





**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DEL  
DISTRITO DE COCAS, PROVINCIA DE CASTROVIRREYNA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA**



Agosto 2019

  
 **Roosevelt Solano Peralta**  
IAS FORESTAL Y AMBIENTAL  
CIP 199513

## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Municipalidad del distrital de Cocas, provincia de Castrovirreyna del departamento de Huancavelica

### ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

**Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario**

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

**Coordinador Técnico del CENEPRED**

Ing. Felipe Eduardo Pérez Típula

**Evaluador de Riesgos**

Ing. Roosevelt Solano Peralta

### Equipo Técnico de apoyo:

Profesional de Esp. SIG - Ing. Roy Jak Arone Padilla

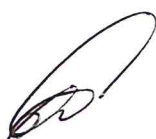
Profesional en Geología - Ing. Abraham Gamonal Sánchez

Profesional en Meteorología - Ing. Erick Lenin Delzo Rojas

Roosevelt Solano Peralta  
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
CIP. 198513

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	<b>7</b>
1.1. Objetivo General	7
1.2. Objetivos Específicos	7
1.3. Finalidad.	7
1.4. Justificación	7
1.5. Antecedentes	7
1.6. Marco normativo	7
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>9</b>
2.1. Ubicación geográfica	9
2.1.1. Área de estudio	9
2.2. Vías de acceso	11
2.3. Características Sociales	11
2.3.1. Población	11
2.3.2. Vivienda	12
2.3.3. Servicios básicos	13
2.3.4. Salud	13
2.3.5. Educación	13
2.4. Características económicas	14
2.4.1. Población económicamente activa	14
2.4.2. Actividades productivas	14
2.5. Características físicas del territorio	14
2.5.1. Geología	14
2.5.2. Geomorfología	19
2.5.3. Pendiente	24
2.6. Condiciones climáticas	26
2.6.1. Clima	26
2.6.1.1. Precipitaciones extremas	26
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	<b>31</b>
3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad	31
3.1.1. Recopilación y análisis de la información	32
3.2. Identificación del peligro	33
3.3. Caracterización del peligro	33
3.4. Parámetros de evaluación	33
3.5. Susceptibilidad del territorio	35
3.5.1. Análisis del factor desencadenante	35
3.5.2. Análisis del factor condicionante	37
3.6. Definición del escenario	41
3.7. Análisis de los elementos expuestos	41
3.8. Niveles de peligro	44
3.9. Estratificación del nivel de peligro	45
3.10. Mapa de peligro	46



  
 Roosevelt Solano Peralta  
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
CIP. 199513

<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	<b>47</b>
4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	47
4.2. Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social	48
4.2.1. Análisis de la fragilidad social - Ponderación de parámetros	49
4.2.2. Análisis de la resiliencia social – Ponderación de parámetros	52
4.2.3. Ponderación de la fragilidad social	55
4.2.4. Ponderación de la resiliencia social	55
4.3. Análisis de la vulnerabilidad en la Dimensión Económica	56
4.3.1. Análisis de la exposición económica - Ponderación de parámetros	57
4.3.2. Análisis de la fragilidad económica - Ponderación de parámetros	59
4.3.3. Análisis de la resiliencia económica - Ponderación de parámetros	62
4.3.4. Ponderación de la fragilidad económica	66
4.3.5. Ponderación de la resiliencia económica	67
4.4. Niveles de vulnerabilidad	68
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad	69
4.6. Mapa de vulnerabilidad	70
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>	<b>71</b>
5.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	71
5.2. Niveles del riesgo	71
5.3. Matriz del riesgo	72
5.4. Estratificación del riesgo	73
5.5. Mapa del riesgo	75
5.6. Cálculo de los efectos probables	76
5.7. Medidas de prevención del riesgo	76
5.7.1. De orden estructural	76
5.7.2. De orden no estructural	76
5.8. Medidas de reducción del riesgo	77
5.8.1. De orden estructural	77
5.8.2. De orden no estructural	77
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>	<b>78</b>
6.1. De la evaluación de las medidas	78
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad	78
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO 01: Mapa del área de Impacto</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS 02: Listado de Fotos</b>	<b>83</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>84</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	<b>84</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>85</b>



## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por "El Niño Costero" el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 02, del distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondiente a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 02, distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica; en un plazo no mayor de 45 días.

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

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



## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el **Sector 02 del distrito de Cocas**, en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar al acontecido en el verano 2017.

En este contexto, el Sector 02 del distrito Cocas presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Muy lluvioso” (entre 13,4 mm/día - percentil 95 y 20,5 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Cusicancha, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registraron el 14 de enero, 26 de febrero y 14 marzo del 2017 totalizando 16,1 mm/día, 17,5 mm/día y 26,2 mm/día, respectivamente.

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

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 02 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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



## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo originado por lluvias intensas en el Sector 02, del distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

### 1.2. Objetivos Específicos

- Identificar, caracterizar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar, determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar la evaluación de las medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

### 1.3. Finalidad.

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4. Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 02, distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica, en el marco de la Ley N° 30556.

### 1.5. Antecedentes

En la presente evaluación del riesgo por lluvias intensas; en el trabajo de campo realizado en el sector 02 del distrito de Cocas, luego de las entrevistas realizadas a la población local y reconocimiento del área de estudio, se identificó sectores que presentan afectaciones debido a las intensas lluvias manifestadas el año 2017; afectando las viviendas, vías de comunicación, la actividad económica de ganadería y agricultura.

Según el reporte del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación - SINPAD, actualizado al 17 de mayo de 2017, se reportan 231,874 damnificados; 1 129,013 afectados y 143 fallecidos. Han colapsado 25,700 viviendas, 258,545 están afectadas y 23,280 están inhabitables.

Según el Decreto Supremo N° 026-2017-PCM, donde se declara el Estado de Emergencia en 31 distritos de 07 provincias del departamento de Huancavelica, por desastre a consecuencia de intensas lluvias, en tal sentido el distrito de Cocas ha sido considerado en el grupo de los 31 distritos afectados por lluvias intensas, identificando 4 sectores dentro de cuales se encuentran el sector 02 (CC. PP. Tacma).

### 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.
- Decreto Supremo N°003-2019-PCM, de fecha 09 de enero del 2019, que aprueba el reglamento de ley N°30556.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".



Roosevelt Solano Peralta  
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
CIP. 199513



## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación geográfica

El distrito de Cocas se encuentra ubicado en la sierra central del país, es uno de los 13 distritos que conforman la provincia de Castrovirreyna, ubicada en el departamento de Huancavelica, bajo la administración del Gobierno Regional de Huancavelica, en el centro del Perú. El distrito de Cocas cuenta con una superficie territorial de 80.78 km<sup>2</sup>, su capital es el poblado de Cocas, ubicado a 3,275 m.s.n.m.

El distrito de Cocas limita:

Norte : con el Distrito de Castrovirreyna  
Sur : con el Distrito de Ticrapo  
Este : con el Distrito de Castrovirreyna  
Oeste : con el Distrito de Mollepampa

#### 2.1.1. Área de estudio

El área geográfica en evaluación denominada **Sector 02 (CC. PP. Tacma)**, se encuentra ubicado a lado sur del distrito de Cocas, este lugar se encuentra a una distancia de 3.6 Km en dirección NE con respecto a la plaza principal del distrito de Cocas, entre las coordenadas Universal Transversal de Mercator – UTM de 458,087.96 y 458,322.66 metros en dirección este, 8,528,482.87 y 8,529,404.89 metros en dirección norte, presentando altitudes que van desde los 2,805 a 3,625 m.s.n.m y con una superficie aproximada de 108.42 ha.

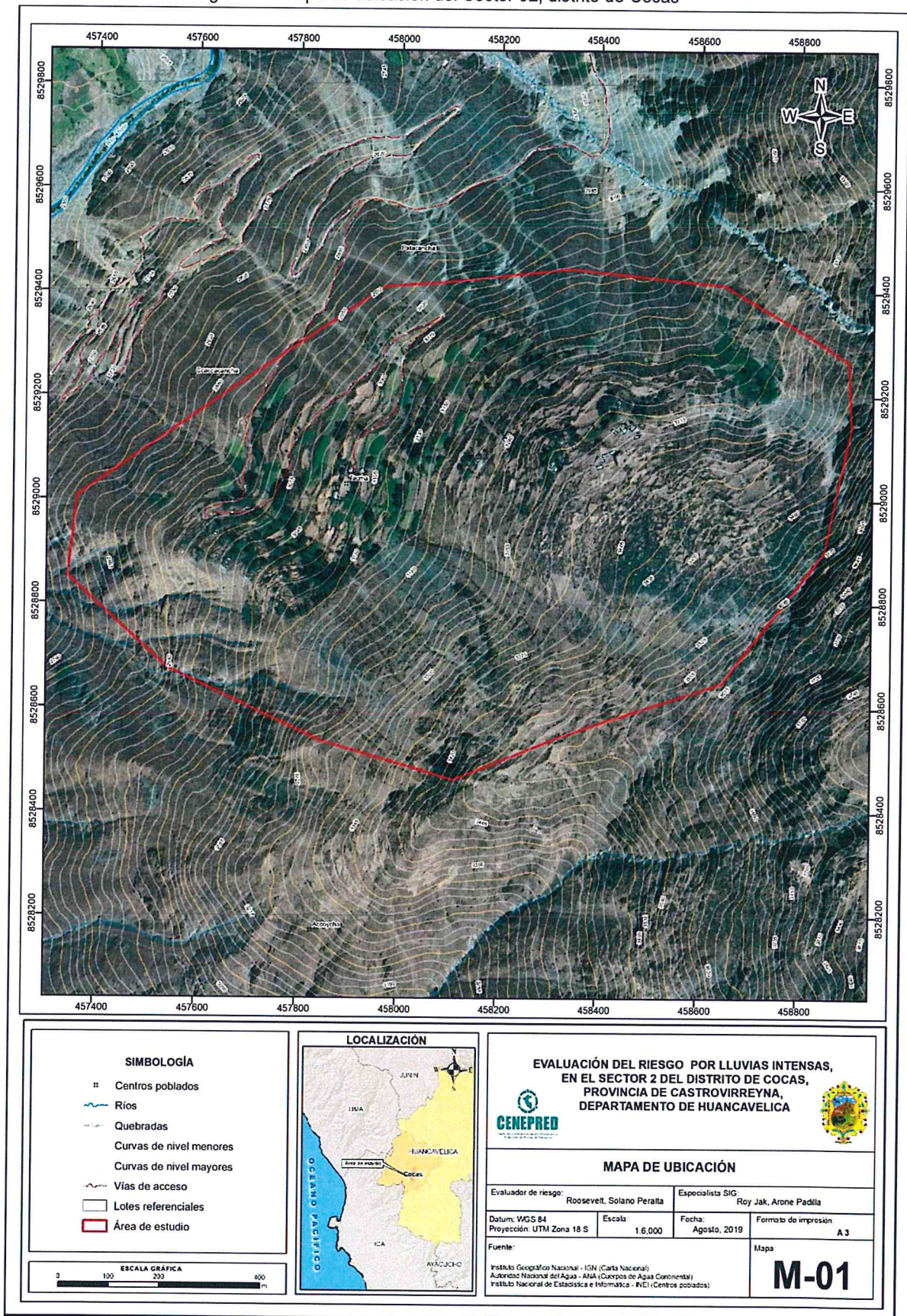
Así también podemos indicar que el área geográfica en evaluación Sector 02 (CC. PP. Tacma), se encuentra ubicado en la parte media de la microcuenca del río Chiris en la margen izquierda, dentro del distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna y Departamento de Huancavelica.

EL Sector 02 limita:

Norte : con el CC. PP. Vischín (Distrito de Cocas)  
Sur : con el CC. PP. Chochamarca y Quincará (Distrito de Cocas)  
Este : con el CC. PP. Uchilla (Distrito de Cocas).  
Oeste : con el CC.PP Vilama y Ccaccacancha (Distrito de Cocas)



Figura 01: Mapa de ubicación del Sector 02, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Vías de acceso

Existen dos vías por las cuales se puede llegar de Lima al distrito de Cocas Sector 02 (CC. PP. Tacma), la primera; por la carretera central partiendo de Lima, pasando por las ciudades de Huancayo, Huancavelica, Castrovirreyna y terminando en Cocas bajando al Sector 02 (CC. PP. Tacma). La segunda; por la carretera panamericana sur que se inicia de Lima pasando por las provincias de Chincha, Pisco, Ticsapo, pasando por el CC. PP. De Quincará y llegando al Sector 02 (CC. PP. Tacma) del distrito de Cocas.

Cuadro 01: Vías de acceso

Vía	Ciudades	Modo	Condición	Distancia	Tiempo
Carretera central	Lima - Huancavelica	Vía terrestre	Asfaltado	480 km	12 h
	Huancavelica - Castrovirreyna	Vía terrestre	Afirmado	112 km	3 h
	Castrovirreyna - Cocas (Sector 02)	Vía terrestre	Trocha	49 km	1.2 h
Panamericana sur	Lima - Pisco	Vía terrestre	Asfaltado	235 km	3.5 h
	Pisco - Cocas (Sector 02)	Vía terrestre	Trocha	243 km	5 h

Fuente: Elaboración propia, en base al ZEE Huancavelica.

## 2.3. Características Sociales

Se describen las características demográficas del Sector 02 (CC. PP. Tacma), registrando como información fundamental, la información registrada en el Sistema de información de Apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI-2015) y de la información recabada por el EQUIPO DE TRABAJO.

### 2.3.1. Población

#### A. Población Total

El Sector 02 (CC. PP. Tacma), cuenta con una población total de 50 habitantes, de los cuales, 27 habitantes son de género femenino y 23 habitantes son de género masculino.

Cuadro 02: Población total según sus sexo - Censo 2015.

Sector 02	Fem.	Mas.	Pob. Total
CC. PP. Tacma	27	23	50

Fuente. Elaboración propia en base al INEI 2015

#### B. Población según grupo de edades

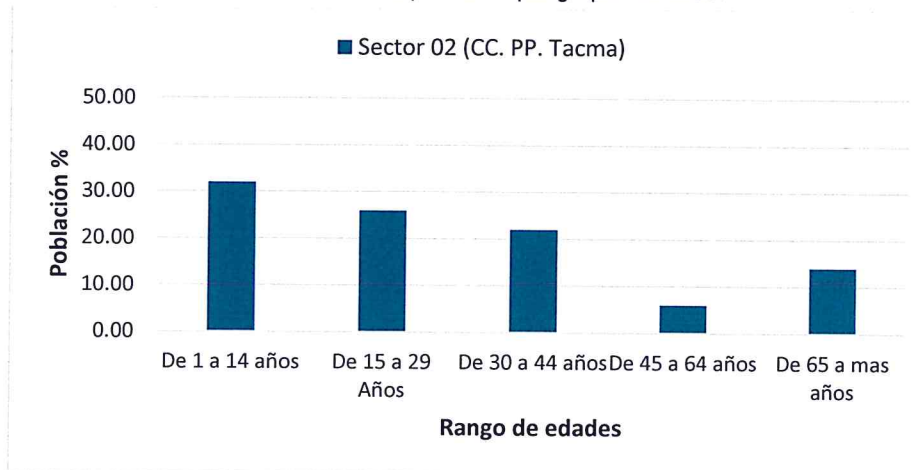
Respecto a la población del Sector 02 (CC. PP, Tacma), según grupo etario, de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015 se muestra que el 6% del total de la población corresponde a personas entre 45 – 65 años, del mismo modo el 26 % de la población corresponde a personas entre 15 - 29 años, mientras el 14 % corresponde a personas mayores de 65 años, mientras tanto el 32 % a personas entre 1 – 14 años de edad y finalmente el grupo de 30 – 44 años que también representa el 22 %.

Cuadro 03: Población según grupos de edades

Grupos Etarios	Sector 2 (CC. PP. Tacma)	
	N° Pob.	%
De 1 a 14 años	16	32
De 15 a 29 Años	13	26
De 30 a 44 años	11	22
De 45 a 64 años	3	6
De 65 a más años	7	14
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente. Elaboración propia en base al INEI 2015

Gráfico 01: Distribución de la población por grupos de edad.



Fuente. Elaboración propia en base al INEI 2015

### 2.3.2. Vivienda

Según el trabajo de campo realizado y considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano de las viviendas en el Sector 02 (CC. PP. Tacma), podemos indicar que el total de viviendas es de 32.

Figura 02: Viviendas de adobe con techos de calamina



Fuente. Equipo de trabajo.

Con respecto al material predominante en paredes y techos, según el trabajo de campo podemos indicar que los materiales empleados para la construcción de las viviendas en el sector 02, de acuerdo a las características climáticas de la zona, podemos indicar que el material empleado en las paredes es el adobe en su totalidad de las viviendas, del mismo modo el material predominante en los techos es el de plancha de calamina en un 100% de las viviendas.

### 2.3.3. Servicios básicos

#### ▪ Servicio de Alumbrado.

En el Sector 02 (CC. PP. Tacma), existe alumbrado público, permitiendo a la población estar interrelacionado e informados mediante el uso de radios y televisores, esto es una ventaja que poseen en comparación con otras localidades del departamento de Huancavelica; en tal sentido se puede indicar que las viviendas del sector mencionado cuentan con energía eléctrica.

#### ▪ Servicio de Agua.

En cuanto al servicio de agua el Sector 02 (CC. PP. Tacma), el 100% de los domicilios cuentan con un servicio de agua de red pública dentro de vivienda.

#### ▪ Servicio de alcantarillado

Las viviendas en su totalidad en el Sector 02 (CC. PP. Tacma), cuenta con un servicio de alcantarillado del tipo pozo séptico y pozo negro, letrina.

### 2.3.4. Salud

El Sector 02 (CC. PP. Tacma), no cuenta con un establecimiento de salud, las personas acuden a la localidad de Mollepampa y a Cocas para su atención médica.

### 2.3.5. Educación

El Sector 02 (CC. PP. Tacma), cuenta con una I. E. de nivel primario N° 22541.

## 2.4. Características económicas

### 2.4.1. Población económicamente activa

Por lo general las principales actividades que mantienen activa la economía en el Sector 02 (CC. PP. Tacma), están relacionadas directamente con la agricultura y ganadería.

### 2.4.2. Actividades productivas

**La agricultura:** La agricultura es la fuente de sustento más importante de la población. Los productos que más se siembran de acuerdo a su valor comercial y pueden desarrollarse favorablemente en los suelos de las terrazas son: la papa, maíz, haba, trigo, cebada, pastos forrajeros, heno y otros, de los cuales el mayor porcentaje es para consumo del productor.

**La ganadería:** Con respecto a la crianza y comercio de ganadería, la población del Sector 02 (CC. PP. Tacma) por lo general crían animales mayores (vaca, cabra, asnos) y animales menores (cuy, gallinas).

## 2.5. Características físicas del territorio

### 2.5.1. Geología

Se ha tomado como base el Boletín N° 44 - Geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conayca, Chinchá, Tantará y Castrovirreyna 26-j, 26-k, 26-l, 26-m, 27-k, 27-l, 27-m escala 1: 100, 000, correspondiente al Sector 2 (CC. PP. Tacma) (Díaz, 1983).

De acuerdo a los trabajos de campo realizados en el área de estudio, se han reconocido las siguientes unidades geológicas.

#### a) Depósitos aluviales recientes (Qh-al-1)

Conformados por gravas sub-redondeadas con presencia de arena de grano grueso medio. Se encuentran rellenando los cauces activos de la quebrada y cárcavas observadas en la zona de estudio.

Figura 03: Gravas en matriz arenosa considerada como depósitos aluviales recientes.



**b) Depósitos aluviales antiguos (Qh-al-2)**

Conformados por clastos sub-angulosos a sub-redondeados de composición andesítica, inmersos en matriz areno limosa. Cubren el extremo norte de la zona evaluada, presentándose como terrazas aluviales en ambas márgenes del río Chiris.

Figura 04: Depósitos aluviales antiguos, conformando terrazas aluviales en la margen izquierda del río Chiris.



**c) Depósitos fluviales (Qh-fl)**

Están conformados por clastos redondeados inmersos en arenas de grano medio a grueso, acarreados y depositados por la dinámica fluvial del río Chiris. Se ubican a lo largo del cauce activo del río en mención.

Figura 05: Depósitos fluviales en el cauce del río Chiris.



**d) Depósitos coluviales (Qh-co)**

Están conformado por clastos de andesíticos inmersos en matriz areno limosa, es decir es un material matriz soportado. Se encuentran tapizando los afloramientos de la Formación Tantará. Su origen está asociado a los procesos de remoción en masa de antiguos derrumbes y deslizamientos o desprendimientos de los materiales desde las zonas altas.

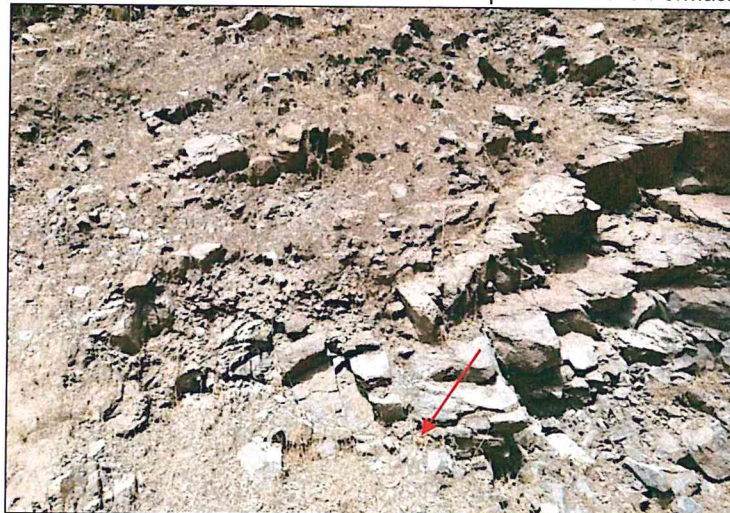
Figura 06: Depósitos coluviales matriz soportados aflorando en el Anexo Tacma.



**e) Formación Tantará (P-tt)**

Está representado por afloramientos de lavas andesíticas, de textura porfírica grises a violáceos, intercalados con areniscas limolitas, toba gris claras.

Figura 07: Afloramientos de lavas andesíticas de textura porfírica de la Formación Tantará.



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive name.



### Priorización de unidades geológicas

Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas de suelos se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, de la siguiente manera:

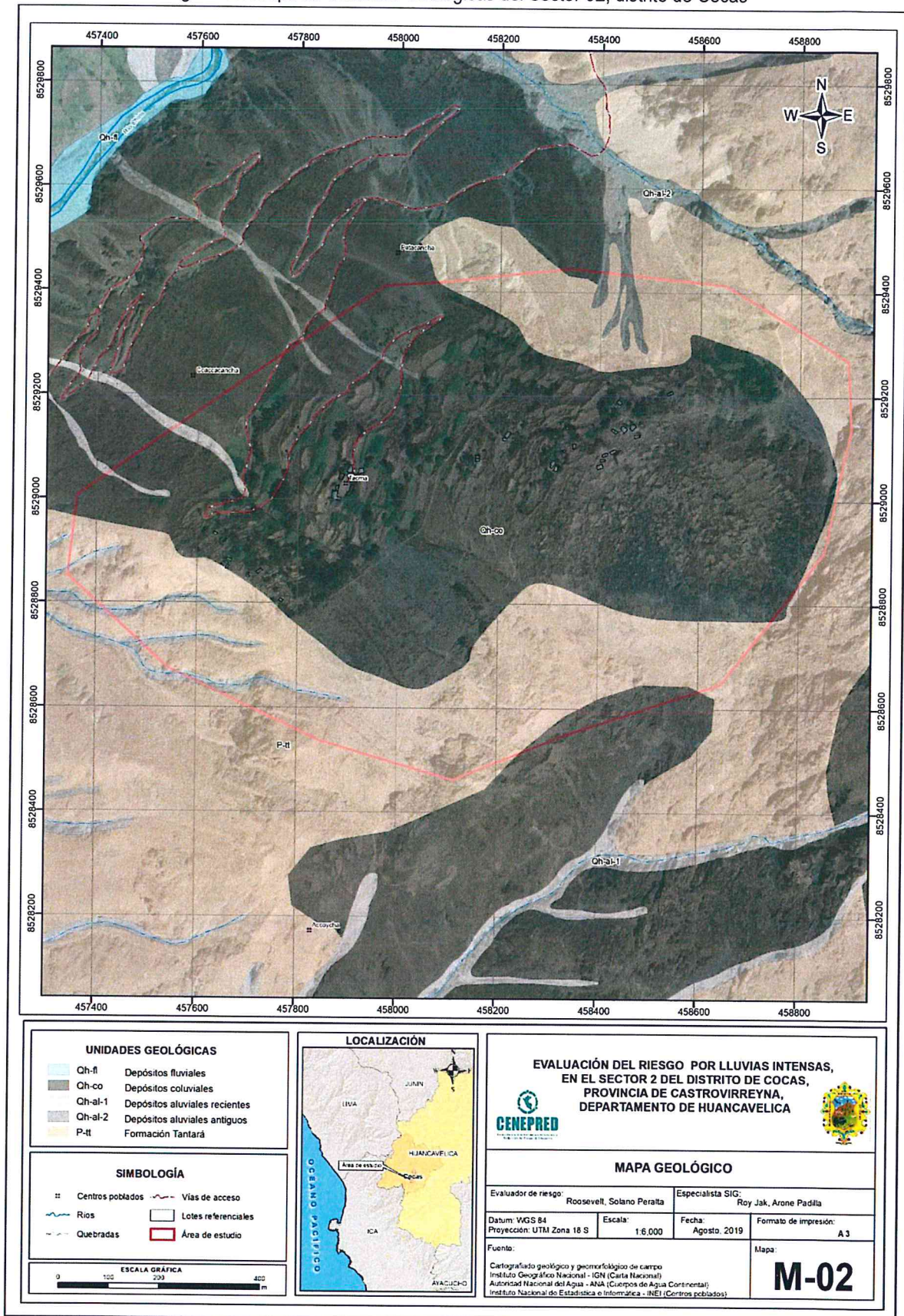
Cuadro 04: Priorización de unidades geológicas

Unidad Geológica	Priorización
Depósitos coluviales	Muy alto
Depósitos aluviales antiguos	Alto
Depósitos aluviales recientes	Medio
Formación Tantará	Bajo
Depósitos fluviales	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia, en base al estudio especializado



Figura 08: Mapa de Unidades Geológicas del Sector 02, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

**Roosevelt Solano Peralta**  
 ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
 CIP. 106513

## 2.5.2. Geomorfología

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones de Cocas, Sector 02 (CC. PP Tacma) han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

### a) Terraza aluvial (T-al)

Corresponde a terrazas de origen aluvial, localizadas en la parte final de la desembocadura de la quebrada que desciende por la zona media del área evaluada y en ambos márgenes del río Chiris, que presentan pendientes menores a los 10 ° de inclinación. Sobre esta unidad de se han desarrollado las principales actividades agrícolas de la zona de estudio.

Figura 09: Vista de la unidad terraza aluvial, sobre la cual se han desarrollado las principales actividades de agricultura de la zona de estudio.

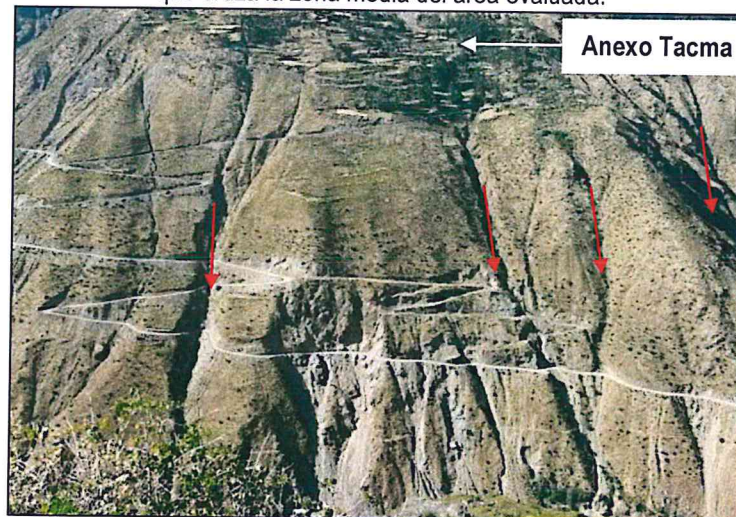


### b) Quebradas y cárcavas (Qc)

Corresponde al cauce activo de la quebrada que cruza la zona media del Anexo de Tacma, que drena las aguas de la zona de estudio y donde confluyen las cárcavas observadas en la zona. Muestran cauces profundos y encañonados y de fuerte pendiente, en forma de V. La erosión de fondo ha sido mayor a la erosión lateral, permitiendo así la profundización en el terreno aluvial y coluvial.

Las cárcavas producto del proceso erosivo asociado a su formación, han dado paso a la formación de incisiones profundas en el terreno, disectando depósitos coluviales y aluviales inconsolidados.

Figura 10: Cárcavas de fuerte pendiente, con cauces en forma de V, confluyendo hacia la quebrada que cruza la zona media del área evaluada.



**c) Laderas de moderada pendiente (L-mp)**

Corresponden a laderas de montañas que muestran pendientes ente los 25° y 35° de inclinación, que descienden de desde la parte alta desde las laderas escarpadas y empinadas. Están escasamente cubiertas por arbustos. Se han desarrollado sobre depósitos coluviales modelados por las precipitaciones pluviales.

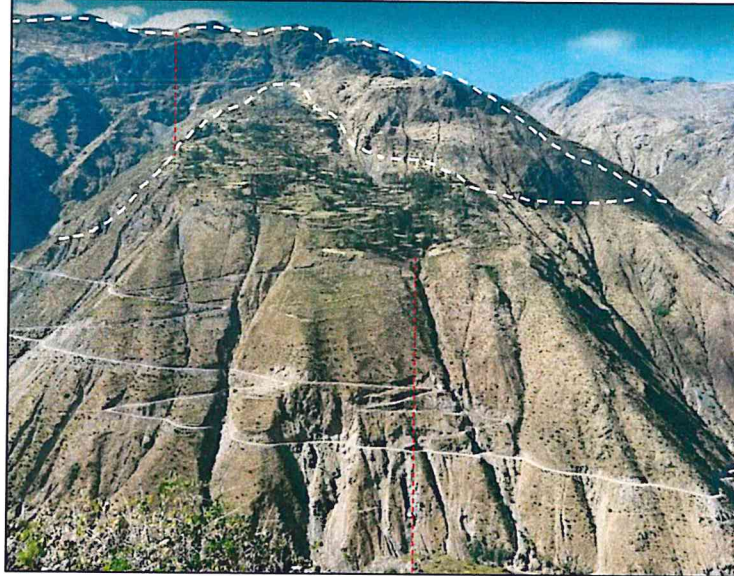
Figura 11: Laderas de moderada pendiente, sector Anexo Tacma, desarrolladas sobre depósitos coluviales.



#### d) Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)

Se les ha denominado así a aquellos relieves de pendiente mayor a  $35^\circ$  de inclinación, con superficies irregulares debido a la presencia de afloramientos rocosos de rocas volcánicas de la Formación Tantará.

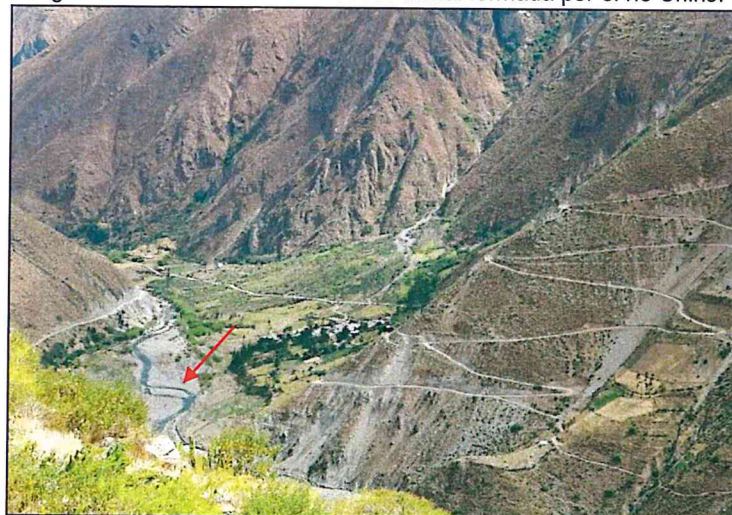
Figura 12: Laderas empinadas y escarpadas en la zona alta y baja del área evaluada.



#### e) Cauce Fluvial (C-fl)

Se les ha denominado así a lecho activo del río Chiris, que discurre con dirección noreste-suroeste. Presenta paredes sub-verticales debido a que en ambas riberas predominan afloramientos rocosos resistentes configurando así el encajonamiento del lecho.

Figura 13: Vista de la unidad cauce fluvial formada por el río Chiris.



### Priorización de unidades geomorfológicas

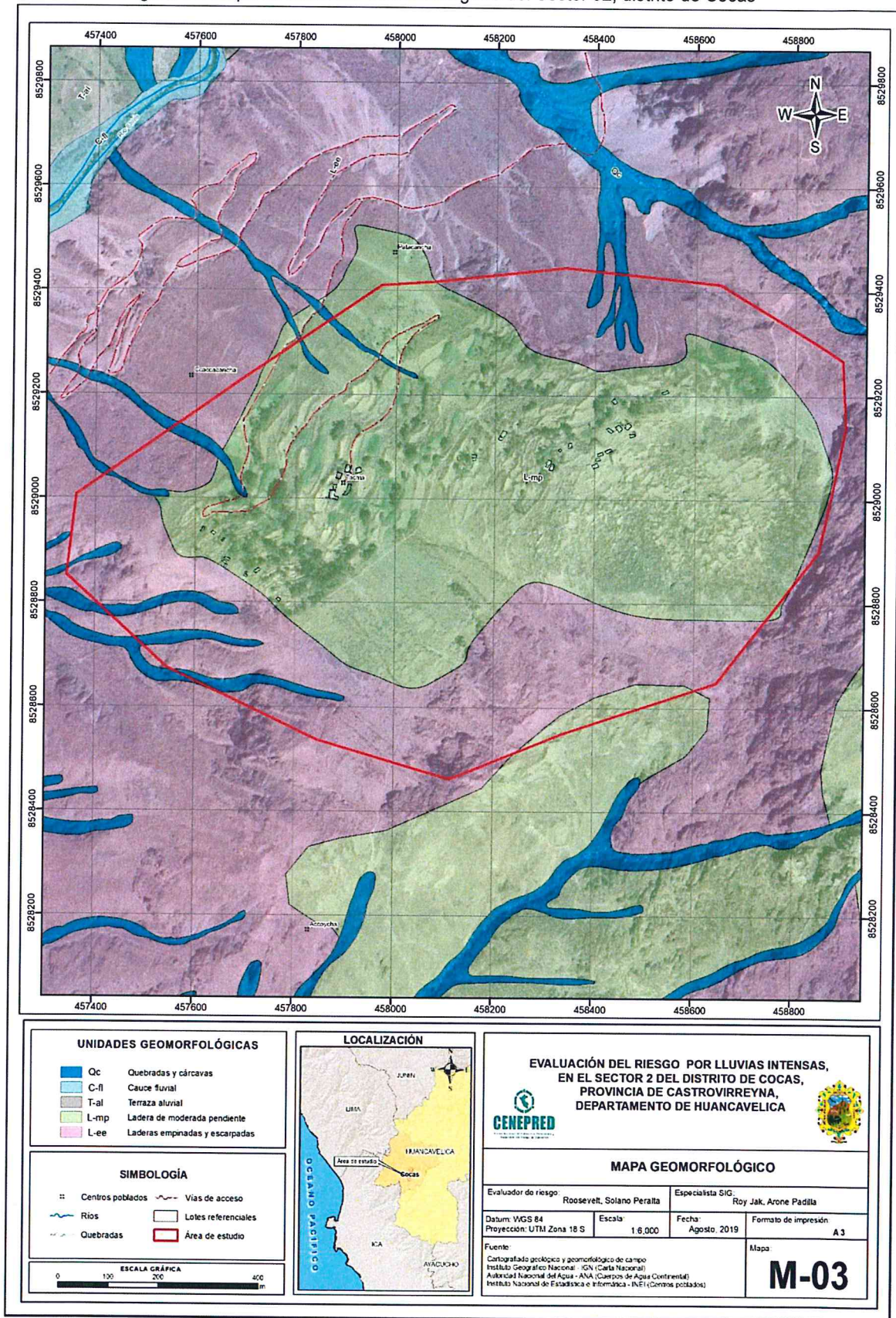
Se sugiere la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas, se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

Cuadro 05: Priorización de unidades geomorfológicas

Unidad Geológica	Priorización
Laderas de moderada pendiente	Muy alto
Laderas empinadas y escarpadas	Alto
Quebradas y cárcavas	Medio
Terrazas aluviales	Bajo
Cauce fluvial	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia, en base al estudio especializado

Figura 14: Mapa de Unidades Geomorfológicas del Sector 02, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

*Roosevelt Solano Peralta*  
**Roosevelt Solano Peralta**  
 ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
 CIP. 169513

### 2.5.3. Pendiente

La configuración del relieve del Sector 02 (CC. PP. Tacma), se realizó sobre la base de la información topográfica de la base de datos del satélite Alos Palsar, con una resolución geométrica de 12.5m por pixel, del cual se pudo obtener del Modelo de Elevación Digital – DEM, con el cual se logró generar la información topográfica en grados.

A continuación, se describe la clasificación de pendientes en base a su característica y distribución de acuerdo a sus unidades geomorfológicas.

#### a) Pendiente Menor a 5°.

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluvio lacustres y en algunos casos los abanicos pro aluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos de valle.

#### b) Pendiente de 5 – 15°.

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

#### c) Pendiente de 15 – 25°.

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

#### d) Pendiente de 25 – 45°.

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010)

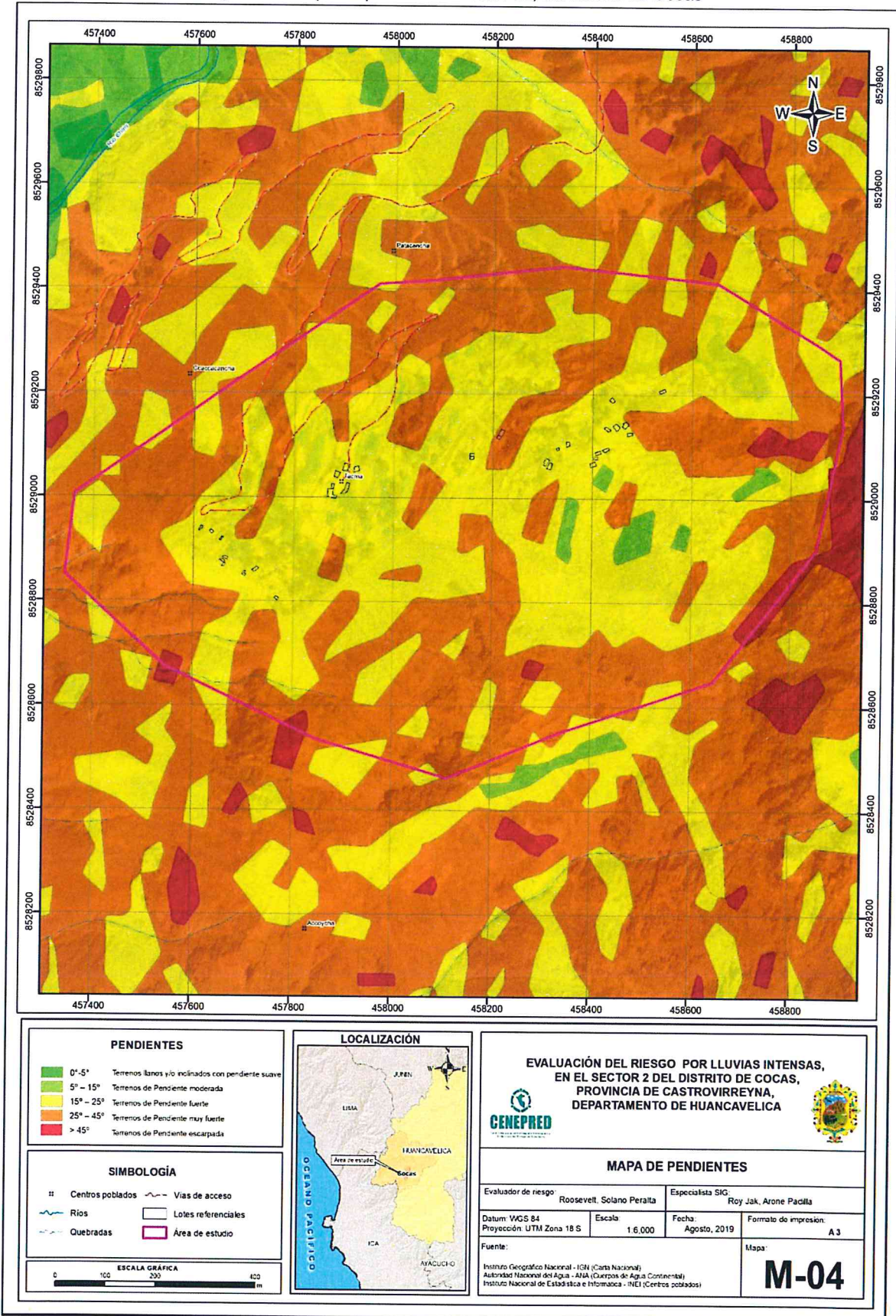
#### e) Pendiente de Mayores a 45°.

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).





Figura 15: Mapa de pendientes Sector 02, del distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

**Roosevelt Solano Peralta**  
 ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
 CIP. 109513

## 2.6. Condiciones climáticas

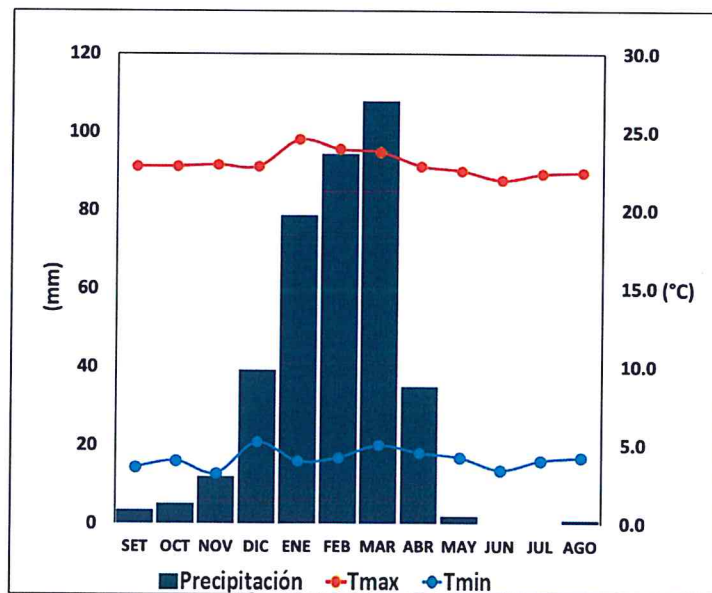
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 02 del distrito Cocas, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'3 H3).

### 2.6.1. Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 21,9 a 24,5°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 3,2 a 5,2°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 281,0 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 378,3 mm.

Gráfico 02: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Cusicancha



Fuente: SENAMHI. Adaptado CENEPRED, 2019.

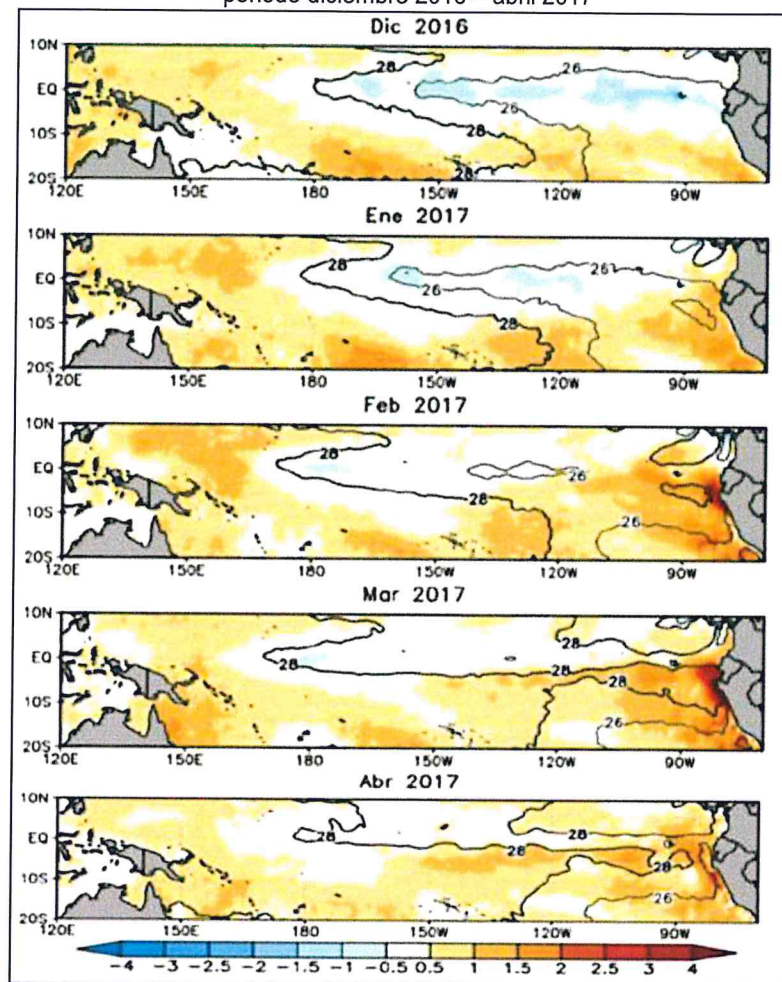
#### 2.6.1.1. Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura 16); situación que complementado a la presencia de los vientos del

norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 16: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

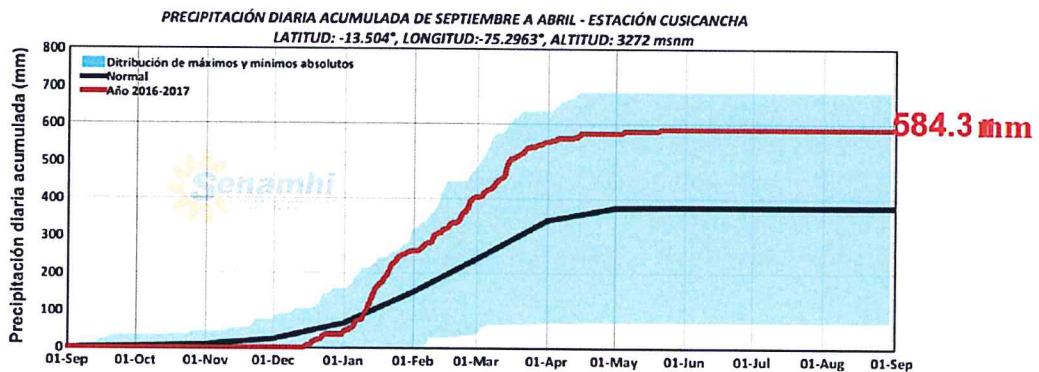
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 02 del distrito de Cocas presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Muy lluvioso" (entre 13,4 mm/día - percentil 95 y 20,5 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Cusicancha, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registraron el 14 de enero, 26 de febrero y 14 marzo del 2017 totalizando 16,1 mm/día, 17,5 mm/día y 26,2 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en la figura 17 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de ENERO.

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

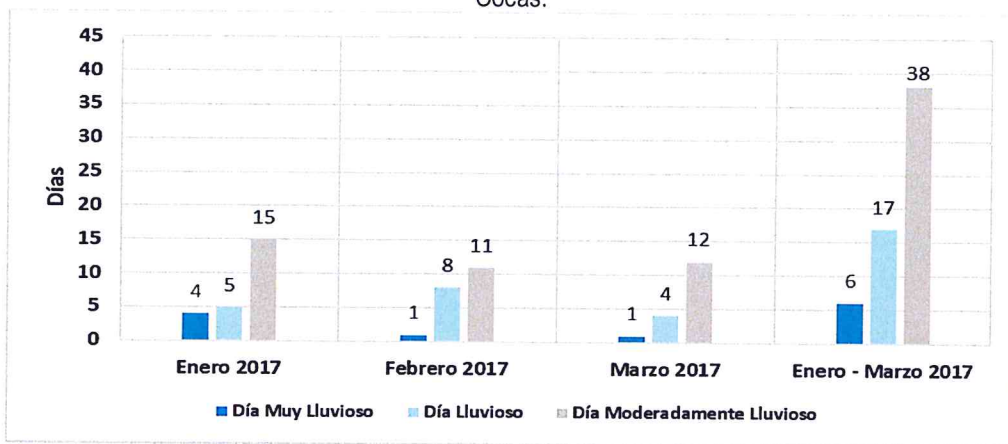
Figura 17: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cusicancha



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico 03) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Muy lluvioso” predominaron en enero, aunado a ello se presentaron también días “Lluviosos” y “Moderadamente lluviosos” durante los tres meses.

Gráfico 03: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Cocas.



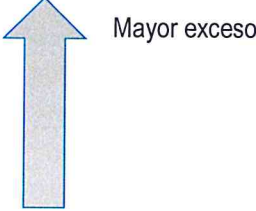
Fuente: SENAMHI, 2017.

### Descriptorios del factor desencadenante

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

*Roosevelt Solano Peralta*  
  
**Roosevelt Solano Peralta**  
 ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
 CIP. 100513

Cuadro 06: Anomalía de precipitación durante el mes de enero 2017 para el sector 02, del distrito Cocas

Rango de anomalías (%)	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura siguiente, se observa que el área donde se encuentra el sector 02 del distrito de Cocas, **predominaron lluvias sobre lo normal (102,6 - 115,0 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 130 y 190% durante los meses de enero a marzo del 2017.

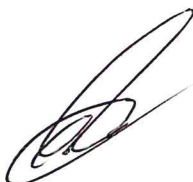
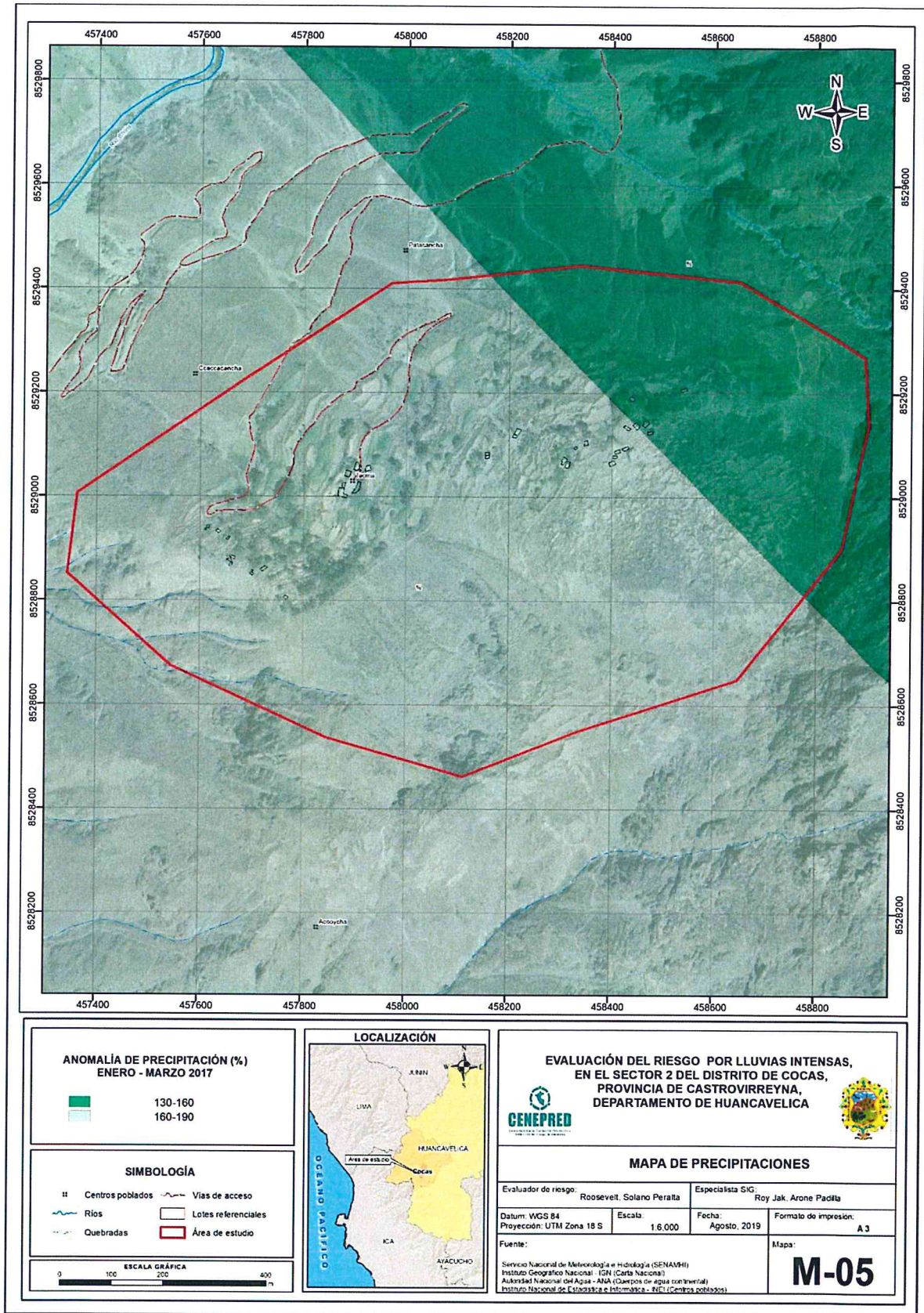


Figura 18: Mapa de precipitación del Sector 02, distrito de Cocas.



Fuente: Elaboración propia

### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

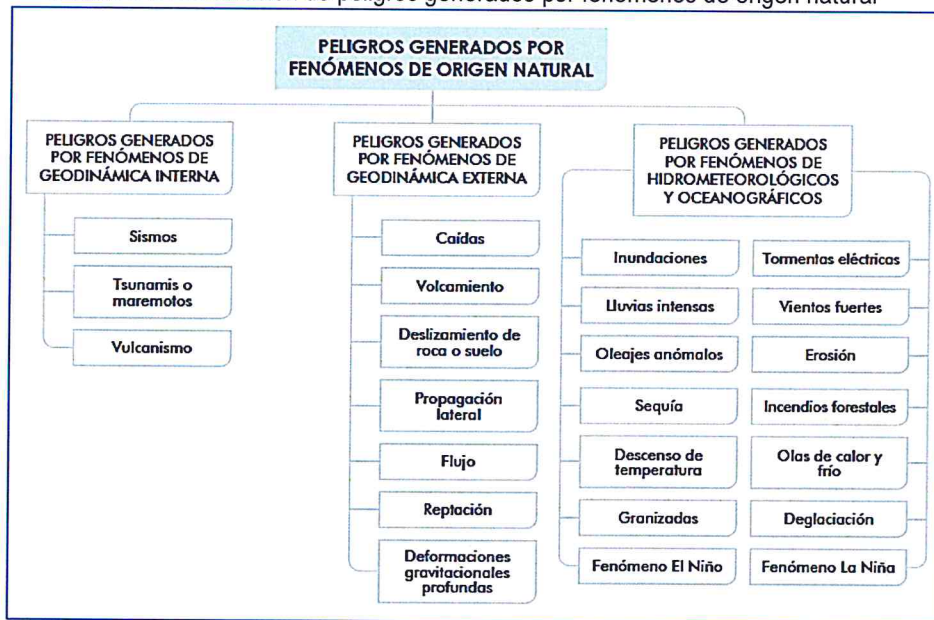
Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la frecuencia del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en Sector 02 (CC. PP. Tacma) y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producidas durante el año 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por lluvias intensas.

Por ello, en el ítem 3.1 se realiza la estimación de la peligrosidad por las lluvias intensas.

Gráfico 04: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural

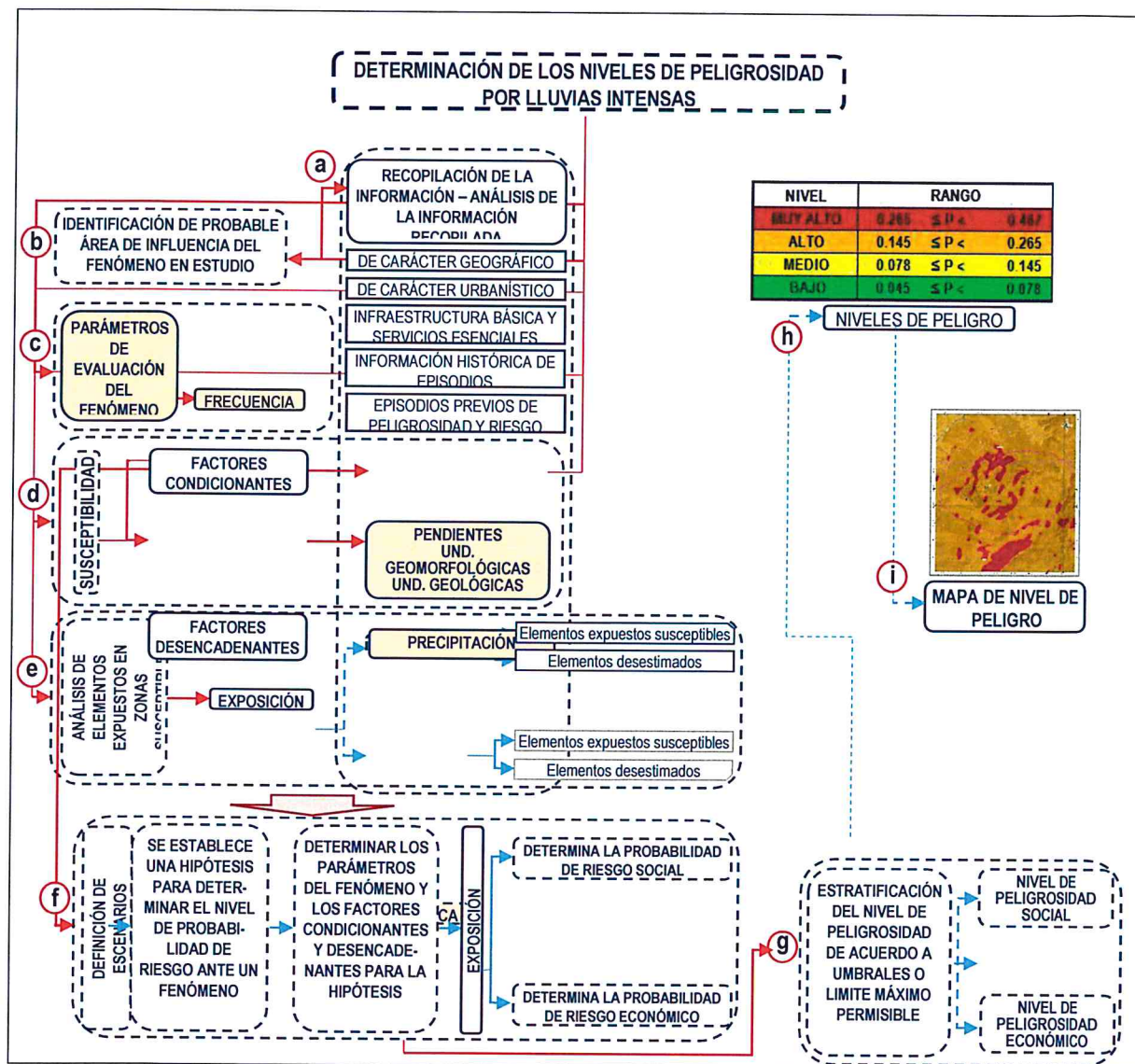


Fuente: CENEPRED

#### 3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad

En este ítem se estimará la peligrosidad por intensas lluvias. Para ello, se utilizaron los parámetros que permiten estimar de forma cuantitativa la peligrosidad ante este evento, se utilizó la siguiente metodología.

Gráfico 06: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por lluvias intensas.



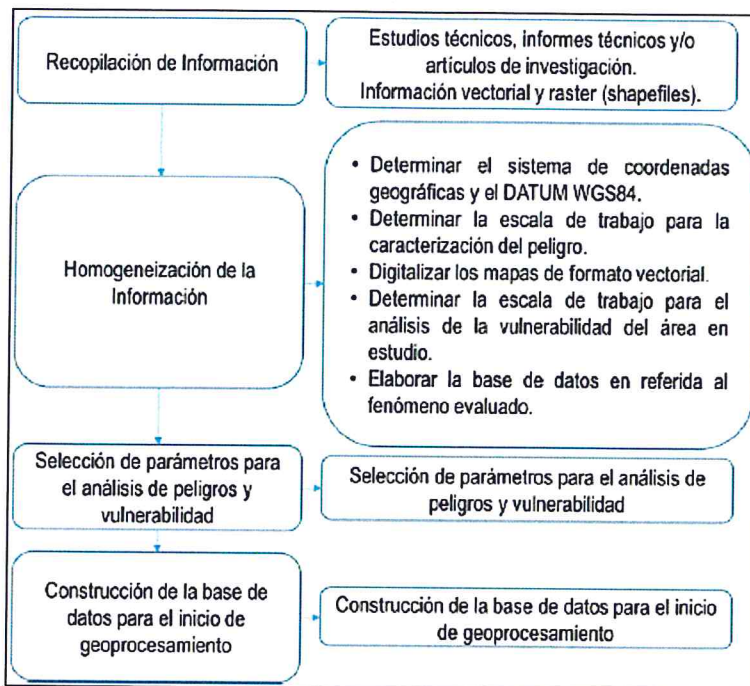
Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

### 3.1.1. Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INDECI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del Sector 02 (CC. PP Tacma) del distrito de Cocas.



Gráfico 05: Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED

### 3.2. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, no solo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en los párrafos que preceden, sino también, en base al reconocimiento de campo que consistió en reconocer evidencias de la ocurrencia de peligros naturales. Es por ello, que se identificó el peligro por lluvias intensas en el Sector 02 (CC. PP. Tacma).

### 3.3. Caracterización del peligro

Las intensas lluvias son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en peligros hidrometeorológicos del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos.

Para el Sector 02 (CC. PP. Tacma), área geográfica de estudio, podemos indicar que el principal evento hidrometeorológico que ocurrió son las lluvias intensas en el verano 2017.

Por lo que, mediante el trabajo de campo pudimos verificar, viviendas y servicios afectadas por este fenómeno, debido a que la intensidad de la lluvia superó su cantidad normal, presentándose un exceso significativo de lluvias, los cuáles se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

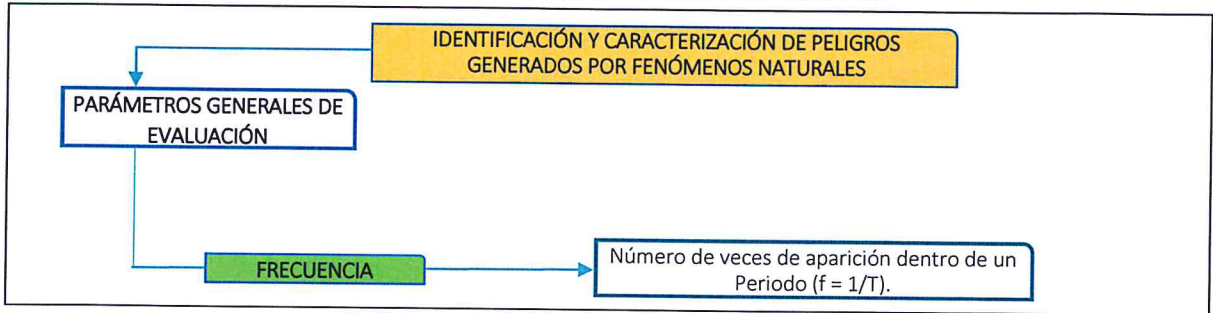
### 3.4. Parámetros de evaluación

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro por lluvias intensas, no se cuenta con mucha información técnica de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento de precipitaciones

inusuales recién se está realizando los estudios para los sectores dentro del distrito de Cocas, tal es el caso el evento recientemente ocurrido en el 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Gráfico 06: Parámetros Generales de evaluación del fenómeno.



Fuente: Elaboración propia en base al Manual del CENEPRED

#### a) Parámetro: Frecuencia

Cuadro 07: Descriptores del parámetro frecuencia

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Frecuencia	F1	5	Más de una vez al año
	F2		Una vez al año
	F3		Cada 2 años
	F4		Cada 3 años
	F5		Mayor a 3 años

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 08: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Más de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años
Más de una vez al año	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Una vez al año	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Cada 2 años	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Cada 3 años	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Mayor a 3 años	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 09: Matriz de normalización del parámetro frecuencia

Frecuencia	Más de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años	Vector de Priorización
Más de una vez al año	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
Una vez al año	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
Cada 2 años	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
Cada 3 años	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
Mayor a 3 años	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro frecuencia

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Susceptibilidad del territorio

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso se evaluó la susceptibilidad para el Sector 02 (CC. PP Tacma), teniendo en cuenta a los **factores condicionantes y desencadenantes**.

Entonces de acuerdo al análisis para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a **factores condicionantes** tales como la **pendiente, unidades geomorfológicas y unidades geológicas**; el **factor desencadenante** en este caso **las anomalías de precipitación**, a continuación, se indica el proceso metodológico de análisis jerárquico mediante la metodología de matriz de Saaty, de acuerdo a sus parámetros y descriptores.

Cuadro 11: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factor condicionante
Anomalías de precipitación (%)	Pendiente
	Und. Geomorfológicas
	Und. Geológicas

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).

#### 3.5.1. 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: Anomalía de precipitación**

Cuadro 12: Descriptores del parámetro anomalías de precipitación

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores	
Precipitación	PP1	5	160 - 190%	superior a su normal climática
	PP2		130 - 160%	superior a su normal climática
	PP3		100 - 130%	superior a su normal climática
	PP4		80 - 100%	superior a su normal climática
	PP5		60 - 80%	superior a su normal climática

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación

Precipitación	160 - 190%	130 - 160%	100 - 130%	80 - 100%	60 - 80%
160 - 190%	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
130 - 160%	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
100 - 130%	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
80 - 100%	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
60 - 80%	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.03	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Precipitación	160 - 190%	130 - 160%	100 - 130%	80 - 100%	60 - 80%	Vector priorización
160 - 190%	0.463	0.496	0.439	0.435	0.421	<b>0.451</b>
130 - 160%	0.232	0.248	0.293	0.261	0.263	<b>0.259</b>
100 - 130%	0.154	0.124	0.146	0.174	0.158	<b>0.151</b>
80 - 100%	0.093	0.083	0.073	0.087	0.105	<b>0.088</b>
60 - 80%	0.058	0.050	0.049	0.043	0.053	<b>0.050</b>
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación

IC	0.005
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2. 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: Pendiente

Cuadro 16: Descriptores del parámetro pendiente

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Pendiente	PE1	5	> 45° Pendiente escarpada
	PE2		25 – 45° Pendiente muy fuerte
	PE3		15 – 25° Pendiente fuerte
	PE4		5 – 15° Pendiente moderada
	PE5		< 5° Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	> 45°	25 - 45°	15 - 25°	5 – 15°	< 5°
> 45°	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
25 - 45°	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
15 - 25°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5 – 15°	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
< 5°	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18: Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente	> 45°	25 - 45°	15 - 25°	5 – 15°	< 5°	Vector priorización
> 45°	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
25 - 45°	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
15 - 25°	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
5 – 15°	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
< 5°	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro pendiente

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas**

Cuadro 20: Descriptores del parámetro de unidades geomorfológicas

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Unidades geomorfológicas	UGE1	5	Laderas de moderada pendiente
	UGE2		Laderas empinadas y escarpadas
	UGE3		Quebradas y cárcavas
	UGE4		Terrazas aluviales
	UGE5		Cauce fluvial

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Laderas de moderada pendiente	Laderas empinadas y escarpadas	Quebradas y cárcavas	Terrazas aluviales	Cauce fluvial
Laderas de moderada pendiente	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Laderas empinadas y escarpadas	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Quebradas y cárcavas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Terrazas aluviales	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Cauce fluvial	0.11	0.14	0.20	0.33	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

Cuadro 22: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Laderas de moderada pendiente	Laderas empinadas y escarpadas	Quebradas y cárcavas	Terrazas aluviales	Cauce fluvial	Vector Priorización
Laderas de moderada pendiente	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
Laderas empinadas y escarpadas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
Quebradas y cárcavas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
Terrazas aluviales	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
Cauce fluvial	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Unidades Geológicas**

Cuadro 24: Descriptores del parámetro de unidades geológicas

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptores
Unidades geológicas	UG1	5	Depósitos coluviales
	UG2		Depósitos aluviales antiguos
	UG3		Depósitos aluviales recientes
	UG4		Formación Tantarà
	UG5		Depósitos fluviales

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos coluviales	Depósitos aluviales antiguos	Depósitos aluviales recientes	Formación Tantarà	Depósitos fluviales
Depósitos coluviales	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Depósitos aluviales antiguos	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Depósitos aluviales recientes	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Tantarà	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Depósitos fluviales	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos coluviales	Depósitos aluviales antiguos	Depósitos aluviales recientes	Formación Tantará	Depositos fluviales	Vector Priorización
Depósitos coluviales	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	<b>0.490</b>
Depósitos aluviales antiguos	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	<b>0.259</b>
Depósitos aluviales recientes	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	<b>0.140</b>
Formación Tantará	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	<b>0.073</b>
Depositos fluviales	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	<b>0.038</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas

IC	0.028
RC	0.025

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 28: Parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Simbología	Peso
Pendiente	PE	<b>0.557</b>
Und. Geomorfológicas	UG	<b>0.320</b>
Und. Geológicas	UGE	<b>0.123</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Pendiente	Und. Geomorfológicas	Und. Geológicas
Pendiente	1.00	2.00	4.00
Und. Geomorfológicas	0.50	1.00	3.00
Und. Geológicas	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 30: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Pendiente	Und. Geomorfológicas	Und. Geológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.571	0.600	0.500	<b>0.557</b>
Und. Geomorfológicas	0.286	0.300	0.375	<b>0.320</b>
Und. Geológicas	0.143	0.100	0.125	<b>0.123</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro utilizados para el factor condicionante

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Definición del escenario

El escenario se basa para un análisis predictivo, en tal sentido para el área geográfica en evaluación "Sector 02 (CC. PP. Tacma)" se ha considerado un escenario crítico por la presencia de lluvias intensas que generan pérdidas económicas y sociales, tomando en cuenta las geoformas existentes, la geología y el relieve, sumado a todo ello las condiciones precarias de las viviendas expuestas.

### 3.7. Análisis de los elementos expuestos

Se identificó la probable afectación de los elementos que están dentro del área geográfica en evaluación Sector 02 (CC. PP. Tacma), calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación del fenómeno. Para tal fin, los elementos expuestos se identifican por dimensión social y dimensión económica; en tal sentido para el área en evaluación, se identificó lo siguientes elementos.

#### a) Población

La población que se encuentra en el área geográfica en evaluación del Sector 02 (CC. PP. Tacma) del distrito de Cocas, cuenta con 50 habitantes.

Cuadro 32: Población expuesta

Sector 02	Fem.	Mas.	Pob. Total
CC. PP. Tacma	27	23	50

Fuente. Elaboración propia en base al INEI 2015

#### b) Vivienda

Según el trabajo de campo realizado y considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano de las viviendas en el Sector 02 (CC. PP. Tacma), podemos indicar que el total de viviendas es de 32, de los cuales el total de las viviendas están construidas de adobe o tapia y techados con planchas de calamina.

Cuadro 33: Viviendas expuestas

CC. PP.	Viviendas
Tacma	32
<b>Total</b>	<b>32</b>

Fuente: Elaboración propia

**c) Instituciones educativas**

Dentro el área geográfica en evaluación del Sector 02, encontramos solo una institución educativa.

Cuadro 34: Institución educativa expuesta

Institución educativa
I. E. de nivel primario N° 22541

Fuente: Elaboración propia

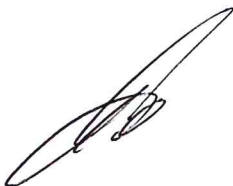
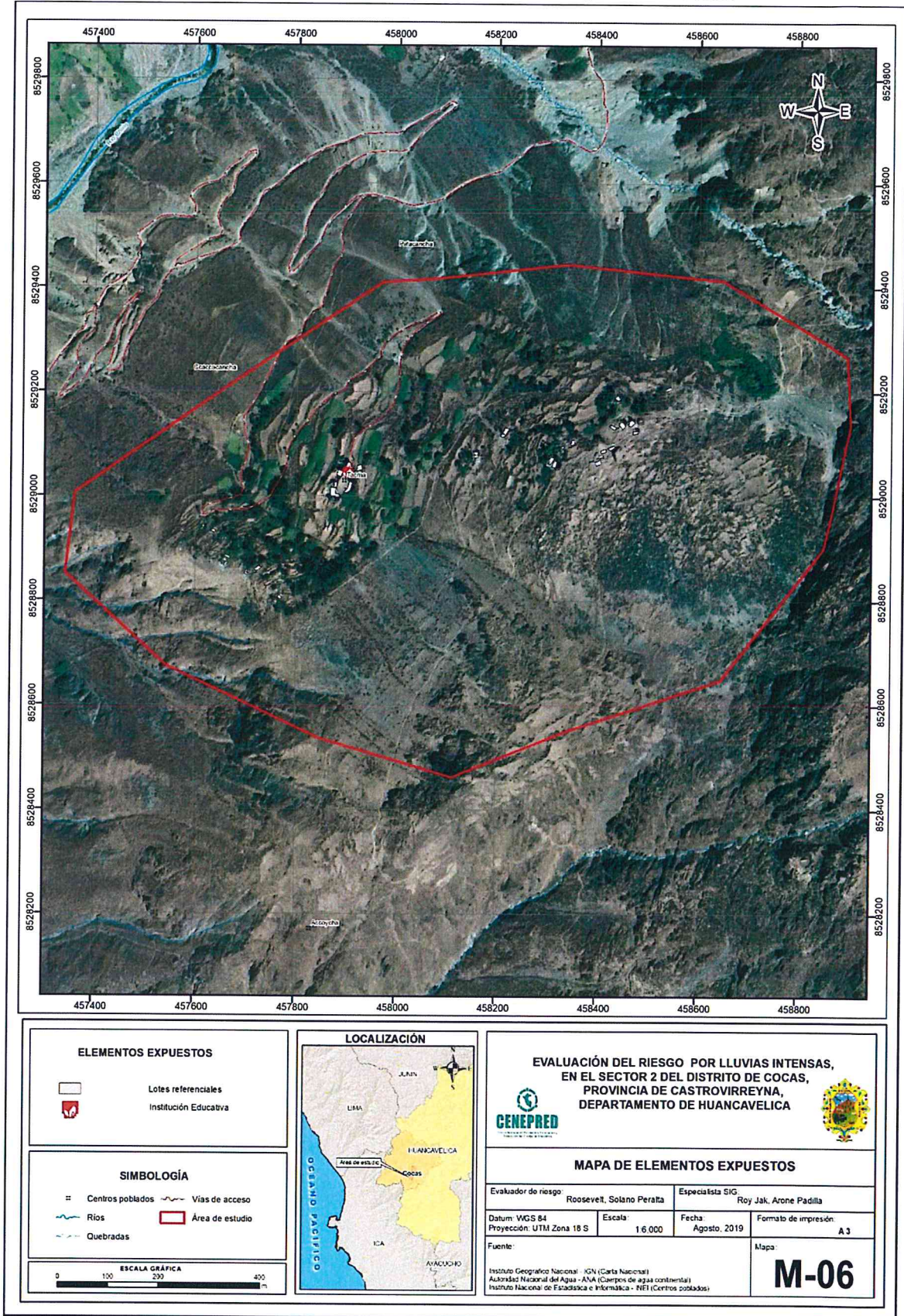


Figura 19: Mapa de elementos expuestos del Sector 02, distrito de Cocas.



Fuente: Elaboración propia

*RSP*  
  
**Roosevelt Solano Peralta**  
 ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
 C.I.P. 169513

### 3.8. Niveles de peligro

Finalmente, la determinación de los niveles de peligro por las lluvias intensas, se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor del fenómeno y de la susceptibilidad por el peso de ambos.

Cuadro 35: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación

Susceptibilidad (S)	Parámetros de evaluación del fenómeno (PE)	Peligro total (PT)
0.50	0.50	
Susceptibilidad	Frecuencia	Valor del peligro
0.466	0.468	<b>0.467</b>
0.262	0.268	<b>0.265</b>
0.146	0.144	<b>0.145</b>
0.081	0.076	<b>0.078</b>
0.045	0.044	<b>0.045</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36: Niveles de peligro

Nivel	Rango		
<b>MUY ALTO</b>	0.265	≤ P <	0.467
<b>ALTO</b>	0.145	≤ P <	0.265
<b>MEDIO</b>	0.078	≤ P <	0.145
<b>BAJO</b>	0.045	≤ P <	0.078

Fuente: Elaboración propia

### 3.9. Estratificación del nivel de peligro

En la siguiente Cuadro se muestra la estratificación de la matriz de peligro obtenido:

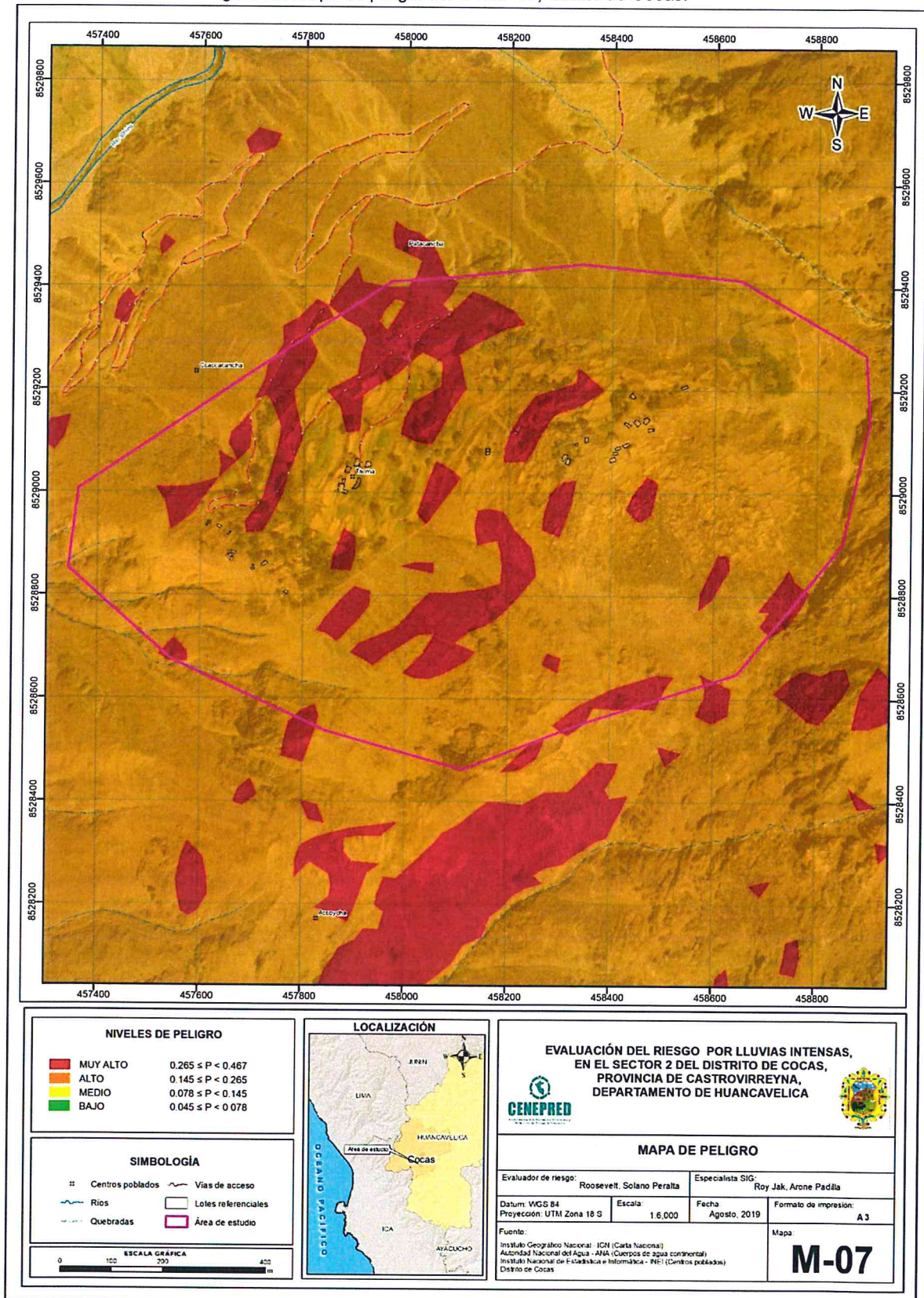
Cuadro 37: Estratigrafía de peligro

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de más de una vez al año; superficies con pendientes escarpadas >45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas de moderada pendiente; superficies con unidades geológicas de depósitos coluviales; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%	$0.265 \leq P < 0.467$
ALTO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento una vez al año; superficies con pendiente muy fuerte de 25 - 45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas empinadas y escarpadas; superficies con unidades geológicas de depósitos aluviales antiguos; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%	$0.145 \leq P < 0.265$
MEDIO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada a 2 años; superficies con pendientes fuertes de 15 - 25°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de quebradas y cárcavas; superficies con unidades geológicas de depósitos aluviales recientes; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%	$0.078 \leq P < 0.145$
BAJO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de cada 3 años o mayor a 3 años; superficies con pendiente moderada de 5 - 15° o terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave <5; sectores que presentes unidades geomorfológicas de terrazas aluviales y cauce fluvial; superficies con unidades geológicas de depósitos fluviales y de la Form. Tantará; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%	$0.045 \leq P < 0.078$

Fuente: Elaboración propia

### 3.10. Mapa de peligro

Figura 20: Mapa de peligro del Sector 02, distrito de Cocas.



Fuente: Elaboración propia

**Roosevelt Solano Peralta**  
 ING. FORESTAL Y AMBIENTAL  
 CIP. 469513

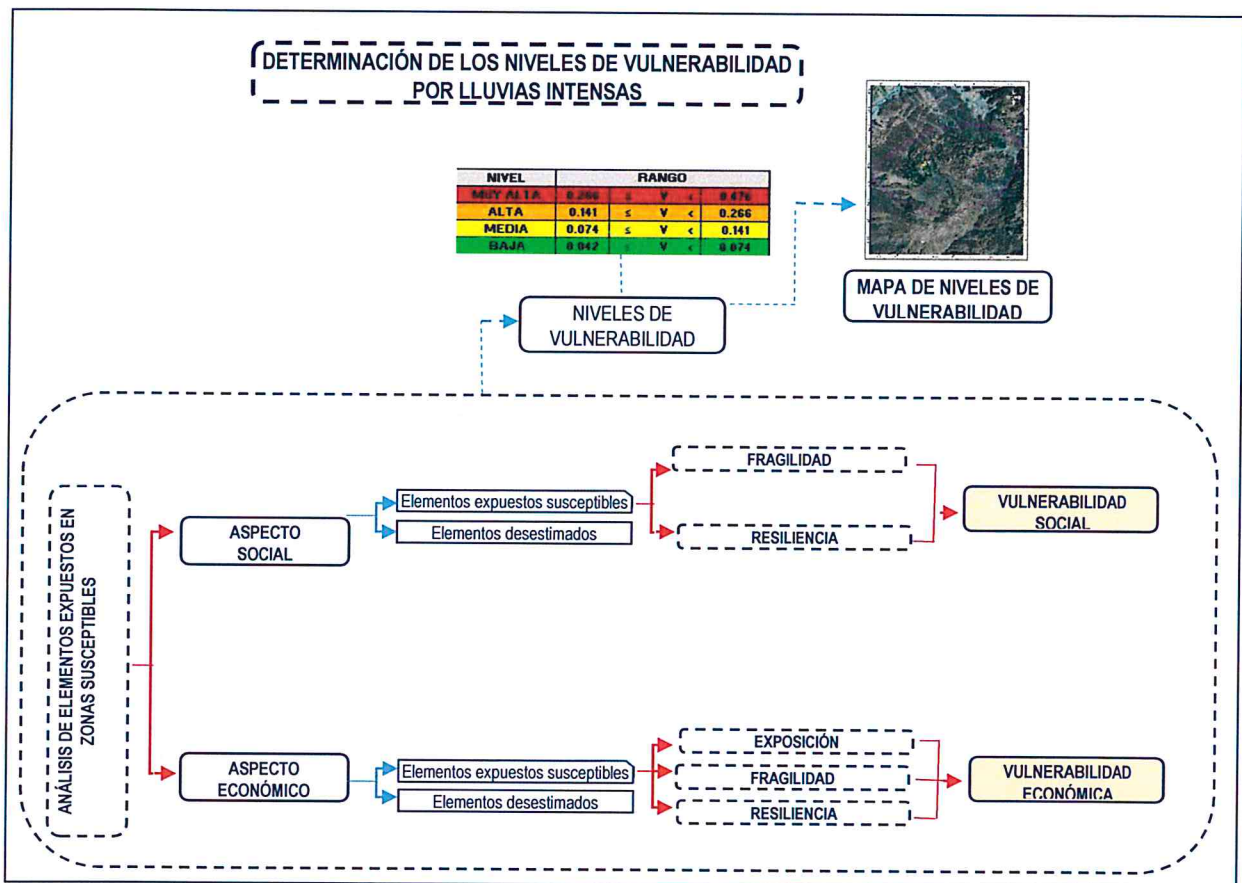
## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. En tal sentido para el análisis de la vulnerabilidad para el Sector 02 (CC. PP. Tacma), se tendrá en cuenta su fragilidad y resiliencia tanto en el aspecto social como económico.

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el gráfico siguiente:

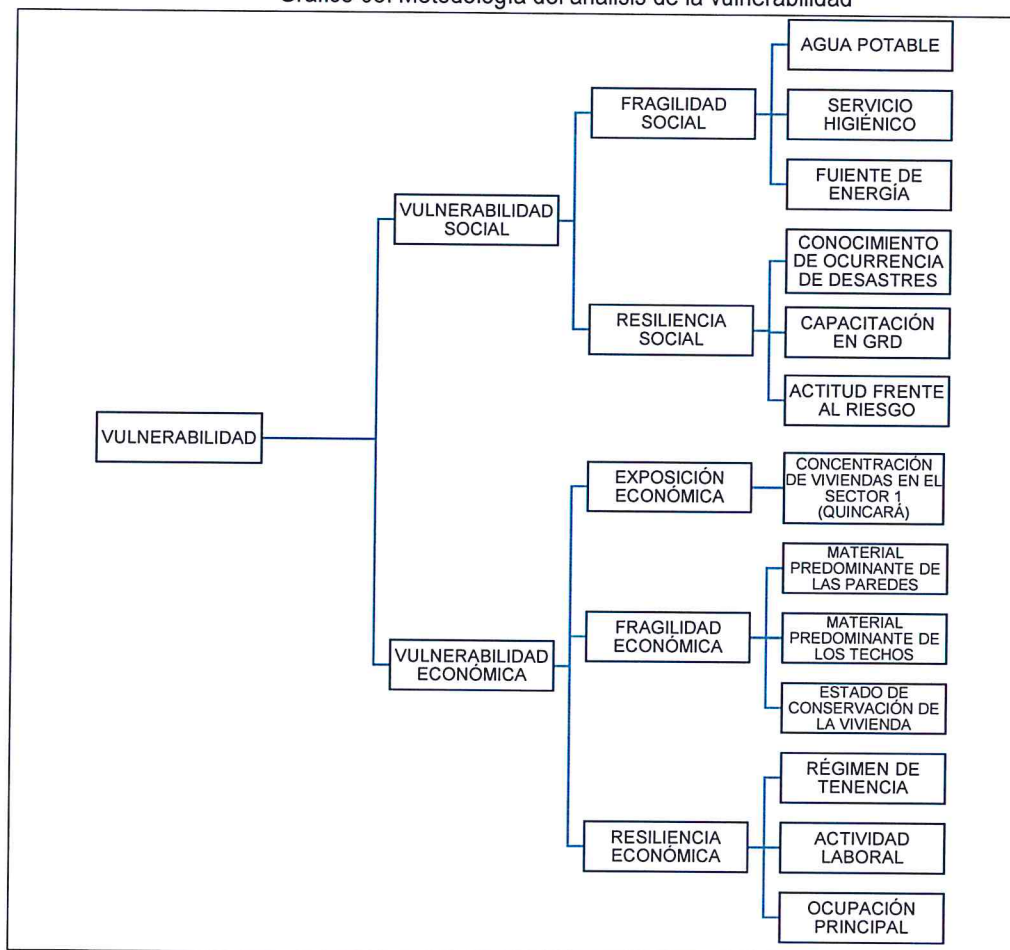
Gráfico 07: Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad



Fuente. Elaboración propia en base al Manual CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por las lluvias intensas en el Sector 02 (CC. PP. Tacma), se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de evaluación según detalle en el siguiente gráfico:

Gráfico 08: Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2. Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población del Sector 02 (CC. PP. Tacma) y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

Gráfico 09: Vulnerabilidad social



Fuente: Elaboración propia.



#### 4.2.1. Análisis de la fragilidad social - Ponderación de parámetros

Cuadro 38: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad social	AP	3	Agua potable	0.557
	SH		Servicio higiénico	0.320
	FE		Fuente de energía	0.123

Fuente: Elaboración propia

##### a) Parámetro: Agua potable

Cuadro 39: Descriptores del parámetro de agua potable

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Agua potable	AP1	5	No tiene
	AP2		Pozo, acequia
	AP3		Pilón de uso público
	AP4		Red pública de agua fuera de la vivienda
	AP5		Red pública de agua dentro de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40: Matriz de comparación de pares del parámetro de agua potable

Agua potable	AP1: No tiene	AP2: Pozo, acequia	AP3: Pílon de uso público	AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda
AP1: No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
AP2: Pozo, acequia	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
AP3: Pílon de uso público	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41: Matriz de normalización del parámetro de agua potable

Agua potable	AP1: No tiene	AP2: Pozo, acequia	AP3: Pilón de uso público	AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda	Vector Priorización
AP1: No tiene	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
AP2: Pozo, acequia	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
AP3: Pilón de uso público	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de agua potable

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

## b) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 43: Descriptores del parámetro de servicios higiénicos

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Servicio higiénico	SH1	5	No tiene
	SH2		Río, acequia o canal
	SH3		Pozo séptico y pozo negro, letrina
	SH4		Unidad básica de saneamiento
	SH5		Red Pública de desagüe dentro de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44: Matriz de comparación de pares del parámetro de servicio higiénico

Servicio higiénico	SH1: No tiene	SH2: Río, acequia o canal	SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	SH4: Unidad básica de saneamiento	SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda
SH1: No tiene	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
SH2: Río, acequia o canal	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
SH4: Unidad básica de saneamiento	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
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

Cuadro 45: Matriz de normalización del parámetro de servicios higiénicos

Servicio higiénico	SH1: No tiene	SH2: Río, acequia o canal	SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	SH4: Unidad básica de saneamiento	SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector Priorización
SH1: No tiene	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
SH2: Río, acequia o canal	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
SH4: Unidad básica de saneamiento	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de servicios higiénicos

IC	0.061
RC	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración propia

### C) Parámetro: Fuente de energía

Cuadro 47: Descriptores del parámetro de fuente de energía

Parámetro	Descriptor	Nº de descriptores	Descriptor
Fuente de energía	FE1	5	No tiene
	FE2		Vela
	FE3		Lámpara, kerosene, mechero
	FE4		Generador
	FE5		Electricidad red pública

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro de fuente de energía

Fuente de energía	FE1: No tiene	FE2: Vela	FE3: Lámpara, kerosene, mechero	FE4: Generador	FE5: Electricidad red pública
FE1: No tiene	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	8.00
FE2: Vela	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
FE3: Lámpara, kerosene, mechero	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00
FE4: Generador	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
FE5: Electricidad red pública	0.13	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49: Matriz de normalización del parámetro de fuente de energía

Fuente de energía	FE1: No tiene	FE2: Vela	FE3: Lámpara, kerosene, mechero	FE4: Generador	FE5: Electricidad red pública	Vector Priorización
FE1: No tiene	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
FE2: Vela	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
FE3: Lámpara, kerosene, mechero	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
FE4: Generador	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
FE5: Electricidad red pública	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fuente de energía

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2. Análisis de la resiliencia social – Ponderación de parámetros

Cuadro 51: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia social	CO	3	Conocimiento de ocurrencia de desastres	<b>0.557</b>
	CR		Capacitación en GRD	<b>0.320</b>
	AR		Actitud frente al riesgo	<b>0.123</b>

Fuente: Elaboración propia

##### a) Parámetro: Conocimiento de ocurrencia de desastres

Cuadro 52: Descriptores comparación del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO1	5	Desconoce
	CO2		Escasamente
	CO3		Regular
	CO4		Si conoce
	CO5		Conoce muy bien

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres

Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO1: Desconoce	CO2: Escasamente	CO3: Regularmente	CO4: Si conoce	CO5: Conoce muy bien
CO1: Desconoce	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	8.00
CO2: Escasamente	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
CO3: Regularmente	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00
CO4: Si conoce	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
CO5: Conoce muy bien	0.13	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54: Matriz de normalización del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres

Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO1: Desconoce	CO2: Escasamente	CO3: Regularmente	CO4: Sí conoce	CO5: Conoce muy bien	Vector Priorización
CO1: Desconoce	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
CO2: Escasamente	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
CO3: Regularmente	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
CO4: Sí conoce	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
CO5: Conoce muy bien	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del conocimiento de ocurrencia de desastres

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

## b) Parámetro: Capacitación en GRD

Cuadro 56: Descriptores del parámetro de capacitación en GRD

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Capacitación en GRD	CR1	5	Nunca
	CR2		Escasamente
	CR3		Regular
	CR4		Constantemente
	CR5		Totalmente

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57: Matriz de comparación de pares del parámetro de capacitación en GRD

Capacitación en GRD	CR1: Nunca	CR2: Escasamente	CR3: Regular	CR4: Constantemente	CR5: Totalmente
CR1: Nunca	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
CR2: Escasamente	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
CR3: Regular	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
CR4: Constantemente	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
CR5: Totalmente	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
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

Cuadro 58: Matriz de normalización del parámetro de capacitación en GRD

Capacitación en GRD	CR1: Nunca	CR2: Escasamente	CR3: Regular	CR4: Constantemente	CR5: Totalmente	Vector Priorización
CR1: Nunca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
CR2: Escasamente	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
CR3: Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
CR4: Constantemente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
CR5: Totalmente	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de capacitación en GRD

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 60: Descriptores del parámetro de actitud frente al riesgo

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Actitud frente al riesgo	AR1	5	Fatalista
	AR2		Escasamente previsor
	AR3		Parcialmente previsor
	AR4		Regularmente previsor
	AR5		Positiva

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro de actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	AR1: Fatalista	AR2: Escasamente previsor	AR3: Parcialmente previsor	AR4: Regularmente previsor	AR5: Positiva
AR1: Fatalista	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
AR2: Escasamente previsor	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
AR3: Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
AR4: Regularmente previsor	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
AR5: Positiva	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62: Matriz de normalización del parámetro de actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	AR1: Fatalista	AR2: Escasamente previsor	AR3: Parcialmente previsor	AR4: Regularmente previsor	AR5: Positiva	Vector Priorización
AR1: Fatalista	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
AR2: Escasamente previsor	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
AR3: Parcialmente previsor	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
AR4: Regularmente previsor	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
AR5: Positiva	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud frente al riesgo

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3. Ponderación de la fragilidad social

Cuadro 64: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad social

Fragilidad social	Símbolo	Peso
Agua potable	AP	0.557
Servicio higiénico	SH	0.320
Fuente de energía	FE	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad social

Fragilidad social	Agua potable	Servicio higiénico	Fuente de energía
Agua potable	1.00	2.00	4.00
Servicio higiénico	0.50	1.00	3.00
Fuente de energía	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66: Matriz de normalización del factor fragilidad social

Fragilidad social	Agua potable	Servicio higiénico	Fuente de energía	Vector Priorización
Agua potable	0.571	0.600	0.500	0.557
Servicio higiénico	0.286	0.300	0.375	0.320
Fuente de energía	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4. Ponderación de la resiliencia social

Cuadro 68: Ponderación de los Parámetros: del factor resiliencia social

Resiliencia social	Simbología	Peso
Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO	0.557
Capacitación en GRD	CR	0.320
Actitud frente al riesgo	AR	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia social

Resiliencia social	Conocimiento de ocurrencia de desastres	Capacitación en GRD	Actitud frente al riesgo
Conocimiento de ocurrencia de desastres	1.00	2.00	4.00
Capacitación en GRD	0.50	1.00	3.00
Actitud frente al riesgo	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: Matriz de normalización del factor resiliencia social

Resiliencia social	Conocimiento de ocurrencia de desastres	Capacitación en GRD	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento de ocurrencia de desastres	0.571	0.600	0.500	<b>0.557</b>
Capacitación en GRD	0.286	0.300	0.375	<b>0.320</b>
Actitud frente al riesgo	0.143	0.100	0.125	<b>0.123</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3. Análisis de la vulnerabilidad en la Dimensión Económica

El análisis de la dimensión económica del Sector 02 (CC. PP. Tacma) se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.



Gráfico 10: Vulnerabilidad Económica



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1. Análisis de la exposición económica - Ponderación de parámetros

Cuadro 72: Parámetros de la exposición económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Exposición económica	CV	1	Concentración de viviendas en el Sector 02 (CC. PP. Tacma) del distrito de Cocas	1.000

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Concentración de viviendas en el Sector 02 (CC. PP. Tacma) del distrito de Cocas

Cuadro 73: Descriptores del parámetro de concentración de viviendas

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Concentración de viviendas	CV1	5	Mayores a 200 viviendas
	CV2		De 151 a 200 viviendas
	CV3		De 101 a 150 viviendas
	CV4		De 51 a 100 viviendas
	CV5		Menores a 50 viviendas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74: Matriz de comparación de pares del parámetro de concentración de viviendas

Concentración de viviendas	CV1: Mayores a 200 viviendas	CV2: De 151 a 200 viviendas	CV3: De 101 a 150 viviendas	CV4 : De 51 a 100 viviendas	CV5: Menores a 50 viviendas
CV1: Mayores a 200 viviendas	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CV2: De 151 a 200 viviendas	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CV3: De 101 a 150 viviendas	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CV4 : De 51 a 100 viviendas	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CV5: Menores a 50 viviendas	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75: Matriz de normalización del parámetro de concentración de viviendas

Concentración de viviendas	CV1: Mayores a 200 viviendas	CV2: De 151 a 200 viviendas	CV3: De 101 a 150 viviendas	CV4 : De 51 a 100 viviendas	CV5: Menores a 50 viviendas	Vector Priorización
CV1: Mayores a 200 viviendas	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
CV2: De 151 a 200 viviendas	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
CV3: De 101 a 150 viviendas	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
CV4 : De 51 a 100 viviendas	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
CV5: Menores a 50 viviendas	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de concentración de viviendas

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2. Análisis de la fragilidad económica - Ponderación de parámetros

Para el análisis de la fragilidad en la dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

Cuadro 77: Parámetros de fragilidad económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad económica	MP	3	Material predominante de las paredes	0.557
	MT		Material predominante de los techos	0.320
	EC		Estado de conservación de la vivienda	0.123

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 78: Descriptores del parámetro de material predominante de las paredes

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Material predominante de las paredes	MP1	5	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro
	MP2		Estera y/u Otro material
	MP3		Quincha (caña con barro)
	MP4		Madera
	MP5		Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de las paredes

Material predominante de las paredes	MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	MP2: Estera y/u Otro material	MP3: Quincha (caña con barro)	MP4: Madera	MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
MP2: Estera y/u Otro material	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
MP3: Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
MP4: Madera	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 80: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de las paredes

Material predominante de las paredes	MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	MP2: Estera y/u Otro material	MP3: Quincha (caña con barro)	MP4: Madera	MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
MP2: Estera y/u Otro material	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
MP3: Quincha (caña con barro)	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
MP4: Madera	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de las paredes

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

#### b) Parámetro: Material predominante de los techos

Cuadro 82: Descriptores del parámetro del material predominante de los techos

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Material predominante de los techos	MT1	5	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)
	MT2		Estera y/o Paja, hojas de palmera
	MT3		Madera y/o Caña o estera con torta de barro
	MT4		Plancha de Calamina y/o Tejas
	MT5		Concreto Armado

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de los techos

Material predominante de los techos	MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	MT5: Concreto Armado
MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MT5: Concreto Armado	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de los techos

Material predominante de los techos	MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	MT5: Concreto Armado	Vector Priorización
MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MT5: Concreto Armado	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de los techos

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

Cuadro 86: Descriptores del parámetro del estado de conservación de la vivienda

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Estado de conservación de la vivienda	EC1	5	Muy malo
	EC2		Malo
	EC3		Regular
	EC4		Bueno
	EC5		Muy bueno

Fuente: Elaboración propia

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

Estado de conservación de la vivienda	EC1: Muy malo	EC2: Malo	EC3: Regular	EC4: Bueno	EC5: Muy bueno
EC1: Muy malo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
EC2: Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
EC3: Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
EC4: Bueno	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
EC5: Muy bueno	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88: Matriz de normalización del parámetro del estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	EC1: Muy malo	EC2: Malo	EC3: Regular	EC4: Bueno	EC5: Muy bueno	Vector Priorización
EC1: Muy malo	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
EC2: Malo	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
EC3: Regular	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
EC4: Bueno	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
EC5: Muy bueno	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del estado de conservación de la vivienda

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

**4.3.3. Análisis de la resiliencia económica - Ponderación de parámetros**

Cuadro 90: Parámetros de resiliencia económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia económica	RT	3	Régimen de tenencia de la vivienda	0.557
	AL		Actividad laboral	0.320
	OP		Ocupación principal	0.123

Fuente: Elaboración propia

**a) Parámetro: servicio del régimen de tenencia de la vivienda**

Cuadro 91: Descriptores del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Régimen de tenencia de la vivienda	RT1	5	Otros
	RT2		Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución
	RT3		Alquilada
	RT4		Propia, pagándola a plazos
	RT5		Propia totalmente pagada

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 92: Matriz de comparación de pares del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

Régimen de tenencia de la vivienda	RT1: Otro	RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	RT3: Alquilada	RT4: Propia, pagándola a plazos	RT5: Propia totalmente pagada
RT1: Otro	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
RT3: Alquilada	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
RT4: Propia, pagándola a plazos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
RT5: Propia totalmente pagada	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 93: Matriz de normalización del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

Régimen de tenencia de la vivienda	RT1: Otro	RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	RT3: Alquilada	RT4: Propia, pagándola a plazos	RT5: Propia totalmente pagada	Vector Priorización
RT1: Otro	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
RT3: Alquilada	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
RT4: Propia, pagándola a plazos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
RT5: Propia totalmente pagada	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 94: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Actividad laboral**

Cuadro 95: Descriptores del parámetro que brinda de la actividad laboral

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Actividad laboral	AL1	5	Agricultura, ganadería y pesca
	AL2		Empresas de servicios
	AL3		Comercio al por mayor y menor
	AL4		Hospedajes y restaurantes
	AL5		Otros

Fuente: Elaboración propia

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

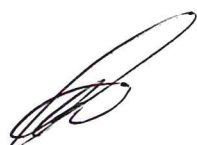
Actividad laboral	AL1: Agricultura, ganadería y pesca	AL2: Empresas de servicios	AL3: Comercio al por mayor y menor	AL4: Hospedajes y restaurantes	AL5: Otros
AL1: Agricultura, ganadería y pesca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AL2: Empresas de servicios	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AL3: Comercio al por mayor y menor	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AL4: Hospedajes y restaurantes	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AL5: Otros	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

Cuadro 97: Matriz de normalización del parámetro de actividad laboral

Actividad laboral	AL1: Agricultura, ganadería y pesca	AL2: Empresas de servicios	AL3: Comercio al por mayor y menor	AL4: Hospedajes y restaurantes	AL5: Otros	Vector Priorización
AL1: Agricultura, ganadería y pesca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AL2: Empresas de servicios	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AL3: Comercio al por mayor y menor	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AL4: Hospedajes y restaurantes	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AL5: Otros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia





Cuadro 98: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud laboral

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Ocupación principal**

Cuadro 99: Descriptores del parámetro que brinda la ocupación principal

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Ocupación principal	OP1	5	Trabajador Familiar No Remunerado
	OP2		Obrero
	OP3		Empleado
	OP4		Trabajador Independiente
	OP5		Empleador

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 100: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación principal

Ocupación principal	OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	OP2: Obrero	OP3: Empleado	OP4: Trabajador Independiente	OP5: Empleador
OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
OP2: Obrero	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
OP3: Empleado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
OP4: Trabajador Independiente	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
OP5: Empleador	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 101: Matriz de normalización del parámetro de ocupación principal

Ocupación principal	OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	OP2: Obrero	OP3: Empleado	OP4: Trabajador Independiente	OP5: Empleador	Vector Priorización
OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
OP2: Obrero	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
OP3: Empleado	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
OP4: Trabajador Independiente	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
OP5: Empleador	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de ocupación principal

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4. Ponderación de la fragilidad económica

Cuadro 103: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad económica

Fragilidad económica	Símbolo	Peso
Material predominante de las paredes	MP	0.557
Material predominante de los techos	MT	0.320
Estado de conservación de la vivienda	EC	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 104: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad económica

Fragilidad económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación de la vivienda
Material predominante de las paredes	1.00	2.00	4.00
Material predominante de los techos	0.50	1.00	3.00
Estado de conservación de la vivienda	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 105: Matriz de normalización del factor fragilidad económica

Fragilidad económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación de la vivienda	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.571	0.600	0.500	0.557
Material predominante de los techos	0.286	0.300	0.375	0.320
Estado de conservación de la vivienda	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 106: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.5. Ponderación de la resiliencia económica

Cuadro 107: Ponderación de los Parámetros: del factor Resiliencia económica

Resiliencia económica	Simbología	Peso
Régimen de tenencia de la vivienda	RT	0.557
Actividad laboral	AL	0.320
Ocupación principal	OP	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 108: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de la vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal
Régimen de tenencia de la vivienda	1.00	2.00	4.00
Actividad laboral	0.50	1.00	3.00
Ocupación principal	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 109: Matriz de normalización del factor resiliencia económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de la vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Régimen de tenencia de la vivienda	0.571	0.600	0.500	0.557
Actividad laboral	0.286	0.300	0.375	0.320
Ocupación principal	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 110: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

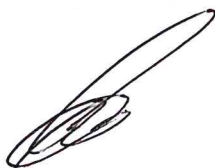
#### 4.4. Niveles de vulnerabilidad

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

Cuadro 111: Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTA	0.266	≤	V	< 0.476
ALTA	0.141	≤	V	< 0.266
MEDIA	0.074	≤	V	< 0.141
BAJA	0.042	≤	V	< 0.074

Fuente: Elaboración propia



#### 4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación de los niveles de vulnerabilidad obtenido:

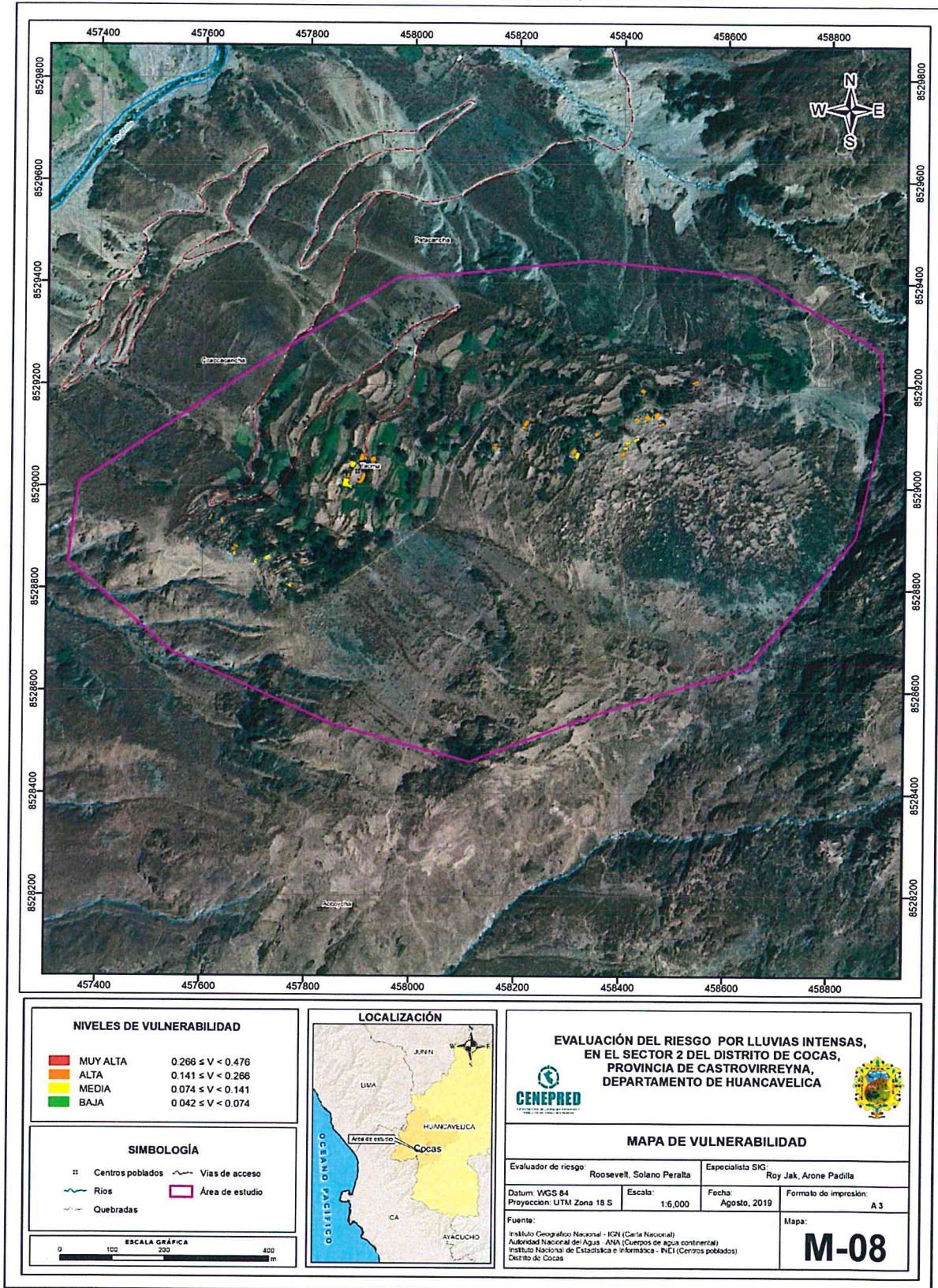
Cuadro 112: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTA</b>	Viviendas sin servicio de agua potable; viviendas que no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico; viviendas que no cuentan con ningún tipo de fuente de energía; pobladores que desconocen sobre la ocurrencia de desastres; personas que nunca se capacitaron en GRD; personas con actitud fatalista ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con adobe o tapia y/o Piedra con Barro; viviendas con techos de material predominante en base a cartón, plástico, entre otros similares; viviendas con estados de conservación muy malo; tenencia de la vivienda otra persona; con actividad laboral dedicados a la agricultura, ganadería y pesca; poblador trabajador familiar no remunerado; sector con una concentración de viviendas mayores a 200 viviendas.	$0.266 \leq V < 0.476$
<b>ALTA</b>	Viviendas con abastecimiento de agua de pozo o acequia; viviendas que vierten sus desechos al río, acequia o canal; viviendas con fuente de energía en base a vela; pobladores que conocen escasamente sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan escasamente en GRD; personas con actitud escasamente previsora ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con Estera y/u Otro material; viviendas con techos de material predominante en base a estera y/o paja, hojas de palmera; viviendas con estados de conservación malo; tenencia de la vivienda Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución; con actividad laboral dedicados al servicio de empresas; poblador obrero; sector con una concentración de viviendas de 151 a 200 viviendas.	$0.141 \leq V < 0.266$
<b>MEDIA</b>	Viviendas con abastecimiento de agua de pilón de uso público; viviendas con Pozo séptico y pozo negro, letrina; viviendas con fuente de energía en base a lámpara, kerosene, mechero; pobladores que conocen de manera regular sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan regularmente en GRD; personas con actitud parcialmente previsora ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Quincha (caña con barro); viviendas con techos de material predominante en base a madera y/o Caña o estera con torta de barro; viviendas con estados de conservación regular; tenencia de la vivienda alquilada; con actividad laboral dedicados al comercio al por mayor y menor; poblador empleado; sector con una concentración de viviendas de 101 a 150 viviendas.	$0.074 \leq V < 0.141$
<b>BAJA</b>	Viviendas con Red pública de agua dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda; con Red Pública de desagüe dentro de la vivienda y/o unidad básica de saneamiento; con red pública de energía eléctrica o generador; pobladores que conocen o conocen muy bien sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan constantemente o totalmente en GRD; personas con actitud previsora o positivas ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento y/o madera; viviendas con techos de material predominante de concreto armado, plancha de calamina y/o tejas; viviendas con estados de conservación muy buena a buenas; tenencia de la vivienda propia o pagándola a plazos; con actividad laboral dedicados al hospedaje o restaurantes y otros; poblador con ocupación principal como trabajador independiente o empleador; sector con una concentración de viviendas de menores a 50 viviendas o de 51 a 100 viviendas.	$0.042 \leq V < 0.074$

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. Mapa de vulnerabilidad

Figura 21: Mapa de vulnerabilidad del Sector 02, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

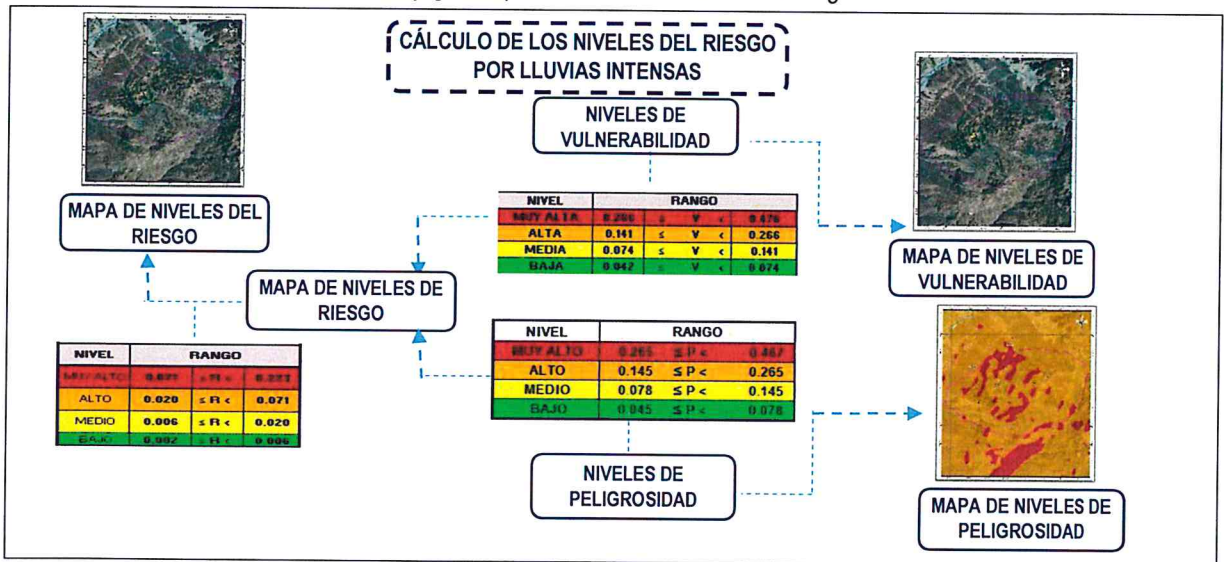
## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

Para calcular los niveles del riesgo a Lluvias Intensas, en el lugar denominado Sector 02 (CC. PP. Tacma), en primer lugar se tuvo que identificar y caracterizar el peligro al que está expuesto, segundo se analizó el nivel de susceptibilidad del espacio geográfico en evaluación "Sector 02 (CC. PP. Tacma)"; tercero se realizó el respectivo análisis de vulnerabilidad en su dimensión económica y social, tomando en cuenta su exposición, fragilidad y resiliencia y por último se realiza una multiplicación en base a los valores obtenidos de peligro y vulnerabilidad.

### 5.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 11. Flujograma para calcular los niveles del riesgo



Fuente. Elaboración propia en base al Manual CENEPRED.

### 5.2. Niveles del riesgo

Se estratificaron cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 113: Niveles del riesgo por lluvias intensas

NIVELES DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	≤ R <	0.223
ALTO	0.020	≤ R <	0.071
MEDIO	0.006	≤ R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Matriz del riesgo

#### a) Cálculo del riesgo por Lluvias Intensas

Los niveles de riesgo por las lluvias intensas en el Sector 02 están en función del Peligro por la Vulnerabilidad, calculado para el espacio geográfico en evaluación:

Cuadro 114: Multiplicación de peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.467	0.476	0.223
0.265	0.266	0.071
0.145	0.141	0.020
0.078	0.074	0.006
0.045	0.042	0.002

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 115: Niveles del riesgo

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.467	0.035	0.066	0.124	0.223
PA	0.265	0.020	0.037	0.071	0.126
PM	0.145	0.011	0.020	0.039	0.069
PB	0.078	0.006	0.011	0.021	0.037
		0.074	0.141	0.266	0.476
		VB	VM	VA	VMA

Fuente. Elaboración propia



#### 5.4. Estratificación del riesgo

Cuadro 116: Estratificación del riesgo

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de más de una vez al año; superficies con pendientes pendiente escarpada >45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas de moderada pendiente; superficies con unidades geológicas de Depósitos coluviales; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%. Viviendas sin servicio de agua potable; viviendas que no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico; viviendas que no cuentan con ningún tipo de servicio de energía; pobladores que desconocen sobre la ocurrencia de desastres; personas que nunca se capacitaron en GRD; personas con actitud fatalista ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con adobe o tapia y/o Piedra con Barro; viviendas con techos de material predominante en base a cartón, plástico, entre otros similares; viviendas con estados de conservación muy malo; tenencia de la vivienda otra persona; con actividad laboral dedicados a la agricultura, ganadería y pesca; poblador trabajador familiar no remunerado; sector con una concentración de viviendas mayores a 200 viviendas.	$0.071 \leq R < 0.223$
<b>ALTO</b>	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento una vez al año; superficies con pendiente muy fuerte de 25 - 45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas empinadas y escarpadas; superficies con unidades geológicas de Depósitos aluviales antiguos; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%. Viviendas con abastecimiento de agua de pozo o acequia; viviendas que vierten sus desechos al río, acequia o canal; viviendas con fuente de energía en base a vela; pobladores que conocen escasamente sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan escasamente en GRD; personas con actitud escasamente previsoras ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con Estera y/u Otro material; viviendas con techos de material predominante en base a estera y/o paja, hojas de palmera; viviendas con estados de conservación malo; tenencia de la vivienda Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución; con actividad laboral dedicados al servicio de empresas; poblador obrero; sector con una concentración de viviendas de 151 a 200 viviendas.	$0.020 \leq R < 0.071$
<b>MEDIO</b>	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada a 2 años; superficies con pendientes fuertes de 15 - 25°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de Quebradas y cárcavas; superficies con unidades geológicas de Depósitos aluviales recientes; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%. Viviendas con abastecimiento de agua de pilón de uso público; viviendas con Pozo séptico y pozo negro, letrina; viviendas con fuente de energía en base a lámpara, kerosene, mechero; pobladores que conocen de manera regular sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan regularmente en GRD; personas con actitud parcialmente previsoras ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Quincha (caña con barro); viviendas con techos de material predominante en base a madera y/o Caña o estera con torta de barro; viviendas con estados de conservación regular; tenencia de la vivienda alquilada; con actividad	$0.006 \leq R < 0.020$

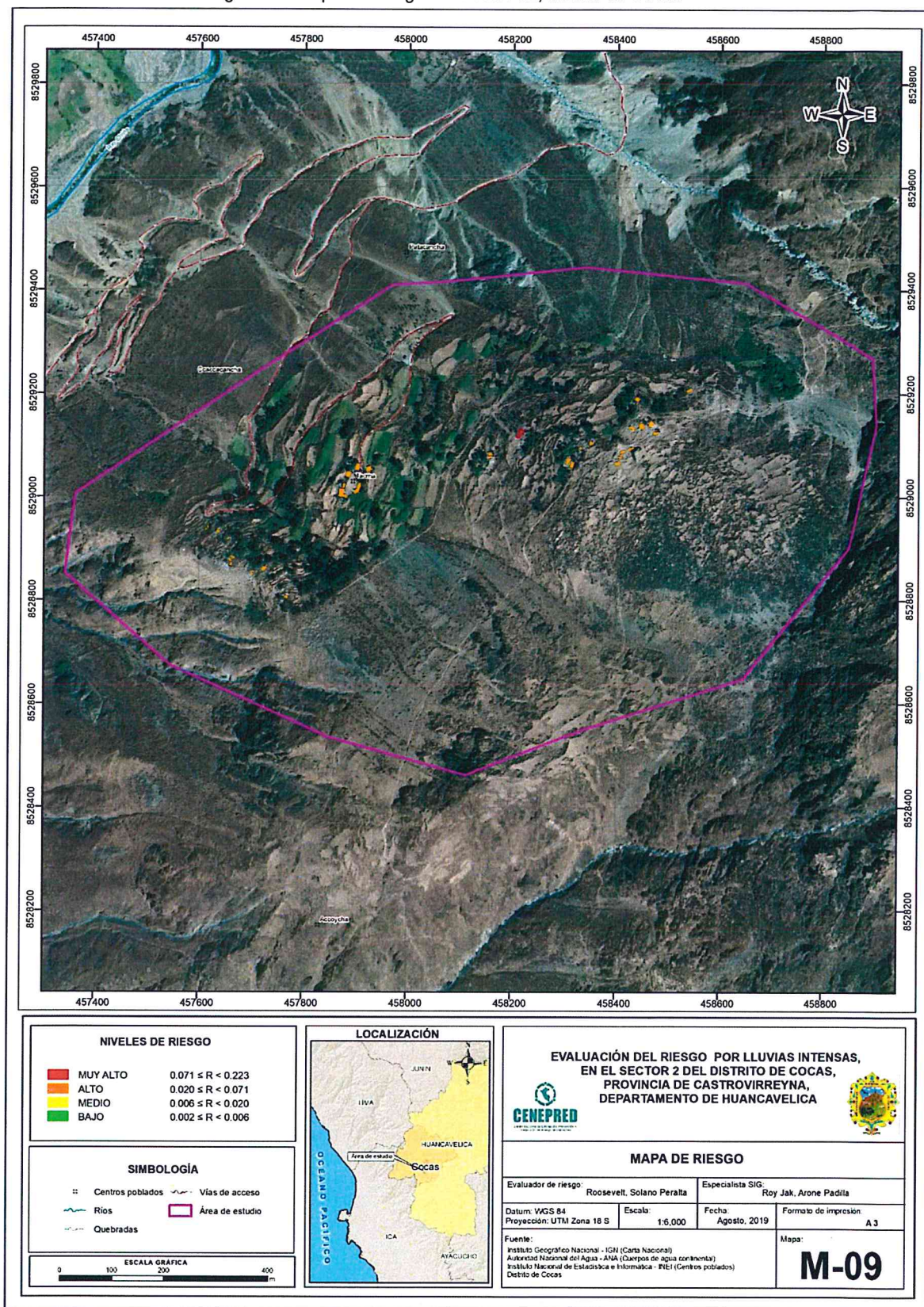


	laboral dedicados al comercio al por mayor y menor; poblador empleado; sector con una concentración de viviendas de 101 a 150 viviendas.	
BAJO	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de cada 3 años o mayor a 3 años; superficies con pendiente moderada de 5 - 15° o terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave &lt;5; sectores que presentes unidades geomorfológicas de terrazas aluviales y cauce fluvial; superficies con unidades geológicas de depósitos fluviales y de la Form. Tantará; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 160 - 190%. Viviendas con Red pública de agua dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda; con Red Pública de desagüe dentro de la vivienda y/o unidad básica de saneamiento; con red pública de energía eléctrica o generador; pobladores que conocen o conocen muy bien sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan constantemente o totalmente en GRD; personas con actitud previsoras o positivas ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento y/o madera; viviendas con techos de material predominante de concreto armado, plancha de calamina y/o tejas; viviendas con estados de conservación muy buena a buenas; tenencia de la vivienda propia o pagándola a plazos; con actividad laboral dedicados al hospedaje o restaurantes y otros; poblador con ocupación principal como trabajador independiente o empleador; sector con una concentración de viviendas de menores a 50 viviendas o de 51 a 100 viviendas.</p>	0.002 ≤ R < 0.006

Fuente. Elaboración propia

### 5.5. Mapa del riesgo

Figura 22: Mapa del riesgo del Sector 02, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

## 5.6. Cálculo de los efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables en las zonas afectadas, según se detalla:

Los efectos estimados ascienden a **S/. 561,000.00** de los cuales corresponden a los daños probables la suma de **S/ 271,000.00** y a las pérdidas probables la suma de **S/ 290,000.00**. Costos estimados a valor unitario promedio del valor de edificaciones por metro cuadrado, sobre la base de un área construida promedio (Información de Catastro de predios no accesible, base grafica a nivel de lote).

Cuadro 117: Efectos probables

EFFECTOS PROBABLES	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
<b>DAÑOS PROBABLES (VIVIENDAS EN RIESGOS ALTO Y MUY ALTO) (Soles S/.)</b>					
Viviendas construidas con material precario	32	8,000.00	256,000.00	256,000.00	
Instituciones educativas	01	15,000.00	15,000.00	15,000.00	
<b>PÉRDIDAS PROBABLES</b>					
Costos de adquisición de carpas	20	500.00	10,000.00		10,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	20	9,000.00	180,000.00		180,000.00
Gastos de atención de la emergencia	1	100,000.00	100,000.00		100,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>561,000.00</b>	<b>271,000.00</b>	<b>290,000.00</b>

Fuente. Elaboración propia

## 5.7. Medidas de prevención del riesgo

La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación del riesgo a Lluvias Intensas, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo, en tal sentido, se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras:

### 5.7.1. De orden estructural

- Considerar en los techos aleros laterales de 1.20 m a más que permita la protección de la edificación ante las lluvias.
- Promover el uso de cimiento y sobre cimiento de concreto ciclópeo o empedrado con piedra en edificaciones de adobe, sobrecimiento de concreto ciclópeo a una altura mínima de 0.50 – 0.60 m. por encima del nivel de la vereda, así como el uso de aditivos y materiales impermeables.
- Construcción de canaletas de agua (canales de agua para que no afecte las viviendas).
- Considerar reforzamiento vertical y horizontal de los muros con caña, así como el uso de viga collarín de madera al perímetro de la vivienda.

### 5.7.2. De orden no estructural

- Capacitación y asistencia técnica a la población en el diseño y construcción con tierra reforzada. (NORMA E.080).
- Desarrollar esquemas de ordenamiento urbano para orientar el crecimiento planificado, ordenado y adecuado de los centros poblados del distrito de Cocas.



- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres del Distrito de Cocas en el marco de la normatividad vigente.

## 5.8. Medidas de reducción del riesgo

### 5.8.1. De orden estructural

Teniendo en cuenta que una de sus actividades principales de la población del Sector 02 (CC. PP. Tacma) es la agricultura y sabiendo que esta agricultura en poblados rurales es desarrollada en zonas aledañas a sus viviendas; entonces se propone las siguientes medidas de reducción:

- Realizar programas de reforestación en zonas de poca vegetación y/o descubiertas con problemas de erosión, estas plantaciones se deben realizar con especies nativas y con las especificaciones técnicas adecuadas a la zona.
- Implementar zanjas de coronación y de drenaje para evacuar las aguas de lluvia en las zonas destinadas a vivienda.
- Implementar las cubiertas de residuos, este método consiste en que los cultivos de protección y la cobertura del suelo con materia orgánica protejan la superficie del suelo, de esta manera mejoran los índices de infiltración de agua y reducen la erosión.
- Implementar la labranza de tipo cero, que consiste en la práctica de dejar los residuos de las cosechas de la campaña anterior en la tierra agrícola, ya que esto puede aumentar la infiltración de agua y la erosión, logrando la disminución de la acumulación de flujos de lluvia.
- Limpieza de drenes y canales de regadío.

### 5.8.2. De orden no estructural

- Realizar el estudio de microzonificación ecológica y económica a nivel del distrito de Cocas.
- Realizar un Plan de evacuación de la población que estén asentadas en zonas de alto riesgo y muy alto riesgo.
- Realizar estudios hidrológicos con enfoque de cosechas de agua, de esta manera se podrá proponer infraestructura adecuada para la canalización y uso adecuado del recurso hídrico.
- Buscar la colaboración entre Programas de Gestión de Cuencas y otras Instituciones dedicadas a asuntos de los medios de vida, reducción de la pobreza, reforma agraria, instrucción y salud, que permitirá tratar con más facilidad y eficacia las cuestiones ambientales y socioeconómicas.
- Formular el Inventario y valorización de los recursos expuestos en la zona del impacto.
- Propiciar el Sistema de Alerta Temprana (SAT), a través de Programas de Capacitación y de Sensibilización a las autoridades y pobladores asentados en zonas de viviendas del Sector 02 (CC. PP. Tacma).



## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

**Tipo de Peligro:** Lluvias Intensas

**Tipo de Fenómeno:** Hidrometeorológicos

**Elementos Expuestos:** Viviendas rurales del Sector 02 (CC. PP. Tacma), distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna y departamento de Huancavelica.

**Valoración de las Consecuencias:** ALTA

Considerando que los peligros por las lluvias intensas, pueden causar daños de consideración tanto en la dimensión social y económica. Así mismo que la acumulación del agua constituye focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades.

Cuadro 118: 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	MEDIA	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

**Valoración de frecuencia de ocurrencia:** ALTA

Considerando que el peligro por lluvias intensas, más aún en condiciones de fenómeno de El Niño es muy recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería **ALTA**.

Cuadro 119: 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	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

**Nivel de consecuencia y daño (Matriz): ALTA**

El nivel Alta se obtiene al interceptar consecuencia (Alta) y Frecuencia (Alta).

Cuadro 120: Nivel de consecuencia y daños (Matriz)

CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	MEDIA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cruce de información, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **ALTA**.

**Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

Cuadro 121: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir el riesgo.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: Elaboración propia

Para el nivel de consecuencia obtenido, el nivel de aceptabilidad y tolerancia resulta en **INACEPTABLE**

Cuadro 122: Nivel de consecuencias y daños

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se determina que el nivel de priorización **ES INACEPTABLE II**, este nivel será considerado para las acciones y los proyectos destinados a la reducción del riesgo de desastres en el Sector 02 (CC. PP. Tacma).

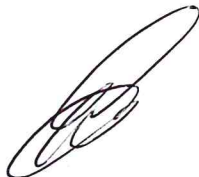
Cuadro 123: Prioridad de Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	Nivel de priorización
4	Inadmisible	i
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades **INMEDIATAS y PRIORITARIAS** para el control del riesgo por **LLUVIAS INTENSAS**, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.


- El Sector 02 (CC. PP. Tacma) presenta niveles de Peligro Alto y Muy Alto ante lluvias intensas.
- Debido a las condiciones propias de las viviendas, se han identificado 10 viviendas con Vulnerabilidad Media y 22 viviendas con Vulnerabilidad Alta.
- Además se logró identificar que de las 32 viviendas, 01 vivienda se encuentra en nivel de Riesgo Muy Alto y 31 viviendas con Riesgo Alto.
- El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo identificado es de **Inaceptable**, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables asciende a S/. 561,000.00 Soles.





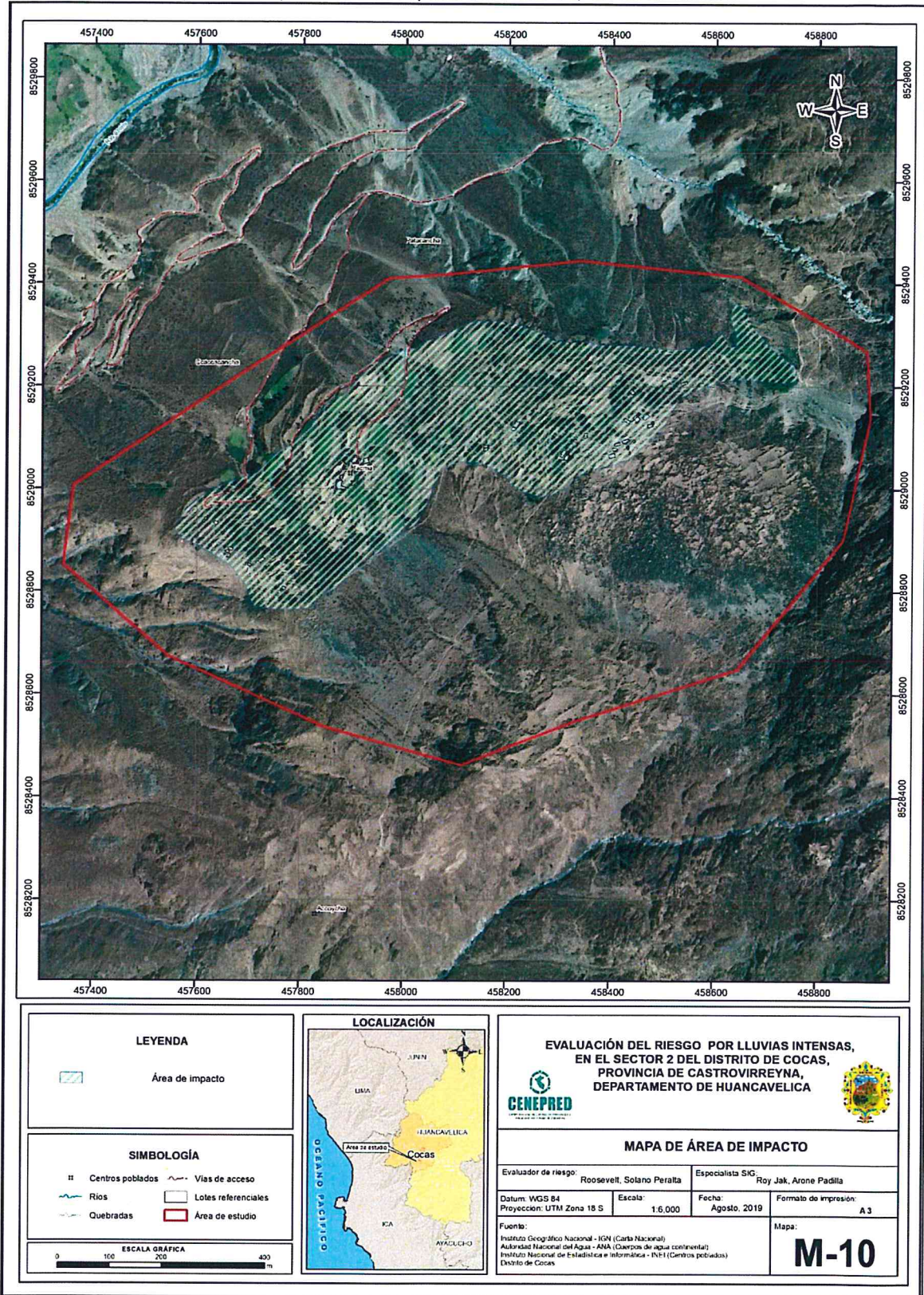
## BIBLIOGRAFÍA

- Ala-Mantaro (2010). Evaluación de recursos hídricos superficiales en la Cuenca del Río Mantaro, Autoridad Nacional del Agua, Ministerio de Agricultura, 137 páginas.
- 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, 31pp.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. 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.
- Morche, W. y Larico, W. (1996). Geología del cuadrángulo de Huancavelica, Boletín N° 73, Serie A: Carta Geológica Nacional, 180 páginas.
- 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, 2019. Monitoreo diario de lluvias en los distritos de Santo Domingo, Sondorillo, Chalaco, Quiruvilca, Julcán, Cachicadán, Salpo, Pariacoto, Ocros, Cabana, Huaytará y San Pedro de Huacarpansa, para el periodo enero – abril 2017.
- Vilchez, M. y Ochoa, M. (2014). Zonas críticas por peligros geológicos en la Región Huancavelica, Informe técnico-Geología ambiental, INGEMMET, 58 páginas.



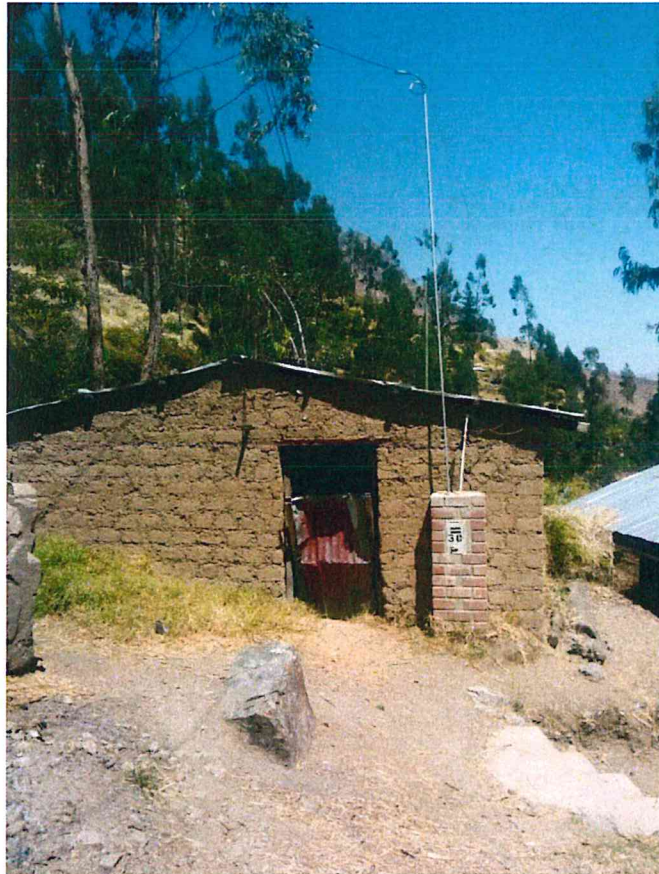
## ANEXO 01: Mapa del área de Impacto

Figura 23: Mapa de área de impacto del Sector 02, distrito de Cocas

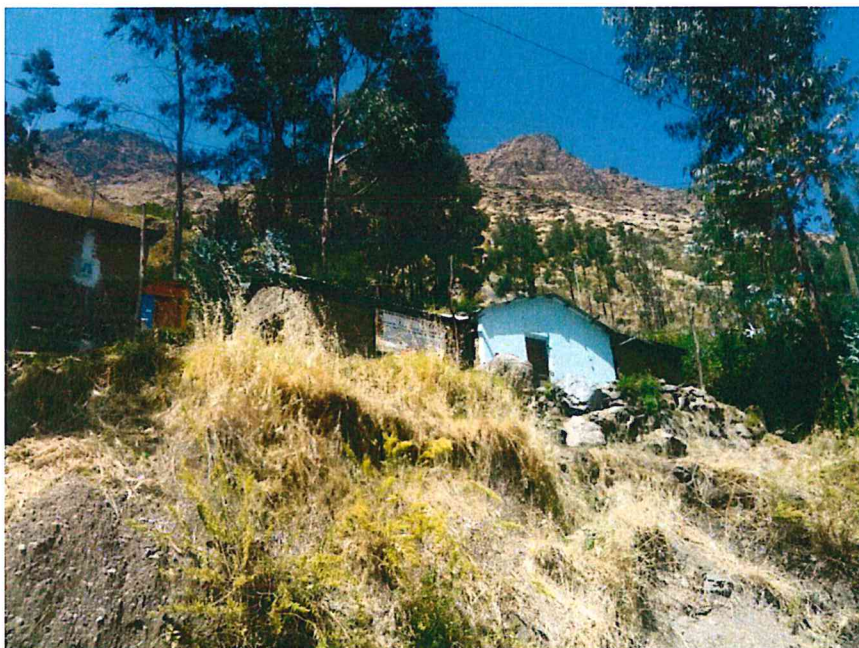


Fuente: Elaboración propia

## ANEXOS 02: Listado de Fotos



VISTA DE TIPO DE VIVIENDA MURO DE ADOBE Y TECHO DE CALAMINA



VISTA DE VIVIENDAS

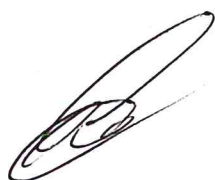
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. Solano Peralta'.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de ubicación del Sector 02, distrito de Cocas.....	10
Figura 02: Viviendas de adobe con techos de calamina.....	13
Figura 03: Gravas en matriz arenosa considerada como depósitos aluviales recientes. ....	14
Figura 04: Depósitos aluviales antiguos, conformando terrazas aluviales en la margen izquierda del río Chiris.....	15
Figura 05: Depósitos fluviales en el cauce del río Chiris. ....	15
Figura 06: Depósitos coluviales matriz soportados aflorando en el Anexo Tacma.....	16
Figura 07: Afloramientos de lavas andesíticas de textura porfírica de la Formación Tantará.....	16
Figura 08: Mapa de Unidades Geológicas del Sector 02, distrito de Cocas.....	18
Figura 09: Vista de la unidad terraza aluvial, sobre la cual se han desarrollado las principales actividades de agricultura de la zona de estudio. ....	19
Figura 10: Cárcavas de fuerte pendiente, con cauces en forma de V, confluyendo hacia la quebrada que cruza la zona media del área evaluada. ....	20
Figura 11: Laderas de moderada pendiente, sector Anexo Tacma, desarrolladas sobre depósitos coluviales. ....	20
Figura 12: Laderas empinadas y escarpadas en la zona alta y baja del área evaluada.....	21
Figura 13: Vista de la unidad cauce fluvial formada por el río Chiris. ....	21
Figura 14: Mapa de Unidades Geomorfológicas del Sector 02, distrito de Cocas.....	23
Figura 15: Mapa de pendientes Sector 02, del distrito de Cocas.....	25
Figura 16: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	27
Figura 17: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cusicancha.....	28
Figura 18: Mapa de precipitación del Sector 02, distrito de Cocas.....	30
Figura 19: Mapa de elementos expuestos del Sector 02, distrito de Cocas. ....	43
Figura 20: Mapa de peligro del Sector 02, distrito de Cocas. ....	46
Figura 21: Mapa de vulnerabilidad del Sector 02, distrito de Cocas.....	70
Figura 22: Mapa del riesgo del Sector 02, distrito de Cocas.....	75
Figura 23: Mapa de área de impacto del Sector 02, distrito de Cocas.....	82

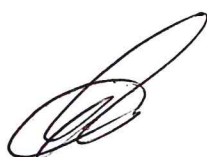
## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Distribución de la población por grupos de edad. ....	12
Gráfico 02: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Cusicancha.....	26
Gráfico 03: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Cocas.....	28
Gráfico 04: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural.....	31
Gráfico 05: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	33
Gráfico 06: Parámetros Generales de evaluación del fenómeno. ....	34
Gráfico 07: Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad.....	47
Gráfico 08: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	48
Gráfico 09: Vulnerabilidad social.....	48
Gráfico 10: Vulnerabilidad Económica.....	57
Gráfico 11. Flujograma para calcular los niveles del riesgo.....	71



## LISTA DE CUADROS

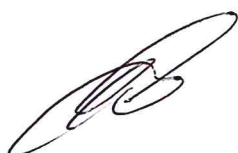
Cuadro 01: Vías de acceso.....	11
Cuadro 02: Población total según sus sexo - Censo 2015. ....	11
Cuadro 03: Población según grupos de edades .....	12
Cuadro 04: Priorización de unidades geológicas.....	17
Cuadro 05: Priorización de unidades geomorfológicas.....	22
Cuadro 06: Anomalía de precipitación durante el mes de enero 2017 para el sector 02, del distrito Cocas .....	29
Cuadro 07: Descriptores del parámetro frecuencia .....	34
Cuadro 08: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia .....	34
Cuadro 09: Matriz de normalización del parámetro frecuencia.....	35
Cuadro 10: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro frecuencia .....	35
Cuadro 11: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	35
Cuadro 12: Descriptores del parámetro anomalías de precipitación .....	36
Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación .....	36
Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación.....	36
Cuadro 15: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación.....	36
Cuadro 16: Descriptores del parámetro pendiente .....	37
Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente .....	37
Cuadro 18: Matriz de normalización del parámetro pendiente .....	37
Cuadro 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro pendiente .....	37
Cuadro 20: Descriptores del parámetro de unidades geomorfológicas .....	38
Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas.....	38
Cuadro 22: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas .....	38
Cuadro 23: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas .....	39
Cuadro 24: Descriptores del parámetro de unidades geológicas .....	39
Cuadro 25: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas.....	39
Cuadro 26: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas .....	40
Cuadro 27: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas.....	40
Cuadro 28: Parámetros del factor condicionante .....	40
Cuadro 29: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante .....	40
Cuadro 30: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante.....	41
Cuadro 31: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro utilizados para el factor condicionante.....	41
Cuadro 32: Población expuesta.....	41
Cuadro 33: Viviendas expuestas .....	42
Cuadro 34: Institución educativa expuesta .....	42
Cuadro 35: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación.....	44
Cuadro 36: Niveles de peligro.....	44
Cuadro 37: Estratigrafía de peligro .....	45
Cuadro 38: Parámetros y ponderación.....	49
Cuadro 39: Descriptores del parámetro de agua potable .....	49



Cuadro 40: Matriz de comparación de pares del parámetro de agua potable.....	49
Cuadro 41: Matriz de normalización del parámetro de agua potable.....	50
Cuadro 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de agua potable .....	50
Cuadro 43: Descriptores del parámetro de servicios higiénicos .....	50
Cuadro 44: Matriz de comparación de pares del parámetro de servicio higiénico .....	50
Cuadro 45: Matriz de normalización del parámetro de servicios higiénicos.....	51
Cuadro 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de servicios higiénicos .....	51
Cuadro 47: Descriptores del parámetro de fuente de energía.....	51
Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro de fuente de energía .....	51
Cuadro 49: Matriz de normalización del parámetro de fuente de energía.....	52
Cuadro 50: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fuente de energía .....	52
Cuadro 51: Parámetros y ponderación.....	52
Cuadro 52: Descriptores comparación del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres .....	52
Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres..	52
Cuadro 54: Matriz de normalización del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres.....	53
Cuadro 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del conocimiento de ocurrencia de desastres .....	53
Cuadro 56: Descriptores del parámetro de capacitación en GRD .....	53
Cuadro 57: Matriz de comparación de pares del parámetro de capacitación en GRD.....	53
Cuadro 58: Matriz de normalización del parámetro de capacitación en GRD.....	53
Cuadro 59: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de capacitación en GRD .....	54
Cuadro 60: Descriptores del parámetro de actitud frente al riesgo .....	54
Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro de actitud frente al riesgo .....	54
Cuadro 62: Matriz de normalización del parámetro de actitud frente al riesgo .....	54
Cuadro 63: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud frente al riesgo .....	55
Cuadro 64: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad social.....	55
Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad social.....	55
Cuadro 66: Matriz de normalización del factor fragilidad social .....	55
Cuadro 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad social .....	55
Cuadro 68: Ponderación de los Parámetros: del factor resiliencia social.....	55
Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia social.....	56
Cuadro 70: Matriz de normalización del factor resiliencia social.....	56
Cuadro 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia social .....	56
Cuadro 72: Parámetros de la exposición económica.....	57
Cuadro 73: Descriptores del parámetro de concentración de viviendas .....	57
Cuadro 74: Matriz de comparación de pares del parámetro de concentración de viviendas .....	58
Cuadro 75: Matriz de normalización del parámetro de concentración de viviendas.....	58
Cuadro 76: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de concentración de viviendas .....	58
Cuadro 77: Parámetros de fragilidad económica.....	59
Cuadro 78: Descriptores del parámetro de material predominante de las paredes .....	59



Cuadro 79: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de las paredes .....	59
Cuadro 80: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de las paredes .....	60
Cuadro 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de las paredes.....	60
Cuadro 82: Descriptores del parámetro del material predominante de los techos .....	60
Cuadro 83: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de los techos .....	61
Cuadro 84: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de los techos .....	61
Cuadro 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de los techos .....	61
Cuadro 86: Descriptores del parámetro del estado de conservación de la vivienda .....	62
Cuadro 87: Matriz de comparación de pares del parámetro del estado de conservación de la vivienda .....	62
Cuadro 88: Matriz de normalización del parámetro del estado de conservación de la vivienda .....	62
Cuadro 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del estado de conservación de la vivienda .....	62
Cuadro 90: Parámetros de resiliencia económica .....	62
Cuadro 91: Descriptores del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda .....	63
Cuadro 92: Matriz de comparación de pares del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda .....	63
Cuadro 93: Matriz de normalización del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda.....	63
Cuadro 94: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de régimen de tenencia de la vivienda .....	64
Cuadro 95: Descriptores del parámetro que brinda la actitud laboral .....	64
Cuadro 96: Matriz de comparación de pares del parámetro de actitud laboral .....	64
Cuadro 97: Matriz de normalización del parámetro de actitud laboral .....	64
Cuadro 98: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud laboral.....	65
Cuadro 99: Descriptores del parámetro que brinda la ocupación principal .....	65
Cuadro 100: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación principal.....	65
Cuadro 101: Matriz de normalización del parámetro de ocupación principal .....	65
Cuadro 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de ocupación principal .....	66
Cuadro 103: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad económica .....	66
Cuadro 104: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad económica .....	66
Cuadro 105: Matriz de normalización del factor fragilidad económica .....	66
Cuadro 106: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad económica .....	67
Cuadro 107: Ponderación de los Parámetros: del factor Resiliencia económica .....	67
Cuadro 108: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia económica .....	67
Cuadro 109: Matriz de normalización del factor resiliencia económica.....	67
Cuadro 110: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia económica .....	67
Cuadro 111: Niveles de vulnerabilidad .....	68
Cuadro 112: Estratificación de la vulnerabilidad .....	69
Cuadro 113: Niveles del riesgo por lluvias intensas .....	71
Cuadro 114: Multiplicación de peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo .....	72
Cuadro 115: Niveles del riesgo .....	72
Cuadro 116: Estratificación del riesgo .....	73
Cuadro 117: Efectos probables .....	76
Cuadro 118: Valoración de consecuencias .....	78



Cuadro 119: Valoración de la frecuencia de ocurrencia .....	78
Cuadro 120: Nivel de consecuencia y daños (Matriz).....	79
Cuadro 121: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia .....	79
Cuadro 122: Nivel de consecuencias y daños.....	79
Cuadro 123: Prioridad de Intervención.....	80

