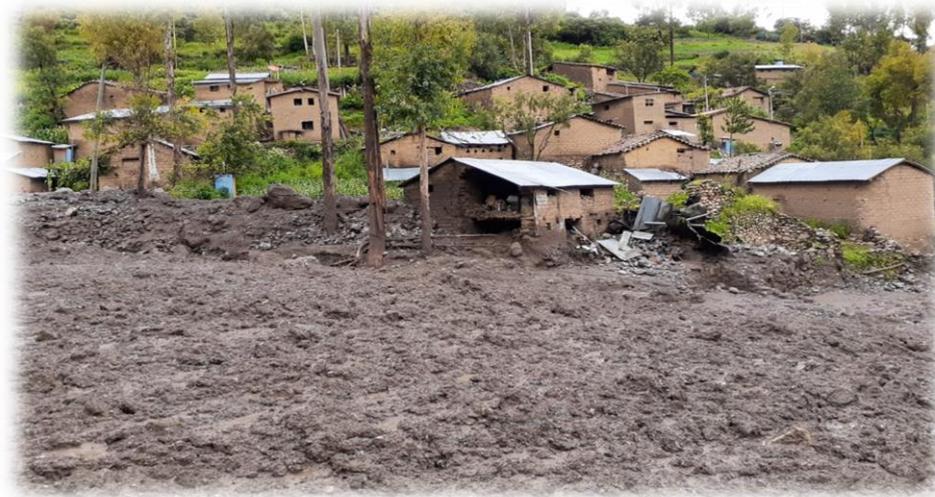




MUNICIPALIDAD DIST. VILCANCHOS
PROV. V. FAJARDO - AYACUCHO - PERÚ



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO



AYACUCHO – PERÚ

2021

Elaboración del informe técnico:

Arq. Andy Celmer Llancari Arroyo

Alcalde de la Municipalidad Distrital de Vilcanchos

Ing. Elmer Godoy Vila

Plana de Regidores

Arturo Núñez Huamanculi

Andrés Rojas Medina

Carolina Redolfo Aybar

Esperanza Vargas Salcedo

Edgar Jayo Carhuas

Gerente Municipal

Lic. Remigio Medina de la Cruz

Equipo Técnico

Bach/ Ing. Wendy acuña Cáceres.

Asistencia Técnica y acompañamiento del CENEPRED:

Ing. Reynerio Vargas Santacruz

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|----------|--|
| CENEPRED | : Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. |
| SIGRID: | : Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres |
| INGEMMET | : Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. |
| SENAMHI | : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología |
| INEI | : Instituto Nacional de Estadística e Informática |
| ZEE | : Zonificación Ecológica Económica |

PRESENTACIÓN

La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, en su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048–2011–PCM, numeral 11.3 del artículo 11°, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: Identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y asimismo, establecer un plan de gestión correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión.

Del mismo modo, los artículos 14° y 16° de la Ley del SINAGERD, N° 29664, indican que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

El literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley del SINAGERD N° 29664, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

En dicho contexto la Municipalidad Distrital de Vilcanchos con su representado Arq. Evaluador de Riesgo Andy Celmer Llancri Arroyo, en coordinación con las Instituciones técnicas científicas como el INGEMMET, LA Autoridad Nacional el Agua- ANA, el Gobierno Regional de Ayacucho, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, desarrollaron el presente informe de Evaluación del Riesgo por Flujo de detritos (Huayco de Lodos) originado por lluvias intensas.

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

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPITULO I | 10 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL | 11 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 11 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN | 11 |
| 1.4. ANTECEDENTES | 11 |
| 1.5. MARCO NORMATIVO | 13 |
| CAPITULO II | 14 |
| 2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA | 15 |
| 2.2. VÍAS DE ACCESO | 17 |
| 2.3. ASPECTOS FISICOS | 17 |
| 2.3.1. CLIMATOLOGÍA | 17 |
| 2.3.2. GEOLOGÍA | 19 |
| 2.3.3. GEOMORFOLOGÍA | 23 |
| 2.3.4. PENDIENTE | 23 |
| 2.3.5. SUELO | 29 |
| CAPITULO III | 32 |
| 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | 33 |
| 3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN | 34 |
| 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO | 34 |
| 3.4 PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN | 39 |
| 3.4.1 INFORMACIÓN HISTÓRICA DE EPISODIOS | 40 |
| 3.4.2 FACTORES CONDICIONANTES | 41 |
| 3.4.3 FACTOR DESENCADENANTE | 45 |
| 3.5 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS | 47 |
| 3.5.1 ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL | 47 |
| 3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS | 51 |
| 3.7 NIVELES DE PELIGRO | 51 |
| 3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS | 51 |
| CAPITULO IV | 53 |
| 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD | 54 |
| 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL | 55 |
| 4.2.1 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL | 56 |
| 4.2.2 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL | 58 |
| 4.3 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA | 61 |
| 4.3.1 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA | 62 |
| 4.3.2 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA | 63 |
| 4.4 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE VULNERABILIDAD | 65 |
| 4.5 MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD | 66 |

| | |
|--|-----------|
| CAPITULO V | 68 |
| 5.1 METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO | 69 |
| 5.2 MATRIZ DE RIESGOS | 70 |
| 5.3 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE RIESGO | 70 |
| 5.4 MAPA DE RIESGO | 71 |
| 5.5 ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES | 73 |
| CAPITULO VI | 74 |
| 6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO | 61 |
| CONCLUSIONES | 77 |
| RECOMENDACIONES | 77 |
| BIBLIOGRAFIA | 78 |
| ANEXOS | 79 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA N° 1 COORDENADAS DE LA ZONA DE ESTUDIO | 15 |
| TABLA N° 2. ACCESIBILIDAD A CENTRO POBLADO DE COCAS | 17 |
| TABLA N° 3. PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LA ESTACIÓN HUANCAPÍ | 18 |
| TABLA N° 4 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES RECURRENCIA | 39 |
| TABLA N° 5: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN RECURRENCIA | 39 |
| TABLA N° 6. SERIE DE EVENTOS REGISTRADOS | 40 |
| TABLA N° 7. FACTORES CONDICIONANTES | 41 |
| TABLA N° 8. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONDICIONANTES | 41 |
| TABLA N° 9: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CONDICIONANTES | 41 |
| TABLA N° 10: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES SUELO | 42 |
| TABLA N° 11: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SUELO | 42 |
| TABLA N° 12: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PENDIENTE | 43 |
| TABLA N° 13: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PENDIENTE | 43 |
| TABLA N° 14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GEOLOGÍA | 44 |
| TABLA N° 15: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GEOLOGÍA | 44 |
| TABLA N° 16: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GEOMORFOLOGÍA | 45 |
| TABLA N° 17: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GEOMORFOLOGÍA | 45 |
| TABLA N° 18: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES LLUVIAS INTENSAS | 46 |
| TABLA N° 19: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN LLUVIAS INTENSAS | 47 |
| TABLA N° 20: POBLACIÓN SEGÚN SEXO | 47 |
| TABLA N° 21: NÚMERO DE VIVIENDAS | 48 |
| TABLA N° 22: INSTITUCIONES EDUCATIVAS | 48 |
| TABLA N° 23: INSTITUCIONES DE SALUD | 48 |
| TABLA N° 24: SERVICIOS BÁSICOS | 48 |
| TABLA N° 25: NIVELES DE PELIGROS | 51 |
| TABLA N° 26: MATRIZ DE NIVELES DE PELIGROS | 51 |
| TABLA N° 27: POBLACIÓN SEGÚN SEXO | 55 |
| TABLA N° 28: POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES | 55 |
| TABLA N° 29: TIPO DE VIVIENDA | 55 |
| TABLA N° 30: MATERIAL PREDOMINANTE TECHOS | 56 |
| TABLA N° 31: MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | 56 |
| TABLA N° 32: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GRUPO ETARIO | 57 |
| TABLA N° 33: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GRUPO ETARIO | 57 |
| TABLA N° 34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DISCAPACIDAD | 58 |
| TABLA N° 35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DISCAPACIDAD | 58 |
| TABLA N° 36: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES RESILIENCIA SOCIAL | 58 |
| TABLA N° 37 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN RESILIENCIA SOCIAL | 59 |
| TABLA N° 38: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES BPS | 59 |
| TABLA N° 39: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN BPS | 59 |
| TABLA N° 40: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES NIVEL EDUCATIVO | 60 |
| TABLA N° 41: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN NIVEL EDUCATIVO | 60 |
| TABLA N° 42: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TIPO DE SEGURO | 61 |
| TABLA N° 43: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN NIVEL DE SEGURO | 61 |
| TABLA N° 44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES MATERIAL DE LAS PAREDES | 62 |
| TABLA N° 45: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN MATERIAL DE LAS PAREDES | 62 |

| | |
|--|----|
| TABLA N° 46: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TECHOS | 63 |
| TABLA N° 47: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN TECHOS | 63 |
| TABLA N° 48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TIPO DE VIVIENDA | 64 |
| TABLA N° 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN TIPO DE VIVIENDA | 64 |
| TABLA N° 50: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES REGIMEN DE TENECIA | 65 |
| TABLA N° 51: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN REGIMEN DE TENECIA | 65 |
| TABLA N° 52: NIVELES DE VULNERABILIDAD | 65 |
| TABLA N° 53: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD | 66 |
| TABLA N° 54: MATRIZ DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO) | 70 |
| TABLA N° 55: NIVELES DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO) | 70 |
| TABLA N° 56: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS | 71 |
| TABLA N° 57: PERDIDAS PROBABLES | 73 |
| TABLA N° 58: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS | 75 |
| TABLA N° 59: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA | 75 |
| TABLA N° 60: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO | 76 |
| TABLA N° 61: CONSECUENCIA DE DAÑO | 76 |

INDICE DE FOTOS

| | |
|---|----|
| FOTO N° 1: VISTA AL NORTE DONDE SE OBSERVAN CAPAS DE LIMOACILLITAS OSCURAS, UBICADAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO PAMPAS | 19 |
| FOTO N° 2: MUESTRA DE MANO DE CALIZA CON VENILLAS DE CALCITA, LOCALIZADA EN LA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA ANTANI | 20 |
| FOTO N° 3: VISTA CON DIRECCIÓN AL SUR DE LA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA ANTANI, DONDE SE PUEDE OBSERVAR LA SECUENCIA SEDIMENTARIA DE LA FORMACIÓN CACHÍOS | 20 |
| FOTO N° 4: VISTA CON DIRECCIÓN AL SUR DEL CENTRO POBLADO DE COCAS DONDE SE APRECIA MATERIAL DEL DEPÓSITO ALUVIAL | 21 |
| FOTO N° 5: MONTAÑAS DE ROCAS SEDIMENTARIAS UBICADAS EN AMBAS MÁRGENES DE LA QUEBRADA ANTANI | 24 |
| FOTO N° 6: PIEDEMONTE COLUVIO-DELUVIAL, CONFORMADO POR FRAGMENTOS DE ROCAS SEDIMENTARIAS DEL GRUPO PUCARA | 25 |
| FOTO N° 7: TERRAZA ALUVIAL A LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO PAMPAS. | 25 |
| FOTO N° 8: MATERIAL TRANSPORTADO POR EL FLUJO DE DETRITOS (HUAICO) | 30 |
| FOTO N° 9: MATERIAL DEL DEPÓSITO ALUVIAL | 30 |
| FOTO N° 10: QUEBRADA ANTANI, PROFUNDIZACIÓN Y ENSANCHAMIENTO DEL CAUCE DEBIDO A FLUJO DE DETRITOS | 35 |
| FOTO N° 11: DESTRUCCIÓN Y AFECTACIÓN DE VIVIENDAS EN COCAS | 35 |
| FOTO N° 12: NIVEL ALCANZADO POR EL FLUJO DE DETRITOS | 36 |
| FOTO N° 13: RECORRIDO DEL FLUJO DE DETRITOS POR LAS CALLES DEL CENTRO POBLADO | 36 |
| FOTO N° 14: ACUMULACIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE EN LA I.E. COCAS. | 37 |
| FOTO N° 15: LIMPIEZA DEL MATERIAL DE ARRASTRE QUE PRODUJO EL FLUJO DE DETRITOS | 37 |
| FOTO N° 16: DESCOLMATACIÓN DE LA QUEBRADA ANTANI. | 38 |
| FOTO N° 17: RASTROS DEL NIVEL DEL FLUJO DE DETRITOS (HUAICO) | 38 |

| | |
|--|----|
| FOTO N° 18 I.E. MANUEL SEOANE CORRALES POST DESASTRE | 49 |
| FOTO N° 19: CENTRO DE SALUD DE COCAS POST DESASTRE | 49 |

INDICE DE GRAFICOS

| | |
|--|----|
| GRAFICO N° 1: METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD | 33 |
| GRÁFICO N° 2: PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD | 54 |
| GRÁFICO N° 3: FLUJOGRAMA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DEL RIESGO | 69 |

INDICE DE MAPAS

| | |
|--|----|
| MAPA N° 1: MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA | 12 |
| MAPA N° 2: UBICACIÓN CENTRO POBLADO DE COCAS | 16 |
| MAPA N° 3: GEOLOGÍA DEL CENTRO POBLADO DE COCAS | 22 |
| MAPA N° 4: GEOMORFOLOGÍA DEL CENTRO POBLADO DE COCAS | 26 |
| MAPA N° 5: PENDIENTES DEL C.P. COCAS | 28 |
| MAPA N° 6: TIPO DE SUELO DEL C.P. COCAS | 31 |
| MAPA N° 7: PELIGROS IDENTIFICADOS COCAS | 50 |
| MAPA N° 8 PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS EN COCAS | 52 |
| MAPA N° 9 VULNERABILIDAD COCAS | 67 |
| MAPA N° 10: RIESGO FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO) | 72 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA N° 1: PENDIENTES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO Y ALREDEDORES | 27 |
| FIGURA N° 2: ESQUEMA GENERAL DE UNA LADERA | 29 |
| FIGURA N° 3: DESENCADENANTE DE FLUJOS DE DETRITOS, SEGÚN HAUSER (1993). | 46 |

INDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|----|
| IMÁGENES N° 1: DEPÓSITOS PROLUVIALES EN CONFLUENCIA CON EL RÍO PAMPAS. FRENTE AL CENTRO POBLADO DE COCAS | 21 |
| IMÁGENES N° 2: COMPARATIVO DEL FLUJO QUEBRADAS COCAS | 40 |

ANEXOS

| | |
|---|--|
| EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL SECTOR DE COCAS | |
| FICHAS DE ENCUESTA | |

INTRODUCCIÓN

El distrito de Vilcanchos y el Centro Poblado de Cocas, se encuentra asentado en una área de susceptibilidad alta a movimientos en masa (Vilchez y Ochoa, 2019).

Frente a los eventos suscitados el pasado 15 de febrero del 2020 (Huayco), se desarrolla el Informe de evaluación de riesgos, que consiste en identificar los peligros o amenazas, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo existente y el estado situacional del referido poblado, a efectos de reducir las vulnerabilidades y proponer condiciones de habitabilidad en la zona, sobre la base a los resultados y conclusiones, y de corresponder su traslado a zona segura (reasentamiento poblacional).

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

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

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

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

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

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

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el Centro Poblado de Cocas Distrito de Vilcanchos, provincia de Víctor Fajardo en el departamento de Ayacucho, por movimientos en masa (flujo de detritos, flujo de lodo, deslizamientos).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, área de influencia y elaborar mapa de peligro.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos.
- Evaluación de la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación y ejecución de medidas para la reposición, reconstrucción de las viviendas e infraestructura pública afectada por el flujo de detritos y lodo (huayco) originado por las lluvias intensas, así como para la prevención y/o reducción de riesgo de desastres.

1.4 ANTECEDENTES

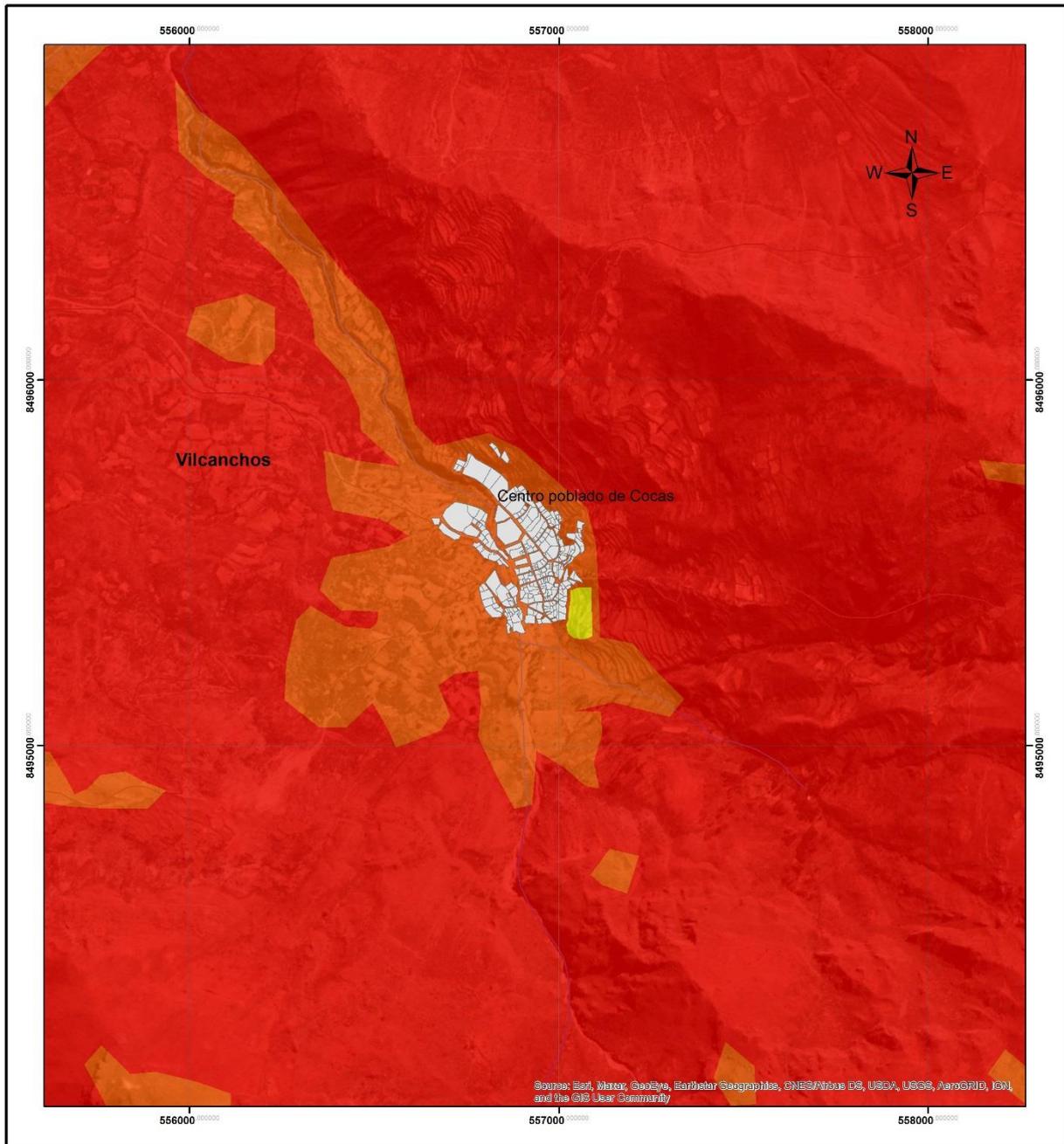
El centro poblado de Cocas, se encuentra asentado en una área de susceptibilidad alta a movimientos en masa (Vilchez y Ochoa, 2019). Estos están relacionados a la geometría del terreno la cobertura del terreno al drenaje superficial y subterráneo entre otras.

Las lluvias intensas que se presentan de manera recurrente en la zona con características diferenciadas, como efecto de la variabilidad, el cambio climático y las condiciones FEN-2020 del país, han ocasionado desastres tales como deslizamiento, huaycos e inundaciones debido a precipitaciones abundantes e inusuales, generando un impacto negativo en las viviendas, vías de comunicación, servicios públicos y sobre todo a la población afectada, lo que sumado a las vulnerabilidades determinan los riesgos a los que se encuentran expuestos.

Los flujos de detritos conocidos como “huaicos” son muy comunes en nuestro país debido a la configuración del relieve en el territorio constituido por altas montañas, vertientes pronunciadas, estribaciones occidentales sumamente áridas con rocas y suelos deleznable o susceptibles de remoción con aguas de lluvia (Zavala et al. 2012).

Reporte Complementario N° 1701, de fecha 24 de abril de 2020, indica que el pasado 15 de febrero del año 2020, como consecuencia de las lluvias, el centro poblado de Cocas se vio afectado por el fenómeno de flujo de detritos (Huaycos simultáneos), dejando daños de magnitud en la zona: 01 personas fallecida, 175 personas damnificadas, 33 viviendas destruidas, 34 viviendas inhabitables, infraestructura pública, servicios básicos, vías de comunicación, así como daños a la salud y el patrimonio, situación que conlleva que sea declarado en Estado de Emergencia mediante el Decreto Supremo N° 027-2020-PCM, de fecha 18.02.2020.

MAPA N° 1: MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA



| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|---|--|--|--|----------------------|
| <p>LEYENDA</p> <p>Susceptibilidad por movimientos en masa</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Muy alto ■ Alto ■ Medio | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <div style="text-align: center;">  <p>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGION AYACUCHO.</p> <p>MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td> <p>Evaluidor de Riesgo: Andy Colmer Llancañ Arroyo</p> </td> <td> <p>Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Datum: WGS84</p> </td> <td> <p>Proyección: UTM Zona 18 S</p> </td> <td> <p>Escala: 1:10,000</p> </td> <td> <p>Fecha: Abril, 2021</p> </td> <td> <p>Formato de Impresión: A3</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalurgía (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM)</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>M - 01</p> </td> </tr> </table> </div> | <p>Evaluidor de Riesgo: Andy Colmer Llancañ Arroyo</p> | <p>Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres</p> | <p>Datum: WGS84</p> | <p>Proyección: UTM Zona 18 S</p> | <p>Escala: 1:10,000</p> | <p>Fecha: Abril, 2021</p> | <p>Formato de Impresión: A3</p> | <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalurgía (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM)</p> | | | | <p>M - 01</p> |
| <p>Evaluidor de Riesgo: Andy Colmer Llancañ Arroyo</p> | <p>Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Datum: WGS84</p> | <p>Proyección: UTM Zona 18 S</p> | <p>Escala: 1:10,000</p> | <p>Fecha: Abril, 2021</p> | <p>Formato de Impresión: A3</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalurgía (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM)</p> | | | | <p>M - 01</p> | | | | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas Vial local Límite local Río <p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0 125 250 500 750 M</p> | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: INGEMMET

1.1. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambio.

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

2.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA

El centro poblado de Cocas, perteneciente al distrito de Vilcanchos, provincia de Víctor Fajardo, Departamento de Ayacucho, está localizado en la zona suroeste de la ciudad de Huamanga, en la región andina de la parte central del Perú.

2.1.2 LÍMITES:

El Distrito de Vilcanchos limita territorialmente com:

Norte: Con el Distrito de Totos (Provincia de Cangallo)

Sur: Con el Distrito de Sarhua (Provincia de Víctor Fajardo).

Este: Con el Distrito de Totos (Provincia de Cangallo)

Oeste: Con el Distrito de Sarhua (Provincia de Víctor Fajardo).

2.1.3 ALTITUD

El distrito se encuentra a una altitud de 2 996 msnm; y mientras que el Centro Poblado de Cocas a 3660 m s.n.m.

2.1.4 EXTENSIÓN

Vilcanchos tiene una superficie de 50 000 hectáreas, una de las más pequeñas del departamento de la provincia Víctor Fajardo.

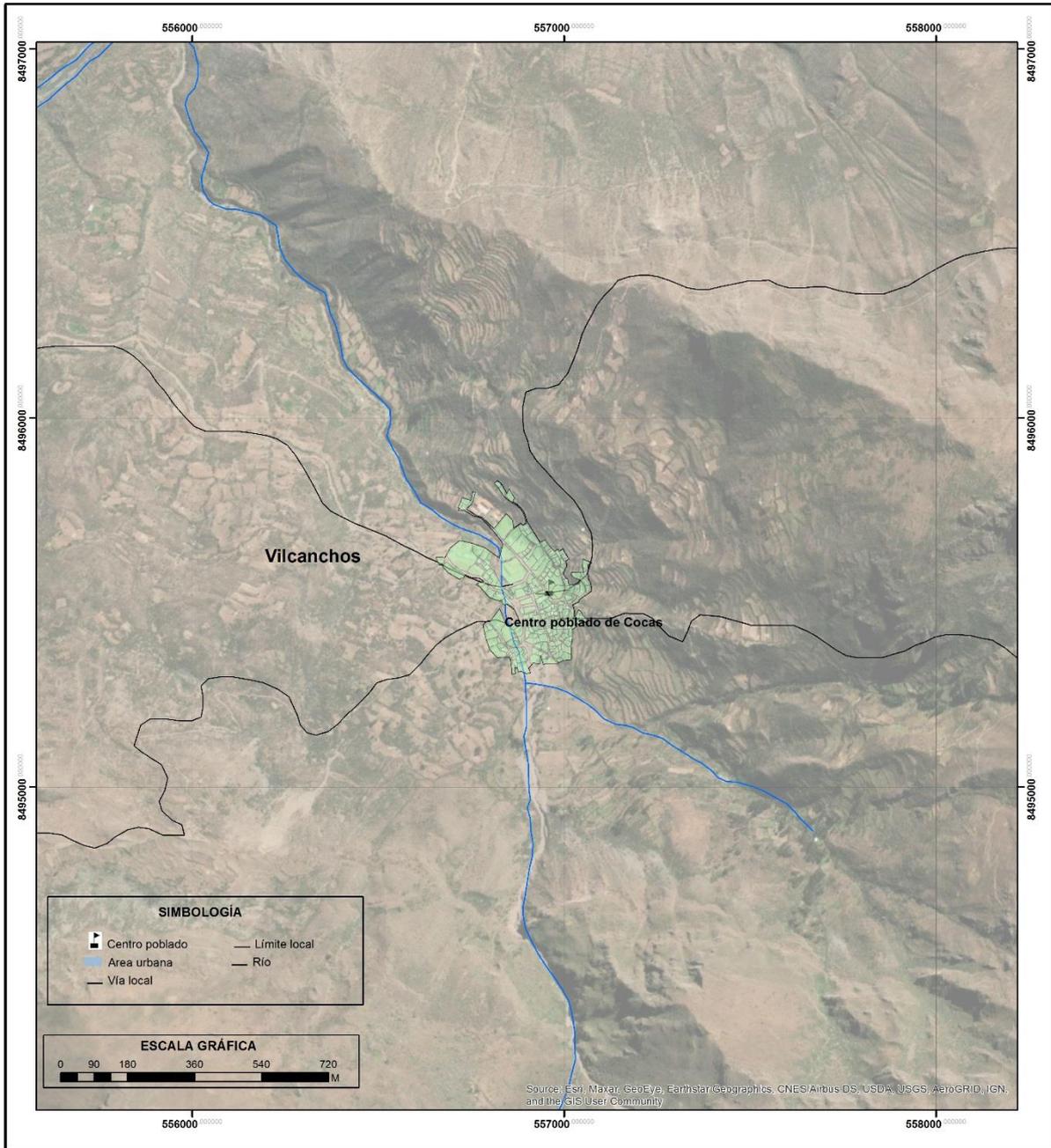
2.1.5 ÁREA DE ESTUDIO

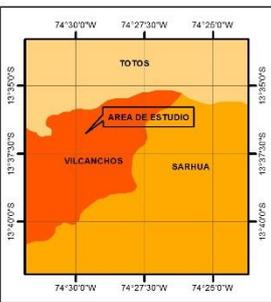
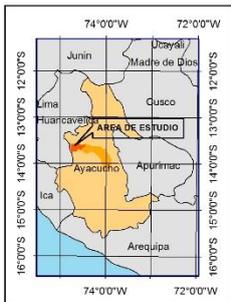
La zona de estudio corresponde al Centro poblado de Cocas la cual cuenta con 91067.23 m², ubicado a 6.6 km al noreste en línea recta del distrito de Vilcanchos, provincia Víctor Fajardo, región Ayacucho; georreferenciado en las coordenadas UTM – WGS84 y Geográficas, de la Zona 18s.

TABLA N° 1. COORDENADAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

| CENTRO POBLADO DE COCAS | | | | |
|-------------------------|--------|---------------|-------------------------|-------------|
| Coordenadas UTM | | | Coordenadas Geográficas | |
| Norte | Este | Altitud | Latitud | Longitud |
| 8495226 | 556918 | 3660 m s.n.m. | -13.611063° | -74.473816° |

MAPA N° 2: UBICACIÓN CENTRO POBLADO DE COCAS.



| | | | | |
|--|---|---|--------------------|---|
| LOCALIZACIÓN | | INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO | |  |
|  |  | UBICACION CENTRO POBLADO DE COCAS | | |
| Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo | | Especialista GIS: Wendy Acuña Caoeres | | |
| Datum: WGS84 | | Escala: 1:10,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de impresión: A3 |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | | M - 02 |

Fuente: Elaboración Propia

2.2 VÍAS DE ACCESO

Vilcanchos está interconectado al sistema nacional de vías mediante la carretera que une las ciudades de Lima, Pisco, Huaytará, Huamanga, Vilcanchos, en un recorrido de 12 horas 35 minutos aproximadamente.

TABLA N° 2: ACCESIBILIDAD A CENTRO POBLADO DE COCAS.

| TRAMO | | KM | TIPO DE TRANSPORTE | TIPO DE VÍA | TIEMPO |
|------------|------------|-----|--------------------|------------------|-------------|
| Lima | Pisco | 235 | | Asfaltada | 3h y 10min |
| Pisco | Huaytará | 119 | | Asfaltada | 2h y 10min |
| Huaytará | Huamanga | 220 | | Asfaltada | 3h y 30min |
| Huamanga | Vilcanchos | 148 | Vía terrestre | Asfaltada/trocha | 3h y 30 min |
| Vilcanchos | Cocas | 20 | | Trocha | 15min |

Fuente: Municipalidad Distrital de Vilcanchos.

2.3 ASPECTOS FISICOS

2.3.1 Climatología

El clima de **Ayacucho** es templado, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1967-1980) es 23.8°C y 9.3°C, respectivamente. La precipitación media acumulada anual para el periodo 1967-1980 es 551.2 mm.

De acuerdo con los datos climáticos (clasificación climática por el método de Thornthwaite), en el ámbito del centro poblado de Cocas se tienen los siguientes tipos de climas (SENAMHI, 2010):

El centro poblado de Cocas corresponde a una zona de clima frío, lluvioso, con deficiencias de lluvias en otoño e invierno, y humedad relativa calificada como húmeda [B(o,i) C' H3].

En la parte alta de las montañas en dirección sur del poblado de Cocas con clima lluvioso, invierno húmedo con humedad semifrígida [C(i) D'H3].

Para el lado norte del poblado, hacia el distrito de Totos, el clima es semiseco, templado, con deficiencia de lluvias en otoño e invierno y humedad relativa calificada como húmeda [C(o,i) B'2 H3].

En cuanto a la cantidad de lluvia y de acuerdo al mapa de precipitación acumulada durante el periodo lluvioso normal elaborado por SENAMHI (2020), se puede ver que en el centro poblado de Cocas se tiene un acumulado promedio de 400 a 1000 mm; de otro lado en el cuadro 3 donde se presenta el registro de temperatura y precipitación diaria en el mes de febrero, especialmente el día 14 de febrero, muestra valores medios de 7.2 mm/día, sin embargo hay picos extremos tres días anteriores al 11 febrero de hasta 10.5 mm/día

TABLA N° 3. PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LA ESTACIÓN HUANCAPI

| ESTACIÓN: HUANCAPI | | | | |
|--------------------|-----------------------|------------|-------------------------|---------------------------|
| Departamento: | Ayacucho | Provincia: | Víctor Fajardo | Distrito: HUANCAPI |
| Latitud: | 13°44'56.4" | Longitud: | 74°4'5.2" | Altitud: 3102 msnm. |
| Tipo: | CO - Meteorológica | Código: | 113022 | |
| AÑO / MES / DÍA | TEMPERATURA (°C) | | HUMEDAD RELATIVA (%) | PRECIPITACIÓN (mm/día) |
| | MAX | MIN | | TOTAL |
| 01/02/2020 | 21.4 | 11.4 | 85.6 | 9.7 |
| 02/02/2020 | 23.2 | 10.2 | 86.6 | 9.9 |
| 03/02/2020 | 21.8 | 5.8 | 83.3 | 13 |
| 04/02/2020 | 22.2 | 10.2 | 86.4 | 0.5 |
| 05/02/2020 | 23.6 | 8.6 | 73.4 | 0 |
| 06/02/2020 | 22.8 | 9.2 | 85.5 | 10.2 |
| 07/02/2020 | 20.8 | 11 | 87.9 | 0.6 |
| 08/02/2020 | 22.2 | 11.2 | 89.3 | 5.8 |
| 09/02/2020 | 16.2 | 10.2 | 91.1 | 0 |
| 10/02/2020 | 22 | 10.6 | 86.2 | 2 |
| 11/02/2020 | 21.4 | 11.4 | 90 | 10.5 |
| 12/02/2020 | 19.6 | 10.2 | 88.8 | 5.4 |
| 13/02/2020 | 18.8 | 9 | 86.2 | 3 |
| 14/02/2020 | 18.6 | 11 | 89.8 | 7.2 |
| 15/02/2020 | 20.2 | 10 | 87.5 | 1.5 |
| 16/02/2020 | 21.8 | 10.8 | 83.5 | 0 |
| 17/02/2020 | 21.4 | 8.8 | 83 | 0.6 |
| 18/02/2020 | 23.6 | 10 | 88.3 | 7.9 |
| 19/02/2020 | 23.8 | 7.6 | 83.1 | 7.6 |
| 20/02/2020 | 22.8 | 8.4 | 85.4 | 18.3 |
| 21/02/2020 | 15.2 | 8.8 | 90.8 | 1.4 |
| 22/02/2020 | 18.4 | 9.8 | 91.2 | 3 |

Fuente: SENAMHI / DRD (2020)

2.3.2 GEOLOGÍA

La geología constituye uno de los elementos más relevantes del medio físico. En el contexto regional las unidades litológicas que afloran en la zona de estudio son de origen sedimentario; caracterizado por secuencias estratigráficas de calizas, areniscas y lutitas del Grupo Pucará del Triásico superior – Jurásico inferior, Grupo Cabanillas del Devónico, la Formación Cercapuquio y Cachios del Jurásico (Quispesivana y Navarro, 2003), a continuación se describen las unidades litoestratigráficas que afloran en el centro poblado de Cocas.

Grupo Cabanillas (D-c).

Constituido por limoarcillitas oscuras carbonosas con estructura lutácea en capas delgadas 0.10 a 0.30cm, en la parte inferior presenta limoarcillitas oscuras intercaladas con capas delgadas de areniscas grises de grano medio a grueso, esta unidad corresponde al Devónico.

De acuerdo a la fotografía 1 se puede observar este afloramientos a favor de la pendiente al norte del centro poblado de Cocas, y se extiende gran parte hasta el distrito de Totos, donde además se encuentra cubierta por vegetación.

FOTO N° 1: Vista al norte donde se observan capas de limoacillitas oscuras, Ubicadas en la margen izquierda del río Pampas



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

Grupo Pucará (Ts-Ji-P).

Esta unidad está conformada por calizas de color gris, intercaladas con proporciones subordinarias de areniscas, lutitas, presencia de margas y ocasionalmente lentes de evaporitas y horizontes de conglomerados; se le asigna a este grupo una edad Triásico superior-Jurásico inferior. Esta unidad aflora mayormente en todo el centro poblado de Cocas, donde se aprecian calizas de color gris oscura (fotografía 2), en bancos medios a gruesos con nódulos.

El substrato se encuentra medianamente meteorizado (A3), según la tabla de rango de meteorización, donde se observó que la roca se encuentra fresca y no se desintegra fácilmente al golpe del martillo, ofreciendo cierta resistividad; así también mencionar que al grado de fracturamiento menos de la mitad está descompuesto y/o desintegrado a suelo.

FOTO N° 2: Muestra de mano de caliza con venillas de calcita, Localizada en la margen derecha de la quebrada Antani



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

Formación Cachíos (Jm-ca).

Esta unidad está conformada por intercalaciones de areniscas, areniscas cuarcíticas oscuras, lutitas, y limolitas. De edad Jurásico medio-Cretáceo, se localiza al sur del centro poblado de Cocas (foto 3), donde se observó rocas de color beige con estratificación a favor de la pendiente, moderadamente meteorizadas y de mala calidad geotécnica; según la clasificación de niveles de suelos (ISRM, 1981).

FOTO N° 3: Vista con dirección al sur de la margen derecha de la quebrada Antani, Donde se puede observar la secuencia sedimentaria de la formación Cachíos; Conformada por intercalaciones de areniscas y lutitas de color beige



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

Formación Cercapuquio (J-mc).

Litológicamente compuesta por areniscas cuarzosas, calizas y limoarcillitas rojas, ubicadas al suroeste del centro poblado de Cocas y exactamente a 1.5 km de la zona propuesta de reubicación (Pillahua).

Depósito aluvial (Q-al).

Estos depósitos son del Holoceno, están compuestos por gravas redondeadas a subredondeadas en matriz areno-limosa conformando terrazas aluviales. Su afloramiento se encuentra en ambas márgenes de las quebradas Antani y Uchujucha, como se muestra en la (foto 4).

FOTO N° 4: Vista con dirección al sur del centro poblado de Cocas donde se aprecia material del depósito aluvial, Ubicado en las coordenadas UTM 8494941 N, 556929 E, con altitud de 3419 m s.n.m.



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

Depósito coluvial (Q-co)

Son depósitos que se encuentran acumulados al pie de laderas prominentes, como material de escombros constituidos por bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa que han sufrido transporte por gravedad. Los depósitos de esta unidad están conformados por los depósitos de movimientos en masa antiguos, como son deslizamientos, avalanchas y derrumbes.

Depósito proluvial (Q-pl)

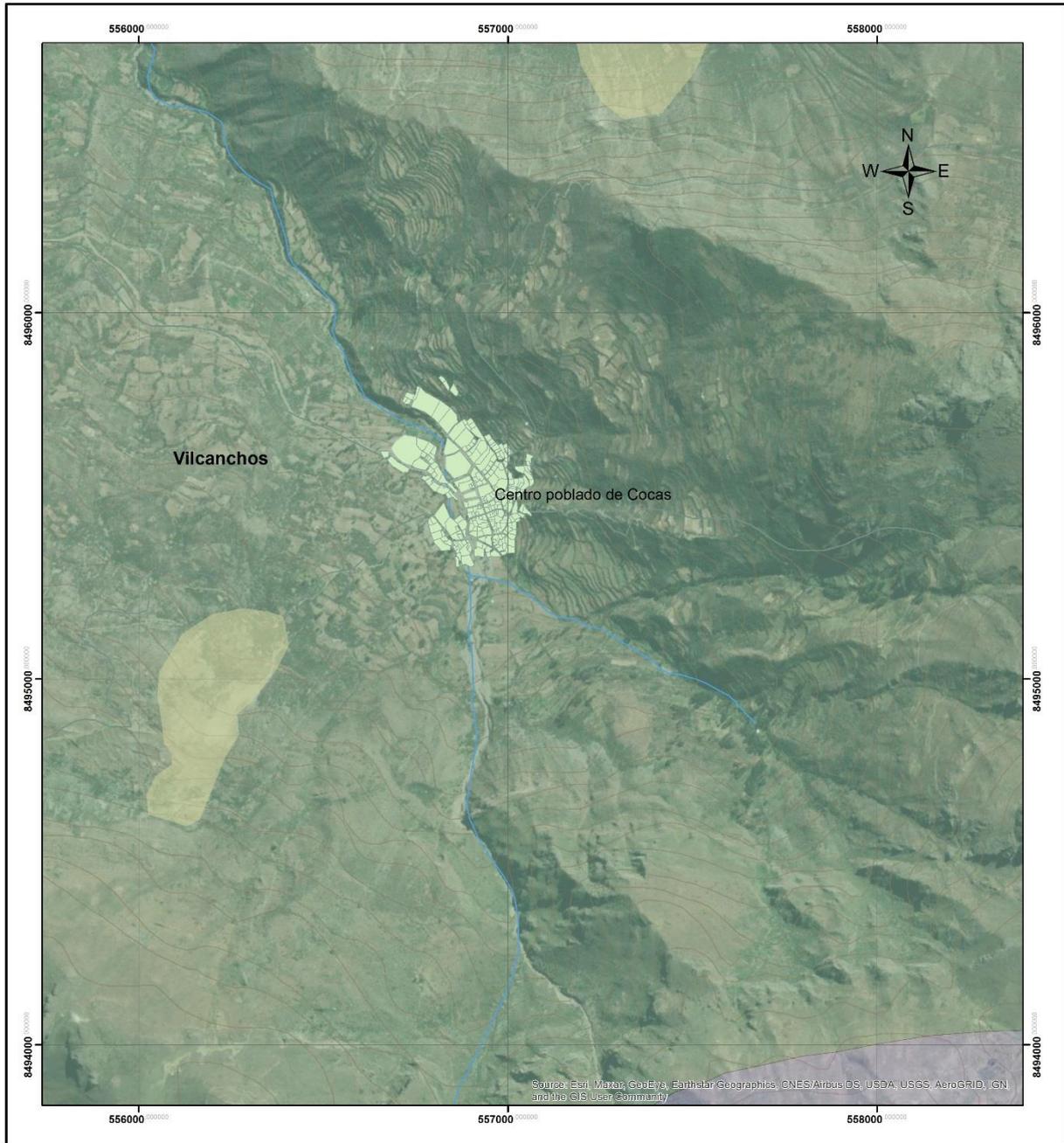
Compuestos por fragmentos rocosos heterométricos (arenas, gravas, bloques, etc.), con relleno limo arenoso- arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conoides deyectivos en la confluencia con el río Pampas y margen izquierda del mismo (imagen 1)

IMAGEN 01: Depósitos proluviales en confluencia con el río Pampas. Frente al centro poblado de Cocas



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

MAPA N° 3 GEOLOGÍA DEL C.P. COCAS



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|---------------------------------------|--|--------------|------------------|--------------------|---------------------------|--|--|--|---------------|
| <p>LEYENDA</p> <p>Unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Depósito coluvial Caliza Lutta negra | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <p align="center">INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGION AYACUCHO.</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas Vial local Limite local Río | <p>GEOLOGÍA DEL CENTRO POBLADO DE COCAS</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Evaluador de Riesgo: Andy Ceimer Llancañi Arroyo</td> <td colspan="2">Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres</td> </tr> <tr> <td>Datum: WGS84</td> <td>Escala: 1:10,000</td> <td>Fecha: Abril, 2021</td> <td>Formato de Impresión: A 3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM)</td> <td align="center" style="font-size: 2em;">M - 03</td> </tr> </table> | Evaluador de Riesgo: Andy Ceimer Llancañi Arroyo | | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | Datum: WGS84 | Escala: 1:10,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de Impresión: A 3 | Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | M - 03 |
| Evaluador de Riesgo: Andy Ceimer Llancañi Arroyo | | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | | | | | | | | | | |
| Datum: WGS84 | Escala: 1:10,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de Impresión: A 3 | | | | | | | | | | |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | M - 03 | | | | | | | | | | |

Fuente: INGENMMER.

2.3.3 GEOMORFOLOGÍA

La cartografía geomorfológica y la delimitación de unidades y subunidades geomorfológicas se realizó utilizando el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización de aspectos de origen del relieve (erosión, denudación y sedimentación (Vilchez et al., 2019).

El centro poblado de Cocas se localizan en una ladera cuyos rangos van desde la conformación de terrenos suavemente inclinados (5° - 15°), pasando por una amplia depresión con dirección norte, originado por la actividad geodinámica; y rodeado por pendientes fuertes (15° - 25°); que comprenden laderas de montañas, resultantes de una intensa erosión de la superficie, De acuerdo a este mapa elaborado en base a información del modelo de elevación digital de 20 m de resolución (USGS).

Unidades geomorfológicas.

Las unidades y subunidades geomorfológicas identificadas en las zonas evaluadas y alrededores se establecen en los dos tipos de clasificaciones descritas a continuación, señalando las características de geoformas definidas en cada grupo.

Geoformas de carácter tectónico degradacional y denudacional

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005). Así en el área evaluada se tienen

√ Unidad de montaña.

Se considera dentro de esta unidad a las geoformas con alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local. Presentan cimas o cumbres agudas, subagudas, semiredondeadas, redondeadas o tubulares y estribaciones producto de las deformaciones sufridas por la erosión y la influencia de otros eventos de diferente naturaleza (levantamiento, glaciación, etc.). Sus laderas presentan pendiente promedio superior a 30% (Villota, 2005).

- Subunidad de montañas en roca sedimentaria (RM-rs).

Estas montañas han sido levantadas por la actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua de subsuelo, con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas el plegamiento de las rocas superficiales no conserva rasgos reconocibles de las estructuras originales, sin embargo, estas pueden presentar localmente laderas controladas por la estratificación de rocas sedimentarias, sin que lleguen a constituir cadenas montañosas.

Esta subunidad corresponde a montañas modeladas en afloramientos de rocas sedimentarias del Grupo Pucará, Cabanillas y las formaciones Cachíos y Cercapuquio; las cuales están constituidas por rocas tipo calizas, areniscas con intercalaciones de limolitas y conglomerados con matriz arenosa intercalados con areniscas. Geodinámicamente a estas geoformas se asocia la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, flujo de detritos (huaicos) y procesos de erosión de laderas (foto 5).

FOTO N° 5: Vista al sureste del centro poblado de Cocas, donde se observan Montañas de rocas sedimentarias ubicadas en ambas márgenes de la quebrada Antani



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

√ Geformas de carácter depositacional y agradacional.

Están representadas por las formas de terreno resultantes de la acumulación de materiales provenientes de los procesos denudativos y erosionales que afectan las geoformas preexistente. Se tienen las siguientes unidades y subunidades:

- Unidad de piedemonte

Acumulación de material muy heterogéneo, constituido por bloques, cantos, arenas, limos y arcilla inconsolidados ubicados al pie de las cadenas montañosas; estos depósitos pueden ocupar grandes extensiones. Se diferencian las siguientes subunidades:

- Subunidad de piedemonte coluvio-deluvial (V-cd).

Son aquellos depósitos que se encuentran acumulados al pie de laderas prominentes, como material de escombros constituidos por bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa que han sufrido transporte; se presentan con cierta irregularidad en la quebrada de Antani (foto 6).

- Subunidad de vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd).

Corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa antiguos y recientes, que corresponden a deslizamientos, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos. Generalmente su composición litológica es homogénea; con materiales inconsolidados a ligeramente consolidados. Son depósitos de corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores de los valles. Su morfología es usualmente convexa y su disposición es semicircular a elongada en relación con la zona de arranque o despeque del movimiento en masa. Geodinámicamente, se asocia a reactivaciones en los materiales depositados por los movimientos en masa antiguos (generación de flujo y movimientos complejos), así como por nuevos aportes de material provenientes de la actividad retrogresiva de eventos activos.

FOTO N° 6: Vista con dirección al sur, donde se observa parte del piedemonte coluvio-deluvial, Conformado por fragmentos de rocas sedimentarias del Grupo Pucara.



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

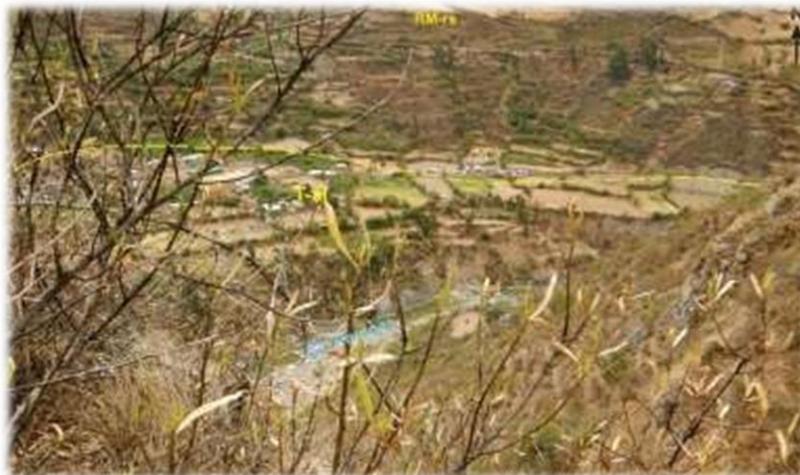
√ Unidad de planicie.

Son superficies que provienen de la denudación de antiguas llanuras agradacionales o del aplanamiento diferencial de anteriores cordilleras, formadas por una acción prolongada de los procesos denudacionales.

- Subunidad de Terraza aluvial (T-al)

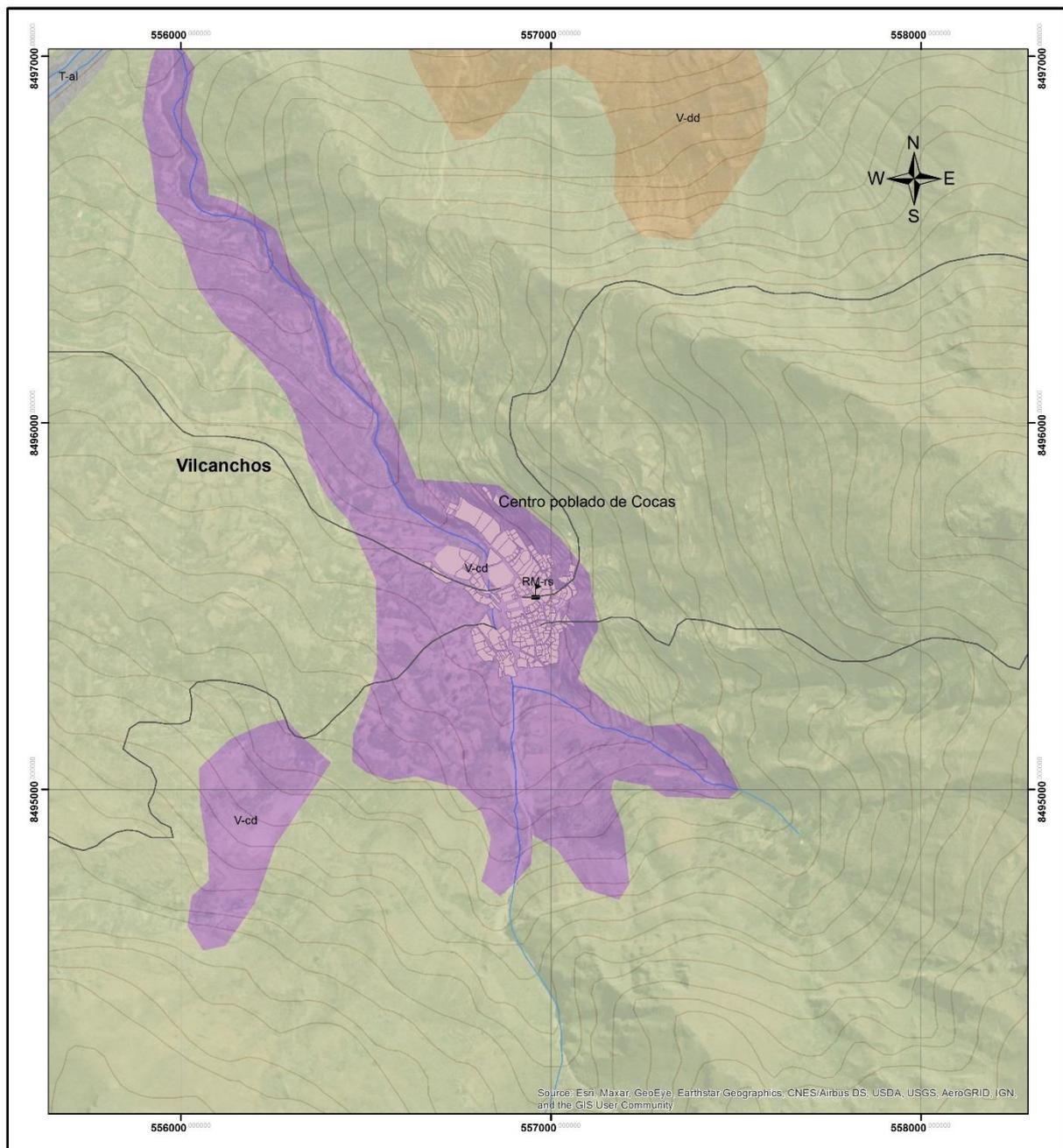
Porciones de terreno que se encuentran dispuestas cerca de la llanura de inundación o del lecho principal de un río, pero a mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se asientan y desarrollan viviendas y actividad agrícola, tal como se puede observar en la margen izquierda del río Pampas (foto 7)

FOTO N° 7: Vista donde se puede observar la terraza aluvial a la margen izquierda del río Pampas.



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

MAPA N° 4: GEOMORFOLOGÍA DEL C.P. COCAS



| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|---------------------------------------|--|--------------|---------------------------|------------------|--------------------|--|--|--|------------------------|
| <p>LEYENDA</p> <p>Unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Montaña en roca sedimentaria Teraza aluvial Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial Vertiente con depósito de deslizamiento | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <div style="text-align: center;">  <p>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, REGION AYACUCHO.</p> </div> <hr/> <p style="text-align: center;">GEOMORFOLOGÍA DEL CENTRO POBLADO DE COCAS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancañi Arroyo</td> <td colspan="2">Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres</td> </tr> <tr> <td>Datum: WGS84</td> <td>Proyección: UTM Zona 18 S</td> <td>Escala: 1:10,000</td> <td>Fecha: Abril, 2021</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalurgía (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM)</td> <td>Mapa: M - 04</td> </tr> </table> | Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancañi Arroyo | | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | Datum: WGS84 | Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:10,000 | Fecha: Abril, 2021 | Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalurgía (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | Mapa: M - 04 |
| Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancañi Arroyo | | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | | | | | | | | | | | |
| Datum: WGS84 | Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:10,000 | Fecha: Abril, 2021 | | | | | | | | | | | |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minedu y Metalurgía (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | Mapa: M - 04 | | | | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | | | | | | | | | | | | | | |

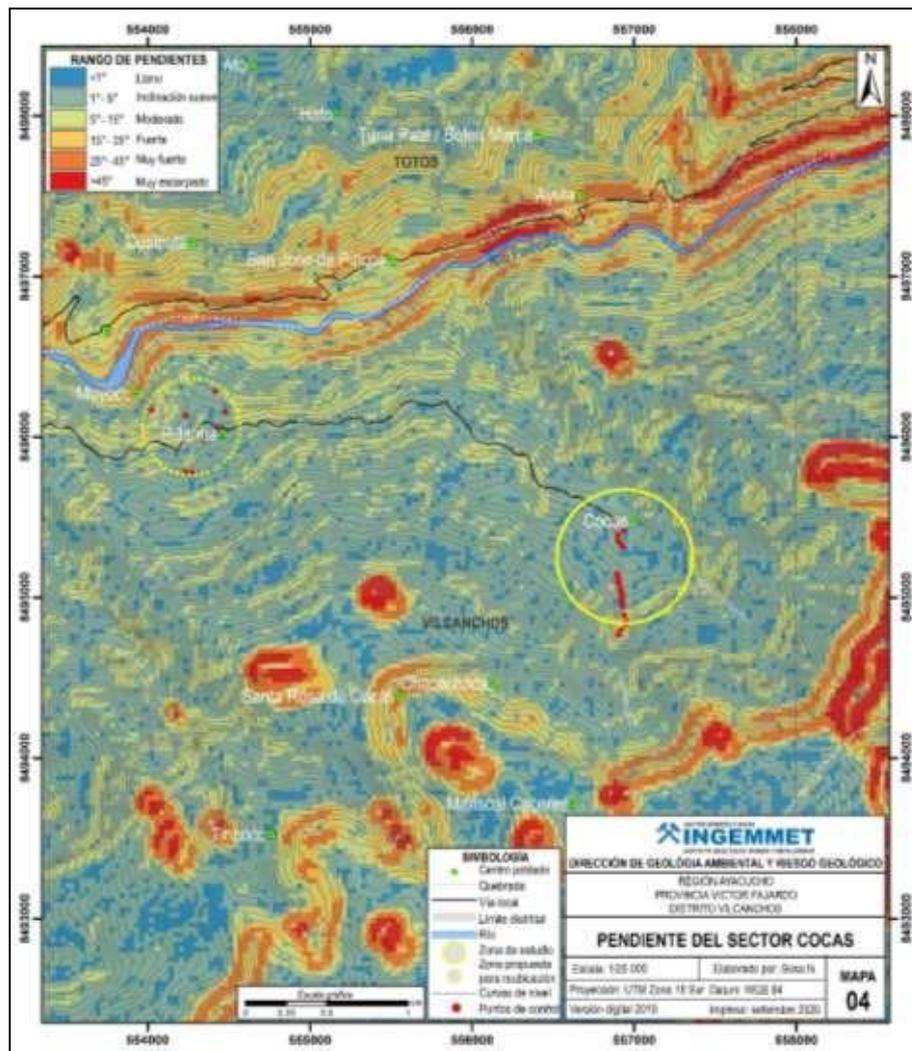
Fuente: INGGEMMET

2.3.4 PENDIENTE:

La pendiente es un parámetro importante en la identificación de unidades geomorfológicas y la evaluación de procesos por movimientos en masa, porque actúa como factor condicionante y dinámico en la generación de los mismos (Ingemmet, 2019).

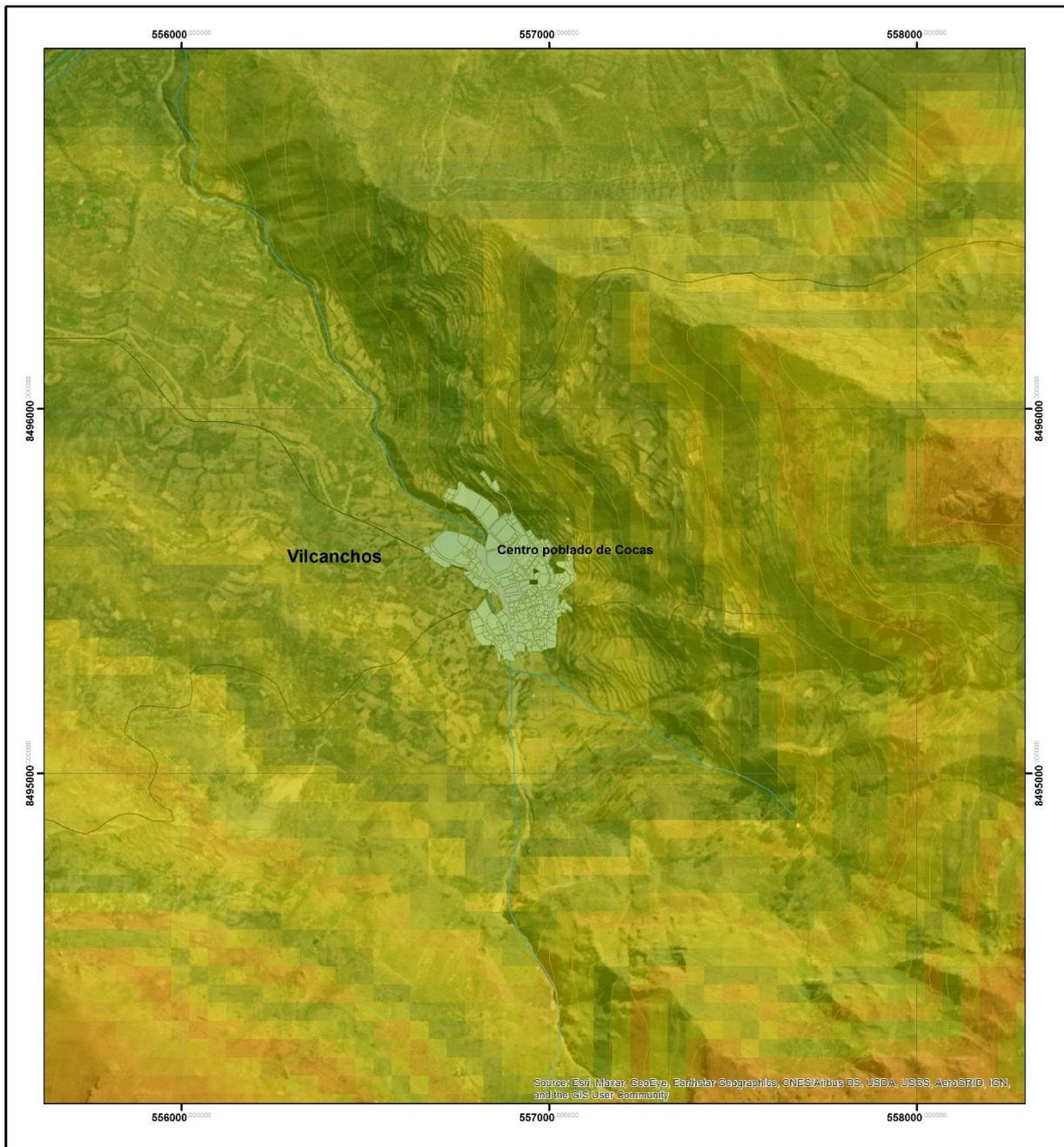
El centro poblado de Cocas se localizan en una ladera cuyos rangos van desde la conformación de terrenos suavemente inclinados (5° - 15°), pasando por una amplia depresión con dirección norte, originado por la actividad geodinámica; y rodeado por pendientes fuertes (15° - 50°); que comprenden laderas de montañas, resultantes de una intensa erosión de la superficie, De acuerdo a este mapa elaborado en base a información del modelo de elevación digital de 20 m de resolución (USGS).

FIGURA N° 1: SE OBSERVAR LAS PENDIENTES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO Y ALREDEDORES



Fuente: INGENMET

MAPA N° 5: PENDIENTES DEL C.P. COCAS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|--|
| <p>LEYENDA</p> <p>Niveles</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pendiente Muy alto ■ Pendiente Alto ■ Pendiente Medio ■ Pendiente Bajo | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <p align="center">INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO</p>  <p align="center">PENDIENTE DEL C.P. COCAS</p> <table border="1"> <tr> <td> Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancañ Arroyo </td> <td> Especialista GIS: Wendy Acuña Caerres </td> </tr> <tr> <td> Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S </td> <td> Escala: 1:10.000 Fecha: Abril, 2021 Formato de impresión: A 3 </td> </tr> <tr> <td> Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) </td> <td> Mapa: <p align="center">M - 05</p> </td> </tr> </table> | Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancañ Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Caerres | Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:10.000 Fecha: Abril, 2021 Formato de impresión: A 3 | Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | Mapa: <p align="center">M - 05</p> |
| Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancañ Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Caerres | | | | | | | |
| Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:10.000 Fecha: Abril, 2021 Formato de impresión: A 3 | | | | | | | |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | Mapa: <p align="center">M - 05</p> | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Área urbana — Vía local — Límite local — Río — Curvas de nivel | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia/SIGRID-CENEPRED

2.3.5 SUELO

Los afloramientos de areniscas, areniscas limosas y limolitas, resultantes de la meteorización, se clasifican por su textura y permeabilidad a fin de facilitar el análisis condicionante para los movimientos en masa (flujo de detritos, deslizamiento).

SUELO LIMOSOS.

Los suelos limosos retienen el agua por más tiempo, así como los nutrientes. Su color es marrón oscuro, los limos se componen de una mezcla de arena fina y arcilla que forma una especie de barro junto al lodo y restos vegetales. Este tipo de suelos se suele dar en el lecho de los ríos.

SUELO LIMOSO

es aquel tipo de superficie de la corteza terrestre que está compuesto por el sedimento clástico incoherente como el limo, cuyo tamaño pequeño no excede los 0,05 ml y que es transportado por medio de los ríos, vientos y lluvias

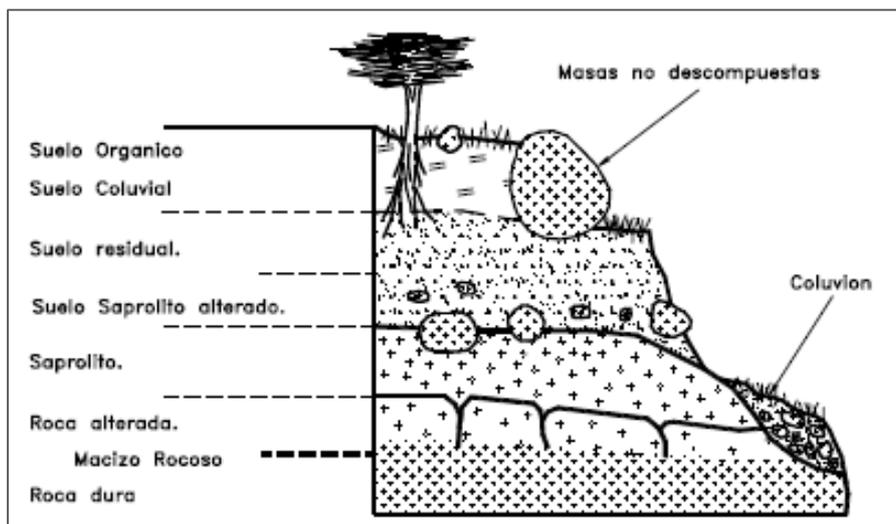
DEPOSTIO ALUVIAL

Es una masa de sedimentos detríticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo o aluvión. Usualmente el termino aluvión se usa para los depósitos de arena, cedimento, grava y barro arrojado por los ríos y arroyos.

DEPOSITO COLUVIAL

Acumulación de material transportado y depositado por el agua de escorrentía. Normalmente estos depósitos están formados por arenas y gravas y se encuentran en las laderas y en las vaguadas de las corrientes efímeras.

FIGURA N° 2: ESQUEMA GENERAL DE UNA LADERA.



Fuente: Deslizamientos y estabilidad de taludes suelos tropicales, Cap. 6 Suárez, J-1998

El suelo del sector de Cocas presenta una naturaleza de suelo incompetente, formada por bloques, gravas y arenas con matriz arcilloso-limosa medianamente saturada, de fácil erosión y remoción. Esto aunado las lluvias inusuales en sector provocó el flujo de detritos (huaico).

FOTO N° 8: se puede observar el material transportado por el flujo de detritos (huaico)



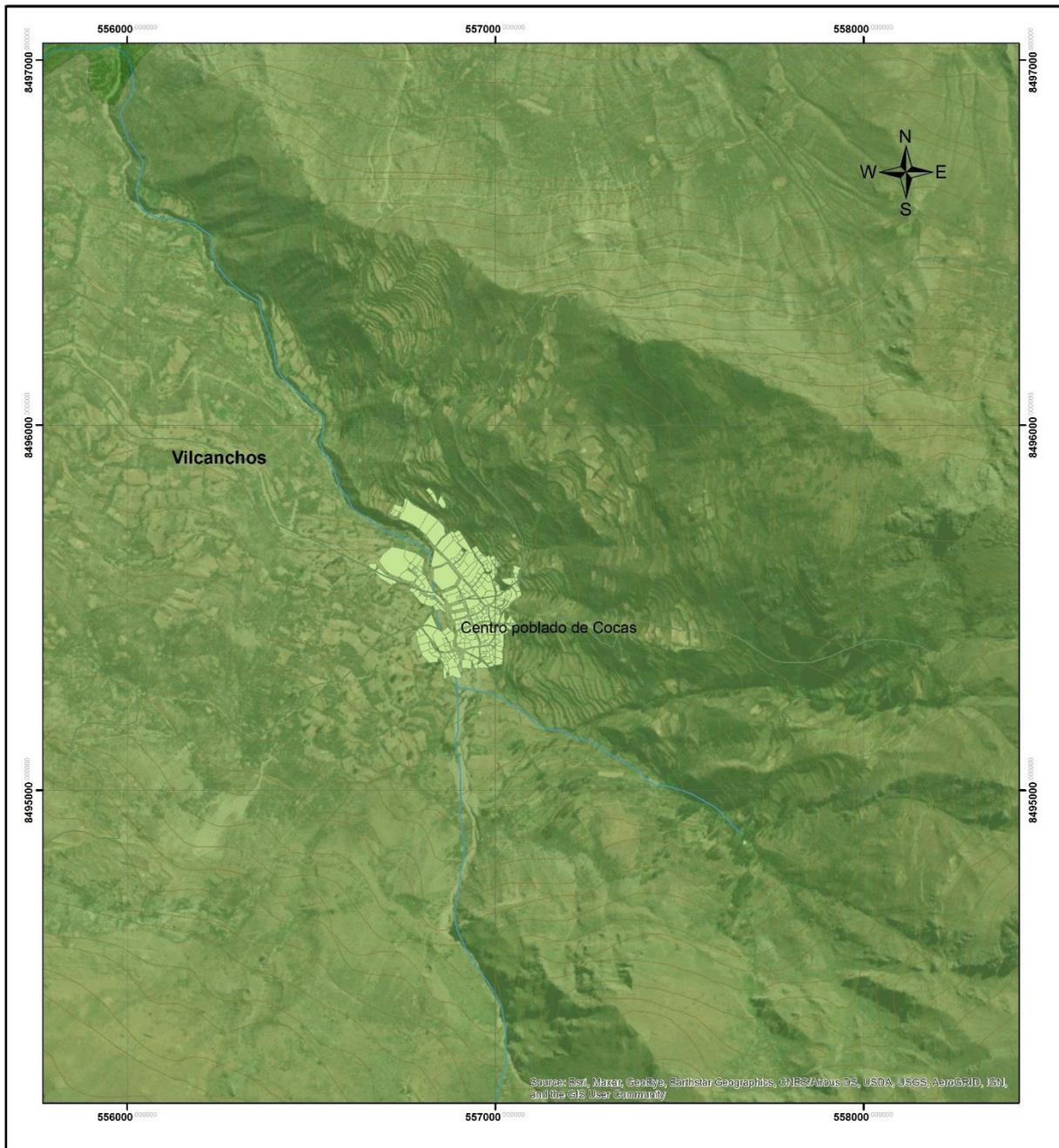
Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 9: Vista con dirección al sur del centro poblado de Cocas donde se aprecia material del depósito aluvial, Ubicado en las coordenadas UTM 8494941 N, 556929 E, con altitud de 3419 m s.n.m.



Fuente: Inspección Geológica Cocas, INGEMMET - octubre 2020

MAPA N° 6: TIPO DE SUELO DEL C.P. COCAS



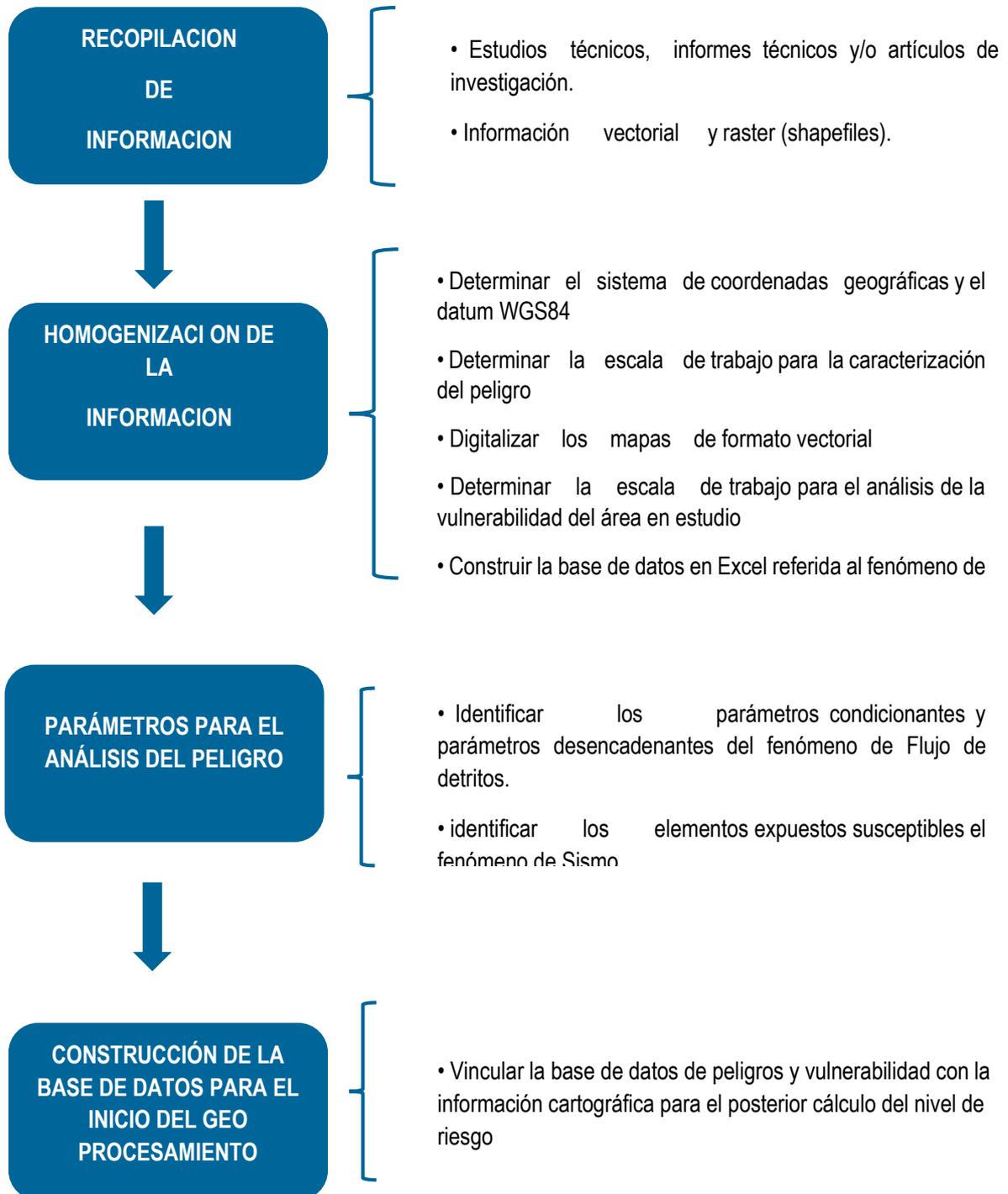
| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---------------------------------------|--------------|------------------|---------------------------|--------------------|---|
| <p>LEYENDA</p> <p>Unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Arcillolimoso Depósitos aluviales | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <p align="center">INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGION AYACUCHO.</p> | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Área urbana Vial local Límite local Río Curvas de nivel | <p align="center">TIPO DE SUELO DEL C.P. COCAS</p> <table border="1"> <tr> <td> Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancari Arroyo </td> <td> Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres </td> </tr> <tr> <td> Datum: WGS84 </td> <td> Escala: 1:10,000 </td> </tr> <tr> <td> Proyección: UTM Zona 18 S </td> <td> Fecha: Abril, 2021 </td> </tr> <tr> <td> Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM) </td> <td> Mapa: M - 06 </td> </tr> </table> | | Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancari Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | Datum: WGS84 | Escala: 1:10,000 | Proyección: UTM Zona 18 S | Fecha: Abril, 2021 | Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM) |
| Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancari Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | | | | | | | |
| Datum: WGS84 | Escala: 1:10,000 | | | | | | | | |
| Proyección: UTM Zona 18 S | Fecha: Abril, 2021 | | | | | | | | |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM) | Mapa: M - 06 | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia SIGRID-CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

GRÁFICO N° 1: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD



Fuente: Modificado CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de flujo de detritos e inundación fluvial (Gráfico N° 15).

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

Los documentos técnicos y científicos considerados para la elaboración de esta evaluación son:

- √ Informe Técnico N° A7090 evaluación geológica en el sector de Cocas. (INGEMMET; Norma, S. – octubre 2016).
- √ Boletín N° 29 C, Estudio de Riesgos Geológicos del Perú, Franja N° 4 (INGEMMET 2006).
- √ Mapa geológico 1: 100 000, del cuadrángulo Vilcanchos (28-Ñ), de INGEMMET -1997.

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La identificación del área de influencia en el Centro Poblado de Cocas se basa en los estudios desarrollados en la zona y la materialización de los fenómenos identificados

Según el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa del Perú, en el Boletín N° 70, serie C, geodinámica e ingeniería geológica, Cocas se encuentra en una zona de susceptibilidad alta a muy alta a la ocurrencia movimientos en masa.

Acorde al informe de inspección geológica, elaborado por el INGEMMET- octubre de 2020, el centro poblado de Cocas se encuentra asentado en una ladera delimitada en ambos márgenes por las quebradas Antani y Uchujucha, lo cual lo ubica en una zona de peligro muy alto ante la reactivación de las mismas.

Tal es así que el 14 de febrero del 2020 se **MATERIALIZO EL FENÓMENO DE FLUJO DE DETRITOS**, en la quebrada Antani, que recorrió un trayecto de 1.8 km, extendiéndose en 110 m y profundizando su cauce en aproximadamente 5m, este fenómeno conocido como “huaicos” muy comunes en el país debido a la configuración del relieve en el territorio constituido por altas montañas, vertientes pronunciadas, estribaciones occidentales sumamente áridas con rocas y suelos deleznable o susceptibles de remoción con aguas de lluvia (Zavala et al. 2012).

La activación de la quebrada Antani en el Centro Poblado de Cocas, generaron el afloramiento de Las unidades litoestratigráficas que afloran en las zonas evaluadas corresponde a rocas de origen sedimentario (Grupo Pucara, Grupo Cabanillas, Formación Cachíos, Formación Cercapuquio; así como depósitos cuaternarios. Los movimientos en masa identificados en ambos, se desarrollaron principalmente en materiales conformados por calizas, areniscas y conglomerados, considerados como rocas de mala calidad geotécnica.

FOTO N° 10: Quebrada Antani, profundización y ensanchamiento del cauce debido a flujo de detritos



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 11: destrucción y afectación de viviendas en Cocas.



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 12: nivel alcanzado por el flujo de detritos



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 13, Recorrido del flujo de detritos por las calles del centro poblado.



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 14: acumulación de material de arrastre en la I.E. Cocas.



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 15: limpieza del material de arrastre que produjo el flujo de detritos.



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2020

FOTO N° 16: Descolmatación de la Quebrada Antani.



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2021

FOTO N° 17: Vista donde se observa rastros del nivel del flujo de detritos (huaico) que varía entre 1 a 1.5 m.



Fuente: MD Vilcanchos-febrero 2021

3.4 PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN

1. MAGNITUD

La estimación de la magnitud se realiza como una función de la velocidad del flujo de detritos y el volumen del mismo (Sepúlveda et al. 2004). La evaluación de la magnitud se realiza utilizando la tabla de clasificación establecida por Jakob (2005). La presente evaluación de riesgos no ha realizado un análisis de la magnitud dado que no se cuenta con información básica necesaria.

2. INTENSIDAD

La intensidad se mide de acuerdo a la concentración y volumen del flujo. Flujos de mayor concentración y mayor volumen tienen mayor capacidad de erosión (Sepúlveda et al. 2004). La presente evaluación de riesgos no ha realizado un análisis de la intensidad dado que no se cuenta con información básica necesaria.

3. RECURRENCIA

En base de los registros históricos se establece que los flujos de detritos son altamente recurrentes en temporada de lluvias; siendo el un solo parámetro general (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1)

PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO

D1: Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio

D2: De 3 a 4 eventos por año en promedio

D3: De 2 a 3 eventos por año en promedio

D4: De 1 a 2 eventos por año en promedio

D5: De 1 evento por año en promedio o menor

TABLA N° 4 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES RECURRENCIA

| RECURRENCIA | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 |
|-------------|------|------|------|-------|-------|
| D1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| D2 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| D3 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| D4 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| D5 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.84 | 7.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.26 | 0.13 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 5 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN RECURRENCIA

| RECURRENCIA | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | Vector de Priorización |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| D1 | 0.499 | 0.520 | 0.531 | 0.429 | 0.360 | 0.468 |
| D2 | 0.250 | 0.260 | 0.265 | 0.306 | 0.280 | 0.272 |
| D3 | 0.125 | 0.130 | 0.133 | 0.184 | 0.200 | 0.154 |
| D4 | 0.071 | 0.052 | 0.044 | 0.061 | 0.120 | 0.070 |
| D5 | 0.055 | 0.037 | 0.027 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

| | | |
|--|-----------|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0316 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.0284 |

Fuente: Elaboración propia

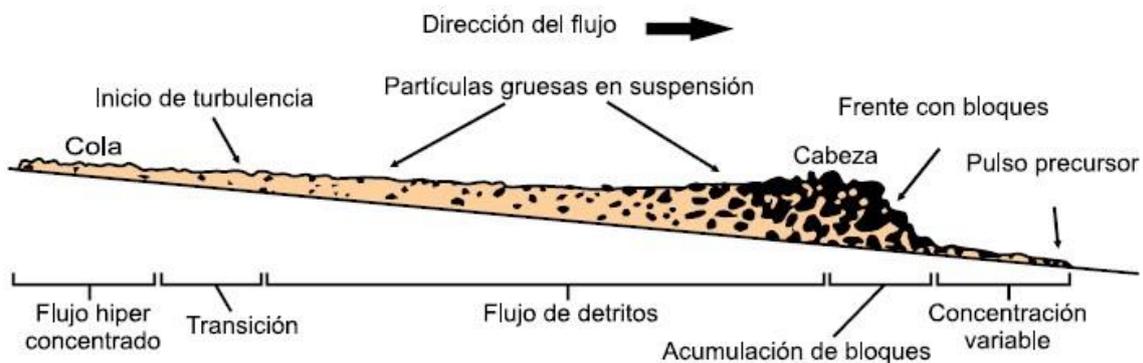
3.4.1 Información histórica de episodios

TABLA N° 6: SERIE DE EVENTOS REGISTRADOS

| AÑO | DAÑOS |
|----------------|--|
| febrero - 2017 | Lluvias intensas en la zona, generaron la tercera activación de la quebrada Antani generando flujos de detritos (huaycos) en el centro poblado de Cocas, afectando a la población, viviendas (personas fallecidas, damnificadas, heridas, afectadas; Viviendas colapsadas, inhabitables, afectadas) e Infraestructura pública, servicios básicos, vías de comunicación, así como daños a la salud y el patrimonio. Declaración de Estado de Emergencia mediante el Decreto Supremo N° 027-2020-PCM, de fecha 18.02.2020 |
| febrero -1982 | Lluvias intensas de ese año en el Centro Poblado de Cocas, generaron la segunda activación de la quebrada Antani dando origen a los flujos de detritos (huaycos), afectando a la población, viviendas, versión de la población actual. |
| Marzo - 1973 | La población de cocas indica que por las lluvias intensas en el año 1973 en el Centro Poblado de Cocas, generaron la primera activación de la quebrada Antani creando los flujos de detritos (huaycos), afectando a la población, viviendas. |

Elaboración: Elaboración Propia

IMAGEN 2: Comparativo del Flujo Quebradas Cocas.



Corte esquemático típico de un flujo de detritos. Frente con bloques de un pulso del flujo de detritos (diagrama de Pierson, 1986. Fuente: "Movimientos en masa en la región andina", 2007)

3.4.2 FACTORES CONDICIONANTES

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico según lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

Del análisis de evaluación de los distintos parámetros, se tomará como “parámetros generales de evaluación” del fenómeno “FLUJO DE DETRITOS” los siguientes:

Parámetros considerados: SUELO, PENDIENTE, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

TABLA N° 7.: FACTORES CONDICIONANTES

| PELIGRO | FACTOR CONDICINANTE | N° DE PARAMETROS | PARAMETRO |
|-------------------|---------------------|------------------|-----------|
| FLUJO DE DETRITOS | SUELO | 4 | P1 |
| | PENDIENTE | | P2 |
| | GEOLOGÍA | | P3 |
| | GEOMORFOLOGÍA | | P4 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|------------------|--------|
| P1:Suelo | 0.5298 |
| P2:Pendiente | 0.2841 |
| P3:Geología | 0.1278 |
| P4:Geomorfología | 0.0584 |

TABLA N° 8: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONDICIONANTES

| PARÁMETRO | P1 | P2 | P3 | P4 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| P1 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| P2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| P3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| P4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.92 | 4.53 | 9.33 | 15.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.22 | 0.11 | 0.07 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 9: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CONDICIONANTES

| PARÁMETRO | P1 | P2 | P3 | P4 | Vector de Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| P1 | 0.522 | 0.662 | 0.536 | 0.400 | 0.5298 |
| P2 | 0.261 | 0.221 | 0.321 | 0.333 | 0.2841 |
| P3 | 0.130 | 0.074 | 0.107 | 0.200 | 0.1278 |
| P4 | 0.087 | 0.044 | 0.036 | 0.067 | 0.0584 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

| | | |
|------------------------------------|----|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0957 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.0859 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.1 SUELO

Para determinar el Parámetro de Evaluación del suelo, se tomó como base lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

S1: Suelos superficiales a moderadamente profundos, de textura limoarcillosa con bloques de grava.

S2: Suelos moderadamente profundos a superficiales, de textura limoarcillosa.

S3: Suelos profundos, textura franco arcilloso.

S4: Suelos superficiales a moderadamente profundos con depósitos aluviales.

S5: Cauce de río, suelos aluviales

TABLA N° 10: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES SUELO

| SUELO | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| S1 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| S2 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| S3 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| S4 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| S5 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 11: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SUELO

| SUELO | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | Vector de Priorización |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| S1 | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| S2 | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| S3 | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| S4 | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| S5 | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

| | | |
|------------------------------------|----|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0607 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.0544 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2 PENDIENTE:

Para determinar el Parámetro de Evaluación del suelo, se tomó como base los trabajos en campo y el procesamiento de los mismos.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|-------|
| P1: < 75° | Terrenos de pendientes escarpada | 0.503 |
| P2: <50° - 75° | Terrenos de pendientes muy fuertes | 0.260 |
| P3: <25° - 50° | Terrenos de pendientes fuertes | 0.134 |
| P4: 15° - 25° | Terrenos de pendientes medias | 0.068 |
| P5: 0 a 8° | Terrenos de muy baja y baja pendiente | 0.035 |

TABLA N° 12: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PENDIENTE

| PENDIENTE | P1 | P2 | D3 | P4 | P5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| P1 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| P2 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| P3 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| P4 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| P5 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 13 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PENDIENTE

| PENDIENTE | P1 | P2 | D3 | P4 | P5 | Vector de Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| P1 | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| P2 | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| P3 | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| P4 | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| P5 | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.40 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

| | | |
|--|-----------|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0607 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.0544 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.3 GEOLOGÍA

Para determinar el Parámetro de Evaluación de la geología, se tomó como base el INFORME TÉCNICO N° A7090 evaluación geológica en el sector de Cocas.

- GE 1: Areniscas, areniscas cuarcíticas oscuras, lutitas, y limolitas de edad Jurásico medio-Cretáceo
- GE 2: Areniscas cuarzosas, calizas y limoarcillitas
- GE 3: Gravas redondeadas a subredondeadas en matriz areno-limosa
- GE 4: Bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa
- GE 5: Arenas, gravas, bloques con relleno limo arenoso- arcilloso

TABLA N° 14 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GEOLOGÍA

| GEOLOGÍA | GE 1 | GE 2 | GE 3 | E 4 | GE 5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| GE 1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| GE 2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| E 3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| E 4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| GE 5 | 0.13 | 0.17 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.68 | 8.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.27 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 15 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GEOLOGÍA

| GEOLOGÍA | GE 1 | GE 2 | GE 3 | E 4 | GE 5 | Vector de Priorización |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| GE 1 | 0.490 | 0.541 | 0.466 | 0.387 | 0.381 | 0.453 |
| GE 2 | 0.245 | 0.270 | 0.350 | 0.323 | 0.286 | 0.295 |
| E 3 | 0.122 | 0.090 | 0.117 | 0.194 | 0.190 | 0.143 |
| E 4 | 0.082 | 0.054 | 0.039 | 0.065 | 0.095 | 0.067 |
| GE 5 | 0.061 | 0.045 | 0.029 | 0.032 | 0.048 | 0.043 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0302 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.1150 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.4 GEOMORFOLOGÍA:

Para determinar el Parámetro de Evaluación de la geología, se tomó como base el INFORME TÉCNICO N° A7090 evaluación geológica en el sector de Cocas.

- GEO 1: Montañas en roca sedimentaria con roca tipo caliza
- GEO 2: Montañas en roca sedimentaria con roca tipo arenisca
- GEO 3: Montañas en roca sedimentaria con roca tipo limolitas
- GEO 4: Piedemonte coluvio-deluvial
- GEO 5: Vertiente con depósito de deslizamiento.

TABLA N° 16 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GEOMORFOLOGÍA

| GEOMORF. | GEO 1 | GEO 2 | GEO 3 | GEO 4 | GEO 5 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GEO 1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| GEO 2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| GEO 3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| GEO 4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| GEO 5 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.68 | 8.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.27 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 17 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GEOMORFOLOGÍA

| GEOMORF. | GEO 1 | GEO 2 | GEO 3 | GEO 4 | GEO 5 | Vector de Priorización |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| GEO 1 | 0.490 | 0.544 | 0.469 | 0.391 | 0.333 | 0.445 |
| GEO 2 | 0.245 | 0.272 | 0.352 | 0.326 | 0.292 | 0.297 |
| GEO 3 | 0.122 | 0.091 | 0.117 | 0.196 | 0.208 | 0.147 |
| GEO 4 | 0.082 | 0.054 | 0.039 | 0.065 | 0.125 | 0.073 |
| GEO 5 | 0.061 | 0.039 | 0.023 | 0.022 | 0.042 | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

| | | |
|--|-----------|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0473 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.0424 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 FACTOR DESENCADENANTE:

Precipitación (Lluvias Intensas)

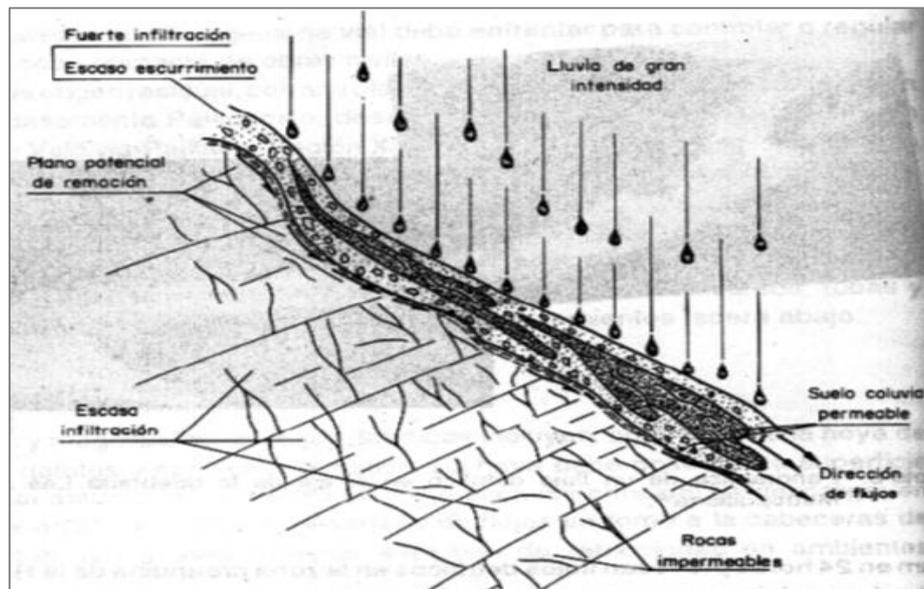
“La ocurrencia de períodos lluviosos intensos produce ascensos en los niveles piezométricos y la saturación generada implica una disminución de las tensiones capilares en los materiales que constituyen el terreno, facilitando la ocurrencia de deslizamientos” (Narváez, 2007 p. 61).

González *et al.* (2002) destacan que las lluvias como factores desencadenantes de remociones en masa se encuentran relacionadas con su intensidad, duración y distribución. Precipitaciones de poca intensidad en periodos prolongados de tiempo y precipitaciones de gran intensidad en periodos cortos de tiempo podrían desencadenar eventos de remociones en masa en zonas donde el escenario sea favorable para ello.

Las lluvias intensas o precipitaciones intensas son un factor determinante para la generación de flujos de detritos y otros tipos de movimientos en masa. Se pueden generar en una cuenca en función al área de captación, las alturas, pendientes y cobertura vegetal (Faustino, 2006); la respuesta del evento de escorrentía se producirá de forma inmediata o tardará un tiempo hasta alcanzar el cauce de la quebrada a través del desplazamiento de un flujo por sus afluentes.

El evento de flujo de detritos materializado en la localidad de Cpcas, fue desencadenado por precipitaciones extraordinarias (Lluvias Intensas), considerando que los factores condicionantes de la zona fueron altamente favorables, se consigna un solo parámetro general, por lo cual el peso ponderado asignado a dicho parámetro es 1 (100%)

FIGURA N° 3: DESENCADENANTE DE FLUJOS DE DETRITOS, SEGÚN HAUSER (1993).



Fuente: Análisis de Umbrales Hidrometeorológicos; Elmes, M-2015

LLUVIAS INTENSAS

Para determinar el Parámetro de Evaluación de Lluvias intensas, se tomó como base lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

- LL 1: Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$)
- LL 2: Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$)
- LL 3: Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$)
- LL 4: Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$)
- LL 5: Escasamente Lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$)

TABLA N° 18 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES LLUVIAS INTENSAS

| LLUVIA INT. | LL 1 | LL 2 | LL 3 | LL 4 | LL 5 |
|-------------|------|------|------|-------|-------|
| LL 1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| LL 2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| LL 3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| LL 4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| LL 5 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.68 | 8.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.27 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 19 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN LLUVIAS INTENSAS

| LLUVIA INT. | LL 1 | LL 2 | LL 3 | LL 4 | LL 5 | Vector de Priorización |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| LL 1 | 0.490 | 0.544 | 0.469 | 0.391 | 0.333 | 0.445 |
| LL 2 | 0.245 | 0.272 | 0.352 | 0.326 | 0.292 | 0.297 |
| LL 3 | 0.122 | 0.091 | 0.117 | 0.196 | 0.208 | 0.147 |
| LL 4 | 0.082 | 0.054 | 0.039 | 0.065 | 0.125 | 0.073 |
| LL 5 | 0.061 | 0.039 | 0.023 | 0.022 | 0.042 | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

| | | |
|--|-----------|--------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.0473 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA, RC < 0.1 | RC | 0.0424 |

Fuente: Elaboración propia

3.5 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del Centro Poblado de Cocas, comprende a elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por flujo de detritos (huaycos), y que podrían ser impactados por los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.5.1 ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el Centro Poblado de Cocas

A Población

La Localidad de cocas cuenta con 563 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

TABLA N° 20: POBLACIÓN SEGÚN SEXO.

| Sexo | Población total | % |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Hombres | 262 | 46.54 |
| Mujeres | 301 | 53.46 |
| Total de población | 563 | 100.00 |

Fuente: El Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH).

Elaboración: Propia.

B. Vivienda

El Centro Poblado de Cocas cuenta con 242 lotes urbanos de acuerdo al plano de trazado y lotización de COFOPRI dentro de los cuales existen 175 viviendas ocupadas como tal, el resto de lotes es usado como terrenos de cultivo e instituciones gubernamentales, educativas y eclesiásticas. la mayor parte de las viviendas son casa independiente y cuentan con los servicios de agua potable y energía eléctrica hasta antes de flujo de detritos (huaico).

TABLA N° 21: NÚMERO DE VIVIENDAS

| EDADES | CANTIDAD | % |
|---|------------|---------------|
| Casa independiente | 175 | 72.31 |
| Departamento en edificio | 0 | 0 |
| Vivienda en quinta | 0 | 0 |
| Vivienda en casa vecindad | 0 | 0 |
| Choza o cabaña | 0 | 0 |
| Vivienda improvisada | 0 | 0 |
| No destinado para habitación, otro tipo | 63 | 27.69 |
| TOTAL DE POBLACIÓN | 242 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia.

C. Educación

El Centro Poblado de Cocas cuenta con 03 Instituciones Educativas del tipo inicial, primaria y secundaria, registrando al año 201 un total de 93 alumnos y 09 docentes.

TABLA N° 22: INSTITUCIONES EDUCATIVAS

| Total | Nivel | Nombre IE | Dependencia | Alumnos (2019) | Docentes (2019) |
|-------|------------|------------------------|-------------|----------------|-----------------|
| 01 | Inicial | I.E. N° 430-04 | Pública | 30 | 2 |
| 01 | Primaria | I.E. N° 38535 | Pública | 82 | 6 |
| 01 | Secundaria | MANUEL SEOANE CORRALES | Pública | 69 | 7 |

Fuente: SIGRID – CENEPRED - Elaboración Propia

D. Salud

El Centro Poblado de Cocas cuenta con 01 Institución Prestadora de Servicios de Salud perteneciente a la Micro Red Totos, red huamanga DISA Ayacucho.

TABLA N° 23: INSTITUCIONES DE SALUD

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|----------|
| Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (Policlínico) | 1 |

Fuente: SIGRID – CENEPRED - Elaboración Propia

C. Servicios Básicos

TABLA N° 24: SERVICIOS BÁSICOS.

| Servicio | % |
|----------------------------------|--------|
| Red pública de agua potable | 99 % |
| Red pública de alumbrado publico | 100.00 |

Fuente: SIGRID – CENEPRED - Elaboración Propia

FOTO N° 18: I.E. MANUEL SEOANE CORRALES POST DESASTRE



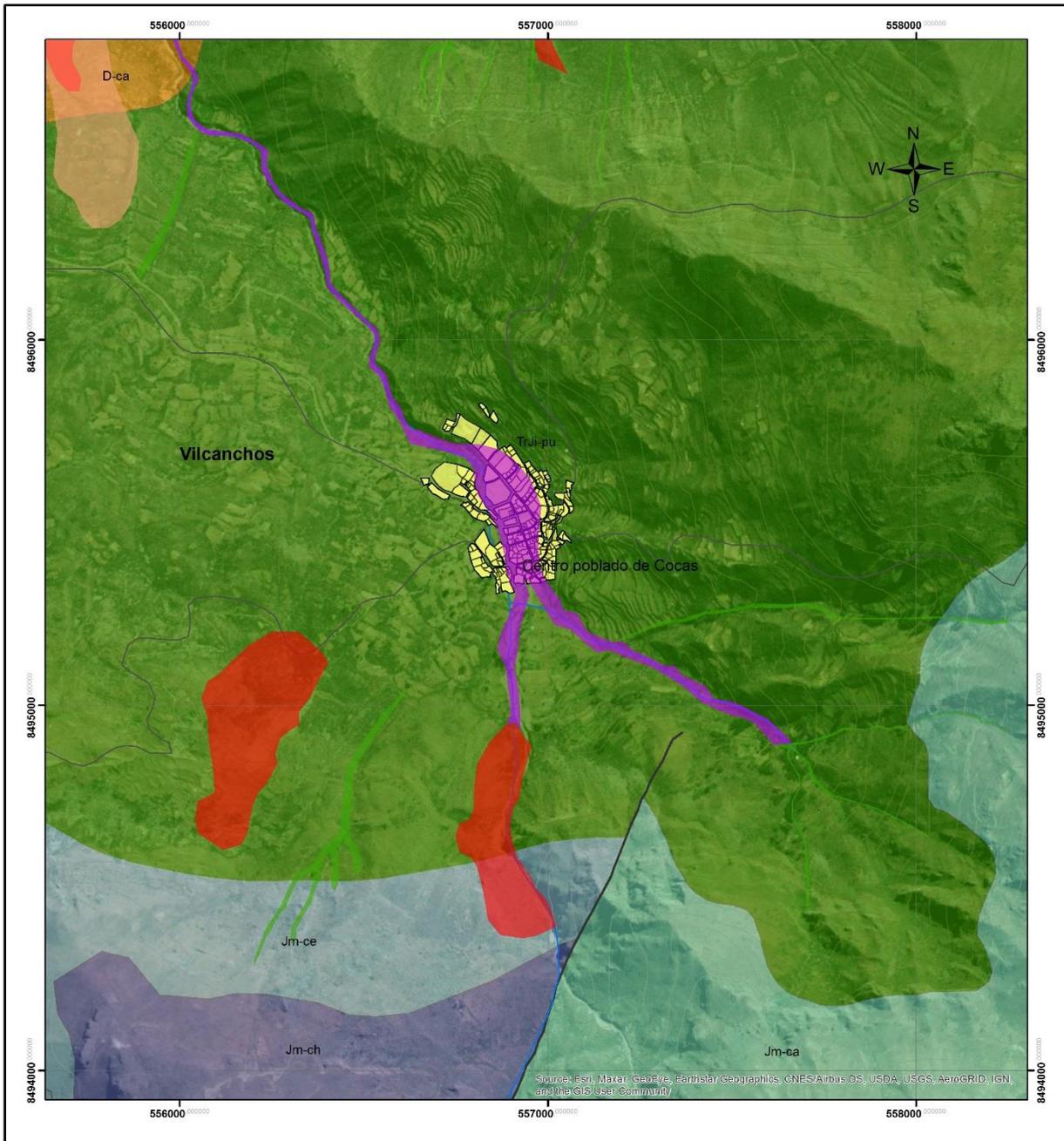
Fuente: M.D. Vilcanchos

FOTO N° 19: PUESTO DE SALUD DE COCAS POST DESASTRE



Fuente: M.D. Vilcanchos

MAPA N° 7: PELIGROS IDENTIFICADOS COCAS



LEYENDA

| | |
|---|--|
| ■ Derrumbe activo | ■ Truj-pu |
| ■ Derrumbe antiguo | ■ Jm-ca |
| ■ Flujo de detritos | ■ Jm-ce |
| ■ Carcava | ■ Jm-ch |
| ■ Falla geológica | ■ D-ca |

SIMBOLOGÍA

| |
|---|
| Centro Poblado |
| — Vial local |
| — Río |
| — Curvas de nivel |
| — Quebrada |





**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO
DEL CENTRO POBLADO DE COCAS,
DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO,
REGION AYACUCHO.**

PELIGROS IDENTIFICADOS COCAS

| | | | |
|--|------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Evaluador de Riesgo: Andy Colmer Llancañi Arroyo | | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | |
| Datum: WGS84 | Escala: 1:10,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de Impresión: A3 |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | M - 07 |

Fuente: SIGRID-CENEPRED

3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Ante la presencia de lluvias intensas, suelos superficiales inconsolidados en laderas y cauces de quebradas, moderadamente profundos, de textura franco arenoso, permeabilidad moderada que facilita su saturación, pendiente muy fuerte a escarpada, así como deslizamientos activos en las cabeceras de las quebradas, producirían la formación de flujos de detritos en las dos quebradas (Antani y Uchujucha) de tal magnitud que ocasionaría daños a los elementos expuestos en el Centro Poblado de Cocas.

3.7 NIVELES DE PELIGRO

TABLA N° 25: NIVELES DE PELIGROS

| NIVEL | RANGO |
|----------|---------------------------|
| MUY ALTO | $0.282 \leq R \leq 0.469$ |
| ALTO | $0.141 \leq R < 0.282$ |
| MEDIO | $0.071 \leq R < 0.141$ |
| BAJO | $0.037 \leq R < 0.071$ |

Fuente: Elaboración propia

3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

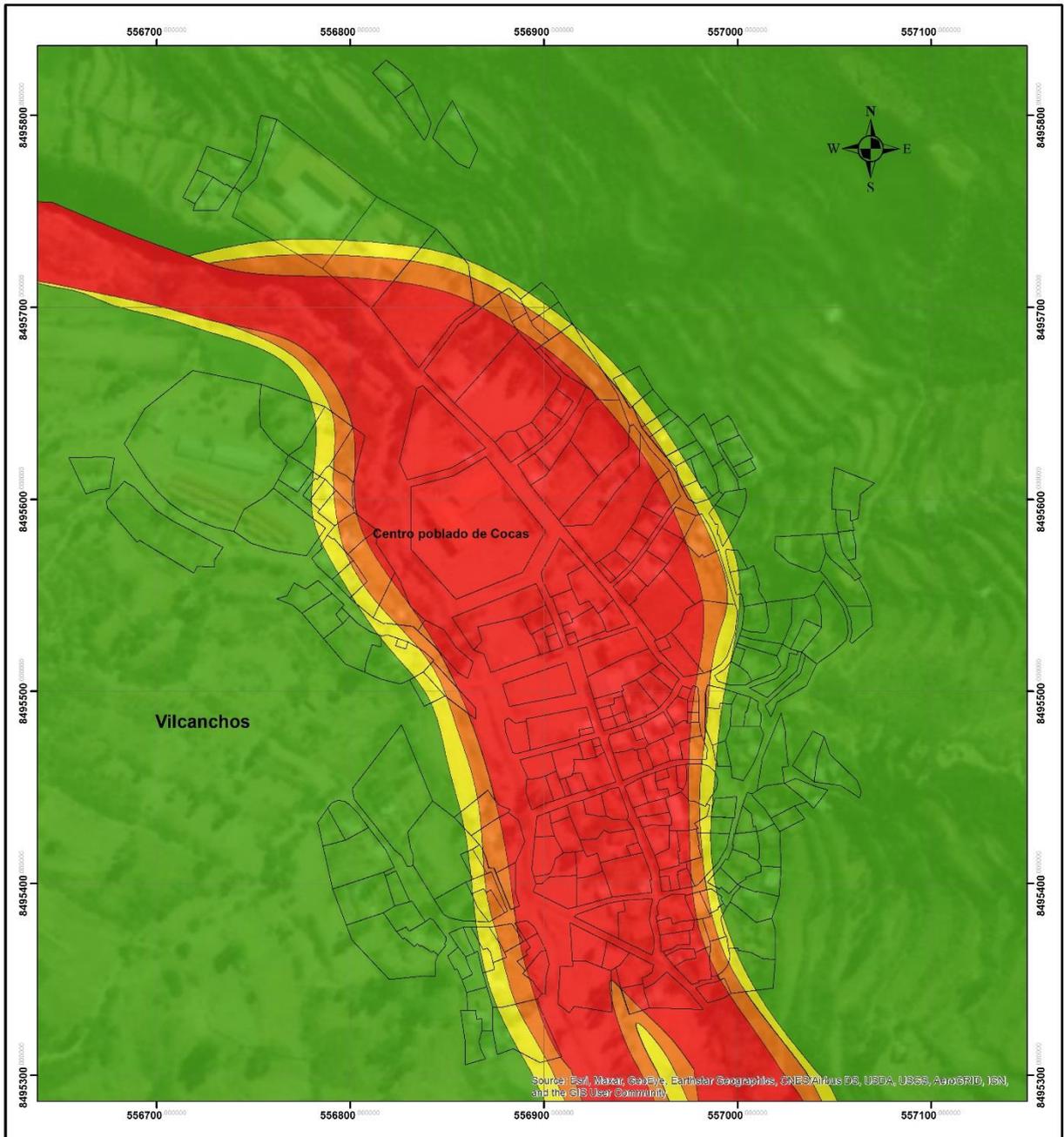
TABLA N° 26: MATRIZ DE NIVELES DE PELIGROS

| DESCRIPCIÓN | NIVEL DE PELIGRO |
|--|------------------|
| Precipitaciones extremadamente lluvioso con Suelos superficiales a moderadamente profundos, de textura limoarcillosa con bloques de grava de permeabilidad moderada con alta saturación, Terrenos de pendientes escarpada, mayor a 75°, y depósitos Areniscas, areniscas cuarcíticas oscuras, lutitas, y limolitas. De edad Jurásico medio-Cretáceo, de Formación Cachíos (Jm-ca), rocas de color beige con estratificación a favor de la pendiente, moderadamente meteorizadas y de mala calidad geotécnica con recurrencia por lo menos 1 vez al año cada evento lluvioso, incrementándose en condiciones FEN, mayor a 5 veces al año. | MUY ALTO |
| Precipitación muy lluvioso con Suelos moderadamente profundos a superficiales, de textura limoarcillosa, permeabilidad moderada con alta saturación, con pendientes muy fuertes entre 50 - 75; y Litológicamente compuesta por areniscas cuarzosas, calizas y limoarcillitas rojas de Formación Cercapuquio (J-mc), además de materiales parcialmente a muy saturados; con una recurrencia entre 3 a 4 eventos por año en promedio | ALTO |
| Precipitación Lluvioso con Suelos profundos, textura franco arcilloso suelos con pendientes fuertes entre 25° y 50° con depósitos del Holoceno compuestos por Gravas redondeadas a subredondeadas en matriz areno-limosa conformando terrazas aluviales de formación aluvial (Q-al); con recurrencia De 2 a 3 eventos por año en promedio | MEDIO |
| Precipitación moderadamente lluviosa; Suelos superficiales a moderadamente profundos con depósitos aluviales y cauces de ríos, suelos aluviales; pendientes media pendiente entre 15° y 25° con Bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa depositado en el fondo de valles tributarios y conoides deyeativos de formación proluvial (Q-pl); con recurrencia entre 1 a 2 eventos por año en promedio. | BAJO |

Fuente: Elaboración propia

3.9 MAPA DE PELIGRO

MAPA N° 8 PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS EN COCAS



| <p>NIVELES DE PELIGRO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL</th> <th>RANGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUY ALTO</td> <td>$0.282 \leq R \leq 0.469$</td> </tr> <tr> <td>ALTO</td> <td>$0.141 \leq R < 0.282$</td> </tr> <tr> <td>MEDIO</td> <td>$0.071 \leq R < 0.141$</td> </tr> <tr> <td>BAJO</td> <td>$0.037 \leq R < 0.071$</td> </tr> </tbody> </table> | NIVEL | RANGO | MUY ALTO | $0.282 \leq R \leq 0.469$ | ALTO | $0.141 \leq R < 0.282$ | MEDIO | $0.071 \leq R < 0.141$ | BAJO | $0.037 \leq R < 0.071$ | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <p>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO</p> <p>PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS EN COCAS</p> <table border="1"> <tr> <td>Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo</td> <td>Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres</td> </tr> <tr> <td>Datum: WGS84</td> <td>Escala: 1:2,000</td> <td>Fecha: Abril, 2021</td> <td>Formato de impresión: A 3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM)</td> <td>Mapa: M - 08</td> </tr> </table> | Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | Datum: WGS84 | Escala: 1:2,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de impresión: A 3 | Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | Mapa: M - 08 |
|--|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|------|------------------------|-------|------------------------|------|------------------------|----------------------------|---|--|---------------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------------------|--|--|--|---------------------|
| NIVEL | RANGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MUY ALTO | $0.282 \leq R \leq 0.469$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALTO | $0.141 \leq R < 0.282$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIO | $0.071 \leq R < 0.141$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAJO | $0.037 \leq R < 0.071$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum: WGS84 | Escala: 1:2,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de impresión: A 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI MINAM (Aster DEM) | | | Mapa: M - 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Manzana Flujo de detritos (huaycos) Río Curvas de nivel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

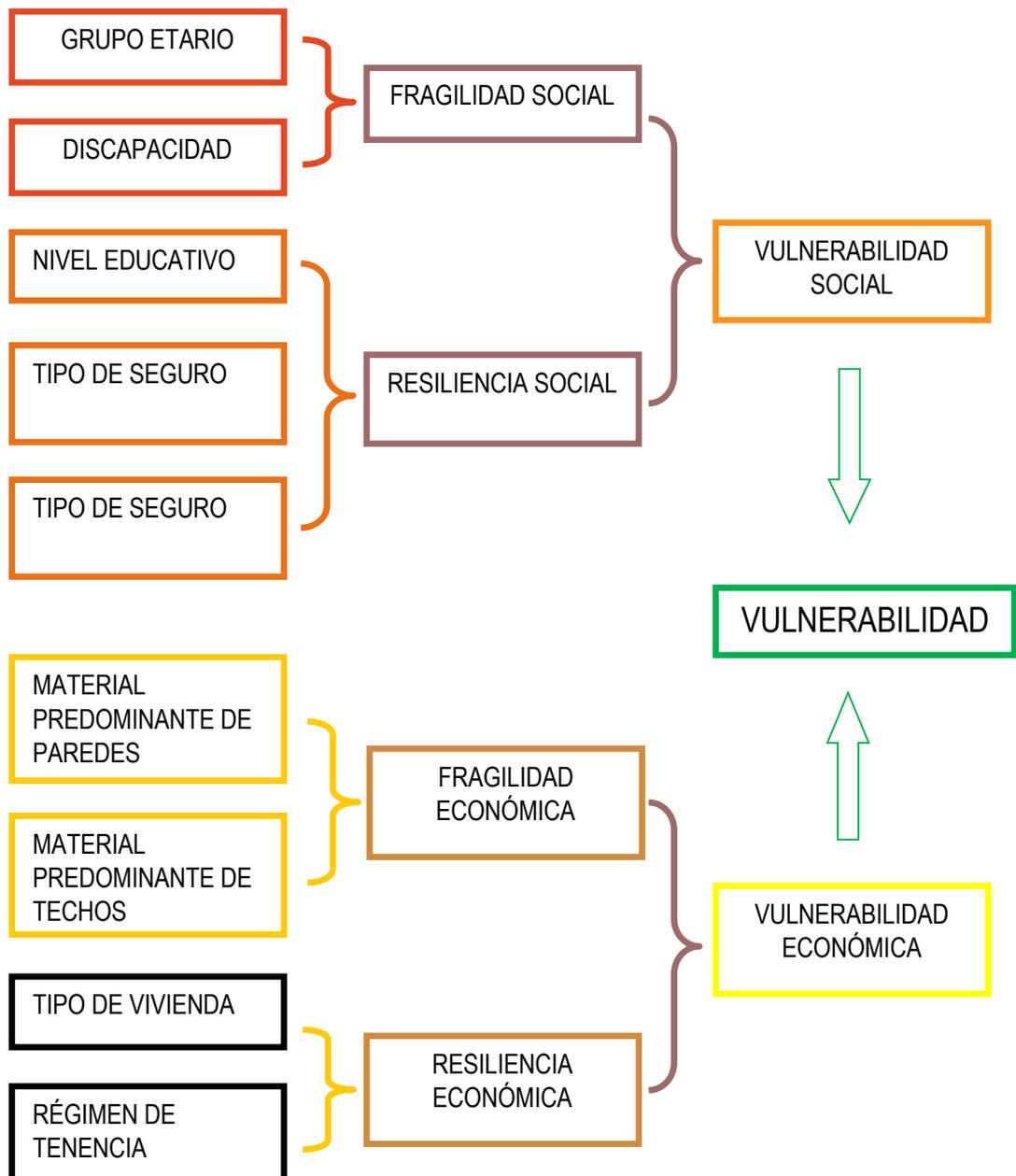
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por el fenómeno de flujo de detritos (huaycos) en el C.P. Cocas, 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 N° 2: PARÁMETROS PARA EL 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 C.P. de Cocas y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

A. POBLACIÓN TOTAL

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017, señala que la Asociación de Vivienda La Esperanza Lomas de Carabayllo del distrito de Carabayllo, cuenta con una población de 313 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 51.92% de total de la población del distrito, y el 48% son hombres.

TABLA N° 27: POBLACIÓN SEGÚN SEXO.

| Sexo | Población total | % |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Hombres | 262 | 46.54 |
| Mujeres | 301 | 53.46 |
| Total de población | 563 | 100.00 |

Fuente: El Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH).Elaboración: Propia.

B. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO DE EDADES

TABLA N° 28 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES

| POBLACIÓN | CANTIDAD | % |
|-----------------------------------|----------|-------|
| De 0 a 5 años y mayores a 65 años | 115 | 17.69 |
| De 6 a 12 años y de 60 a 65 años | 129 | 19.85 |
| De 13 a 17 años y de 45 a 60 años | 190 | 29.23 |
| De 18 a 30 años | 103 | 15.85 |
| De 31 a 45 años | 113 | 17.38 |

Fuente: El Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH).Elaboración: Propia.

C. VIVIENDA

TABLA N° 29 TIPO DE VIVIENDA

| VIVIENDAS | CANTIDAD | % |
|------------------------------------|------------|---------------|
| Casa Independiente | 175 | 72.31 |
| Departamento en edificio | 0 | 0 |
| Vivienda en Quinta | 0 | 0 |
| Vivienda en Casa Vecindad | 0 | 0 |
| Chozo o Cabaña | 0 | 0 |
| Vivienda Improvisada | 0 | 0 |
| No Destinado para Habitación, Otro | 67 | 27.69 |
| Total de viviendas | 242 | 100.00 |

Fuente: Elaboración Propia

D. MATERIAL DE LOS TECHOS

TABLA N° 30 MATERIAL PREDOMINANTE TECHOS

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | % |
|-------------------------------|----------|-----|
| Concreto armado | 0 | 0 |
| Madera | 0 | 0 |
| Plancha de calamina y/o Tejas | 175 | 100 |
| Estera | 0 | 0 |
| Otro Material | 0 | 0 |
| Total | 175 | 100 |

Fuente: Elaboración Propia

E. MATERIA DE LAS PAREDES:

TABLA N° 31 MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | % |
|------------------------------|----------|-----|
| Ladrillo o bloque de cemento | 0 | 0 |
| Adobe y/o adobón | 175 | 100 |
| Quincha | 0 | 0 |
| Madera | 0 | 0 |
| Yute | 0 | 0 |
| Total | 175 | 100 |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son:

GRUPO ETARIO

DISCAPACIDAD

1 GRUPO ETARIO

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de Lote del El Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) y trabajos de campo desarrollado por el equipo de trabajo, detallándose su ponderación:

| | |
|---|-------|
| GE1: De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | 0.471 |
| GE2: De 6 a 12 años y de 60 a 64 años | 0.270 |
| GE3: De 13 a 17 años y de 45 a 60 años | 0.141 |
| GE4: De 18 a 30 años | 0.076 |
| GE5: De 31 a 45 años | 0.042 |

TABLA N° 32 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GRUPO ETARIO

| DESCRIP | GE1 | GE2 | GE3 | GE4 | GE5 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| GE1 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 7.00 |
| GE2 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| GE3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| GE4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| GE5 | 0.14 | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.89 | 4.70 | 8.58 | 15.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.53 | 0.21 | 0.12 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 33 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GRUPO ETARIO

| DESCRIP | GE1 | GE2 | GE3 | GE4 | GE5 | Vector Priorización |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| GE1 | 0.528 | 0.638 | 0.466 | 0.391 | 0.333 | 0.471 |
| GE2 | 0.176 | 0.213 | 0.350 | 0.326 | 0.286 | 0.270 |
| GE3 | 0.132 | 0.071 | 0.117 | 0.196 | 0.190 | 0.141 |
| GE4 | 0.088 | 0.043 | 0.039 | 0.065 | 0.143 | 0.076 |
| GE5 | 0.075 | 0.035 | 0.029 | 0.022 | 0.048 | 0.042 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.071 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.063 |

Fuente: Elaboración Propia

2 DISCAPACIDAD

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de Lote del El Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) y trabajos de campo desarrollado por el equipo de trabajo, detallándose su ponderación:

| | |
|--------------------------------|-------|
| D1: Mental e intelectual | 0.464 |
| D2: Visual | 0.264 |
| D3: Para usar brazos y piernas | 0.149 |
| D4: Para oír y/o para hablar | 0.083 |
| D5: No tiene | 0.040 |

TABLA N° 34 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DISCAPACIDAD

| DESCRIP | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| D1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| D2 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 |
| D3 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| D4 | 0.17 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| D5 | 0.13 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.92 | 7.70 | 13.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.26 | 0.13 | 0.08 | 0.04 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 35 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DISCAPACIDAD

| DESCRIP | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | Vector Priorización |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| D1 | 0.490 | 0.511 | 0.519 | 0.450 | 0.348 | 0.464 |
| D2 | 0.245 | 0.255 | 0.260 | 0.300 | 0.261 | 0.264 |
| D3 | 0.122 | 0.128 | 0.130 | 0.150 | 0.217 | 0.149 |
| D4 | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.075 | 0.130 | 0.083 |
| D5 | 0.061 | 0.043 | 0.026 | 0.025 | 0.043 | 0.040 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.027 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.024 |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia social son:

| | |
|------------------------------------|-------|
| Beneficiario de programas sociales | 0.557 |
| Nivel educativo | 0.320 |
| Tipo de seguro | 0.123 |

TABLA N° 36 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| DESCRIP | R1 | R2 | R3 |
|---------------|------|------|------|
| R1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| R2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| R3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.75 | 3.33 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.57 | 0.30 | 0.12 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 37 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

| PARAMETRO | R1 | R2 | R3 | Vector Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|---------------------|
| R1 | 0.571 | 0.600 | 0.500 | 0.557 |
| R2 | 0.286 | 0.300 | 0.375 | 0.320 |
| R3 | 0.143 | 0.100 | 0.125 | 0.123 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|------------------------------------|----|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.009 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.017 |

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPTORES PARA LA RESILIENCIA SOCIAL

1. BENEFICIARIO DE PROGRAMAS SOCIALES

| | |
|---|-------|
| BPS1: Papilla o yapita y/o cuna más | 0.483 |
| BPS2: Juntos y/o pensión 65 y/u otros | 0.248 |
| BPS3: Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta | 0.158 |
| BPS4: Techo propio o Mi vivienda | 0.078 |
| BPS5: Ninguno | 0.033 |

TABLA N° 38 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES BPS

| DESCRIP | BPS1 | BPS2 | BPS3 | BPS4 | BPS5 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| BPS1 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 9.00 |
| BPS2 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| BPS3 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 6.00 |
| BPS4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 |
| BPS5 | 0.11 | 0.14 | 0.17 | 0.25 | 1.00 |
| SUMA | 1.86 | 4.84 | 7.50 | 15.25 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.54 | 0.21 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 39 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN BPS

| DESCRIP | BPS1 | BPS2 | BPS3 | BPS4 | BPS5 | Vector Priorización |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| BPS1 | 0.537 | 0.619 | 0.533 | 0.393 | 0.333 | 0.483 |
| BPS2 | 0.179 | 0.206 | 0.267 | 0.328 | 0.259 | 0.248 |
| BPS3 | 0.134 | 0.103 | 0.133 | 0.197 | 0.222 | 0.158 |
| BPS4 | 0.090 | 0.041 | 0.044 | 0.066 | 0.148 | 0.078 |
| BPS5 | 0.060 | 0.029 | 0.022 | 0.016 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.063 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.057 |

Fuente: Elaboración Propia

2. NIVEL EDUCATIVO

| | |
|--|-------|
| E1: Ningún Grado de Estudios | 0.471 |
| E2: Inicial y Primaria | 0.292 |
| E3: Secundaria | 0.128 |
| E4: Superior Técnico | 0.068 |
| E5: Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.041 |

TABLA N° 40 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES NIVEL EDUCATIVO

| DESCRIP | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| E1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| E2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| E3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| E4 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| E5 | 0.11 | 0.17 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.70 | 8.75 | 15.50 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.27 | 0.11 | 0.06 | 0.05 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 41 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN NIVEL EDUCATIVO

| PARAMETRO | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | Vector Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| E1 | 0.499 | 0.541 | 0.457 | 0.452 | 0.409 | 0.471 |
| E2 | 0.250 | 0.270 | 0.343 | 0.323 | 0.273 | 0.292 |
| E3 | 0.125 | 0.090 | 0.114 | 0.129 | 0.182 | 0.128 |
| E4 | 0.071 | 0.054 | 0.057 | 0.065 | 0.091 | 0.068 |
| E5 | 0.055 | 0.045 | 0.029 | 0.032 | 0.045 | 0.041 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.017 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.015 |

Fuente: Elaboración Propia

3 TIPO DE SEGURO

| | |
|-----------------------------|-------|
| S1: No tiene | 0.483 |
| S2: SIS | 0.248 |
| S3: Essalud | 0.158 |
| S4: FFAA – PNP | 0.078 |
| S5: Seguro privado y/u otro | 0.033 |

TABLA N° 42 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TIPO DE SEGURO

| DESCRIP | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| S1 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 9.00 |
| S2 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| S3 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 6.00 |
| S4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 |
| S5 | 0.11 | 0.14 | 0.17 | 0.25 | 1.00 |
| SUMA | 1.86 | 4.84 | 7.50 | 15.25 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.54 | 0.21 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 43 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN NIVEL DE SEGURO

| DESCRIP | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | Vector Priorización |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| S1 | 0.537 | 0.619 | 0.533 | 0.393 | 0.333 | 0.483 |
| S2 | 0.179 | 0.206 | 0.267 | 0.328 | 0.259 | 0.248 |
| S3 | 0.134 | 0.103 | 0.133 | 0.197 | 0.222 | 0.158 |
| S4 | 0.090 | 0.041 | 0.044 | 0.066 | 0.148 | 0.078 |
| S5 | 0.060 | 0.029 | 0.022 | 0.016 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.063 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.057 |

Fuente: Elaboración Propia

4.3 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población) del área urbana del C.P. de Cocas y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

4.3.1 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son:

Material predominante de las paredes

Material predominante en los techos

1 MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información ficha de encuesta desarrollada por el equipo técnico, detallándose su ponderación:

| | |
|---|-------|
| R1: Estera, madera | 0.470 |
| R2: Adobe y/o adobón | 0.269 |
| R3: Quincha (bambú con barro y/o cemento y malla) | 0.139 |
| R4: ladrillo o bloque de Cemento | 0.079 |
| R5: Muro Armado, Placas, Pilotes y Otros | 0.043 |

TABLA N° 44 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES MATERIAL DE LAS PAREDES

| DESCRIP | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| R1 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 6.00 | 8.00 |
| R2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| R3 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| R4 | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| R5 | 0.13 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.99 | 3.78 | 9.58 | 14.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.26 | 0.10 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 45 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN MATERIAL DE LAS PAREDES

| DESCRIP | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | Vector Priorización |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| R1 | 0.502 | 0.529 | 0.522 | 0.419 | 0.381 | 0.470 |
| R2 | 0.251 | 0.264 | 0.313 | 0.279 | 0.238 | 0.269 |
| R3 | 0.100 | 0.088 | 0.104 | 0.209 | 0.190 | 0.139 |
| R4 | 0.084 | 0.066 | 0.035 | 0.070 | 0.143 | 0.079 |
| R5 | 0.063 | 0.053 | 0.026 | 0.023 | 0.048 | 0.043 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|------------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.056 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.050 |

Fuente: Elaboración Propia

2 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS

| | |
|---|-------|
| FT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | 0.445 |
| FT2: Estera y/o paja, hojas de palmera | 0.296 |
| FT3: Entramado de madera y plancha de calamina | 0.140 |
| FT4: Concreto Armado | 0.078 |
| FT5: Concreto Armado y teja o calaminon | 0.041 |

TABLA N° 46 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TECHOS

| DESCRIT | FT1 | FT2 | FT3 | FT4 | FT5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| FT1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| FT2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 7.00 |
| FT3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| FT4 | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| FT5 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.08 | 3.73 | 8.70 | 12.50 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.27 | 0.11 | 0.08 | 0.04 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 47 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN TECHOS

| PARAMETRO | FT1 | FT2 | FT3 | FT4 | FT5 | Vector Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| FT1 | 0.482 | 0.537 | 0.460 | 0.400 | 0.348 | 0.445 |
| FT2 | 0.241 | 0.268 | 0.345 | 0.320 | 0.304 | 0.296 |
| FT3 | 0.120 | 0.089 | 0.115 | 0.160 | 0.217 | 0.140 |
| FT4 | 0.096 | 0.067 | 0.057 | 0.080 | 0.087 | 0.078 |
| FT5 | 0.060 | 0.038 | 0.023 | 0.040 | 0.043 | 0.041 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.027 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.024 |

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

- Tipo de vivienda
- Régimen de tenencia

1 TIPO DE VIVIENDA

| | |
|---|-------|
| V1: No destinado para habitación, otro tipo | 0.454 |
| V2: Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | 0.297 |
| V3: Vivienda en quinta | 0.147 |
| V4: Departamento en edificio | 0.065 |
| V5: Casa independiente | 0.038 |

TABLA N° 48 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TIPO DE VIVIENDA

| DESCRIT | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| V1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 9.00 |
| V2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| V3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| V4 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| V5 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.03 | 3.68 | 8.53 | 15.50 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.27 | 0.12 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 49 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN TIPO DE VIVIENDA

| PARAMETRO | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | Vector Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| V1 | 0.493 | 0.544 | 0.469 | 0.387 | 0.375 | 0.454 |
| V2 | 0.247 | 0.272 | 0.352 | 0.323 | 0.292 | 0.297 |
| V3 | 0.123 | 0.091 | 0.117 | 0.194 | 0.208 | 0.147 |
| V4 | 0.082 | 0.054 | 0.039 | 0.065 | 0.083 | 0.065 |
| V5 | 0.055 | 0.039 | 0.023 | 0.032 | 0.042 | 0.038 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|--|-----------|--------------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.030 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.027 |

Fuente: Elaboración Propia

2 REGIMEN DE TENENCIA

| | |
|--|-------|
| T1: Otro tipo de régimen de tenencia | 0.462 |
| T2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución | 0.280 |
| T3: Alquilada | 0.152 |
| T4: Propia, por invasión | 0.072 |
| T5: Propia totalmente pagada | 0.035 |

TABLA N° 50 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES REGIMEN DE TENECIA

| DESCRIT | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| T1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| T2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 7.00 |
| T3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 6.00 |
| T4 | 0.14 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| T5 | 0.11 | 0.14 | 0.17 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.73 | 8.50 | 15.33 | 26.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.27 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 51 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN REGIMEN DE TENECIA

| PARAMETRO | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | Vector Priorización |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| T1 | 0.499 | 0.537 | 0.471 | 0.457 | 0.346 | 0.462 |
| T2 | 0.250 | 0.268 | 0.353 | 0.261 | 0.269 | 0.280 |
| T3 | 0.125 | 0.089 | 0.118 | 0.196 | 0.231 | 0.152 |
| T4 | 0.071 | 0.067 | 0.039 | 0.065 | 0.115 | 0.072 |
| T5 | 0.055 | 0.038 | 0.020 | 0.022 | 0.038 | 0.035 |

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA

| | | |
|------------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.045 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.040 |

Fuente: Elaboración Propia

4.4 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE VULNERABILIDAD

Para fines de la evaluación de riesgo las zonas de vulnerabilidad se estratificaron en cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

TABLA N° 52 NIVELES DE VULNERABILIDAD

| NIVEL | RANGO |
|-----------------|---|
| MUY ALTO | $0.275 \leq R \leq 0.466$ |
| ALTO | $0.144 \leq R < 0.275$ |
| MEDIO | $0.076 \leq R < 0.144$ |
| BAJO | $0.039 \leq R < 0.076$ |

Fuente: Elaboración Propia

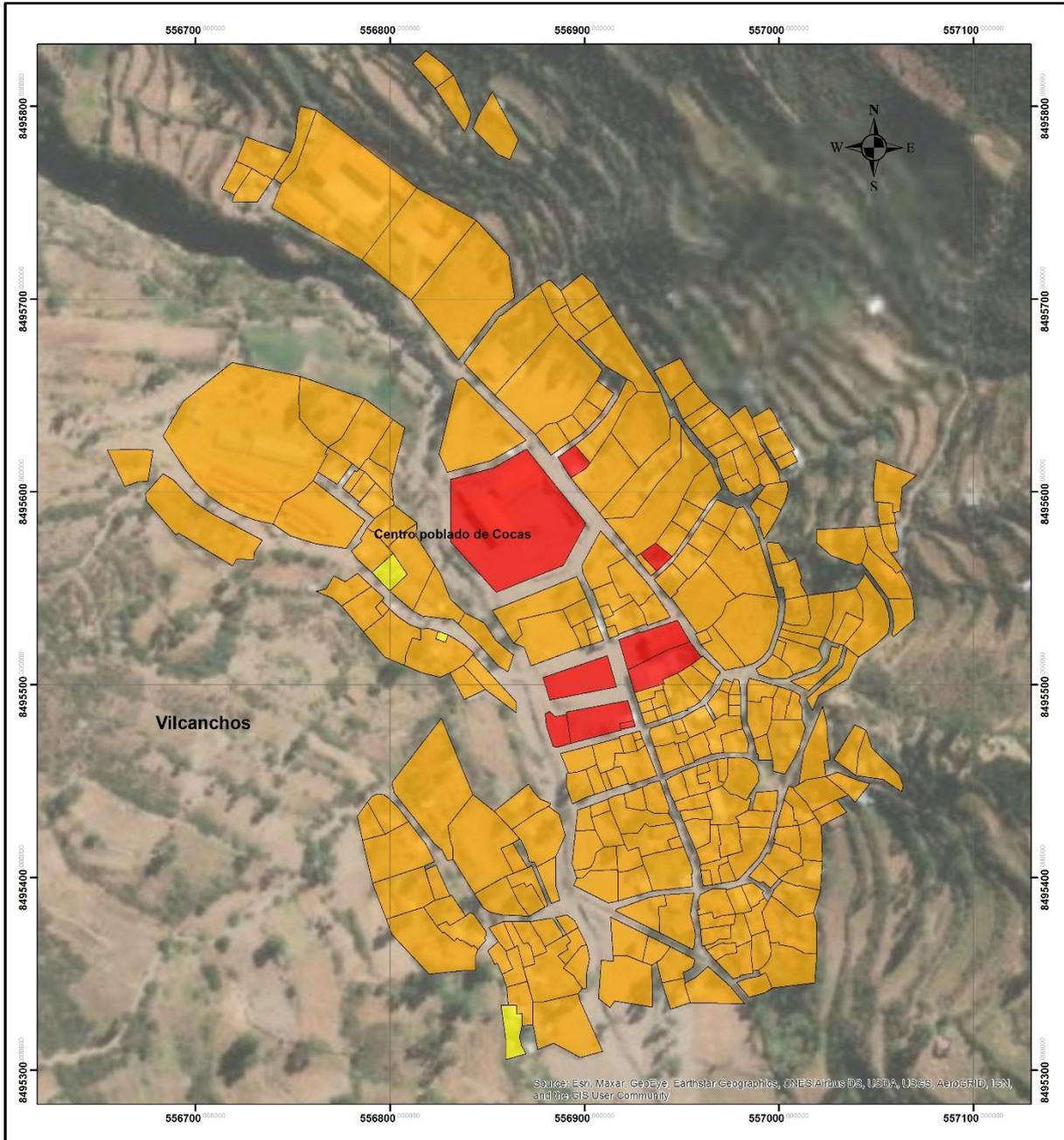
CUADRO N° 53: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

| DESCRIPCIÓN | NIVEL DE VULNERABILIDAD |
|--|-------------------------|
| Población De 0 a 5 años y Mayores de 65 años, con discapacidad Mental e intelectual, sin Ningún Grado de Estudios, sin seguro de salud, con vivienda de paredes de Estera o madera, con techos de Cartón, plástico, entre otros similares, con vivienda no destinada para habitaciones es decir de otro tipo, con un tipo de régimen diferente. | MUY ALTO |
| Población De 6 a 12 años y de 60 a 64 años con discapacidad Visual, con Inicial y Primaria completa, solo con seguro SIS, con vivienda de paredes de adobe o adobon, Estera y/o paja, hojas de palmera, con vivienda tipo choza o cabaña es decir vivienda improvisada, cedida por el centro de trabajo o institución, | ALTO |
| Población De 13 a 17 años y de 45 a 60 años, con discapacidad para usar brazos y piernas, con nivel Secundaria completo, asegurado en ESSALUD. con vivienda con paredes de Quincha (bambú con barro y/o cemento y malla, Entramado de madera y plancha de calamina, con vivienda en quinta y alquilada, | MEDIO |
| Población De 18 a 45 años con discapacidad para oír y/o hablar o no tener ninguna discapacidad, con Superior técnico o Universitario y/o posgrado u Otro Similar de estudio, que cuenta con seguro Privado, con vivienda con paredes de Ladrillo o Bloque de Cemento, muro armado, placas y otros, con techos de concreto armado de teja o calaminon, con una vivienda independiente, departamento en edificio, propia o pagándola a plazos, | BAJO |

Fuente: Elaboración Propia

4.5 MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

MAPA N° 9: VULNERABILIDAD COCAS



| <p>NIVELES DE VULNERABILIDAD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL</th> <th>RANGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ MUY ALTO</td> <td>0.275 ≤ R ≤ 0.466</td> </tr> <tr> <td>■ ALTO</td> <td>0.144 ≤ R < 0.275</td> </tr> <tr> <td>■ MEDIO</td> <td>0.076 ≤ R < 0.144</td> </tr> <tr> <td>■ BAJO</td> <td>0.039 ≤ R < 0.076</td> </tr> </tbody> </table> | NIVEL | RANGO | ■ MUY ALTO | 0.275 ≤ R ≤ 0.466 | ■ ALTO | 0.144 ≤ R < 0.275 | ■ MEDIO | 0.076 ≤ R < 0.144 | ■ BAJO | 0.039 ≤ R < 0.076 | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <p align="center">INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO</p>  <p align="center">VULNERABILIDAD COCAS</p> <table border="1"> <tr> <td> Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancañi Arroyo </td> <td> Especialista GIS: Wendy Acuña Cañeres </td> </tr> <tr> <td> Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S </td> <td> Escala: 1:2,000 </td> </tr> <tr> <td> Fecha: Abril, 2021 </td> <td> Formato de impresión: A3 </td> </tr> <tr> <td> Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM) </td> <td> Mapa: <h1 align="center">M - 09</h1> </td> </tr> </table> | Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancañi Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cañeres | Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:2,000 | Fecha: Abril, 2021 | Formato de impresión: A3 | Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM) | Mapa: <h1 align="center">M - 09</h1> |
|--|---|-------|---|-------------------|--|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|----------------------------|--|--|---------------------------------------|---|-----------------|--------------------|--------------------------|---|---|
| NIVEL | RANGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ■ MUY ALTO | 0.275 ≤ R ≤ 0.466 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ■ ALTO | 0.144 ≤ R < 0.275 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ■ MEDIO | 0.076 ≤ R < 0.144 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ■ BAJO | 0.039 ≤ R < 0.076 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancañi Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cañeres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:2,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: Abril, 2021 | Formato de impresión: A3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM) | Mapa: <h1 align="center">M - 09</h1> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Vivienda — Río — Limite local | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

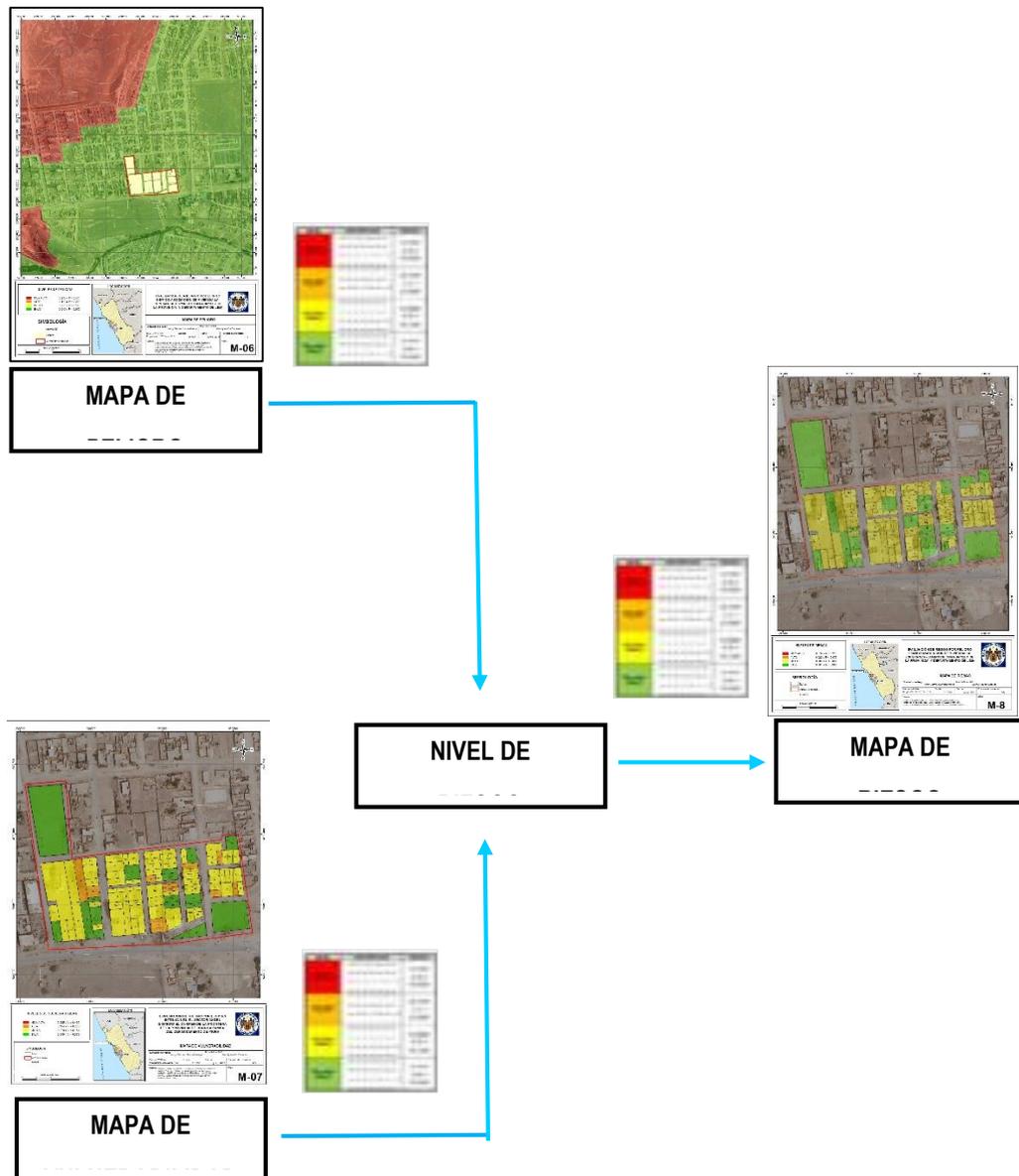
Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo en el Centro Poblado de Cocas se desarrolló el siguiente procedimiento:

GRÁFICO N°3: FLUJOGRAMA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DEL RIESGO



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

5.2 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo por flujo de detritos originado por precipitaciones intensas en el Centro Poblado de Cocas, distrito de Vilcanchos, Provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho es la siguiente:

CUADRO N° 54: MATRIZ DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO)

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.469 | 0.036 | 0.068 | 0.129 | 0.219 |
| PA | 0.282 | 0.021 | 0.041 | 0.077 | 0.131 |
| PM | 0.141 | 0.011 | 0.020 | 0.039 | 0.066 |
| PB | 0.071 | 0.005 | 0.010 | 0.020 | 0.033 |
| | 0.076 | 0.144 | 0.275 | 0.466 | |
| | VB | VM | VA | VMA | |

Fuente: Elaboración Propia

5.3 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE RIESGO

CUADRO N° 55: NIVELES DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO)

| NIVEL | RANGO |
|----------|---------------------------|
| MUY ALTO | $0.077 \leq R \leq 0.219$ |
| ALTO | $0.020 \leq R < 0.077$ |
| MEDIO | $0.005 \leq R < 0.020$ |
| BAJO | $0,001 \leq R < 0.005$ |

Fuente: Elaboración Propia

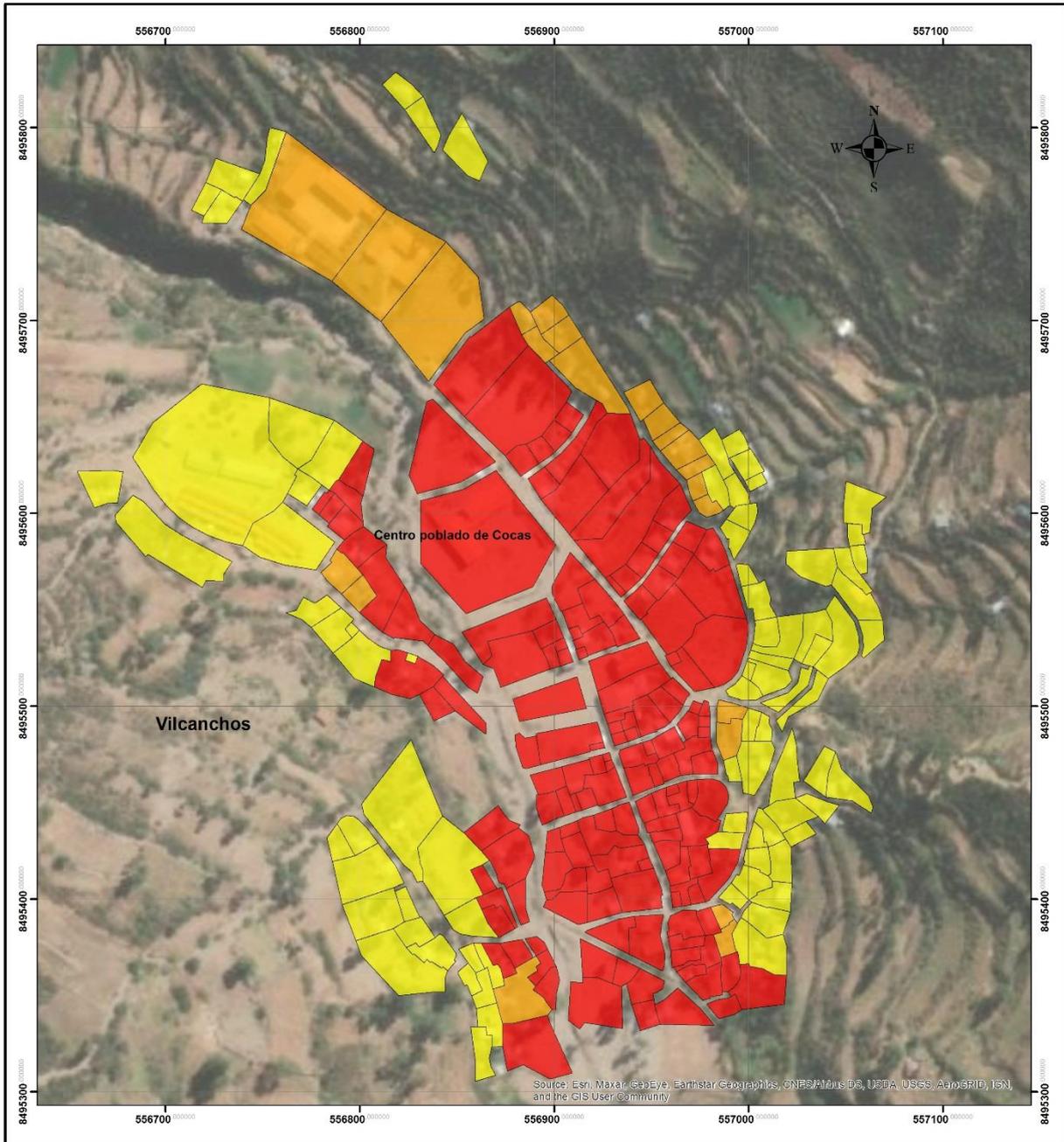
CUADRO N° 56: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO)

| DESCRIPCIÓN | NIVEL DE RIESGO |
|---|-----------------|
| Precipitaciones extremadamente lluvioso con Suelos superficiales a moderadamente profundos, de textura limoarcillosa con bloques de grava de permeabilidad moderada con alta saturación, Terrenos de pendientes escarpada, mayor a 75°, y depósitos Areniscas, areniscas cuarcíticas oscuras, lutitas, y limolitas. De edad Jurásico medio-Cretáceo, de Formación Cachíos (Jm-ca), rocas de color beige con estratificación a favor de la pendiente, moderadamente meteorizadas y de mala calidad geotécnica con recurrencia por lo menos 1 vez al año cada evento lluvioso, incrementándose en condiciones FEN, mayor a 5 veces al año. Con Población entre 0 a 5 años y Mayores de 65 años, con discapacidad Mental e intelectual, sin Ningún Grado de Estudios, sin seguro de salud, con vivienda de paredes de Estera o madera, con techos de Cartón, plástico, entre otros similares, con vivienda no destinada para habitaciones es decir de otro tipo, con un tipo de régimen diferente. | MUY ALTO |
| Precipitación muy lluvioso con Suelos moderadamente profundos a superficiales, de textura limoarcillosa, permeabilidad moderada con alta saturación, con pendientes muy fuertes entre 50 - 75; y Litológicamente compuesta por areniscas cuarzosas, calizas y limoarcillitas rojas de Formación Cercapuquio (J-mc), además de materiales parcialmente a muy saturados; con una recurrencia entre 3 a 4 eventos por año en promedio con Población entre 6 a 12 años y de 60 a 64 años con discapacidad Visual, con Inicial y Primaria completa, solo con seguro SIS, con vivienda de paredes de adobe o adobon, Estera y/o paja, hojas de palmera, con vivienda tipo choza o cabaña es decir vivienda improvisada, cedida por el centro de trabajo o institución. | ALTO |
| Precipitación Lluvioso con Suelos profundos, textura franco arcilloso suelos con pendientes fuertes entre 25° y 50° con depósitos del Holoceno compuestos por Gravas redondeadas a subredondeadas en matriz areno-limosa conformando terrazas aluviales de formación aluvial (Q-al); con recurrencia De 2 a 3 eventos por año en promedio con Población entre 13 a 17 años y de 45 a 60 años, con discapacidad para usar brazos y piernas, con nivel Secundaria completo, asegurado en ESSALUD. con vivienda con paredes de Quincha (bambú con barro y/o cemento y malla, Entramado de madera y plancha de calamina, con vivienda en quinta y alquilada, | MEDIO |
| Precipitación moderadamente lluviosa; Suelos superficiales a moderadamente profundos con depósitos aluviales y cauces de ríos, suelos aluviales; pendientes media pendiente entre 15° y 25° con Bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa depositado en el fondo de valles tributarios y conoides dectivos de formación proluvial (Q-pl); con recurrencia entre 1 a 2 eventos por año en promedio, con Población entre 18 a 45 años con discapacidad para oír y/o hablar o no tener ninguna discapacidad, con Superior técnico o Universitario y/o posgrado u Otro Similar de estudio, que cuenta con seguro Privado, con vivienda con paredes de Ladrillo o Bloque de Cemento, muro armado, placas y otros, con techos de concreto armado de teja o calaminon, con una vivienda independiente, departamento en edificio, propia o pagándola a plazos. | BAJO |

Fuente Elaboración: Propia

5.4 MAPA DE RIESGOS

MAPA N° 10: RIESGO FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO)



| <p>NIVELES DE RIESGO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL</th> <th>RANGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ MUY ALTO</td> <td>$0.078 \leq R \leq 0.218$</td> </tr> <tr> <td>■ ALTO</td> <td>$0.020 \leq R < 0.078$</td> </tr> <tr> <td>■ MEDIO</td> <td>$0.005 \leq R < 0.020$</td> </tr> <tr> <td>■ BAJO</td> <td>$0.001 \leq R < 0.005$</td> </tr> </tbody> </table> | NIVEL | RANGO | ■ MUY ALTO | $0.078 \leq R \leq 0.218$ | ■ ALTO | $0.020 \leq R < 0.078$ | ■ MEDIO | $0.005 \leq R < 0.020$ | ■ BAJO | $0.001 \leq R < 0.005$ | <p>LOCALIZACIÓN</p> | <p align="center">INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO DE COCAS, DISTRITO DE VILCANCHOS, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO</p> |
|---|--|---|---|---|--|------------------------|---|------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| NIVEL | RANGO | | | | | | | | | | | |
| ■ MUY ALTO | $0.078 \leq R \leq 0.218$ | | | | | | | | | | | |
| ■ ALTO | $0.020 \leq R < 0.078$ | | | | | | | | | | | |
| ■ MEDIO | $0.005 \leq R < 0.020$ | | | | | | | | | | | |
| ■ BAJO | $0.001 \leq R < 0.005$ | | | | | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Vivienda — Río — Limite local | <p align="center">RIESGO FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO)</p> <table border="1"> <tr> <td> Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo </td> <td> Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres </td> </tr> <tr> <td> Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S </td> <td> Escala: 1:2,000 Fecha: Abril, 2021 Formato de impresión: A 3 </td> </tr> </table> | Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:2,000 Fecha: Abril, 2021 Formato de impresión: A 3 | | | | | | | |
| Evaluador de Riesgo: Andy Celmer Llancari Arroyo | Especialista GIS: Wendy Acuña Cáceres | | | | | | | | | | | |
| Datum: WGS84 Proyección: UTM Zona 18 S | Escala: 1:2,000 Fecha: Abril, 2021 Formato de impresión: A 3 | | | | | | | | | | | |
| <p>ESCALA GRÁFICA</p> | <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Mapa Geológico) Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE MINAM (Aster DEM)</p> <p align="right" style="font-size: 24pt; font-weight: bold;">M - 10</p> | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

5.5 ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos que se podrían generar ante la materialización de un fenómeno de flujo de detritos, de igual o mayor magnitud, en consideración a la alta susceptibilidad del Centro Poblado de Cocas.

La cuantificación de daños y pérdidas debido al impacto de un peligro por sismo se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Es decir, el deterioro de acabados de interiores y exteriores, pérdida total de equipamiento, mobiliario por causa de su impacto, valores estimados aplicando los valores unitarios oficiales de edificación aprobados con la Resolución Ministerial N° 270-2020-VIVIENDA, para localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la costa, la sierra y la selva vigente para el ejercicio fiscal 2021.

Los efectos estimados ascienden a S/. 6, 448, 792.10 de pérdidas probables.

CUADRO N° 57: PERDIDAS PROBABLES

| EFFECTOS PROBABLES | CANTIDAD | TOTAL |
|---|----------|---------------------|
| Viviendas construidas con material de ladrillo | 1 | 35,000.00 |
| Viviendas construidas con material de madera | 0 | 0.00 |
| Viviendas construidas con material de adobe y quincha | 175 | 2,187,500.00 |
| Infraestructura de Salud | 1 | 450,000.00 |
| Infraestructura Educativa, | 3 | 3,565,430.10 |
| Infraestructura Publica Local Municipal | 1 | 15,200.20 |
| otros equipamientos | 4 | 60,800.80 |
| Postes de alumbrado público | 100 | 134,861.00 |
| TOTAL | | 6,448,792.10 |

Fuente: Elaboración Propia.

(*) No se considera estimación de costos de servicios básicos, vías de acceso (no se dispone información)

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Tipo de Peligro: Flujo de Detritos (huaycos)

Tipo de Fenómeno: Geodinámica Externa

Elementos Expuestos: Áreas susceptibles del Centro Poblado de Cocas, Distrito de Vilcanchos, Provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho.

VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS: MUY ALTA

Considerando que el peligro por Flujo de Detritos asociados a fenómenos hidrometeorológicos (Lluvias intensas), causan daños tanto en la dimensión social y económica: daños en las edificaciones y obras públicas (vías, redes de agua, Redes eléctricas, etc.), así mismo que la acumulación del agua constituye focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades

CUADRO N°58: 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 |

Elaboración Propia

VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA: MUY ALTA

Considerando que el peligro por Flujo de Detritos producido por lluvias intensas es muy recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería MUY ALTA.

CUADRO N° 59: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA

| 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): **MUY ALTA**

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

CUADRO N° 60: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO

| CONSECUENCIAS | NIVEL | ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy alta | 4 | Alta | Alta | Muy alta | Muy alta |
| Alta | 3 | Media | Alta | Alta | Muy alta |
| Media | 2 | Media | Media | Alta | Alta |
| Baja | 1 | Baja | Media | Media | Alta |
| | Nivel | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Frecuencia | Baja | Media | Alta | Muy alta |

Fuente: Elaboración propia

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA DE DAÑO

TABLA N° 61 CONSECUENCIA DE DAÑO

| VALOR | NIVELES | DESCRIPCIÓN |
|-------|-----------------|--|
| 4 | Muy Alta | Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros. |
| 3 | Alta | Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes |
| 2 | Media | Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas. |
| 1 | Baja | Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas. |

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que las medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a reducir tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas., cuyo valor es 4 y corresponde al descriptor **Muy Alto**.

CONCLUSIONES

El Centro Poblado de Cocas, se encuentra en una zona de susceptibilidad Muy Alta, a movimientos en masa: Deslizamientos, flujo de detritos; de acuerdo al mapa de susceptibilidad a movimientos en masa del Perú (Fidel, *et al.*2010), la misma que se ve incrementada por la activación de 02 quebradas (Antani y Uchujucha).

El Centro Poblado de Cocas; se encuentran en **Zona de MUY ALTO RIESGO** ante peligro de Flujo de Detritos (huaycos) originado por lluvias intensas.

Ante el peligro de flujos de detritos en el ámbito de influencia del Centro Poblado de Cocas se encuentran expuestos: 175 viviendas; 03 Instituciones educativas públicas, 1 centro de salud, infraestructura pública (Local municipal, parques y 4 equipamientos, los servicios eléctricos, el sistema de agua y desagüe).

Los efectos probables del impacto en el Centro Poblado de Cocas, afectadas por Flujo de Detritos debido a lluvias intensas ascienden a S/. 6, 448, 792.10 de pérdidas probables.

RECOMENDACIONES

Medidas Estructurales

Se recomienda que la Municipalidad Distrital de Vilcanchos, considere al Centro Poblado de Cocas asentado en Zona de Muy Alto Riesgo ante flujos de detritos, como zona de Muy Alto Riesgo No Mitigable y se proceda de acuerdo a la Ley N° 29869 - Ley de Reasentamiento Poblacional.

Es recomendable que la Municipalidad Distrital de Vilcanchos, considere acciones vinculadas a la Gestión reactiva del Riesgo, mientras dure el proceso de Reasentamiento Poblacional

Medidas no estructurales

Se recomienda que la Municipalidad Distrital de Vilcanchos, disponga de una adecuada comunicación de riesgos a la población de su jurisdicción como medida de prevención y a fin de evitar construir en zonas de cauce de quebradas, llanuras de inundación susceptibles a riesgos de desastres, así como la capacitación en medidas de prevención.

Es muy necesario que el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) en coordinación con el Gobierno Regional de Ayacucho mantengan operativa la estación Meteorológica Vilcanchos, a fin de recabar datos que permitan establecer indicadores para el desarrollo de medidas preventivas ante flujos de detritos en dicha zona.

Es preciso que la ANA, en coordinación con la Municipalidad de Vilcanchos, desarrolle los estudios de la faja marginal de los ríos y quebradas en el sector de Cocas y Vilcanchos, que permita su recuperación y asignación de área inhabitable restringida para el uso de vivienda en función al riesgo hídrico.

BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 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”
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- Senamhi, Clasificación de climas de Werm Thornthwaite: www.senamhi.gog.pe
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Informe Técnico N° A7090 evaluación geológica en el sector de Cocas. (INGEMMET; Norma, S. – octubre 2016).
- Vílchez M., Ochoa M., Parí W. (2019), Boletín N° 70, serie C, geodinámica e ingeniería geológica: “Peligro geológico en la región Ayacucho”
- Morche, W., Ávila A., De La Cruz J., Zeballos F., (1995), Boletín N° 61, serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología del cuadrángulo de Ayacucho”
- Boletín N° 29 C, Estudio de Riesgos Geológicos del Perú, Franja N° 4 (INGEMMET 2006).
- Reporte Complementario N° 1701, de fecha 24 de abril de 2020 COEN –INDECI.

**ANEXO
FICHAS
PANEL FOTOGRAFICO**