona que tiene la clasificación de "Clima semicálido (Desértico – Árido y Sub Tropical).

Las principales características de este clima son:

**Tabla N° 11. Características de las variables climáticas.**

Variable Climática	Valor
Precipitación	Árido
Temperatura	Semicálido
Humedad	Húmedo

Fuente: SENAMHI

La temperatura media anual esta entre los 18° a 19° centígrados, decreciendo en los niveles más elevados de la región, en todo el litoral costero hay presencia de cielo nuboso y escasa o nula precipitación, lo que la tipifica como una zona árida con temperaturas extremas máximas y mínimas.

En el otoño e invierno amanece nublado o cubierta y hacia el mediodía las nubes rápidamente se disipan permitiendo intenso brillo solar.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte del año excepto en los años en que se presenta el fenómeno "El Niño", que ocasiona lluvias de moderada a fuerte Intensidad (Fuente: SENAMHI).

### Precipitaciones Extremas

Para determinar la precipitación máxima en zona de evaluación se analizará los registros históricos de la precipitación acumulada anual para las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de evaluación, las estaciones más cercanas son:

- Estación Meteorológica de Locumba
- Estación Meteorológica de Ilabaya
- Estación Meteorológica de Susapaya
- Estación meteorológica de Sitajara
- Estación Meteorológica de Moquegua

Como referencia para entender mejor la cantidad de precipitación que se registró en las estaciones, el siguiente cuadro ilustra los valores de intensidad que se usa para clasificar la precipitación.

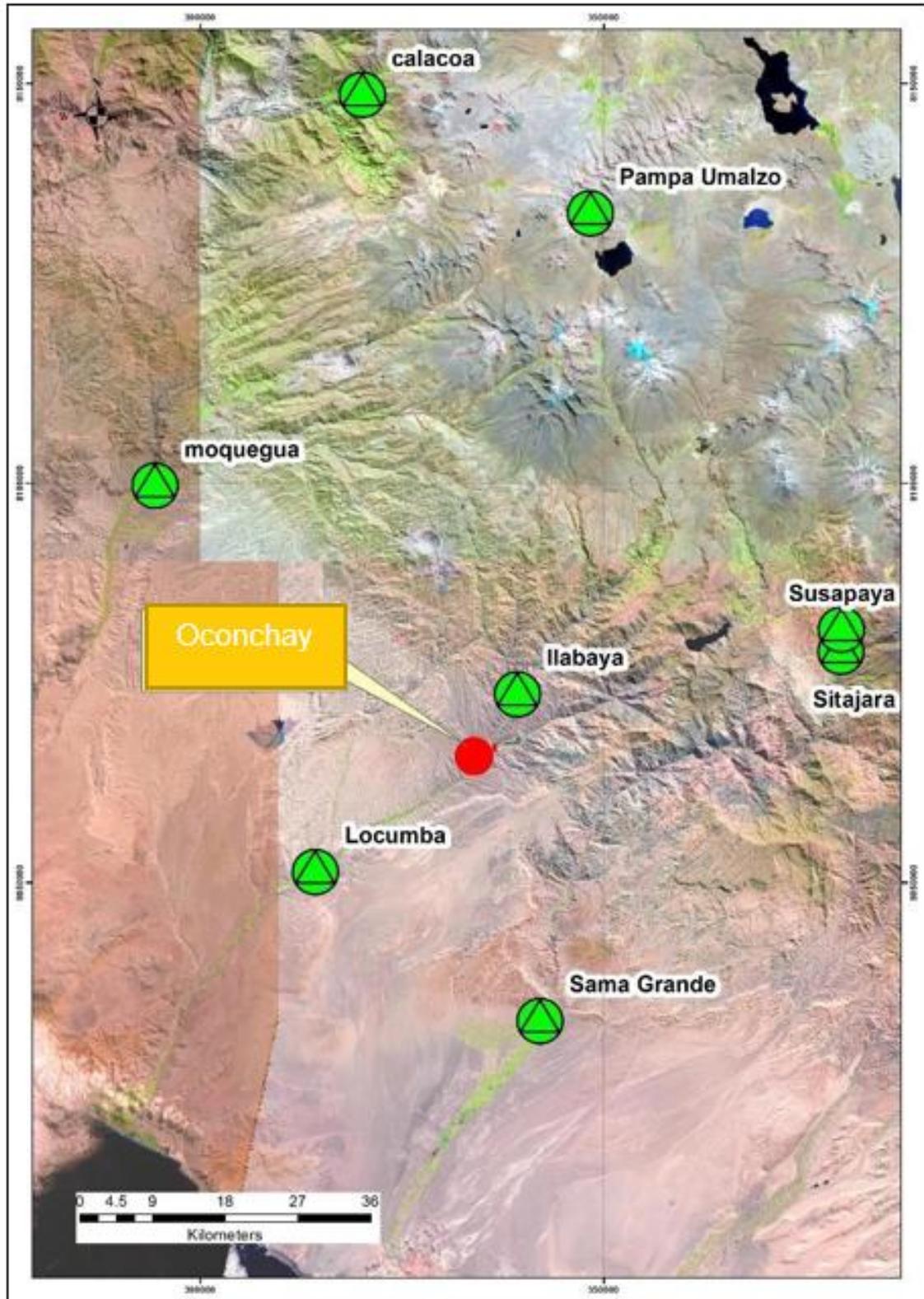
**Tabla N° 12. Clasificación climática según la intensidad**

Clase	Intensidad media en una hora (mm/h)
Débiles	<2
Moderada	> 2 y <15
Fuerte	> 15 y <30
Muy fuerte	> 30 y < 60
Torrencial	> 60

Fuente: SENAMHI

El siguiente gráfico muestra la ubicación de las estaciones más cercanas a la zona de evaluación.

Gráfico N° 8. Ubicación de las estaciones



Fuente: SENAMHI, 2017

### Estación Meteorológica de Locumba.

Está ubicada en la parte Sur-Oeste de la microcuenca, específicamente a 27 kilómetros de la zona de evaluación y tiene las siguientes coordenadas.

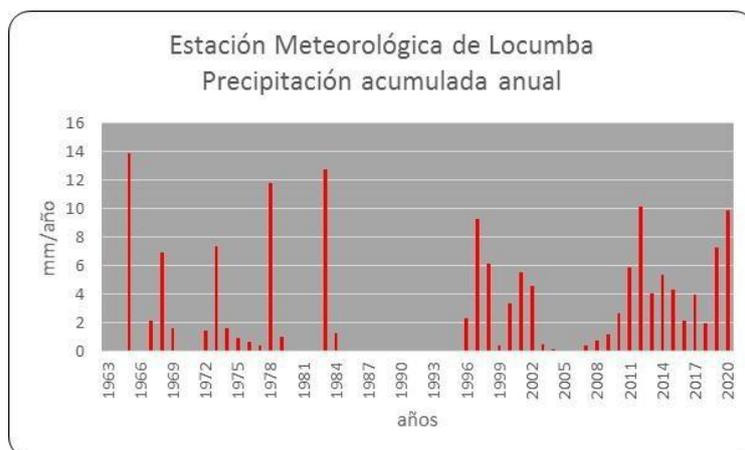
**Tabla N° 13. Coordenadas de la estación Meteorológica de Locumba.**

Estación Meteorológica de Locumba	
Sistema	UTM / WGS 84
Este	314291.32
Norte	8051334.74
Elevación	616

Fuente: SENAMHI

De acuerdo al comportamiento de la precipitación acumulada anual se puede apreciar que en el año 1965 esta estación registro un acumulado de 14 mm, en el año 1978 registro un acumulado de 11.8 mm y en año 2019 registro un acumulado de 7.3mm, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 9. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Locumba**



Fuente: SENAMHI

### Estación Meteorológica de Moquegua.

Está ubicada en la parte Nor-Oeste de la microcuenca, específicamente a 52 kilómetros de la zona de evaluación y tiene las siguientes coordenadas.

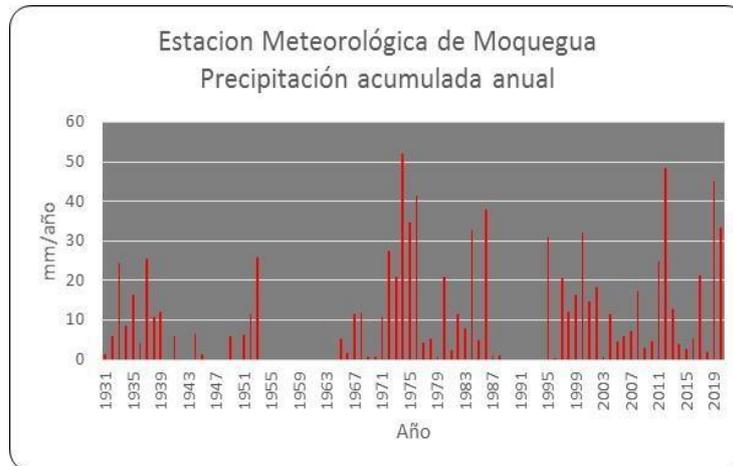
**Tabla N° 14. Coordenadas de la estación Meteorológica de Moquegua**

Estación Meteorológica de Moquegua	
Sistema	UTM / WGS 84
Este	294441.36
Norte	8099646.32
Elevación	1450

Fuente: SENAMHI

De acuerdo al comportamiento de la precipitación acumulada anual se puede apreciar que en el año 1974 esta estación registró un acumulado de 51mm. En el año 2012 registró un acumulado de 48mm y en año 2019 registró un acumulado de 45mm, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 10. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Moquegua**



Fuente: SENAMHI

**Estación Meteorológica de Ilabaya**

Está ubicada en la parte Nor-Este de la microcuenca, específicamente a 8 kilómetros de la zona de evaluación y tiene las siguientes coordenadas.

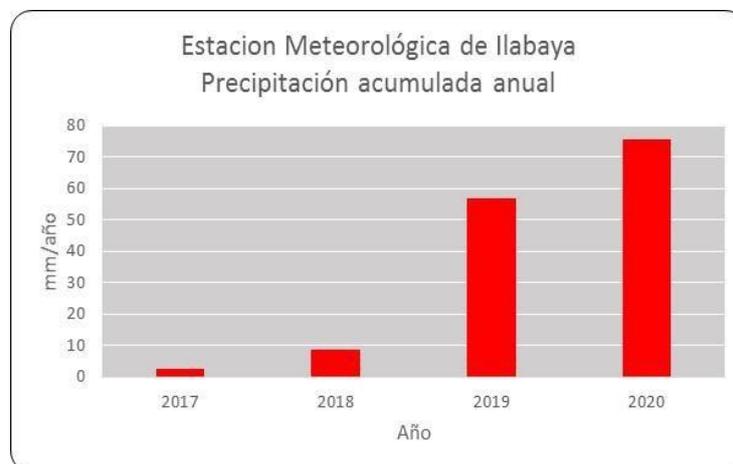
**Tabla N° 15. Coordenadas de la estación Meteorológica de Ilabaya**

Sistema	UTM / WGS 84
Este	339317.73
Norte	8073586.12
Elevación	1375

Fuente: SENAMHI

En esta estación solo se cuenta con la información de cuatro años de registro, pero dado a la cercanía de la zona de evaluación se tomará como base para los cálculos. El acumulado máximo del año 2019 fue de 57mm, como se aprecia en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 11. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Ilabaya**



Fuente: SENAMHI

### Estación Meteorológica de Sitajara

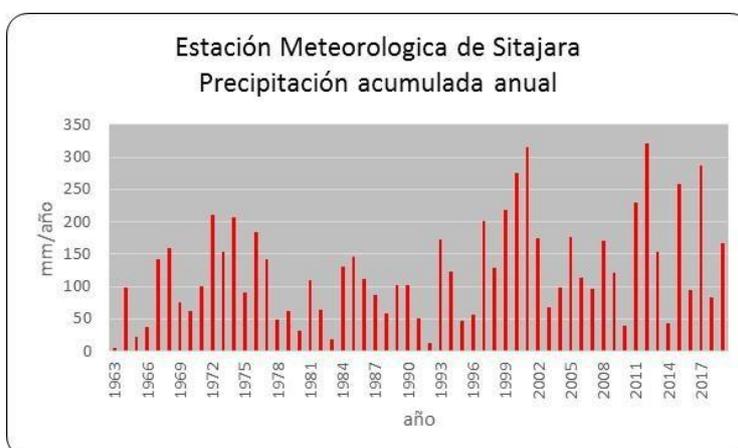
Esta estación está ubicada a 49 kilómetros de la microcuenca de Mirave y tiene las siguientes coordenadas.

**Tabla N° 16. Coordenadas de la estación Meteorológica de Sitajara**

Estación Meteorológica de Sitajara	
Sistema	UTM / WGS 84
Este	379362.58
Norte	8078879.42
Elevación	3132

Esta estación está ubicado a 3 km de la estación meteorológica de Susapaya. Entre ambas estaciones hay valores distintos, debido a la gran diferencia en la precipitación acumulado anual.

**Gráfico N° 12. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Sitajara**



Fuente: SENAMHI

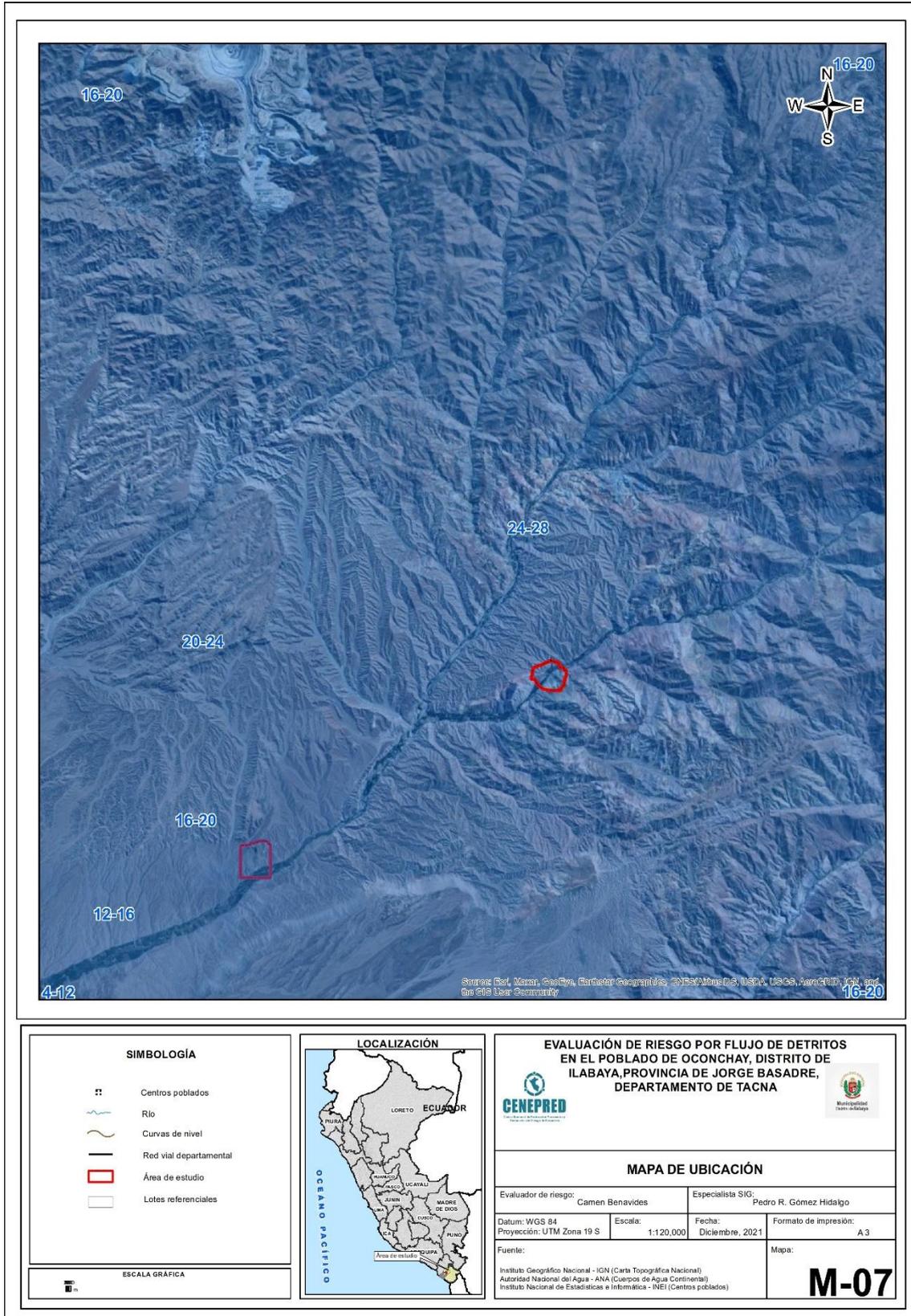
De los datos obtenidos, la precipitación acumulada diaria del día 8 de febrero del 2019, se puede apreciar que el máximo valor de precipitación acumulada diaria corresponde a la estación meteorológica de Ilabaya, y por medio de la interpolación lineal y otros métodos obtenemos el Mapa de Isoyetas, la misma que se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Como conclusión se puede afirmar que la precipitación máxima para el día 8 de febrero del 2019, donde se reactivó la quebrada Mirave fue de 26 a 27 mm, considerado como precipitación fuerte, de acuerdo al SENAMHI cuando se presentan el fenómeno “El Niño”, puede ocasionar lluvias de moderada a fuerte Intensidad (máximo 30 mm), para el análisis jerárquico se consideraran valores superiores a 30mm considerando el cambio climático que afecta al mundo.

**Tabla N° 17. Valores para determinar la precipitación Acumulada Diaria**

Nombre	Este	Norte	altura	Acumulado mm/día 8 de febrero 2019
Moquegua	294441.36	8099646.32	1450	21.3
Sitajara	379362.58	8078879.42	3132	15.9
Locumba	314291.32	8051334.74	616	4.7
Ilabaya	339317.73	8073586.12	1375	30.5

MAPA N° 5. Mapa de Isoyetas Hidrogeología



SIMBOLOGÍA	
	Centros poblados
	Río
	Curvas de nivel
	Red vial departamental
	Área de estudio
	Lotes referenciales



EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL POBLADO DE OCONCHAY, DISTRITO DE ILABAYA, PROVINCIA DE JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA			
			
MAPA DE UBICACIÓN			
Evaluador de riesgo: Camen Benavides		Especialista SIG: Pedro R. Gómez Hidalgo	
Datum: WGS 84	Escala: 1:120,000	Fecha: Diciembre, 2021	Formato de impresión: A 3
Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuencas de Agua Continental) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centros poblados)			Mapa: <b>M-07</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO

Las manifestaciones geodinámicas de origen externo en el centro urbano del distrito de Ilabaya están representadas por los fenómenos de Inundación Pluvial a consecuencia de la precipitación. Se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días, hasta que se evapora y el terreno recupere su capacidad de infiltración.

**Tabla N° 18. Peligro de origen natural identificados en el Sector de Oconchay - Distrito de Ilabaya**

PELIGROS DE ORIGEN NATURAL EN EL SECTOR DE CHULIBAYA DISTRITO DE ILABAYA	
<b>MOVIMIENTO DE MASAS</b>	Susceptibilidad Muy Alta: Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas; con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados.
<b>SISMO</b>	Son las sacudidas o movimientos bruscos del terreno producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra o a la tectónica de las placas del Pacífico y Nazca. Esta energía tiene la suficiente fuerza para llegar a la superficie de nuestro distrito en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones.
<b>LLUVIAS INTENSAS</b>	Se ha identificado Lluvias intensas a partir de los meses de enero hasta marzo.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

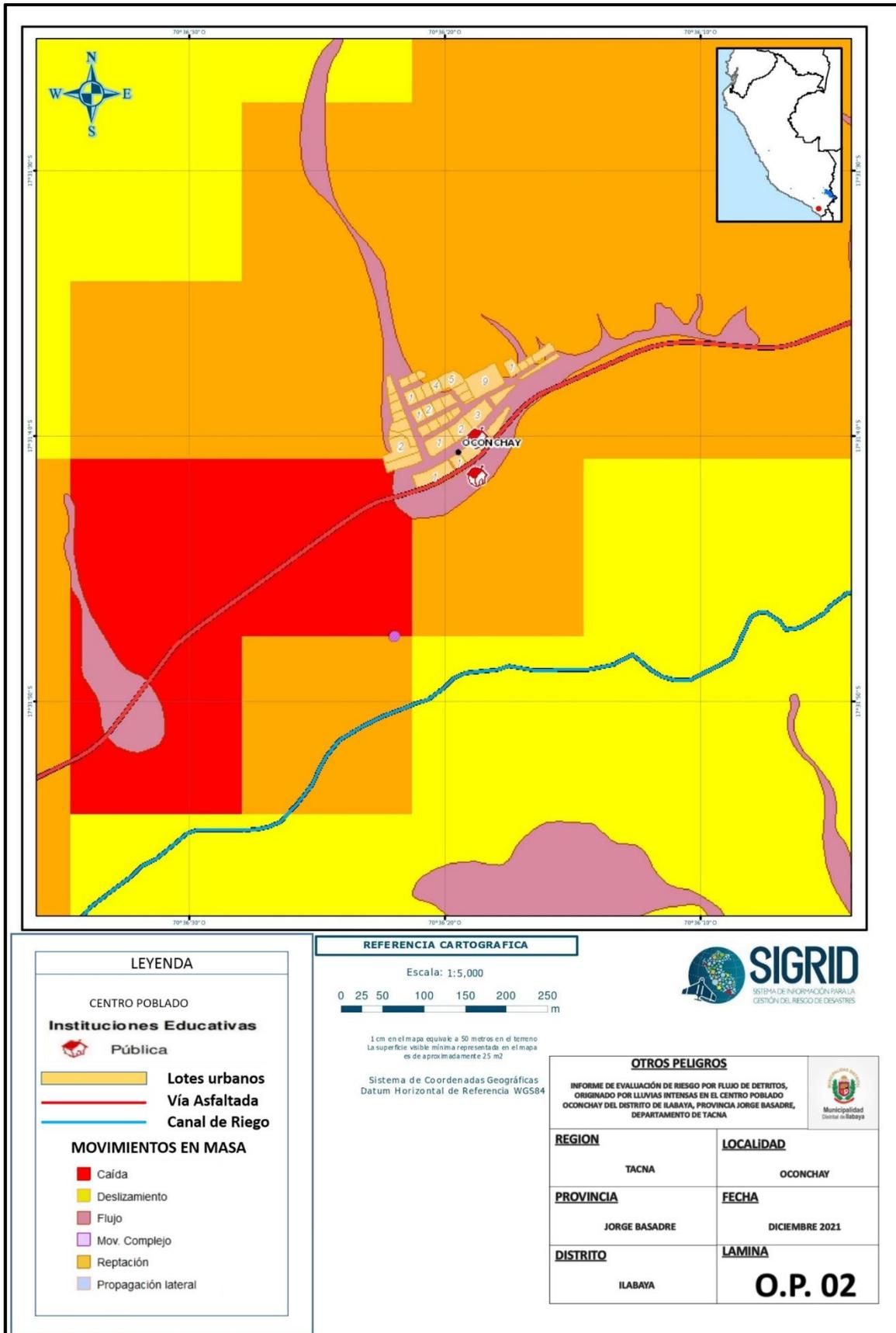
Para identificar y caracterizar el peligro se ha considerado la información generada por las instituciones técnicas científicas, Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) información a una escala de representación nacional y la recopilación de información en gabinete, previa a la visita de campo.

MAPA N° 6. MAPA DE PELIGRO – INUNDACIÓN



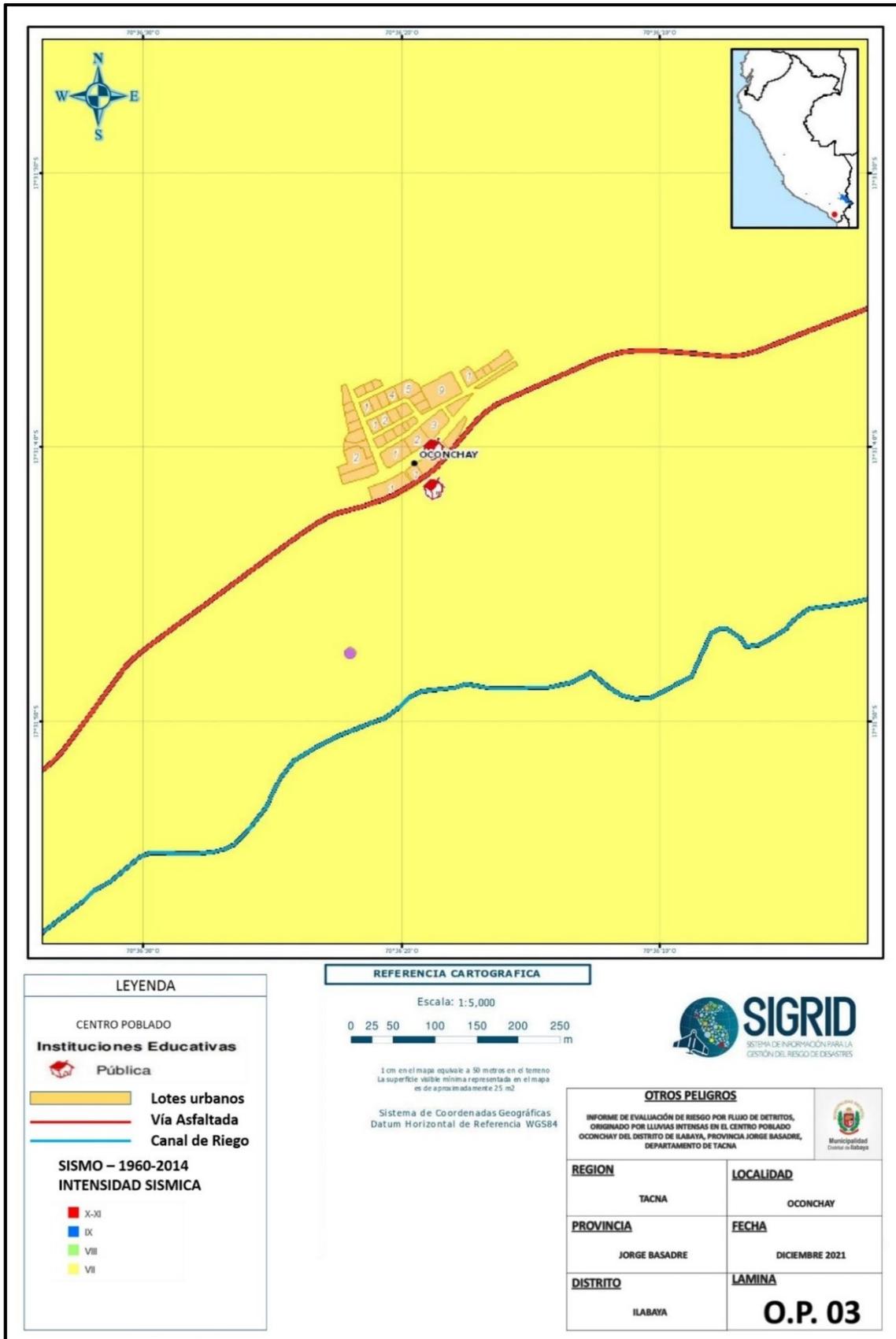
Fuente: SIGRID

MAPA N° 7. MAPA DE PELIGRO – MOVIMIENTO DE MASAS



Fuente: SIGRID

MAPA N° 8. MAPA DE PELIGRO – SISMO



**LEYENDA**

CENTRO POBLADO

**Instituciones Educativas**

 Pública

 Lotes urbanos

 Vía Asfaltada

 Canal de Riego

**SISMO – 1960-2014**  
**INTENSIDAD SISMICA**

 X-XI

 IX

 VIII

 VII

**REFERENCIA CARTOGRAFICA**

Escala: 1:5,000

0 25 50 100 150 200 250 m

1 cm en el mapa equivale a 50 metros en el terreno  
La superficie visible mínima representada en el mapa es de aproximadamente 25 m<sup>2</sup>

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Datum Horizontal de Referencia WGS84



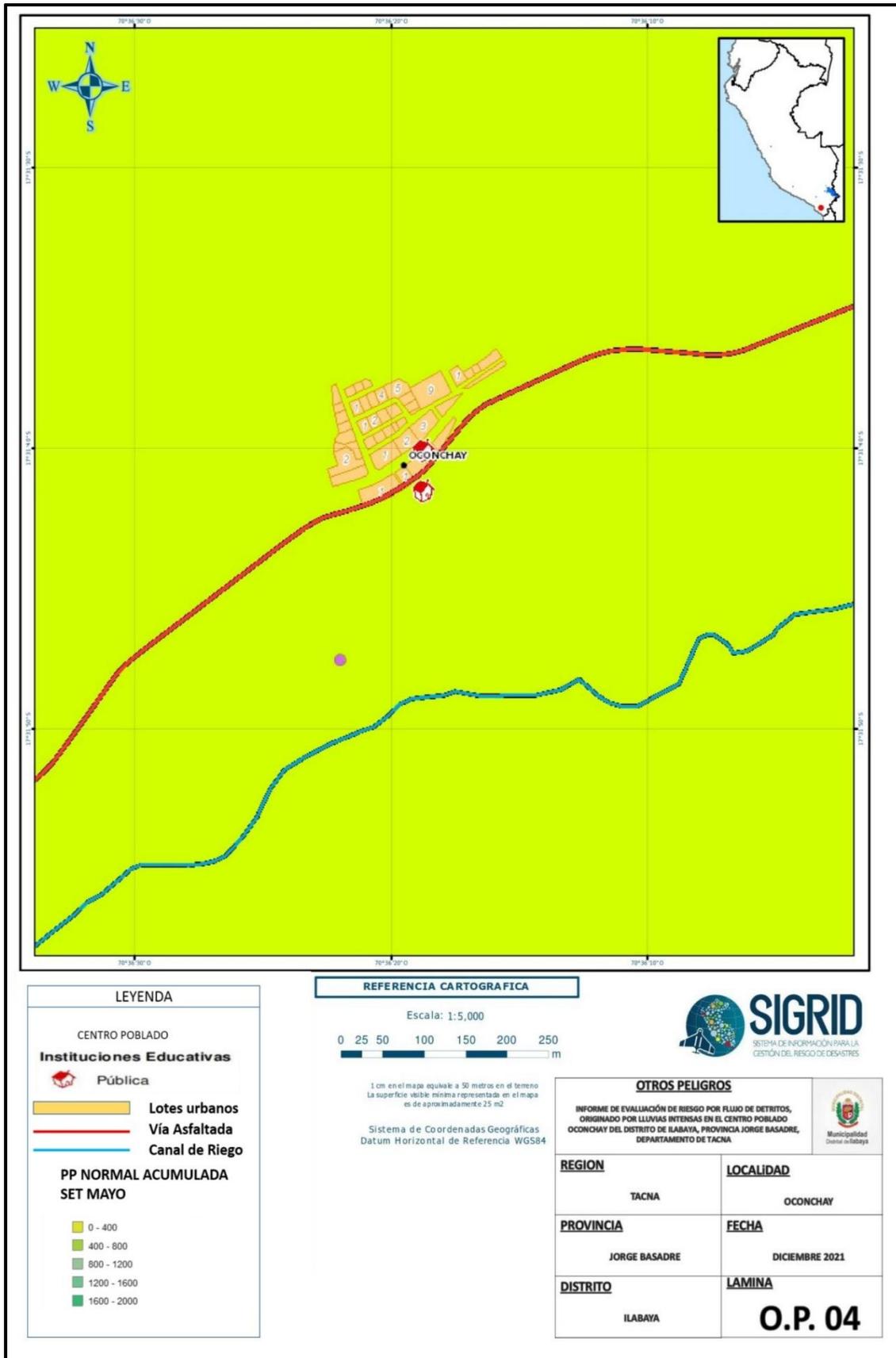
**OTROS PELIGROS**

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS, ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO OCONCHAY DEL DISTRITO DE ILABAYA, PROVINCIA JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA

<b>REGION</b>	<b>LOCALIDAD</b>
TACNA	OCONCHAY
<b>PROVINCIA</b>	<b>FECHA</b>
JORGE BASADRE	DICIEMBRE 2021
<b>DISTRITO</b>	<b>LAMINA</b>
ILABAYA	<b>O.P. 03</b>

Fuente: SIGRID

MAPA N° 9. MAPA DE PELIGRO – LLUVIAS INTENSAS



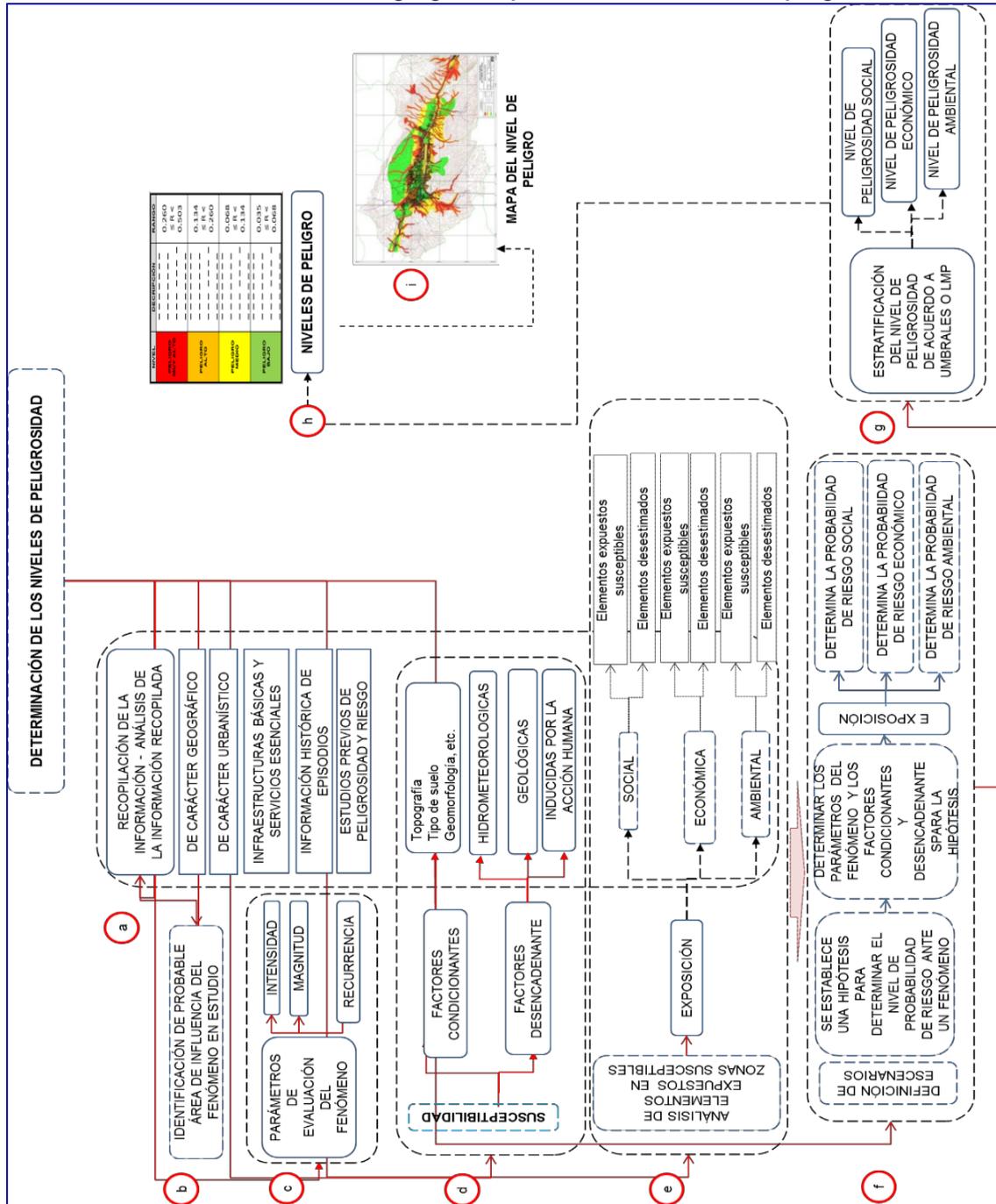
Fuente: SIGRID

### 3. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Flujo de detritos, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 13.

Gráfico N° 13. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



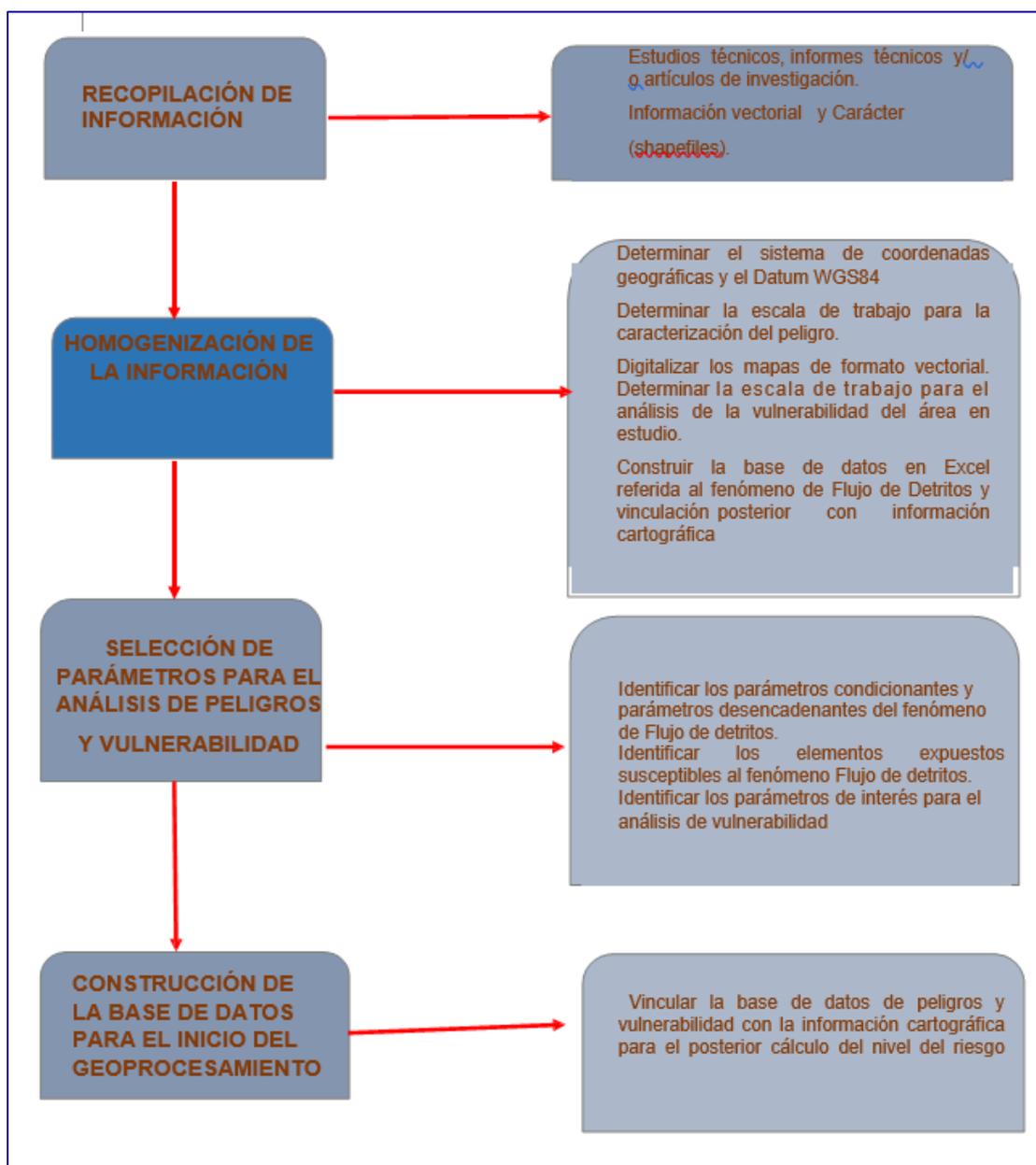
Fuente: Cenepred

### 3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del Distrito de Ilabaya centro Poblado Oconchay para el fenómeno de Flujo de detritos (Gráfica 14).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

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



Fuente: Elaboración propia

### **3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital Ilabaya para la identificación del peligro que se da en el Centro poblado Oconchay, para lo cual se realizó la visita de campo, identificándose como peligro latente el Flujo de Detritos, peligro que ya afectó a la población de en años anteriores.

### **3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO**

Los Flujos de Detritos son consecuencia de lluvias intensas, activándose las quebradas secas. El problema surge debido a varios factores condicionantes como la sección del cauce, el material de arrastre, tales como detritos bolones. Los detritos encallan en secciones menores ocasionando desbordes e inundaciones, así también a menor pendiente mayor es la inundación.

Según los mapas geológicos, geomorfológicos del INGENMET, la zona está compuesta de suelos no compactos y poco compactos, suelos erosionados, que son los desencadenantes de los Flujos de Detritos. El fenómeno natural es de tipo cíclico y estacional, información también corroborada en el Mapa de erosión de los suelos del Perú MINAGRI, que identifica el FLUJO DE DETRITOS como procesos erosivos dominantes.

Los eventos detonantes de movimientos en masa recientes son las lluvias, como las ocurridas en 1985, 1998, 2011 y 2015, donde se activaron muchas quebradas que afectaron tramos de carreteras, áreas de cultivo y zonas rurales.

### **3.5 PONDERACIÓN de los Parámetros de evaluación del peligro**

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

#### **3.5.1 Parámetro de evaluación del Peligro de Flujos de Detritos**

El parámetro de evaluación medible en campo fue la altura o espesores de sedimentación inestables, susceptibles de ser acarreados en forma de flujos de detritos. Este parámetro permitió evaluar la intensidad con que estos eventos podrían generar peligro hacia personas, viviendas y otras infraestructuras civiles.

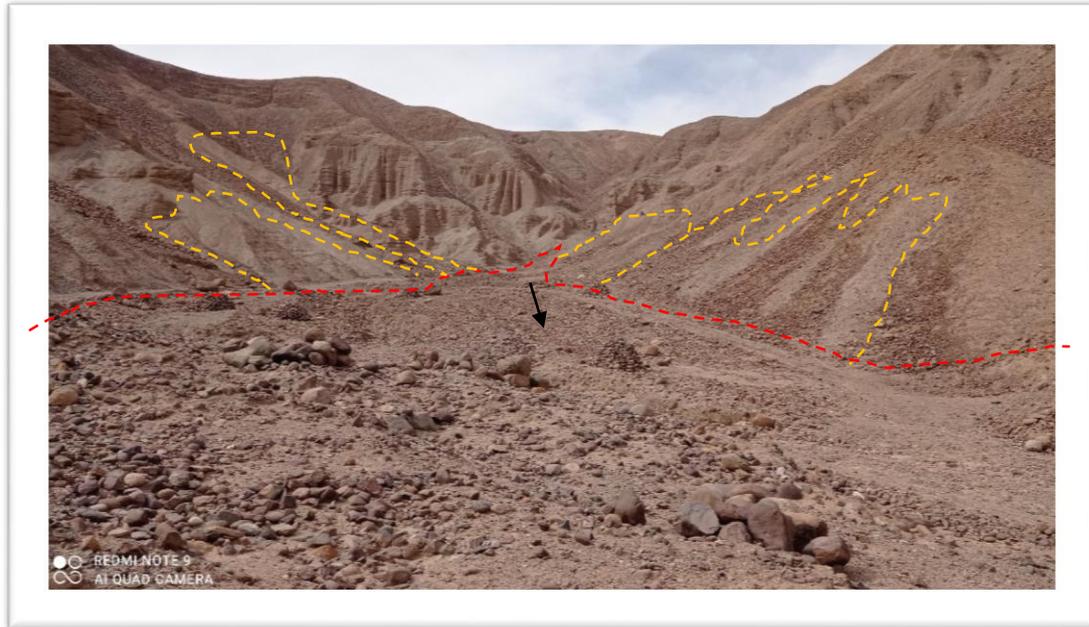
El parámetro de evaluación, fue establecido según lo cartografiado en campo clasificado en 05 rangos tal y como lo plantea la normativa del manual de CENEPRED, adaptada al ámbito de estudio, teniendo los siguientes rangos: Muy baja ( $H \leq 0.20$  m), Baja ( $0.20 \text{ m} < H \leq 0.80$  m), Media ( $0.80 \text{ m} < H \leq 1.50$  m), Alta ( $1.50 \text{ m} < H \leq 2.5$  m) y Muy alta ( $2.5 \text{ m} < H \leq 4$  m). A continuación, se muestra algunos gráficos del parámetro de evaluación cartografiado:



**Gráfico N° 15.** Vista de sedimentación aluvial de 1.50 m de espesor identificado en el cauce aluvial antropizado de la Quebrada Oconchay, hacia estos márgenes se aprecia cerca de 3 m de sedimentación granular y fina que viene hacer el ancho verdadero de dicha quebrada.



**Gráfico N° 16.** Vista de sedimentación Deluvial de 1.50 m a 2.50 m de espesor identificado en las laderas de las lomadas sedimentarias en dirección al Cauce aluvial de la Quebrada Oconchay.



**Gráfico N° 17.** Vista de sedimentación Aluvial de 3 m de espesor identificado en la parte alta del cauce aluvial de la Quebrada Oconchay, También se aprecia materiales Deluviales granulares sobre laderas de lomadas sedimentaria de 2 m hasta 3.50 m.



**Gráfico N° 18.** Vista de sedimentación Deluvial de 0.80 m de espesor identificado en la lomada sedimentaria hacia el margen izquierdo del cauce aluvial de la Quebrada Oconchay (Parte baja).



**Gráfico N° 19.** Vista de sedimentación Deluvial de 0.80 m de espesor identificado en la lomada sedimentaria hacia el margen izquierdo del cauce aluvial de la Quebrada Oconchay (Parte baja).



**Gráfico N° 20.** Vista de sedimentación Deluvial de 3 m de espesor identificado en el cauce aluvial de una quebrada secundaria, ubicada al noreste del C.P. Oconchay.



**Gráfico N° 21.** Vista de sedimentación Deluvial de aproximadamente 0.50m de espesor identificado sobre lomada sedimentaria baja, ubicada a pocos metros hacia al norte de la plataforma del C.P. Oconchay.



### 3.5.2 Altura de Sedimentación

**Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de Sedimentación**

Altura de sedimentación (m)	Muy Alta 2.50 < H ≤ 4 m	Alta 1.50 < H ≤ 2.5 m	Media 0.80 < H ≤ 1.50 m	Baja 0.20 < H ≤ 0.80 m	Muy Baja H ≤ 0.20 m
Muy Alta 2.50 < H ≤ 4 m	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Alta 1.50 < H ≤ 2.5 m	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Media 0.80 < H ≤ 1.50 m	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Baja 0.20 < H ≤ 0.80 m	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy Baja H ≤ 0.20 m	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
<b>1/SUMA</b>	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

**Tabla N° 20. Matriz de Normalización del parámetro Altura de Sedimentación**

Altura de sedimentación (m)	Muy Alta 2.50 < H ≤ 4 m	Alta 1.50 < H ≤ 2.5 m	Media 0.80 < H ≤ 1.50 m	Baja 0.20 < H ≤ 0.80 m	Muy Baja H ≤ 0.20 m	Vector Priorización
Muy Alta 2.50 < H ≤ 4 m	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Alta 1.50 < H ≤ 2.5 m	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Media 0.80 < H ≤ 1.50 m	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Baja 0.20 < H ≤ 0.80 m	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Muy Baja H ≤ 0.20 m	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

**Tabla N° 21. Índice y Relación de Consistencia del parámetro Altura de Sedimentación**

IC	0.017
RC	0.015

**Tabla N° 22. Parámetros Ponderados del parámetro Altura de Sedimentación**

Altura de Sedimentación	Peso Ponderado	Peso Ponderado (%)
Muy Alta 2.50 < H ≤ 4 m	0.416	41.621%
Alta 1.50 < H ≤ 2.5 m	0.262	26.179%
Media 0.80 < H ≤ 1.50 m	0.161	16.105%
Baja 0.20 < H ≤ 0.80 m	0.099	9.857%
Muy Baja H ≤ 0.20 m	0.062	6.238%

### 3.6 SUSCEPTIBILIDAD del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Flujo de Detritos en el centro Poblado Oconchay del Distrito de Ilabaya centro Poblado Oconchay, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

**Tabla N° 23. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitaciones	Pendientes Unidades Geológicas Unidades Geomorfológicas

Fuente: Elaboración propia

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

#### 3.6.1 Análisis del Factor Desencadenante

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: PRECIPITACIONES

**Tabla N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitaciones**

Precipitación diaria (mm)	Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm	Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm	Lluvioso: 16 mm- 20 mm	Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm	Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm
Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Lluvioso: 16 mm- 20 mm	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.042	3.750	8.533	14.333	23.000
<b>1/SUMA</b>	0.490	0.267	0.117	0.070	0.043

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitaciones**

Precipitación diaria (mm)	Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm	Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm	Lluvioso: 16 mm- 20 mm	Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm	Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm	0.490	0.533	0.469	0.419	0.348	0.452
Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm	0.245	0.267	0.352	0.279	0.261	0.281
Lluvioso: 16 mm- 20 mm	0.122	0.089	0.117	0.209	0.217	0.151
Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm	0.082	0.067	0.039	0.070	0.130	0.078
Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm	0.061	0.044	0.023	0.023	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 26. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitaciones.**

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2 Análisis del Factor Condicionante

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: Unidades Geológicas

**Tabla N° 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología**

Unidades geológicas	Depósito proluvial, Deluvial, Aluvial, Fluvial	Depósito Fluvio-aluvial	Formación Moquegua-Miembro Superior	Formación Moquegua-Miembro Inferior	Formación Sotillo
Depósito proluvial, Deluvial, Aluvial, Fluvial	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Depósito Fluvio-aluvial	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Formación Moquegua-Miembro Superior	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Formación Moquegua-Miembro Inferior	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Formación Sotillo	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
<b>SUMA</b>	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
<b>1/SUMA</b>	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas

Unidades geológicas	Depósito proluvial, Deluvial, Aluvial, Fluvial	Depósito Fluvio-aluvial	Formación Moquegua-Miembro Superior	Formación Moquegua-Miembro Inferior	Formación Sotillo	Vector Priorización
Depósito proluvial, Deluvial, Aluvial, Fluvial	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Depósito Fluvio-aluvial	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Formación Moquegua-Miembro Superior	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Formación Moquegua-Miembro Inferior	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Formación Sotillo	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

b) *Parámetro: Unidades Geomorfológicas*

Tabla N° 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Cauce aluvial, Cauce fluvial, Abanico Aluvial	Cono deyectivo proluvial, Piedemonte deluvial	Terraza fluvial	Terraza fluvio-aluvial	Lomada en roca sedimentaria
Cauce aluvial, Cauce fluvial, Abanico Aluvial	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Cono deyectivo proluvial, Piedemonte deluvial	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Terraza fluvial	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Terraza fluvio-aluvial	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Lomada en roca sedimentaria	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
<b>SUMA</b>	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
<b>1/SUMA</b>	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Cauce aluvial, Cauce fluvial, Abanico Aluvial	Cono deyectivo proluvial, Piedemonte deluvial	Terraza fluvial	Terraza fluvio-aluvial	Lomada en roca sedimentaria	Vector Priorización
Cauce aluvial, Cauce fluvial, Abanico Aluvial	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Cono deyectivo proluvial, Piedemonte deluvial	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Terraza fluvial	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Terraza fluvio- aluvial	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Lomada en roca sedimentaria	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de  
Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	0°-3°	3°-8°	8°-17°	17°-27°	27°-45°
< 3°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
3°-8°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
8°-17°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
17°-27°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
> 27°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
<b>1/SUMA</b>	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	0°-3°	3°-8°	8°-17°	17°-27°	27°-45°	Vector Priorización
< 3°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
3°-8°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
8°-17°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
17°-27°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 27°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

**d) Análisis de los parámetros del factor condicionante**

**Tabla N° 36. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el F.C**

FACTOR CONDICIONANTE	Pendiente	Unidad Geológica	Unidad Geomorfológica
Pendiente	1.000	2.000	5.000
Unidad Geológica	0.500	1.000	2.000
Unidad Geomorfológica	0.200	0.500	1.000
SUMA	1.700	3.500	8.000
1/SUMA	0.588	0.286	0.125

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 37. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el F.C**

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0.588	0.571	0.625	0.595
Unidades Geológicas	0.294	0.286	0.250	0.277
Unidades Geomorfológicas	0.118	0.143	0.125	0.129
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante**

IC	0.003
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 ANÁLISIS de Elementos Expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados con información del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2017, el Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo. Los resultados se muestran a continuación.

#### 3.7.1 Población

En cuanto a la **población** total expuesta en el área de influencia del **Centro poblado Oconchay distrito de Ilabaya**.

**Tabla N° 39. Población Expuesta**

menor a 05 mayor a 65	De 06 a 14 años	De 45 a 64 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años
49	17	47	16	36

Fuente: Elaboración propia según encuestas de campo

### 3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las **viviendas** expuestas en el **Centro poblado Oconchay distrito de Ilabaya**.

**Tabla N° 40. Viviendas Expuestas**

Centros Poblados	Viviendas
Oconchay	78
Total	78

Fuente: Elaboración Propia, según encuestas de campo

### 3.7.3 Educación

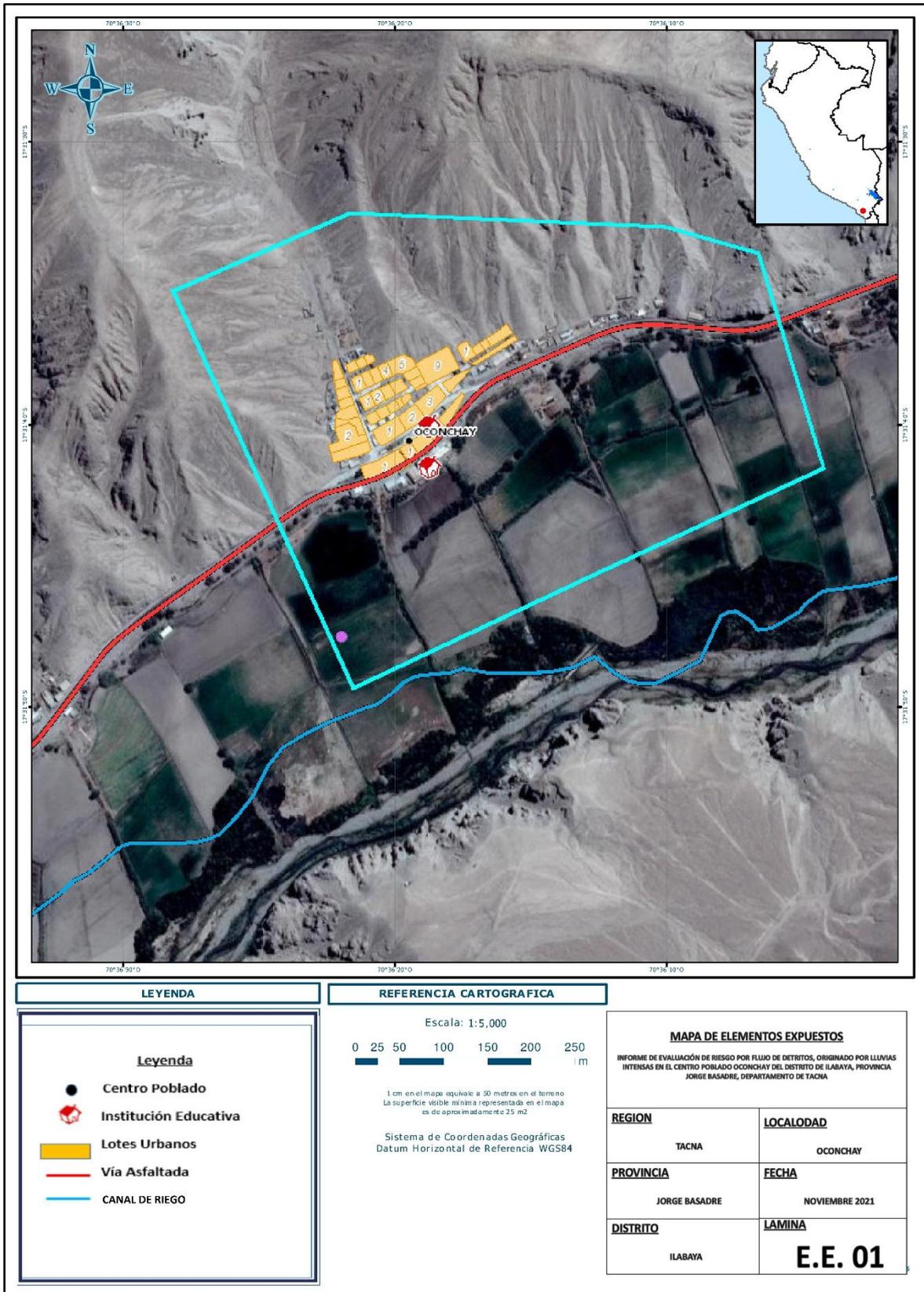
El Centro Poblado de Oconchay del **Distrito de Ilabaya**, cuenta con 2 **instituciones educativas**.

**Tabla N° 41. Instituciones Educativas Expuestas**

Centro Poblado Oconchay	Instituciones Educativas	Alumnos
Instituciones educativas (Publica)	02	14
Total	02	14

Fuente: SIGRID

MAPA N° 10. Mapa de elementos expuestos Flujo de Detritos.



Fuente: SIGRID

### 3.8 DEFINICIÓN de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Flujo de Detritos generado por un evento lluvioso entre 16.00 mm y 20.00 mm, con una sedimentación Alta de  $1.50 < H \leq 2.5$  m., ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

### 3.9 NIVELES DE PELIGRO

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

**Tabla N° 42. Niveles de Peligro**

MATRIZ DEL PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.267 \leq P \leq 0.442$
ALTO	$0.153 \leq P < 0.267$
MEDIO	$0.087 \leq P < 0.153$
BAJO	$0.050 \leq P < 0.087$

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

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

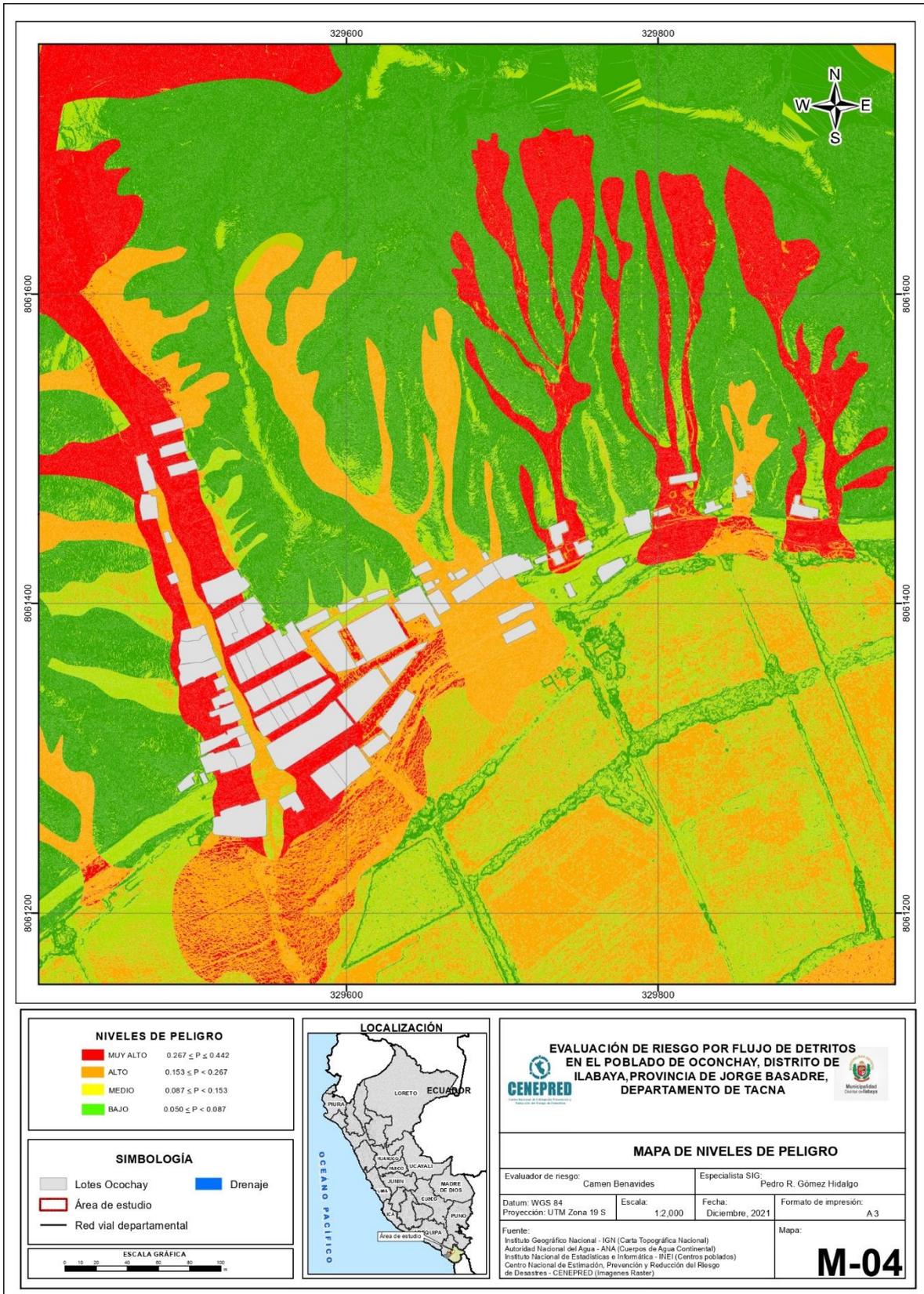
**Tabla N° 43. Cuadro de Estratificación del Peligro**

Descripción	Niveles de Peligro	RANGO
ALTURA DE SEDIMENTACION Muy Alta $2.50 < H \leq 4$ m, PENDIENTE $< 3^\circ$ , U. GEOLOGICA Depósito proluvial, Deluvial, Aluvial, Fluvial, U GEOMORFOLOGICA, Cauce aluvial, Cauce fluvial, Abanico Aluvial, PRECIPITACION, Extremadamente lluvioso: entre 24.00 mm – 28.00 mm por día.	MUY ALTO	$0.267 \leq P \leq 0.442$
ALTURA DE SEDIMENTACION Alta $1.50 < H \leq 2.50$ m, PENDIENTE $3^\circ - 8^\circ$ , U. GEOLOGICA Depósito Fluvio-aluvial, U GEOMORFOLOGICA, Cono deyeectivo proluvial, Piedemonte deluvial, PRECIPITACION, Muy lluvioso: entre 20.00 mm – 24.00 mm por día.	ALTO	$0.153 \leq P < 0.267$
ALTURA DE SEDIMENTACION Muy Alta $0.80 < H \leq 1.50$ m, PENDIENTE $8^\circ - 17^\circ$ , U. GEOLOGICA Formación Moquegua-Miembro Superior, U GEOMORFOLOGICA, Terraza fluvial, PRECIPITACION, lluvioso: entre 16.00 mm – 20.00 mm por día.	MEDIO	$0.087 \leq P < 0.153$
ALTURA DE SEDIMENTACION Muy Alta $\leq 0.20 < H \leq 0.80$ m, PENDIENTE $17^\circ - > 27^\circ$ , U. GEOLOGICA Formación Moquegua-Miembro Inferior, Formación Sotillo, U GEOMORFOLOGICA, Terraza fluvio-aluvial, Lomada en roca sedimentaria, PRECIPITACION, Moderadamente lluvioso, o Inusualmente o poco lluvioso entre 16.00 mm – 4.00 mm por día.	BAJO	$0.050 \leq P < 0.087$

Fuente: Elaboración propia

### 3.11 MAPA DE PELIGRO

MAPA N° 11. Mapa de Peligro por Flujo de Detritos



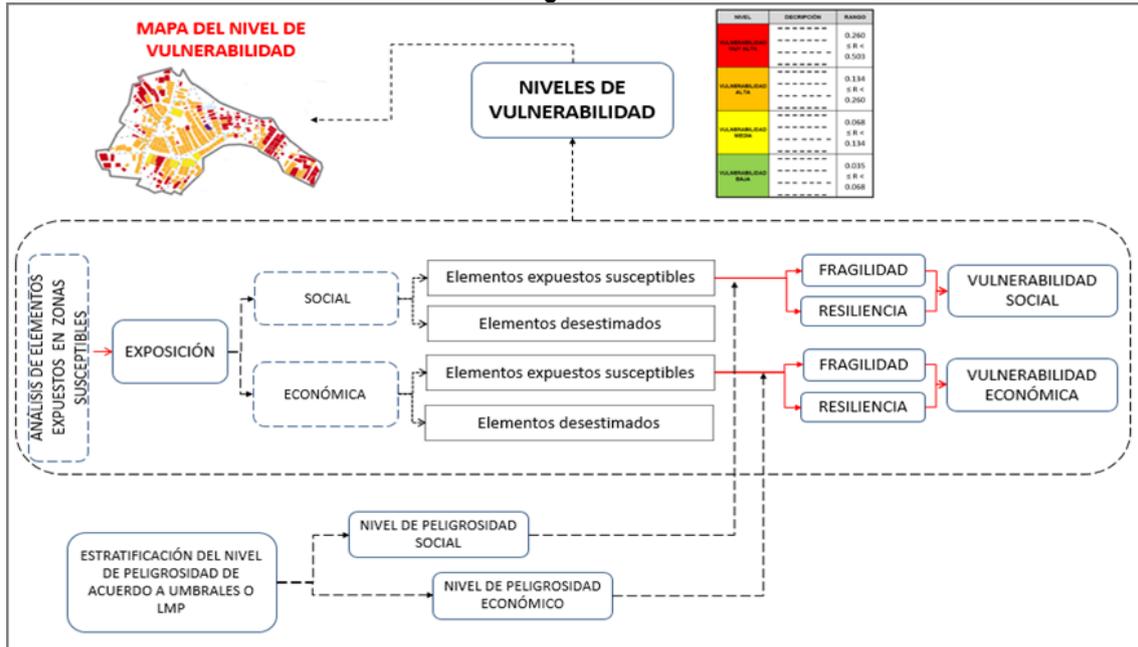
Fuente: Elaboración propia

## 4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

Gráfico N° 23. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



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

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por Flujo de Detritos, 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.

### 4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable.

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

Tabla N° 44. Parámetros de la Dimensión Social

DIMENSION SOCIAL					
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		
Personas a nivel de lote	Grupo Etario	Discapacidad	Tipo de seguro	Capacitación en temas de gestión de Riesgos	Conocimiento de Gestión de Riesgo de desastres

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 45. Matriz de comparación de pares – Dimensión Social**

FACTORES DE LA VULNERABILIDAD	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICION	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD	0.33	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.58	4.50	8.00
<b>1/SUMA</b>	0.63	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

**Tabla N° 46. Matriz de normalización de pares – Dimensión Social**

FACTOR RESILIENCIA	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICION	0.632	0.667	0.625	0.641
FRAGILIDAD	0.211	0.222	0.250	0.228
RESILIENCIA	0.158	0.111	0.125	0.131

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad social.**

IC	0.045
RC	0.085

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1 Análisis de la Exposición en la dimensión social – Ponderación de parámetros.

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

**Tabla N° 48. Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Personas a Nivel de lote	1.00

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Población Residente

**Tabla N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro personas a nivel de Lote**

Personas que habitan en el lote	más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona
Más de 10 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
7 a 10 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
4 a 6 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 a 3 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
1 persona	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.20	4.03	6.83	11.33	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

**Tabla N° 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Personas a Nivel de Lote**

Personas que habitan en el lote	más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona	Vector Priorización
más de 10 personas	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	<b>0.433</b>
7 a 10 personas	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	<b>0.262</b>
4 a 6 personas	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	<b>0.153</b>
2 a 3 personas	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	<b>0.100</b>
1 persona	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	<b>0.052</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Población Residente.**

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

**Tabla N° 52. Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo etario	0.50
Discapacidad	0.50

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Grupo Etario

**Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario**

GRUPO ETARIO - (EDAD)	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 14 años	De 45 a 64 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
De 6 a 14 años	1/2	1.00	3.00	4.00	6.00
De 45 a 64 años	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
De 15 a 29 años	1/5	1/4	1/3	1.00	3.00
De 30 a 44 años	1/7	1/6	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	3.75	8.53	13.33	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.27	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 54. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario**

GRUPO ETARIO - (EDAD)	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 14 años	De 45 a 64 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.478	0.533	0.469	0.375	0.318	0.435
De 6 a 14 años	0.239	0.267	0.352	0.300	0.273	0.286
De 45 a 64 años	0.119	0.089	0.117	0.225	0.227	0.156
De 15 a 29 años	0.096	0.067	0.039	0.075	0.136	0.083
De 30 a 44 años	0.068	0.044	0.023	0.025	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario.

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: elaboración propia

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 56. Matriz de comparación de pares Discapacidad

DISCAPACIDAD	Para usar brazos y piernas	Visual	Mental o intelectual	Para oír y para hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Visual	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Para usar brazos y piernas	1/3	1/2	1.00	3.00	4.00
Para oír y para hablar	1/6	1/4	1/3	1.00	3.00
No tiene	1/8	1/6	1/4	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	2.13	3.92	6.58	14.33	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Para usar brazos y piernas	Visual	Mental o intelectual	Para oír y para hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.471	0.511	0.456	0.419	0.364	0.444
Visual	0.235	0.255	0.304	0.279	0.273	0.269
Para usar brazos y piernas	0.157	0.128	0.152	0.209	0.182	0.166
Para oír y para hablar	0.078	0.064	0.051	0.070	0.136	0.080
No tiene	0.059	0.043	0.038	0.023	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad.

IC	0.028
RC	0.025

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 59. Matriz de comparación de pares para la Dimensión social

FACTOR EXPOSICIÓN	TIPO DE SEGURO	CAPACITACION EN TEMAS DE GRD	CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD
TIPO DE SEGURO	1.00	3.00	4.00
CAPACITACION EN TEMAS DE GRD	0.33	1.00	2.00
CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.58	4.50	7.00
<b>1/SUMA</b>	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Social

FACTIO DE EXPOSICION	TIPO DE SEGURO	CAPACITACION EN TEMAS DE GRD	CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD	VECTOR DE PRIORIZACION
TIPO DE SEGURO	0.632	0.667	0.571	0.623
CAPACITACION EN TEMAS DE GRD	0.211	0.222	0.286	0.239
CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

a. Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de Seguro

Tipo de seguro - (seguro)	No tiene	SIS	ESSALUD	FF.AA-PNP	Seguro privado
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
SIS	1/2	1.00	2.00	3.00	5.00
ESSALUD	1/3	1/2	1.00	2.00	4.00
FF.AA-PNP	1/5	1/3	1/2	1.00	2.00
Seguro privado	1/6	1/5	1/4	1/2	1.00
<b>SUMA</b>	2.20	4.03	6.75	11.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 63. Matriz de normalización de pares tipo de Seguro

Tipo de seguro - (seguro)	No tiene	SIS	ESSALUD	FF.AA-PNP	Seguro privado	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.496	0.444	0.435	0.333	0.433
SIS	0.227	0.248	0.296	0.261	0.278	0.262
ESSALUD	0.152	0.124	0.148	0.174	0.222	0.164
FF.AA-PNP	0.091	0.083	0.074	0.087	0.111	0.089
Seguro privado	0.076	0.050	0.037	0.043	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de Seguro

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

b. Parámetro: Capacitación en temas de GRD

Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTION DE RESGO	Nunca	Una vez al año	Dos veces al año	3 veces al año	4 o 5 veces al año
Nunca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Una vez al año	1/3	1.00	2.00	4.00	6.00
Dos veces al año	1/5	1/2	1.00	2.00	4.00
3 veces al año	1/7	1/4	1/2	1.00	3.00
4 o 5 veces al año	1/9	1/6	1/4	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.92	8.75	14.33	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.20	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en GRD**

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RESGO	Nunca	Una vez al año	Dos veces al año	3 veces al año	4 o 5 veces al año	Vector Priorización
Nunca	0.560	0.610	0.571	0.488	0.391	0.524
Una vez al año	0.187	0.203	0.229	0.279	0.261	0.232
Dos veces al año	0.112	0.102	0.114	0.140	0.174	0.128
3 veces al año	0.080	0.051	0.057	0.070	0.130	0.078
4 o 5 veces al año	0.062	0.034	0.029	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en GRD**

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Elaboración propia

**c. Parámetro: Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres**

**Tabla N° 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre GRD**

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	Ninguna	Por otras personas	Por radio o tv	Por medio del internet	sensibilización por instituciones
Ninguna	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Por otras personas	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Por radio o tv	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Por medio del internet	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
sensibilización por instituciones	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 69. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres**

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	Ninguna	Por otras personas	Por radio o tv	Por medio del internet	sensibilización por instituciones	Vector Priorización
Ninguna	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Por otras personas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Por radio o tv	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Por medio del internet	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
sensibilización por instituciones	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Tabla N° 71. Parámetro de Dimensión Económica**

DIMENSIÓN ECONÓMICA					
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD ECONOMICA			RESILIENCIA ECONOMICA	
Cercanía de la edificación al peligro	Material Predominante en Paredes	Material Predominante en Techos	Estado de Conservación de la vivienda	Tipo de Vivienda	Ingreso Familiar promedio

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1 Análisis de la Exposición en la dimensión económica – Ponderación de parámetros.

##### a) Parámetro: Viviendas Cercanía de la Vivienda al peligro

**Tabla N° 72. Matriz de comparación de pares del Parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro**

Cercanía de la edificación al peligro	Muy cerca a la zona afectada	cerca a la zona afectada	medio cerca a la zona afectada	alejada a la zona afectada	muy alejada a la zona afectada
Muy cerca a la zona afectada	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
cerca a la zona afectada	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
medio cerca a la zona afectada	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
alejada a la zona afectada	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
muy alejada a la zona afectada	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.25	4.03	6.83	10.33	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 73. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro**

Cercanía de la edificación al peligro	Muy cerca a la zona afectada	cerca a la zona afectada	medio cerca a la zona afectada	alejada a la zona afectada	muy alejada a la zona afectada	Vector Priorización	Porcentaje %
Muy cerca a la zona afectada	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420	<b>41.995</b>
cerca a la zona afectada	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266	<b>26.619</b>
medio cerca a la zona afectada	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156	<b>15.573</b>
alejada a la zona afectada	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106	<b>10.607</b>
muy alejada a la zona afectada	0.074	0.050	0.049	0.032	0.056	0.052	<b>5.205</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro.**

IC	0.023
RC	0.021

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

**Tabla N° 75. Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica**

FRAGILIDAD ECONÓMICA	Material de construcción predominante en las paredes de las viviendas	Material de predominante de los techos	Estado de conservación
MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	1.00	3.00	4.00
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	0.33	1.00	2.00
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.58	4.50	7.00
<b>1/SUMA</b>	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 76. Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica**

FRAGILIDAD ECONÓMICA	MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA	MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Porcentaje %
MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	0.632	0.667	0.571	<b>0.623</b>	<b>62.322</b>
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	0.211	0.222	0.286	<b>0.239</b>	<b>23.949</b>
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA	0.158	0.111	0.143	<b>0.137</b>	<b>13.729</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	100.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para Fragilidad Económica**

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Material de construcción predominante en las paredes

**Tabla N° 78. Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes**

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Piedra con barro	Adobe/tapia/quincha	Madera	Triplay, calamina, estera	Ladrillo o bloque de cemento
Piedra con barro	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Adobe/tapia/quincha	<b>0.50</b>	1.00	2.00	4.00	7.00
Madera	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	1.00	3.00	6.00
Triplay, calamina, estera	<b>0.20</b>	<b>0.25</b>	<b>0.33</b>	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	<b>0.13</b>	<b>0.14</b>	<b>0.17</b>	<b>0.33</b>	1.00
<b>SUMA</b>	2.08	3.89	7.50	13.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.26	0.13	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 79. Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes**

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Piedra con barro	Adobe/tapia/quincha	Madera	Triplay, calamina, estera	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Piedra con barro	0.482	0.514	0.533	0.375	0.320	0.445
Adobe/tapia/quincha	0.241	0.257	0.267	0.300	0.280	0.269
Madera	0.120	0.128	0.133	0.225	0.240	0.169
Triplay, calamina, estera	0.096	0.064	0.044	0.075	0.120	0.080
Ladrillo o bloque de cemento	0.060	0.037	0.022	0.025	0.040	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de pared**

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Material predominante en Techo**

**Tabla N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en Techo**

MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO DE LA VIVIENDA-(Techo)	Estera	Calamina	Quincha	Madera	Concreto o ladrillo
Estera	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Calamina	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
Concreto o 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: Elaboración propia

**Tabla N° 82. Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante en Techo**

MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO DE LA VIVIENDA-(Techo)	Estera	Calamina	Quincha	Madera	Concreto o ladrillo	Vector Priorización	Porcentaje %
Estera	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	50.282
Calamina	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	26.023
Quincha	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	13.435
Madera	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	6.778
Concreto o ladrillo	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	3.482
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	100.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante en Techo**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Tabla N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Muy Bueno	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.92	7.75	14.33	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.20	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 85. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización	Porcentaje %
Muy malo	0.544	0.610	0.516	0.488	0.391	0.510	51.005
Malo	0.181	0.203	0.258	0.279	0.261	0.237	23.656
Regular	0.136	0.102	0.129	0.140	0.174	0.136	13.605
Bueno	0.078	0.051	0.065	0.070	0.130	0.079	7.866
Muy Bueno	0.060	0.034	0.032	0.023	0.043	0.039	3.867
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	100.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda

IC	0.028
RC	0.025

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

Tabla N° 87. Ponderación de Parámetros de Resiliencia Económica

RESILIENCIA ECONOMICA	TIPO DE VIVIENDA	0.5
	INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	0.5

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Tipo de Vivienda – tenencia

Tabla N° 88. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda - tenencia

TIPO DE VIVIENDA	Vivienda improvisada	Local no destinado para habitación humana	Vivienda en quinta/casa de vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
Vivienda improvisada	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Local no destinado para habitación humana	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Vivienda en quinta/casa de vecindad	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Departamento en edificio	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Casa independiente	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.12	4.03	7.75	11.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.25	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 89. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda - tenencia

TIPO DE VIVIENDA	Vivienda improvisada	Local no destinado para habitación humana	Vivienda en quinta/casa de vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización	Porcentaje %
Vivienda improvisada	0.472	0.496	0.516	0.435	0.333	0.451	<b>45.051</b>
Local no destinado para habitación humana	0.236	0.248	0.258	0.261	0.278	0.256	<b>25.617</b>
Vivienda en quinta/casa de vecindad	0.118	0.124	0.129	0.174	0.222	0.153	<b>15.345</b>
Departamento en edificio	0.094	0.083	0.065	0.087	0.111	0.088	<b>8.794</b>
Casa independiente	0.079	0.050	0.032	0.043	0.056	0.052	<b>5.192</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso promedio familiar

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Ingreso familiar promedio

Tabla N° 91. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	Menos de 500 soles	de 500 a 1000 soles	de 1000 a 2000 soles	de 2000 a 3000 soles	Mayor de 3000 soles
Menos de 500 soles	1.00	2.00	4.00	3.00	7.00
de 500 a 1000 soles	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
de 1000 a 2000 soles	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
de 2000 a 3000 soles	0.33	0.25	0.50	1.00	2.00
Mayor de 3000 soles	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.23	3.92	7.83	10.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.45	0.26	0.13	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 92. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización	Porcentaje %
Menos de 500 soles	0.449	0.511	0.511	0.286	0.368	0.425	<b>42.492</b>
de 500 a 1000 soles	0.225	0.255	0.255	0.381	0.316	0.286	<b>28.640</b>
de 1000 a 2000 soles	0.112	0.128	0.128	0.190	0.158	0.143	<b>14.320</b>
de 2000 a 3000 soles	0.150	0.064	0.064	0.095	0.105	0.096	<b>9.558</b>
Mayor de 3000 soles	0.064	0.043	0.043	0.048	0.053	0.050	<b>4.991</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio

IC	0.073
RC	0.066

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 NIVEL 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 N° 94. Nivel de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
MUY ALTO	0.265	$\leq V \leq$	0.436
ALTO	0.155	$\leq V <$	0.265
MEDIO	0.095	$\leq V <$	0.155
BAJO	0.049	$\leq V <$	0.095

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 95. Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Personas del Centro poblado Oconchay mas a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Ninguna. Tipo de Seguro: No tiene. DISCAPACIDAD: Mental o intelectual. Grupo etario - (EDAD): De 0 a 5 años y Mayores de 65 años. Cercanía de la edificación al peligro: Muy cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Piedra con barro. Material de predominante de los techos: Estera. Estado de conservación de la Vivienda: Muy malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso. Ingreso promedio familiar: Menor a S/ 500.00 Tipo de vivienda: Vivienda improvisada.	$0.265 \leq V \leq 0.436$
ALTO	Personas del Centro poblado Oconchay: 07 a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por otras personas. Tipo de Seguro: SIS. DISCAPACIDAD: Visual. Grupo etario - (EDAD): De 6 a 14 años. Cercanía de la edificación al peligro: cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Calamina. Estado de conservación de la Vivienda: Malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro. Ingreso promedio familiar: entre S/ 500.00 y S/ 1000.00. Tipo de vivienda: Local no destinado para habitación humana.	$0.155 \leq V < 0.265$
MEDIO	Personas del Centro poblado Oconchay: 04 a 06 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por radio o tv. Tipo de Seguro: ESSALUD. DISCAPACIDAD: Para usar brazos y piernas U Oír o Hablar. Grupo etario - (EDAD): De 45 a 64 años. Cercanía de la edificación al peligro medio cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Madera, Triplay, calamina, estera. Material de predominante de los techos: Quincha, Madera. Estado de conservación de la Vivienda: Regular. Ingreso promedio familiar: entre de S/ 1000.00 a S/ 2000.00 soles. Vivienda en quinta/casa de vecindad, Departamento en edificio,	$0.095 \leq V < 0.155$
BAJO	Personas del Centro poblado Oconchay: 01 a 03 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Sensibilizado por Instituciones. Tipo de Seguro: FF.AA- PNP o Seguro privado. DISCAPACIDAD: No tiene. Grupo etario - (EDAD): De 15 a 44 años. Cercanía de la edificación al peligro: Alejada de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Concreto o ladrillo. Estado de conservación de la Vivienda: Bueno o Muy Bueno. Ingreso promedio familiar: de S/ 2000.00 a mas. Tipo de vivienda: Casa independiente.	$0.049 \leq V < 0.095$

Fuente: Elaboración propia

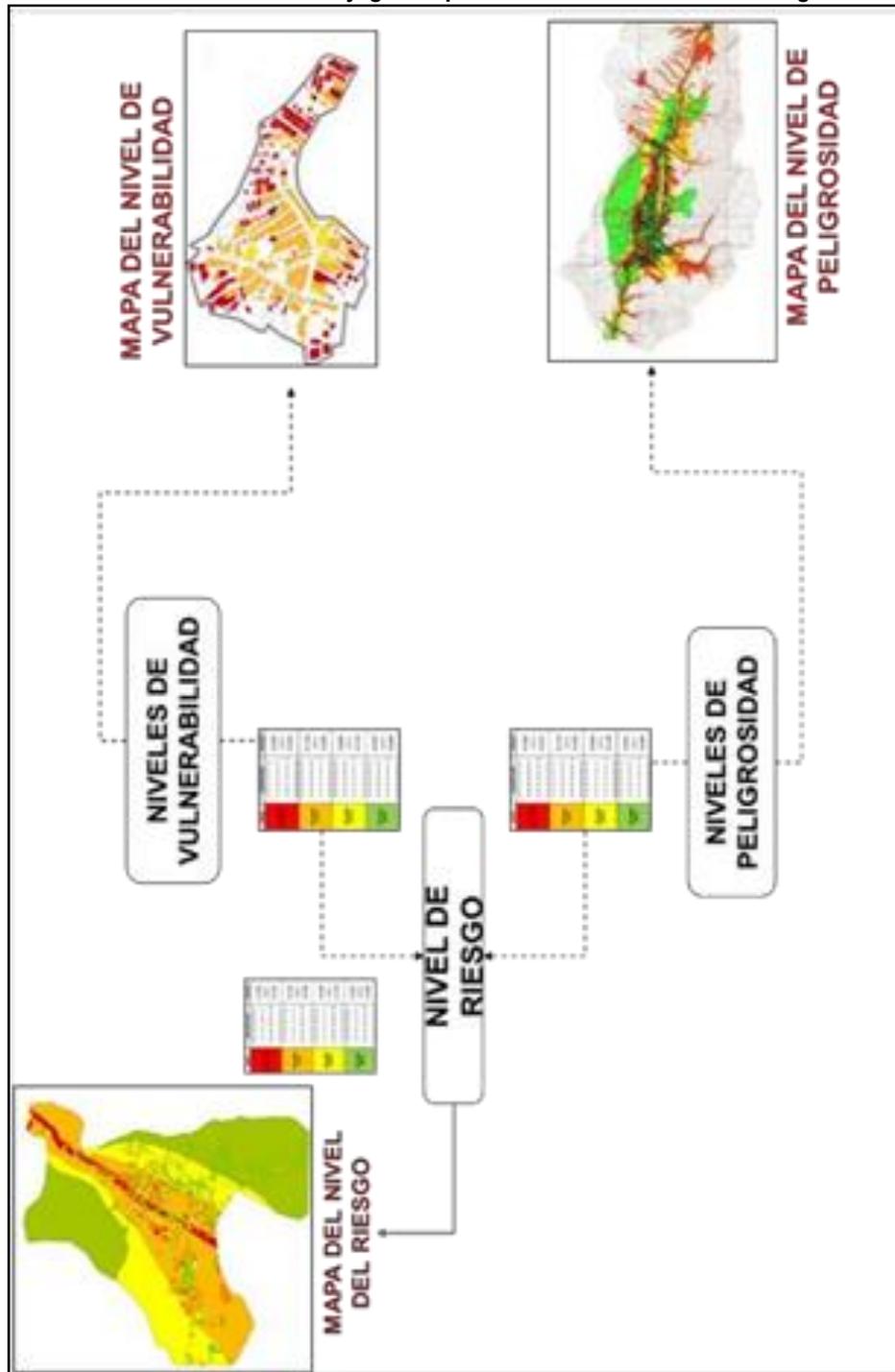


## 5. CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

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

Gráfico N° 24. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



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

## 5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

### 5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por Flujo de Detritos en el Centro Poblado Oconchay Distrito de Ilabaya centro Poblado Oconchay, se detallan a continuación:

**Tabla N° 96. Niveles del Riesgo**

NIVEL DEL RIESGO	RANGO		
MUY ALTO	0.071	$\leq R \leq$	0.193
ALTO	0.024	$\leq R <$	0.071
MEDIO	0.008	$\leq R <$	0.024
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.008

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

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

**Tabla N° 97. Matriz del Riesgo**

<b>PMA</b>	0.442	0.042	0.068	0.117	0.193
<b>PA</b>	0.267	0.025	0.041	0.071	0.117
<b>PM</b>	0.153	0.015	0.024	0.041	0.067
<b>PB</b>	0.087	0.008	0.013	0.023	0.038
<b>Peligro</b>		0.095	0.155	0.265	0.436
	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

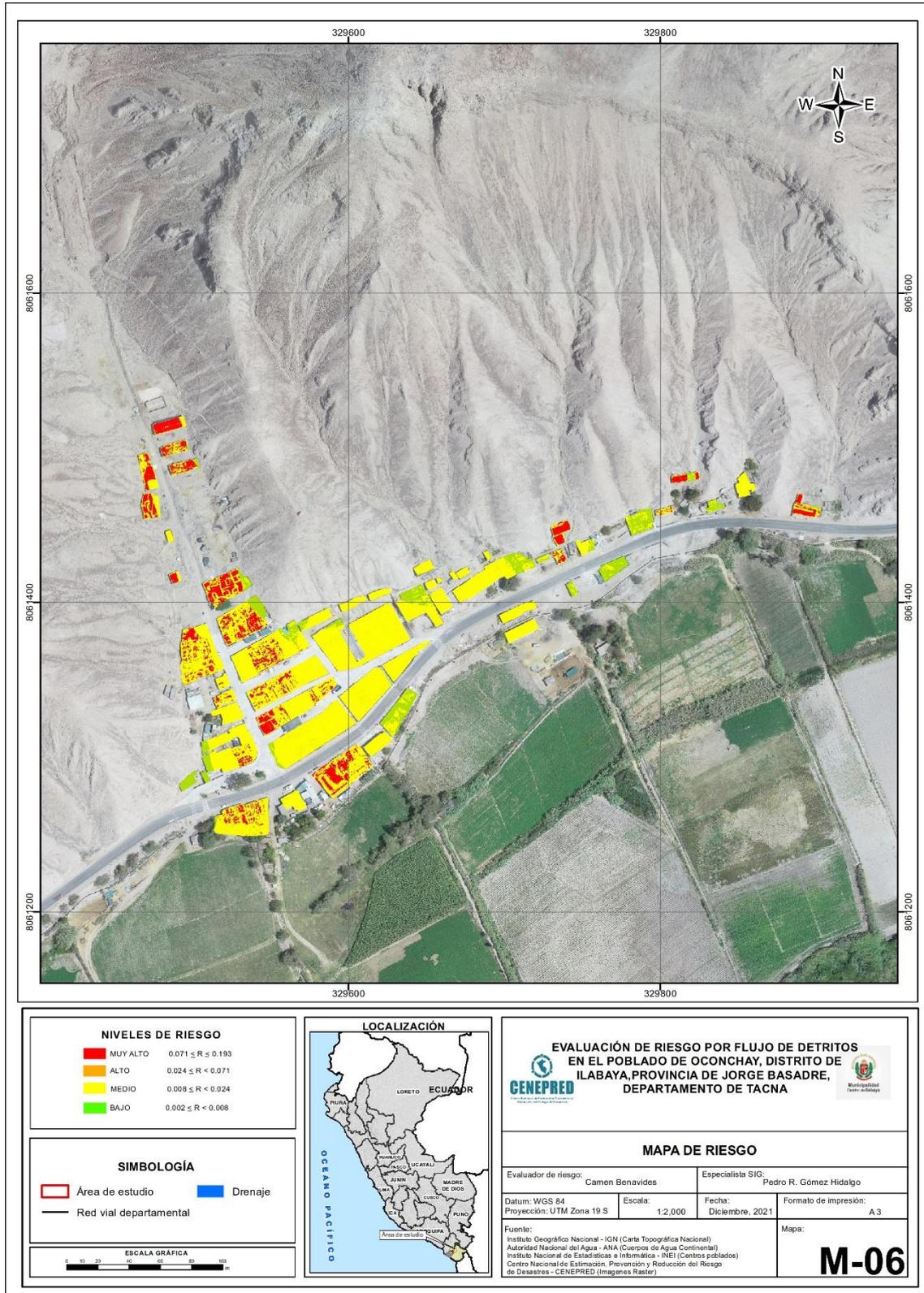
**Tabla N° 98. Estratificación del Riesgo**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	Altura de sedimentación Muy Alta $2.50 < H \leq 4$ m, PENDIENTE $< 3^\circ$ , U. GEOLOGICA Depósito proluvial, Deluvial, Aluvial, Fluvial, U GEOMORFOLOGICA, Cauce aluvial, Cauce fluvial, Abanico Aluvial, PRECIPITACION, Extremadamente lluvioso: entre 24.00 mm – 28.00 mm por día. Población residente distrito de Ilabaya centro Poblado Oconchay: Personas del Centro poblado Oconchay mas a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Ninguna. Tipo de Seguro: No tiene. DISCAPACIDAD: Mental o intelectual. Grupo etario - (EDAD): De 0 a 5 años y Mayores de 65 años. Cercanía de la edificación al peligro: Muy cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Piedra con barro. Material de predominante de los techos: Estera. Estado de conservación de la Vivienda: Muy malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso. Ingreso promedio familiar: Menor a 500. Tipo de vivienda: Cedida por otro hogar o institución.	$0.061 \leq R \leq 0.1.93$
<b>ALTO</b>	ALTURA DE SEDIMENTACION Alta $1.50 < H \leq 2.50$ m, PENDIENTE $3^\circ - 8^\circ$ , U. GEOLOGICA Depósito Fluvio-aluvial, U GEOMORFOLOGICA, Cono deyeectivo proluvial, Piedemonte deluvial, PRECIPITACION, Muy lluvioso: entre 20.00 mm – 24.00 mm.por día. Población residente Distrito de Ilabaya centro Poblado Oconchay: Personas del Centro poblado Oconchay: 07 a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por otras personas. Tipo de Seguro: SIS. DISCAPACIDAD: Visual. Grupo etario - (EDAD): De 6 a 14 años. Cercanía de la edificación al peligro: cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Calamina. Estado de conservación de la Vivienda: Malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro. Ingreso promedio familiar: entre S/ 500.00 y S/ 1000.00. Tipo de vivienda: Cedida por centro de trabajo.	$0.024 \leq R < 0.071$
<b>MEDIO</b>	ALTURA DE SEDIMENTACION Baja $0.80 < H \leq 1.50$ m, PENDIENTE $8^\circ - 17^\circ$ , U. GEOLOGICA Formación Moquegua-Miembro Superior, U GEOMORFOLOGICA, Terraza fluvial, PRECIPITACION, lluvioso: entre 16.00 mm – 20.00 mm por día. Población residente Personas del Centro poblado Oconchay: 04 a 06 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por radio o tv. Tipo de Seguro: ESSALUD. DISCAPACIDAD: Para usar brazos y piernas U Oír o Hablar. Grupo etario - (EDAD): De 45 a 64 años. Cercanía de la edificación al peligro medio cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Madera, Triplay, calamina, estera. Material de predominante de los techos: Quincha, Madera. Estado de conservación de la Vivienda: Regular. Ingreso promedio familiar: entre de S/ 1000.00 a S/ 2000.00 soles. Tipo de vivienda: Alquilada, Propia Pagando a Plazos.	$0.008 \leq R < 0.024$
<b>BAJO</b>	ALTURA DE SEDIMENTACION Muy Baja $\leq 0.20 H \leq 0.80$ m, PENDIENTE $17^\circ - > 27^\circ$ , U. GEOLOGICA Formación Moquegua-Miembro Inferior, Formación Sotillo, U GEOMORFOLOGICA, Terraza fluvio-aluvial, Lomada en roca sedimentaria, PRECIPITACION, Ligeramente lluvioso o poco lluvioso: entre 16.00 mm – 4.00 mm, por día. Población residente Personas del Centro poblado Oconchay: 01 a 03 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Sensibilizado por Instituciones. Tipo de Seguro: FF. AA- PNP o Seguro privado. DISCAPACIDAD: No Tiene. Grupo etario - (EDAD): De 15 a 44 años. Cercanía de la edificación al peligro: Alejada de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Concreto o ladrillo. Estado de conservación de la Vivienda: Bueno o Muy Bueno. Ingreso promedio familiar: de S/ 2000.00 a más. Tipo de vivienda: Propia.	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

## 5.2.4 MAPA DEL RIESGO

### MAPA N° 13. Mapa de Riesgo del Centro Poblado Oconchay



Fuente: Elaboración propia

### 5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en Centro poblado Oconchay, a consecuencia del impacto del peligro por Flujo de detritos. Los daños estructurales se dan en las viviendas, infraestructura pública, y medios de vida de la población del centro poblado.

Las posibles pérdidas en el área de influencia del Centro poblado Oconchay ascienden a un monto aproximado de S/. 3,997,796.40 (TRES MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS CON 40/100 SOLES). A continuación, se detalla:

**Tabla N° 99. Efectos probables del área de influencia del Centro poblado Oconchay**

VÍAS DE TRANSPORTE				
BIEN/PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL (S/.)
Vía Urbana	Km.	0.85	1,200,000.00	1,020,000.00
SUB TOTAL				1,020,000.00
INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA				
BIEN/PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (S/.)
Canal de Riego	km	0.80	22,500.00	18,000.00
Bocatoma	Und	1.00	18,500.00	18,500.00
SUB TOTAL				36,500.00
LOCALES PÚBLICOS - Y PRIVADOS				
BIEN/PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (S/.)
Local Comunal	Und	1.00	180,000.00	180,000.00
I.E.	Und	2.00	350,000.00	700,000.00
LOSA DEPORTIVA	UND	1.00	280,000.00	280,000.00
IGLESIA	UND	1.00	180,000.00	180,000.00
SUB TOTAL				1,340,000.00
BIEN/PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (S/.)
Viviendas	Und	56.00	18,000.00	1,008,000.00
PREDIOS AGRÍCOLAS	has	25.57	10,000.00	255,700.00
CRIANZA DE CUYES	CABEZA	200.00	20.00	4,000.00
SUB TOTAL				1,267,700.00
SERVICIOS PÚBLICOS				
BIEN/PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (S/.)
Red de Agua	Km.	0.80	266,995.50	213,596.40
Red de Energía Eléctrica	Km.	0.80	150,000.00	120,000.00
SUB TOTAL				333,596.40
<b>TOTAL</b>				<b>3,997,796.40</b>

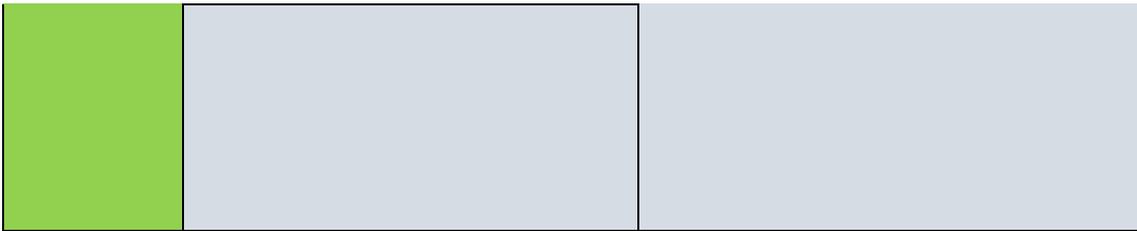
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI. (\*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).

#### 5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para zona de estudio del Centro Poblado de Oconchay distrito de Ilabaya Provincia de Jorge Basadre Departamento de Tacna, se ha identificado un nivel de riesgo MEDIO. El área en estudio está ubicada en la zona urbana que carece de infraestructura adecuada para soportar un probable flujo de detritos por precipitaciones ante lluvias intensas. Ante próximos eventos se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas. Se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado.

**Tabla N° 100. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo**

NIVEL	PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
<b>RIESGO MUY ALTO</b>	Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
<b>RIESGO ALTO</b>	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de Construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
<b>RIESGO MEDIO</b>	El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
<b>RIESGO BAJO</b>	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.



Fuente: CENEPRED

## 5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

### 5.5.1 De orden estructural

- Delimitar la Faja marginal de la quebrada para prevenir la ampliación urbana del Centro Poblado y así evitar la nueva generación de Nuevos Riesgos.
- La Municipalidad a través del área responsable deberá implementar un Sistema de Alerta Temprana que permita alertar a la población con anticipación sobre la ocurrencia de Flujos de detritos.

### 5.5.2 De orden no estructural

- Elaboración y ejecución del Plan distrital de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente.

La evaluación de los **niveles de peligro por Flujo de Detritos** fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014). Los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro MUY ALTO** en el Centro poblado Oconchay. 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 ALTA, ante **Flujo de detritos ocasionado** por lluvias intensas, para el escenario más crítico seleccionado. Debido a que la mayoría de las viviendas son de material estructural adobe y algunas de piedra con barro.

Se ha determinado que los niveles de riesgo ante Flujo de detritos en el Centro poblado Oconchay distrito de Ilabaya, es ALTO. Además de las vidas en peligro, los efectos económicos probables en el área de influencia del Centro poblado ascienden a un monto aproximado de S/. 3 997 796.40 (TRES MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS CON 40/100 SOLES). Este nivel de riesgo obtenido es INACEPTABLE, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para reducir el impacto de posibles desastres.

## 5.6 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES RECOMENDADAS

### 5.6.1 De orden estructural

- Canalizar el cauce de la quebrada Oconchay, para que los flujos de detritos (huaicos) provenientes desde las partes altas fluyan libremente y no causen daños. La cual se debe realizar en base a volúmenes de flujos extremos que podrían generarse en lluvias intensas y excepcionales.
- Colocar disipadores de energía en el cauce de la quebrada, empleando diques transversales (enrocado) y canalización del cauce con muros escalonados, estos trabajos tienen que ser realizados con estudios y profesionales especializados en el tema.

- Realizar trabajos de limpieza y descolmatación de las quebradas como medidas de reducción del Riesgo de desastres.
- Realizar trabajos de forestación para disminuir la erosión de suelos y mejorar la capacidad de resistencia de la quebrada ante flujos.

–

#### **5.6.2 De Orden Estructural**

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Ilabaya, (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.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por Flujo de detritos (Huaicos), contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana (SAT), rutas de evacuación y zonas seguras.
- Elaboración y ejecución del Plan distrital de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de las políticas de reducción y prevención del riesgo de desastres, y de la normatividad vigente.

## 6. CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

#### 6.1.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

##### a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 101. 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: Elaboración propia

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° 102. 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: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Flujo de Detritos pueda ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el **Nivel 2 – Medio**

##### c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 103. 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
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

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

#### d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

**Tabla N° 104. Aceptabilidad y/o Tolerancia**

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Flujo de Detritos en el Centro poblado Oconchay es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Tabla N° 105. Aceptabilidad y/o Tolerancia**

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

Fuente: Elaboración propia

## 6.1.2 CONTROL DEL RIESGO

### a) Prioridad de Intervención

**Tabla N° 106. 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

## BIBLIOGRAFÍA

- Boletín N° 08 Comisión Carta Geológica Nacional – INGEMMET – agosto 1964.
- Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N82 - INGEMMET
- 
- 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.
- 
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
- 
- GA-45A: MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS DE LA REGIÓN TACNA.
- 
- Gutiérrez, M. (2008) - Geomorfología. Edit. Pearson/Prentice Hall, Madrid, 898 p. ISBN 97884832-23895.
- 
- Hutchinson, J., N., (1968) - Mass Movement. In the Enciclopedia of Geomorphology (Fairbridge, R.W., ed., Reinhold Book Corp., New York). 668-696 p.
- 
- INGEMMET, Informe Técnico Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Tacna.
- 
- INGEMMET, Boletín serie L: Actualización Carta Geológica Nacional (Escala 1: 50 000)L025-Geologia\_cuadrangulo\_Locumba.
- 
- INGEMMET-Informe Técnico N° A7162- EVALUACION DE PELIGROS GEOLOGICOS POR FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS) EN LOS CENTRO POBLADO S DE TICAPAMPA Y OCONCHAY.
- 
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”.
- 
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- 
- Pike, R. J., I. S. Evans, and T. Hengl. 2009. Geomorphometry: A brief Guide. Dev. Soil Sci. 33: 3-30.
-

- Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la Región Piura, Lima, 2017 - INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica N° 35
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 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 de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.

## ANEXOS

### PANEL FOTOGRÁFICO



**FOTOGRAFÍA 01:** ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE OCONCHAY (POR FLUJO DE DETRITOS)



**FOTOGRAFÍA 02:** SE HIZO EL RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO DEL TERRENO, EN EL CUAL SE OBSERVA LA FORMACIÓN MOQUEGUA CON SUS DOS MIEMBROS, QUE AFLORAN EN INMEDIACIONES DE LA QUEBRADA OCONCHAY.



**FOTOGRAFÍA 03:** EN EL CENTRO POBLADO OCONCHAY SE ENCONTRÓ UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE MATERIAL NOBLE EN ESTADO BUENO EXPUESTO AL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS.



**FOTOGRAFÍA 04:** EN EL CENTRO POBLADO OCONCHAY SE ENCONTRO UN LOCAL QUE FUNCIONA COMO COMEDOR POPULAR DE MATERIAL NOBLE EN ESTADO REGULAR EXPUESTO AL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS.



**FOTOGRAFÍA 05:** RECOLECCIÓN DE INFORMACION POR LOTE (OCONCHAY), VIVIENDA – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS BLOQUETAS DE CONCRETO, TECHO DE CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACION REGULAR.



**FOTOGRAFÍA 06:** RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN POR LOTE (OCONCHAY), VIVIENDA – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS BLOQUETAS DE CONCRETO, TECHO DE CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACION REGULAR.



**FOTOGRAFÍA 07:** SE OBSERVA QUE EL SUELO MUESTRA RELLENO, EN DONDE SE HAN CONSTRUIDO VIVIENDAS EN ESTADO REGULAR



**FOTOGRAFÍA 08:** VIVIENDAS EN MAL ESTADO, E INCLUSO VIVIENDAS IMPROVISADAS DE ESTERAS QUE NO CUMPLEN CON LAS NORMATIVAS CONSTRUCTIVAS SIENDO UN GRAN RIESGO FRENTE A UN PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS.



**FOTOGRAFÍA 10 Y 11:** VIVIENDAS EN MAL ESTADO, DE MATERIAL PREDOMINANTE ADOBE CON TECHOS DE CALAMINA, UBICADAS EN DIRECCIÓN DE LA QUEBRADA OCONCHAY.



**FOTOGRAFÍA 12 :** VISTA AÉREA CON DRONE DEL CAUCE DE LA QUEBRADA POR DONDE DISCURRE FLUJOS EN EL CENTRO POBLADO OCONCHAY.



**FOTOGRAFÍA 13 :** VISTA AÉREA CON DRONE ZONA URBANA DEL CENTRO POBLADO OCONCHAY.

## Lista de Tablas

Tabla N° 1.	Coordenadas Geográficas del Centro Poblado Oconchay .....	9
Tabla N° 2.	Población total del Distrito de Ilabaya .....	11
Tabla N° 3.	Centro poblado Oconchay: .....	11
Tabla N° 4.	Tipo de Seguro .....	12
Tabla N° 5.	Material Predominante en las Paredes .....	13
Tabla N° 6.	Material predominante de los techos .....	14
Tabla N° 7.	Viviendas con servicios higiénicos .....	15
Tabla N° 8.	Nivel de ingreso familiar .....	15
Tabla N° 9.	Estado de conservación de la vivienda .....	16
Tabla N° 10.	Calcificación de Pendientes en la zona de estudio .....	16
Tabla N° 11.	Características de las variables climáticas. ....	27
Tabla N° 12.	Clasificación climática según la intensidad .....	27
Tabla N° 13.	Coordenadas de la estación Meteorológica de Locumba. ....	29
Tabla N° 14.	Coordenadas de la estación Meteorológica de Moquegua .....	29
Tabla N° 15.	Coordenadas de la estación Meteorológica de Ilabaya.....	30

Tabla N° 16.	Coordenadas de la estación Meteorológica de Sitajara .....	31
Tabla N° 17.	Valores para determinar la precipitación Acumulada Diaria .....	31
Tabla N° 18.	Peligro de origen natural identificados en el Sector de Oconchay - Distrito de Ilabaya.....	33
Tabla N° 19.	Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de Sedimentación .....	46
Tabla N° 20.	Matriz de Normalización del parámetro Altura de Sedimentación .....	46
Tabla N° 21.	Índice y Relación de Consistencia del parámetro Altura de Sedimentación .....	46
Tabla N° 22.	Parámetros Ponderados del parámetro Altura de Sedimentación.....	46
Tabla N° 23.	Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	47
Tabla N° 24.	Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitaciones .....	47
Tabla N° 25.	Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitaciones .....	48
Tabla N° 26.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitaciones. ....	48
Tabla N° 27.	Matriz de comparación de pares del parámetro Geología .....	48
Tabla N° 28.	Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas .....	49
Tabla N° 29.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología .....	49
Tabla N° 30.	Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	49
Tabla N° 31.	Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	50
Tabla N° 32.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología .....	50
Tabla N° 33.	Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....	50
Tabla N° 34.	Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	50
Tabla N° 35.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente .....	51
Tabla N° 36.	Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el F.C .....	51
Tabla N° 37.	Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el F.C .....	51
Tabla N° 38.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	51
Tabla N° 39.	Población Expuesta .....	52
Tabla N° 40.	Viviendas Expuestas .....	52
Tabla N° 41.	Instituciones Educativas Expuestas .....	52
Tabla N° 42.	Niveles de Peligro .....	54
Tabla N° 43.	Cuadro de Estratificación del Peligro .....	54
Tabla N° 44.	Parámetros de la Dimensión Social .....	56
Tabla N° 45.	Matriz de comparación de pares – Dimensión Social .....	57
Tabla N° 46.	Matriz de normalización de pares – Dimensión Social.....	57
Tabla N° 47.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad social. ....	57
Tabla N° 48.	Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social .....	57
Tabla N° 49.	Matriz de comparación de pares del parámetro personas a nivel de Lote.....	57

Tabla N° 50.	Matriz de normalización de pares del parámetro Personas a Nivel de Lote .....	58
Tabla N° 51.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Población Residente. ....	58
Tabla N° 52.	Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social .....	58
Tabla N° 53.	Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario .....	58
Tabla N° 54.	Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario .....	58
Tabla N° 55.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario.....	59
Tabla N° 56.	Matriz de comparación de pares Discapacidad .....	59
Tabla N° 57.	Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad.....	59
Tabla N° 58.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad. ....	59
Tabla N° 59.	Matriz de comparación de pares para la Dimensión social .....	59
Tabla N° 60.	Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Social .....	59
Tabla N° 61.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad .....	60
Tabla N° 62.	Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de Seguro .....	60
Tabla N° 63.	Matriz de normalización de pares tipo de Seguro .....	60
Tabla N° 64.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de Seguro .....	60
Tabla N° 65.	Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD .....	60
Tabla N° 66.	Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en GRD .....	61
Tabla N° 67.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en GRD .....	61
Tabla N° 68.	Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre GRD .....	61
Tabla N° 69.	Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres	61
Tabla N° 70.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres.....	61
Tabla N° 71.	Parámetro de Dimensión Económica.....	62
Tabla N° 72.	Matriz de comparación de pares del Parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro .....	62
Tabla N° 73.	Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro .....	62
Tabla N° 74.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro. ....	62
Tabla N° 75.	Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica .....	63
Tabla N° 76.	Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica .....	63
Tabla N° 77.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para Fragilidad Económica	63
Tabla N° 78.	Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes	63

Tabla N° 79.	Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes	64
Tabla N° 80.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de pared	64
Tabla N° 81.	Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en Techo	64
Tabla N° 82.	Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante en Techo	64
Tabla N° 83.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante en Techo	64
Tabla N° 84.	Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda	65
Tabla N° 85.	Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda	65
Tabla N° 86.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda	65
Tabla N° 87.	Ponderación de Parámetros de Resiliencia Económica	65
Tabla N° 88.	Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda - tenencia	65
Tabla N° 89.	Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda - tenencia	66
Tabla N° 90.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso promedio familiar	66
Tabla N° 91.	Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio	66
Tabla N° 92.	Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio	66
Tabla N° 93.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio	66
Tabla N° 94.	Nivel de vulnerabilidad	67
Tabla N° 95.	Estratificación de la vulnerabilidad	67
Tabla N° 96.	Niveles del Riesgo	70
Tabla N° 97.	Matriz del Riesgo	70
Tabla N° 98.	Estratificación del Riesgo	71
Tabla N° 99.	Efectos probables del área de influencia del Centro poblado Oconchay	73
Tabla N° 100.	Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo	74
Tabla N° 101.	Valoración de consecuencias	77
Tabla N° 102.	Valoración de la frecuencia de ocurrencia	77
Tabla N° 103.	Nivel de consecuencia y daños	77
Tabla N° 104.	Aceptabilidad y/o Tolerancia	78
Tabla N° 105.	Aceptabilidad y/o Tolerancia	78
Tabla N° 106.	Prioridad de Intervención	78

## Lista de Gráficos

Gráfico N° 1.	Ubicación Geográfica Centro Poblado	9
---------------	-------------------------------------	---

Gráfico N° 2.	Población según Grupo de Edades.....	12
Gráfico N° 3.	Tipo de Seguro .....	13
Gráfico N° 4.	Material Predominante en las Paredes .....	13
Gráfico N° 5.	Material Predominante en techos .....	14
Gráfico N° 6.	Nivel de ingreso mensual Familiar .....	15
Gráfico N° 7.	Estado de conservación de la vivienda .....	16
Gráfico N° 8.	Ubicación de las estaciones .....	28
Gráfico N° 9.	Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Locumba .....	29
Gráfico N° 10.	Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Moquegua.....	30
Gráfico N° 11.	Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Ilabaya.....	30
Gráfico N° 12.	Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Sitajara .....	31
Gráfico N° 13.	Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	38
Gráfico N° 14.	Flujograma general del proceso de análisis de información.....	39
Gráfico N° 15.	Vista de sedimentación aluvial de 1.50 m de espesor identificado en el cauce aluvial antropizado de la Quebrada Oconchay, hacia estos márgenes se aprecia cerca de 3 m de sedimentación granular y fina que viene hacer el ancho verdadero de dicha quebrada. ....	41
Gráfico N° 16.	Vista de sedimentación Deluvial de 1.50 m a 2.50 m de espesor identificado en las laderas de las lomadas sedimentarias en dirección al Cauce aluvial de la Quebrada Oconchay.....	41
Gráfico N° 17.	Vista de sedimentación Aluvial de 3 m de espesor identificado en la parte alta del cauce aluvial de la Quebrada Oconchay, También se aprecia materiales Deluviales granulares sobre laderas de lomadas sedimentaria de 2 m hasta 3.50 m. ....	42
Gráfico N° 18.	Vista de sedimentación Deluvial de 0.80 m de espesor identificado en la lomada sedimentaria hacia el margen izquierdo del cauce aluvial de la Quebrada Oconchay (Parte baja). ....	42
Gráfico N° 19.	Vista de sedimentación Deluvial de 0.80 m de espesor identificado en la lomada sedimentaria hacia el margen izquierdo del cauce aluvial de la Quebrada Oconchay (Parte baja). ....	43
Gráfico N° 20.	Vista de sedimentación Deluvial de 3 m de espesor identificado en el cauce aluvial de una quebrada secundaria ubicada al noreste del C.P. Oconchay.....	43
Gráfico N° 21.	Vista de sedimentación Deluvial de aproximadamente 0.50m de espesor identificado sobre lomada sedimentaria baja ubicada a pocos metros hacia al norte de la plataforma del C.P. Oconchay.....	44
Gráfico N° 22.	Parámetro de evaluación del Peligro por Flujo de detritos .....	45
Gráfico N° 23.	Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	56
Gráfico N° 24.	Flujograma para estimar los niveles del riesgo .....	69

## Lista de Mapas

MAPA N° 1.	MAPA DE UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE OCONCHAY .....	10
MAPA N° 2.	MAPA DE PENDIENTES DEL CENTRO POBLADO DE OCONCHAY .....	17
MAPA N° 3.	MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL CENTRO POBLADO OCONCHAY.....	21
MAPA N° 4.	MAPA GEOLÓGICO DEL CENTRO POBLADO OCONCHAY .....	26
MAPA N° 5.	MAPA DE ISOYETAS HIDROGEOLOGÍA .....	32

<b>MAPA N° 6.</b>	<b>MAPA DE PELIGRO – INUNDACIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>MAPA N° 7.</b>	<b>MAPA DE PELIGRO – MOVIMIENTO DE MASAS .....</b>	<b>35</b>
<b>MAPA N° 8.</b>	<b>MAPA DE PELIGRO – SISMO .....</b>	<b>36</b>
<b>MAPA N° 9.</b>	<b>MAPA DE PELIGRO – LLUVIAS INTENSAS .....</b>	<b>37</b>
<b>MAPA N° 10.</b>	<b>MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS FLUJO DE DETRITOS. ....</b>	<b>53</b>
<b>MAPA N° 11.</b>	<b>MAPA DE PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS.....</b>	<b>55</b>
<b>MAPA N° 12.</b>	<b>MAPA DE VULNERABILIDAD DEL CENTRO POBLADO OCONCHAY .....</b>	<b>68</b>
<b>MAPA N° 13.</b>	<b>MAPA DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO OCONCHAY .....</b>	<b>72</b>