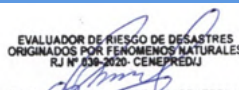


**EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS
EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO
CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y
LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA,
PROVINCIA DE QUISPICANCHI**

NOVIEMBRE – 2022

EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
ORIGINALDOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 038-2020- CENEPREDIJ

Ing. Apolón Raymundo Quispe Flores
CIP. 213157

INDICE

PRESENTACIÓN	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	9
1.1. OBJETIVO GENERAL	9
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3. FINALIDAD	9
1.4. JUSTIFICACIÓN	9
1.5. ANTECEDENTES	9
1.6. MARCO NORMATIVO	9
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	11
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	11
2.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO	11
2.1.2. ACCESO A LA ZONA	11
2.1.3. EVALUACIÓN DE RIESGO PRIORIZANDO EL FENÓMENO NATURAL A DESARROLLAR	11
2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	15
2.2.1. ESTRUCTURA ETARIO Y DE GÉNERO:	15
2.2.2. CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA EN EL ÁMBITO DE LA PROPUESTA DE LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL ACTUAL	15
2.2.3. COMUNIDADES Y ANEXOS	17
2.2.4. NIVEL EDUCATIVO	18
2.2.5. SALUD	18
2.2.6. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	19
2.2.7. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA	21
2.2.8. SERVICIOS BÁSICOS	24
2.3. ASPECTO FÍSICO	25
2.3.1. METEOROLOGÍA Y CLIMA	25
2.3.2. CONDICIONES GEOLOGICAS	30
2.3.3. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	32
2.3.4. GEODINÁMICA EXTERNA	34
2.3.5. PENDIENTE	45
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	48
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	48
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:	48
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:	49
3.3.1. MOVIMIENTOS EN MASA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO	49
3.3.2. BAJAS TEMPERATURAS	50
3.3.3. LLUVIAS INTENSAS	50
3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:	52
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	53
3.6.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:	53
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	56
3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO	57
3.9. NIVELES DE PELIGROSIDAD	57
CAPITULO IV. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD.	62
4.1. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD	62
4.2. PONDERACION DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	63
4.2.1. DIMENSION SOCIAL:	63
4.2.1.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL	63
4.2.1.2. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL	66
4.2.2. DIMENSION ECONÓMICA	68
4.2.2.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	68
4.2.2.2. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA	70
4.2.3. DIMENSION AMBIENTAL	73
4.2.3.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL	73

4.2.3.2. . ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL	76
4.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	80
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	82
5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO	82
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	83
5.2.1. NIVELES DEL RIESGO	83
5.2.2. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	84
5.3. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	86
5.4. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS	86
5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS).....	86
5.5.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	86
5.5.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	87
5.6. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGO EXISTENTES)	87
5.6.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	87
5.6.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	87
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO	89
6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	89
6.1.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO	89
CAPITULO VII:CONCLUSIONES.....	91
BIBLIOGRAFÍA.....	93
FOTOS.....	94

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 UBICACIÓN	12
MAPA 2 VÍAS DE ACCESO	13
MAPA 3 ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO	14
MAPA 4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	29
MAPA 5 GEOLOGÍA REGIONAL	31
MAPA 6 GEOLOGÍA LOCAL	33
MAPA 7 GEOMORFOLOGÍA LOCAL	35
MAPA 8 GEODINÁMICA EXTERNA	44
MAPA 9 MODELO DE ELVACIÓN DIGITAL	46
MAPA 10 PENDIENTES	47
MAPA 11 ELEMENTOS EXPUESTOS	58
MAPA 12 PELIGROS	59
MAPA 13. VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA	81
MAPA 14. RIESGO POR DESLIZAMIENTOS (MOVIMIENTOS EN MASA)	85

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1 UBICACIÓN DE CALLACUNCA.....	11
CUADRO 2. VÍAS DE ACCESO	11
CUADRO 3. DISTRITO DE QUIQUIJANA: POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO (2017-2021)	15
CUADRO 4. CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO QUIQUIJANA EN EL ÁMBITO DE LA PROPUESTA DE LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL ACTUAL	16
CUADRO 5. COMUNIDADES Y ANEXOS	17
CUADRO 6. NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO	18
CUADRO 7 NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE FAMILIA	18
CUADRO 8. POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD	19
CUADRO 9. POBLACIÓN CENSADA DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA DE 14 Y MÁS AÑOS DE EDAD, POR GRUPOS DE EDAD DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y SEXO	19
CUADRO 10. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO PROVINCIAL Y DISTRITAL 2019	20
CUADRO 11. POBREZA	20
CUADRO 12. INGRESO FAMILIAR PROMEDIO EN EL CENTRO POBLADO CALLACUNCA	21
CUADRO 13. VIVIENDA POR TIPO Y POR MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES CENTRO POBLADO CALLACUNCA.....	21
CUADRO 14. ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA	22
CUADRO 15. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA	23
CUADRO 16. RÉGIMEN DE TENENCIA	23
CUADRO 17 ABASTECIMIENTO DE AGUA	24
CUADRO 18 TIPO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	24
CUADRO 19. ALUMBRADO ELÉCTRICO	25
CUADRO 20. UNIDADES CLIMÁTICAS EN EL DISTRITO DE QUIQUIJANA	26
CUADRO 21. DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN LA ESTACIÓN ACOMAYO	27
CUADRO 22. PERIODO DE RETORNO PARA 25, 50 Y 100 AÑOS.....	28
CUADRO 23 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MAGNITUD DE LA INUNDACIÓN.....	52
CUADRO 24. FACTORES DE LA SUSCEPTIBILIDAD.....	53
CUADRO 25. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR DESENCADENANTE	53
CUADRO 26. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA	54
CUADRO 27. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTES	54
CUADRO 28. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO LITOLOGÍA	55
CUADRO 29. PARÁMETROS CONSIDERADOS PARA EVALUAR LOS FACTORES CONDICIONANTES.....	55
CUADRO 30. POBLACIÓN EXPUESTA.....	56
CUADRO 31. VIVIENDAS EXPUESTAS	56
CUADRO 32. INFRAESTRUCTURA VIAL.....	56
CUADRO 33. INRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS.....	56
CUADRO 34. TERRENOS DE CULTIVO.....	56
CUADRO 35. NIVELES DE PELIGRO	57
CUADRO 36. MATRIZ DE PELIGRO.....	57
CUADRO 37 VÉRTICES DE PELIGRO MUY ALTO "ZONA A"	60
CUADRO 38 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES VULNERABILIDAD	63
CUADRO 39 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES FRAGILIDAD SOCIAL	64
CUADRO 40 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES GRUPO ETARIO.....	64
CUADRO 41 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES EDUCACION	65
CUADRO 42 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	65
CUADRO 43 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES RESILIENCIA SOCIAL.....	66
CUADRO 44 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ACTITUD FRENTE AL RIESGO.....	66
CUADRO 45 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES CAPACITACION EN GRD	67
CUADRO 46. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PARTICIPACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA.....	67
CUADRO 47 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DIMENSION ECONOMICA	68
CUADRO 48. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS EDIFICACIONES	69
CUADRO 49. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	69
CUADRO 50. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	70
CUADRO 51 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES RESILIENCIA ECONOMICA	70
CUADRO 52 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	71
CUADRO 53 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	71
CUADRO 54 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	72
CUADRO 55. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL	73
CUADRO 56 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PERDIDA DE SUELO	74
CUADRO 57 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	75
CUADRO 58. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES LOCALIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS ANTE EL DESLIZAMIENTO	76

CUADRO 59 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL	76
CUADRO 60 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	77
CUADRO 61 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RRNN.....	78
CUADRO 62 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	79
CUADRO 63 NIVELES DE VULNERABILIDAD	79
CUADRO 64. ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD	80
CUADRO 65. NIVELES DEL RIESGO	83
CUADRO 66. MATRIZ DEL RIESGO	83
CUADRO 67 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....	84
CUADRO 68 EFECTOS PROBABLES.....	86
CUADRO 69. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	89
CUADRO 70. VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA	89
CUADRO 71. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS	89
CUADRO 72. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS	90
CUADRO 73. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS	90
CUADRO 74. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	90
CUADRO 75 VÉRTICES DE PELIGRO MUY ALTO "ZONA A"	91

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE FAMILIA	18
ILUSTRACIÓN 2 POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD	19
ILUSTRACIÓN 3 POBLACIÓN	21
ILUSTRACIÓN 4 VIVIENDA POR TIPO Y POR MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES CENTRO POBLADO CALLACUNCA.....	22
ILUSTRACIÓN 5 ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA	22
ILUSTRACIÓN 6 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA	23
ILUSTRACIÓN 7 RÉGIMEN DE TENENCIA.....	23
ILUSTRACIÓN 8. TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	24
ILUSTRACIÓN 9 TIPO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS	24
ILUSTRACIÓN 10 ALUMBRADO ELÉCTRICO.....	25
ILUSTRACIÓN 11. DISTRIBUCIÓN DE CLIMAS DE ACUERDO AL ÁREA TOTAL EN EL DISTRITO DE QUIQUIJANA	26
ILUSTRACIÓN 12. PRECIPITACIONES MÁXIMAS POR DÍA ENTRE LOS AÑOS 1963 - 2014.....	28
ILUSTRACIÓN 13. NOMENCLATURA DE LAS DIFERENTES PARTES QUE CONFORMAN UN DESLIZAMIENTO	34
ILUSTRACIÓN 14 MAPA DE PELIGRO GEOLÓGICO DE CALLACUNCA – INGEMMET	36
ILUSTRACIÓN 15. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD	48
ILUSTRACIÓN 16. CONSULTA DE EVENTOS DE PELIGROS EN EL ANEXO CALACUNCA.....	49
ILUSTRACIÓN 17. FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	49
ILUSTRACIÓN 18. NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE TRABAJO – SIGRID	50
ILUSTRACIÓN 19. INTENSIDAD SÍSMICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE TRABAJO – CALLACUNCA	51
ILUSTRACIÓN 20. RUTA DE FLUJO DE DETRITOS	52
ILUSTRACIÓN 21 ZONIFICACIÓN EN EL AREA ESTABACIDA COMO PELIGRO MUY ALTO.....	61
ILUSTRACIÓN 22 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD.....	62
ILUSTRACIÓN 23 FLUJO DE LA DIMENCION SOCIAL	63
ILUSTRACIÓN 24 FLUJOGRAMA DE ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	68
ILUSTRACIÓN 25. FLUJOGRAMA DE LA DIMENSION AMBIENTAL	73
ILUSTRACIÓN 26. FLUJOGRAMA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DEL RIESGO	82
ILUSTRACIÓN 27. FÓRMULA PARA HALLAR EL RIESGO	82

PRESENTACIÓN

En cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664- Ley que crea el SINAGERD, a través del proceso de Estimación realiza acciones y procedimientos para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la Vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan tomar decisiones en materia de Gestión del Riesgo de Desastres de toda su jurisdicción, en este marco se realizó el presente estudio de EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron coordinaciones con la Oficina de Gestión de Riesgos de la Municipalidad de Quiquijana y con las autoridades del anexo de Callacunca, con quienes se trabajó en el reconocimiento de campo y levantamiento de información. De otro lado se utilizó productos elaborados y/o disponibles como el proyecto de inversión, estudios concernientes al proyecto, que son insumos principales para la elaboración de la Evaluación de Riesgos (EVAR).

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

Dentro de este marco, se recurrió a la información existente en las entidades técnicas científicas, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Autoridad Nacional del Agua (ANA), Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), así mismo el equipo técnico hizo captura de información obtenida a través del trabajo de campo, y levantamiento de información de todos los parámetros requeridos para la determinación del peligro (geología, geodinámica externa, procesos hidrometeorológicos, entre otros).

INTRODUCCIÓN

El presente estudio, permite analizar el impacto del fenómeno de deslizamientos en el anexo de Callacunca, comunidad campesina de Patasachac y Llactasachac, distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi, departamento de Cusco, donde actualmente viven 62 familias, que se en su mayoría tienen como único ingreso a la agricultura, y que desde ya hace años viven expuestos a deslizamientos que mayormente ya ha afectado a sus chacras.

De acuerdo a estudios realizados por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET), el sector de Callacunca se considera de Peligro Muy Alto a la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes que pueden ser desencadenados en temporada de lluvias intensas o por actividad sísmica (reactivación de falla geológica).

En efecto, de acuerdo a los trabajos de campo realizados para el presente informe, en Callacunca se han identificado varios deslizamientos activos que se dan principalmente por el tipo de material litológico que presentan, en su mayoría depósitos coluviales y pizarras muy fracturadas.

En el primer capítulo del estudio, 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 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 caracteriza y evalúa el peligro, en base a los parámetros generales y su mecanismo generador (susceptibilidad); identificándose el área de influencia y representándolo en un mapa de nivel de peligrosidad.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el social, económico y ambiental, 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 del Riesgo por Riesgo por movimientos en masa del centro poblado y sus medios de vida.

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 movimientos en masa (deslizamientos) del centro anexo Callacunca, Comunidad Campesina. Patasachac y Llactasachac, distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar los parámetros de evaluación de los deslizamientos que permitan la evaluación del riesgo.
- ✓ Identificar y caracterizar el peligro, niveles de peligrosidad y la elaboración del mapa del nivel de peligrosidad
- ✓ Analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad y la elaboración del mapa del nivel de vulnerabilidad.
- ✓ Establecer los niveles de riesgo y la elaboración del mapa del nivel de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- ✓ Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo en el marco normativo vigente: Que sirva de herramienta de gestión para que se tomen óptimas decisiones sobre una inversión pública segura.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la zonificación adecuada de los niveles de riesgo, que permita la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo, del anexo Callacunca de manera sostenible.

Ante la ocurrencia de peligros de origen natural (Lluvias intensas), es necesario caracterizar dicho evento, así como estimar los niveles de riesgos a fin de generar información técnica que permita contribuir con la gestión de riesgo de desastres de la zona de estudio.

1.5. ANTECEDENTES

- Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el anexo Callacunca, Informe Técnico N° A7163 – INGEMMET.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2022–2030.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.

El presente estudio de evaluación de Riegos está enmarcado dentro de La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048–2011–PCM, el numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y asimismo, deben establecer un plan de gestión prospectiva y correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Los artículos 14° y 16° de la Ley N° 29664 del SINAGERD, 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 numeral 11.1 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, indica que los gobiernos regionales y gobiernos locales incorporan en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la gestión del riesgo de desastres.

El literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley N° 29664 del SINAGERD, 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.

La Ley N° 29664 del SINAGERD y su reglamento, establecen que el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, es la institución que asesora y propone al ente rector la normatividad que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción a nivel nacional.

La Presidencia del Consejo de ministros-PCM, reguló el proceso de estimación del riesgo de desastres a través de los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres”, el cual fue aprobado mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM del 26 de diciembre de 2012. Los lineamientos técnicos, establecen los procedimientos técnicos y administrativos que permiten generar el conocimiento de los peligros, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que viabilicen la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres, así como los entes competentes para la ejecución de los informes y/o estudios de evaluación de riesgos a nivel de gobiernos regionales y locales (municipalidad provincial y distrital). Dichos lineamientos son de cumplimiento obligatorio.

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El anexo de Callacunca, pertenece a la comunidad campesina de Patasachac y Llactasachac, distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi, departamento de Cusco, se encuentra localizado a la margen izquierda del río Huchuymayo.

CUADRO 1 UBICACIÓN DE CALLACUNCA

Departamento	Cusco
Provincia	Quispicanchi
Distrito	Quiquijana
Comunidad campesina	Patasachac y Llactasachac
Anexo	Callacunca
Coordenadas UTM (WGS 84; Zona 19L)	229563E; 8468763N

Elaboración propia

2.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO

Se considera como área de influencia de estudio a toda la cuenca de Callacunca donde se encuentra la población del mismo nombre y donde además se desarrollan todas sus actividades socioeconómicas, que en la actualidad se están viendo afectadas por varios movimientos en masa en su mayoría deslizamientos.

2.1.2. ACCESO A LA ZONA

Para llegar al anexo de Callacunca tomando como referencia la ciudad del Cusco, se accede tomando la vía asfaltada nacional Cusco – Sicuani – Puno, llegando al centro poblado de Colca en aproximadamente 1 hora y 50 min, y finalmente se toma una trocha carrozable con un tiempo aproximado de 1 hora.

CUADRO 2. VÍAS DE ACCESO

De	A	Tipo de Vía	Distancia (Km)	Tiempo
Cusco	Colca	Asfaltado	75	1hr y 40 min
Colca	Callacunca	Trocha carrozable	26	1 hr.
Total			101	2 hr y 40 min

Elaboración propia

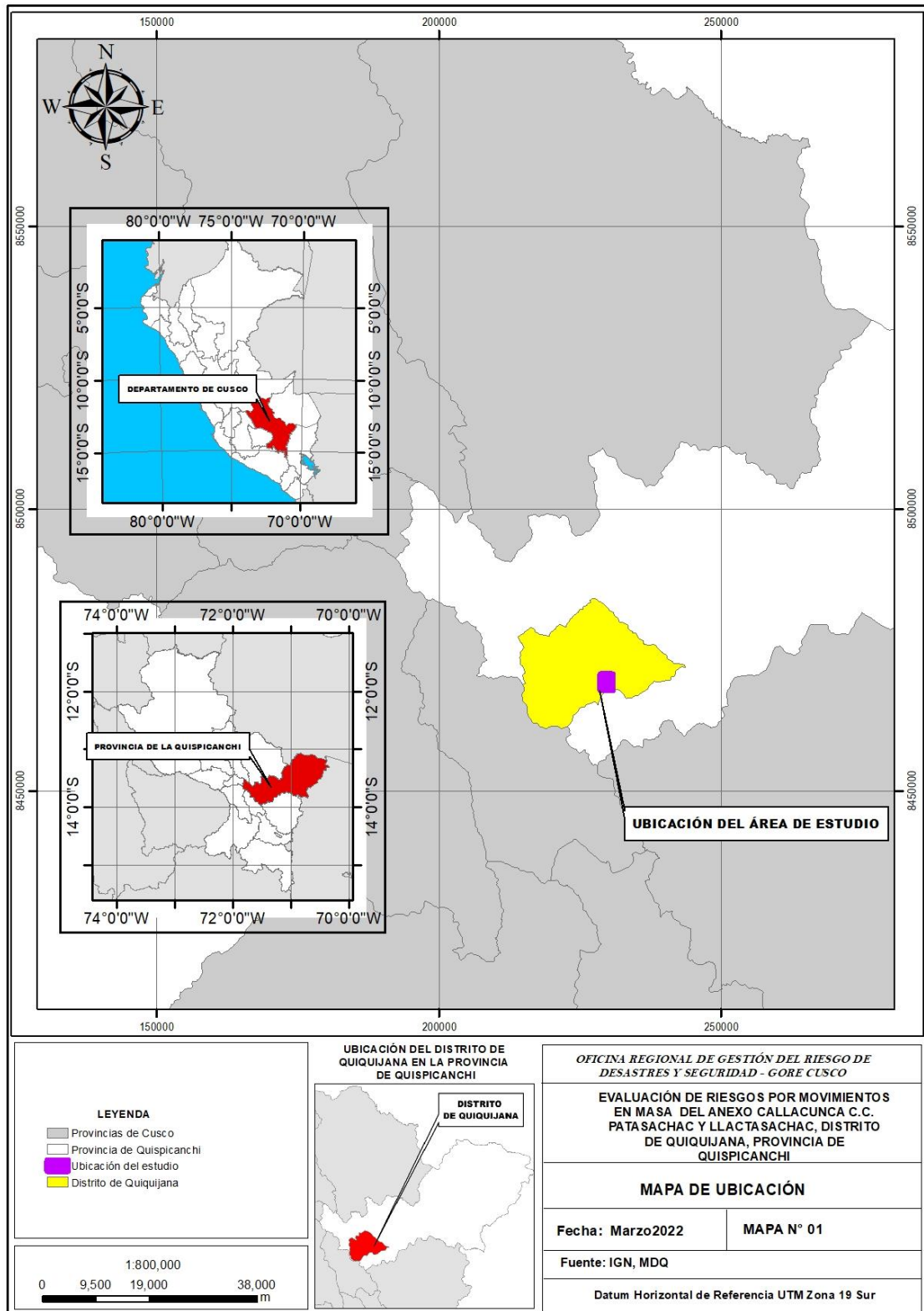
2.1.3. EVALUACIÓN DE RIESGO PRIORIZANDO EL FENÓMENO NATURAL A DESARROLLAR

La identificación de las áreas probables de influencia de los fenómenos naturales se realiza en una primera instancia sobre la base del conocimiento histórico de los impactos producidos por dichos fenómenos naturales en los ámbitos geográficos expuestos. Esto se efectúa básicamente mediante la sistematización de la toda la información a detalle recopilada (geográfica, urbanística y de infraestructuras básicas y de servicios esenciales).

Sobre los resultados de dicho análisis, y con la asesoría de las entidades técnico – científicas, se plantea una priorización de los ámbitos con una mayor probabilidad de ser afectados a nivel nacional, regional y local. La información histórica (recurrencia) y los parámetros característicos de los eventos naturales son elementos esenciales en este proceso.

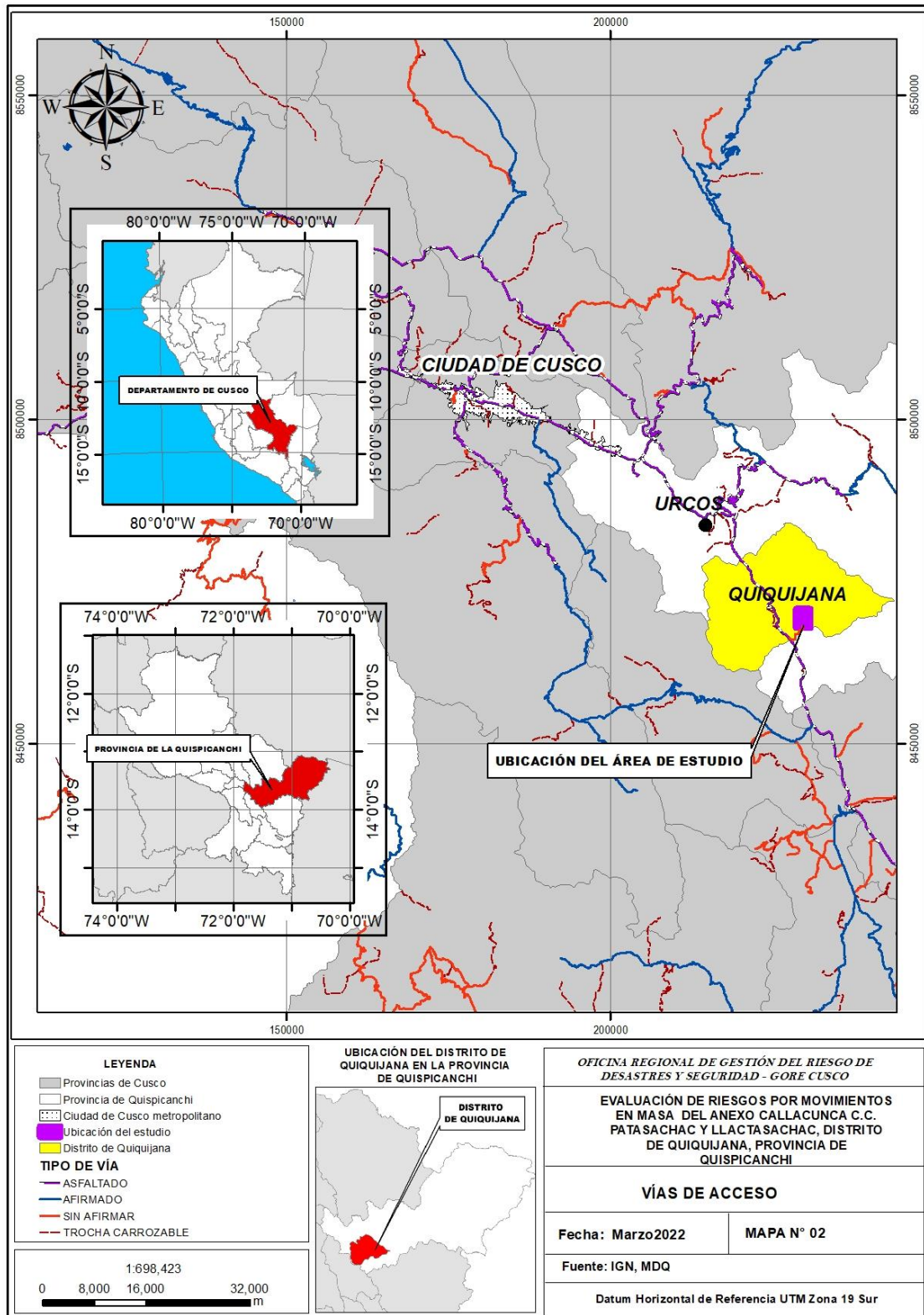
De otro lado, el INGEMMET, ha clasificado al sector de Callacunca con un nivel de peligro muy alto ante movimientos en masa, lo que expone a este peligro a toda la población residente y a sus medios de vida. Así mismo en los trabajos de campo realizados por el equipo de evaluación de riesgos, se ha evidenciado la existencia de varios deslizamientos activos y terrenos inestables en la cuenca Callacunca.

MAPA 1 UBICACIÓN



Fuente: Instituto Geográfico nacional – IGN

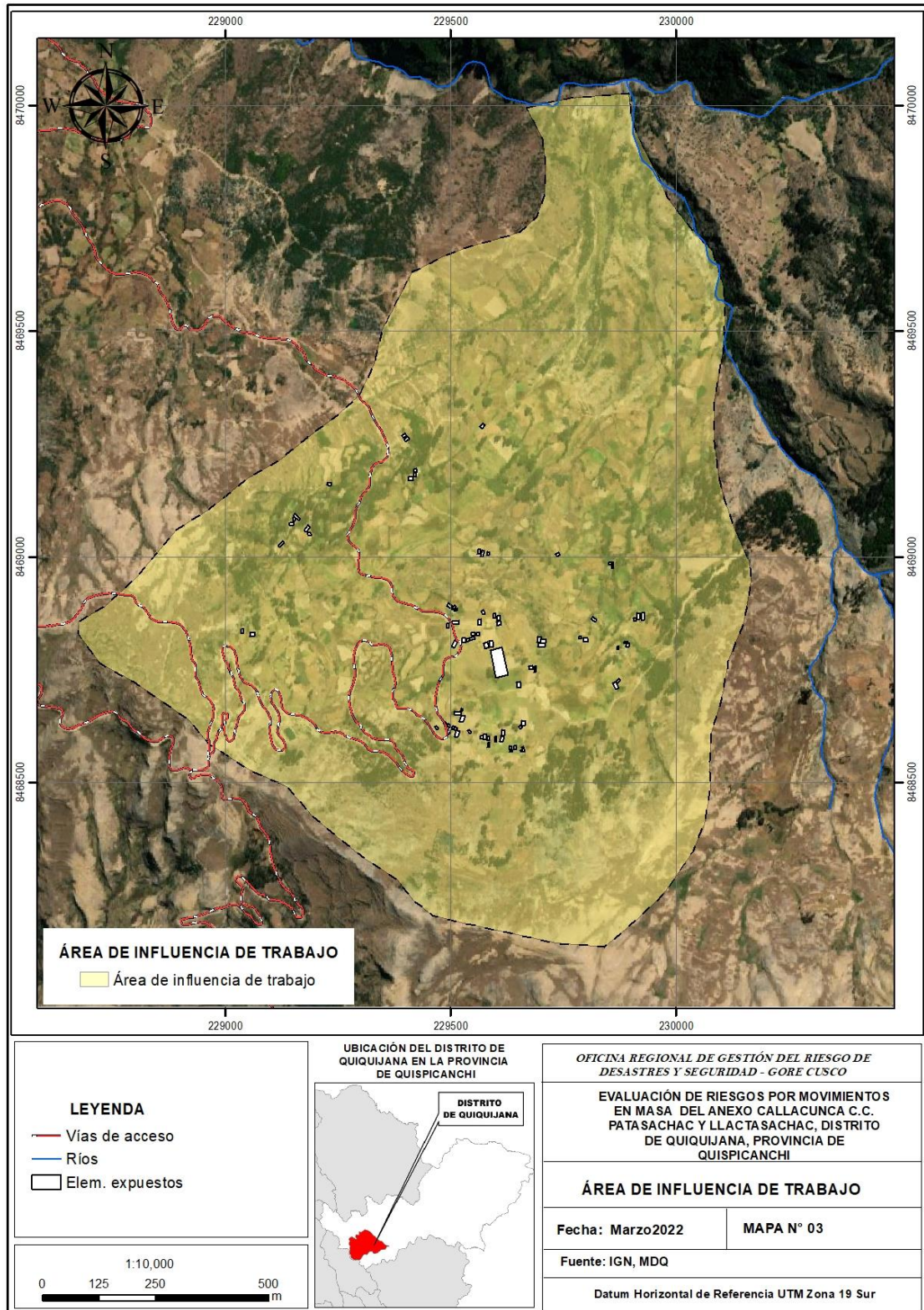
MAPA 2 VÍAS DE ACCESO



Fuente: Instituto Geográfico nacional – IGN

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI

MAPA 3 ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO



Elaboración propia

2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.2.1. ESTRUCTURA ETARIO Y DE GÉNERO:

Según el censo Nacional de Población y Vivienda del 2017, distrito de Quiquijana registra 10,336 habitantes de los cuales el 33.32% (3,444 habitantes) viven en la zona urbana y el 66.68% (6,892 habitantes) viven en zonas. Según género, la población femenina es de 5 211 mujeres (50.42%) y el 49.58% representa a la población masculina siendo un total de 5 125 varones.

De otro lado, la población estimada por el Ministerio de Salud al 2021 es de 11 983 habitantes, así mismo la población por sexo, se tiene 6 356 varones representado por el 53.04% y 5 627 mujeres representado por el 46.96% de la población total

CUADRO 3. DISTRITO DE QUIQUIJANA: POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO (2017-2021)

DISTRITO QUIQUIJANA	Total	%	Población 2017				Total	%	Población 2021			
			Hombres	%	Mujeres	%			Hombres	%	Mujeres	%
TOTAL	10 336	100.00	5 125	49.58	5 211	50.42	11 983	100.00	6 356	53.04	5 627	46.96
Menores de 1 año	181	1.75	105	1.02	76	0.74	436	3.64	217	1.81	219	1.83
De 1 a 4 años	932	9.02	498	4.82	434	4.20	690	5.76	346	2.89	344	2.87
De 5 a 9 años	1 275	12.34	659	6.38	616	5.96	1 313	10.96	669	5.58	644	5.37
De 10 a 14 años	1 259	12.18	642	6.21	617	5.97	1 325	11.06	709	5.92	616	5.14
De 15 a 19 años	938	9.08	481	4.65	457	4.42	928	7.74	504	4.21	424	3.54
De 20 a 24 años	735	7.11	347	3.36	388	3.75	826	6.89	423	3.53	403	3.36
De 25 a 29 años	629	6.09	309	2.99	320	3.10	851	7.10	431	3.60	420	3.50
De 30 a 34 años	646	6.25	313	3.03	333	3.22	918	7.66	543	4.53	375	3.13
De 35 a 39 años	593	5.74	287	2.78	306	2.96	787	6.57	448	3.74	339	2.83
De 40 a 44 años	552	5.34	277	2.68	275	2.66	776	6.48	426	3.56	350	2.92
De 45 a 49 años	503	4.87	244	2.36	259	2.51	569	4.75	318	2.65	251	2.09
De 50 a 54 años	495	4.79	239	2.31	256	2.48	501	4.18	254	2.12	247	2.06
De 55 a 59 años	395	3.82	203	1.96	192	1.86	527	4.40	269	2.24	258	2.15
De 60 a 64 años	310	3.00	139	1.34	171	1.65	474	3.96	246	2.05	228	1.90
De 65 y más años	893	8.64	382	3.70	511	4.94	1 062	8.86	553	4.61	509	4.25

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017, población estimada Ministerio de Salud

2.2.2. CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA EN EL ÁMBITO DE LA PROPUESTA DE LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL ACTUAL

La población del distrito de Quiquijana, según el Censo del 2017 de Población y Vivienda está conformado por 77 centros poblados, de las cuales el C.P de Quiquijana que tiene la mayor población del distrito siendo de 2303 habitantes, por lo tanto, dentro del ámbito de estudio de acuerdo a los tres grupos etarios indicados en el cuadro siguiente se tiene: de 0 a 17 años 4249 habitantes, de 18 a 59 años 4884 habitantes y de 60 a más años se tiene 1203 habitantes.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI

CUADRO 4. CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO QUIQUIJANA EN EL ÁMBITO DE LA PROPUESTA DE LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL ACTUAL

Nº	Nombre del centro poblado	ID del centro poblado	Población total	GRUPOS ETARIOS		
				De 0 a 17 años	De 18 a 59 años	De 60 a más años
1	URINCOSCCO	812120002	187	97	70	20
2	KEMPORAY	812120003	146	75	63	8
3	CALLATIAC CENTRAL	812120004	291	127	128	36
4	QUELLOHUAYLLA	812120006	19	6	11	2
5	JAWANMAWAYPAMPA	812120038	205	112	81	12
6	CRUZPATA	812120040	182	94	71	17
7	CALLQUI CENTRAL	812120041	138	63	61	14
8	CHIMPA CALLQUI	812120042	185	94	78	13
9	PUCACOCHA	812120043	154	61	70	23
10	BANDA OCCIDENTAL	812120044	119	54	51	14
11	CUCHUYRUMI	812120045	293	132	131	30
12	CCORIMARCA	812120049	106	50	44	12
13	MAYUHUASI	812120050	275	132	125	18
14	QUIQUIJANA	812120001	2303	934	1154	215
15	ALTO CONCEPCION	812120010	57	24	28	5
16	HAYUNI CENTRAL	812120012	86	47	32	7
17	ACOPATA	812120015	179	64	85	30
18	CERACERA	812120016	86	47	38	1
19	HUCHUYMAYO	812120017	5	1	4	0
20	HUAYLLAHUAYLLA	812120018	128	72	54	2
21	HUATHUALAGUNA	812120019	98	45	43	10
22	MANCORAN	812120020	95	46	39	10
23	CALLACUNCA	812120021	88	37	40	11
24	LLACTASACHAC	812120022	328	151	154	23
25	TINCOPATA	812120024	14	6	7	1
26	ÑAÑURAN	812120025	61	19	29	13
27	PUMAHUASI	812120026	91	31	48	12
28	YANAN PAMPA	812120027	60	18	32	10
29	ANTISUYO	812120028	180	52	83	45
30	CCOLLCCA	812120030	307	107	150	50
31	HUACAYTAQUI	812120033	235	75	118	42
32	USI CENTRAL	812120034	134	59	64	11
33	QUILCOHUAMAN	812120036	3	1	1	1
34	NINABAMBA	812120053	57	28	24	5
35	PACHACANI	812120056	22	12	9	1
36	JARQUE	812120057	49	27	18	4
37	QUERACCASA	812120060	7	0	1	6
38	QUELLOCOCHA	812120061	26	6	13	7
39	HUAYLLAHUAYLLA ALTO	812120062	5	0	4	1
40	CURPACANCHA	812120063	4	0	3	1
41	HUANCOYANCAY	812120064	92	40	35	17
42	YAWARWATA	812120065	29	18	10	1
43	MOCCO	812120066	1	0	0	1
44	CALLQUI	812120067	163	74	76	13
45	HUAMAN	812120070	93	47	40	6
46	AMAYUNCA	812120071	83	27	39	17
47	CCASAPAMPA	812120073	80	37	32	11
48	UNION	812120075	45	14	25	6
49	HUISCA	812120076	40	15	22	3
50	HUACOS	812120079	63	30	25	8
51	JAPO	812120080	47	23	19	5
52	ACCOCANCHA	812120081	32	5	21	6
53	CCAUCHANI	812120082	73	32	27	14
54	SIUSI	812120083	20	7	7	6
55	POMAQOCHA	812120085	40	20	10	10

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI

56	CHAPUPATA	812120086	2	0	0	2
57	COCHACUCHO	812120087	57	22	27	8
58	HUILCANI	812120088	11	6	5	0
59	MITAHUAYLLA	812120089	45	16	24	5
60	HUAYLLAPAMPA	812120090	15	8	6	1
61	ROSASPAMPA	812120093	52	20	23	9
62	KISACANCHA	812120094	15	4	6	5
63	MOSOCLLACTA	812120095	21	7	10	4
64	PACAMACHAY	812120096	25	13	12	0
65	CHICHAPAMPA	812120097	102	41	45	16
66	PATAHUASI	812120099	4	1	1	2
67	QUERAWA	812120100	19	6	8	5
68	TTIO	812120008	266	72	147	47
69	HUARAYPATA	812120009	510	174	281	55
70	PAMPA QUEHUAR	812120011	631	181	367	83
71	SAN JOSE	812120048	71	33	30	8
72	SOL NACIENTE	812120051	43	12	24	7
73	JUCHUYPAMPA	812120052	26	5	12	9
74	ANTALLACTA	812120072	128	41	58	29
75	HUASAMAYO	812120074	7	0	4	3
76	CANCHACANCHA	812120078	365	186	142	37
77	IZCUCHACA	812120098	12	6	5	1
TOTAL			10336	4249	4884	1203

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

2.2.3. COMUNIDADES Y ANEXOS

El Distrito de Quiquijana, cuenta con 19 comunidades y 06 anexos

CUADRO 5. COMUNIDADES Y ANEXOS

N°	COMUNIDADES	N° DE FAMILIAS
01	Ttio	190
02	Huaraypata	153
03	Pampaquehuar	217
04	Accopata	99
05	C. Quiquijana	169
06	Ccolcca	116
08		230
09	Urin Ccoscco	260
11	Llampa	138
12	Sachac	125
13	Quemporay	40
14	Pataquehuar	346
15	Usi	128
16	Antisuyo	73
17	Cera Cera	27
18	Alta Concepción	40
19	Quiquijana (Villa de Yanacocha) Capital del Distrito	298
ANEXOS		
01	Huahua laguna	50
02	Yananpampa	37
03	Callacunca	42
04	Ñañuran	66
05	Huaylla huaylla	60
06	Quello huaylla Anexo de Ttio	30

Fuente: Municipalidad Distrital de Quiquijana

2.2.4. NIVEL EDUCATIVO

El nivel de educación de Quiquijana es de primaria con 36.03%, secundaria 26.18%, población sin nivel educativo 24.47%, educación inicial representa el 5.6, educación superior no universitaria 2.53%, educación superior universitaria 1.53%, finalmente los que estudiaron maestría/doctorado representan el 0.16%

CUADRO 6. NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO

DISTRITO QUIQUIJANA	Total	%	Grupos de edad							
			3 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 64 años	65 y más años
TOTAL	9 698	100.00	475	1 275	1 259	938	1 364	1 239	2 255	893
Sin nivel	2 373	24.47	352	214	8	6	59	254	871	609
Inicial	544	5.61	123	380	6	-	5	9	21	-
Primaria	3 494	36.03	-	681	856	73	271	503	896	214
Secundaria	2 539	26.18	-	-	389	779	665	312	345	49
Sup. no univ. incompleta	217	2.24	-	-	-	48	116	25	26	2
Sup. no univ. completa	249	2.57	-	-	-	2	110	83	48	6
Sup. univ. incompleta	127	1.31	-	-	-	30	81	11	5	-
Sup. univ. completa	148	1.53	-	-	-	-	56	40	39	13
Maestría / Doctorado	7	0.07	-	-	-	-	1	2	4	-

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

GRADO DE INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE FAMILIA DE CALLACUNCA

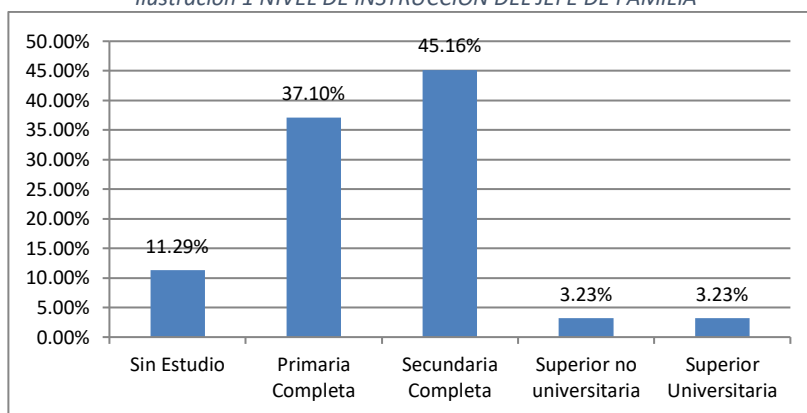
El grado de instrucción del jefe de familia frente a un desastre, incrementa en gran magnitud el nivel de toma de decisiones. En Callacunca el mayor grupo de jefes de familia (45.16%) tiene un grado de instrucción de educación secundaria, mientras que el menor grupo lo presentan los que tienen un grado superior universitaria con 3.23%.

CUADRO 7 NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE FAMILIA

Centro poblado	Nivel de Instrucción del jefe de familia					TOTAL
	Sin Estudio	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitaria	
Callacunca	7	23	28	2	2	62
%	11.29%	37.10%	45.16%	3.23%	3.23%	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 1 NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE FAMILIA



Elaboración propia

2.2.5. SALUD

Los servicios de salud pública en el distrito de Quiquijana son brindados por el Ministerio de Salud mediante dos establecimientos de salud, el Puesto de Salud de la Comunidad de Ccolca y el Centro de Salud de Quiquijana.

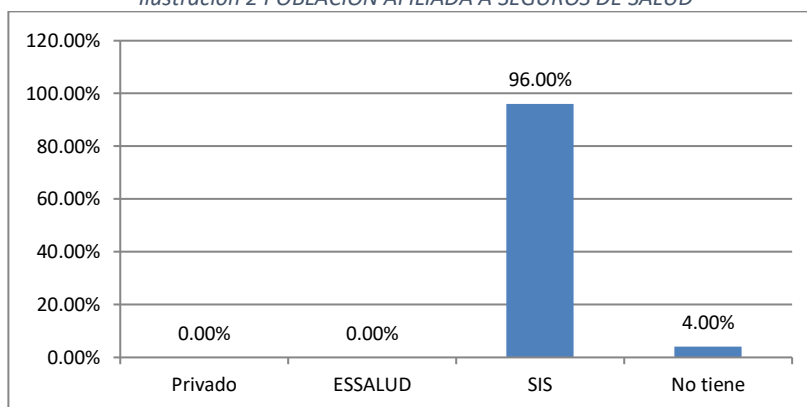
La población del centro poblado de Callacunca no cuentan con un centro de salud, para ello tienen que desplazarse 30 km hasta el centro poblado de Quiquijana para recibir atención médica, en general las enfermedades más frecuentes están relacionadas con las infecciones respiratorias y seguidamente las enfermedades diarreicas. Sobre la percepción de su salud, la población a través del jefe de familia el 96% está inscrito en el SIS y solo el 4% no cuenta con este servicio.

CUADRO 8. POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD

Centro poblado	Afiliado a algún tipo de seguro				TOTAL
	Privado	ESSALUD	SIS	No tiene	
Callacunca	0	0	60	2	62
%	0.00%	0.00%	96.00%	4.00%	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 2 POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD



Elaboración propia

2.2.6. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE

De acuerdo al Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017, a nivel del distrito de Quiquijana la población económicamente activa es de 50.61% (3 502 personas) y la población económicamente no activa es de 49.39% (3 417 personas); la mayor población económicamente activa, se encuentra en el grupo de etario de 30 a 44 años, que son un total de 1189 habitantes activas respectivamente; mientras que la mayor población económicamente no activa, se encuentra en el grupo de edad de 14 a 29 años, conformada por 1 628 habitantes.

CUADRO 9. POBLACIÓN CENSADA DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA DE 14 Y MÁS AÑOS DE EDAD, POR GRUPOS DE EDAD DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y SEXO

DISTRITO QUIQUIJANA	Total	%	Grupos de edad			
			14 a 29años	30 a 44años	45 a 64años	65 y más años
TOTAL	6 919	100.00	2 532	1 791	1 703	893
Hombres	3 341	48.29	1 257	877	825	382
Mujeres	3 578	51.71	1 275	914	878	511
PEA	3 502	50.61	904	1 189	1 064	345
Hombres	2 289	33.08	576	790	709	214
Mujeres	1 213	17.53	328	399	355	131
Ocupada	3 301	47.71	807	1 139	1 024	331
Hombres	2 192	31.68	527	767	689	209
Mujeres	1 109	16.03	280	372	335	122
Desocupada	201	2.91	97	50	40	14
Hombres	97	1.40	49	23	20	5
Mujeres	104	1.50	48	27	20	9
NO PEA	3 417	49.39	1 628	602	639	548
Hombres	1 052	15.20	681	87	116	168
Mujeres	2 365	34.18	947	515	523	380

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO IDH

El informe de Desarrollo Humano para el Perú, publicado en el año 2019, presenta la medición del país por departamentos, provincias y distritos, señalando que el distrito de Quiquijana tiene un IDH de 0.2663, la esperanza de vida al nacer de 0.7363; mientras que el ingreso familiar per cápita promedio es de 880soles mensuales, siendo uno de los distritos que requiere de atención por parte del estado.

CUADRO 10. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO PROVINCIAL Y DISTRITAL 2019

UBIGEO	DEP, PROV, DIST	Índice de Desarrollo Humano 2019					Valores normalizados					Índice de desarrollo Humano (IDH)
		Población	Esperanza de vida al nacer	Población (18 años con Educ. secundaria completa)	Años de educación (Poblab. 25 y más)	Ingreso familiar per cápita	Esperanza de vida al nacer	Población (18 años con Educ. secundaria completa)	Años de educación (Poblab. 25 y más)	Logro educativo	Ingreso familiar per cápita	
80000	CUSCO	1,289,338	72.41	71.77	8.32	764.59	0.7902	0.7177	0.4593	0.5741	0.2960	0.5121
81200	Quispicanchi	88,405	65.53	60.42	5.45	420.78	0.6756	0.6042	0.2567	0.3939	0.1565	0.3466
81212	Quiquijana	10,644	69.18	53.23	4.06	251.91	0.7363	0.5323	0.1595	0.2914	0.0880	0.2663

Fuente: IDH Perú. PNUD 2019

POBREZA:

La calidad de vida de la población del distrito de Quiquijana está asociada a los niveles de ingreso económico, al acceso de los servicios básicos, a las condiciones de salud de la población, el estado nutricional particularmente de la población infantil menor de 6 años, entre otros, cuyos indicadores muestran en líneas generales que la calidad de vida es relativamente regular, considerados como pobres.

En la zona rural del distrito se ubican las familias más pobres tanto desde el punto de vista del ingreso por habitante, como desde la perspectiva de la satisfacción de necesidades básicas, con vías de acceso de afirmadas o trocha y son los que tienen mayores problemas de comunicación, menores niveles educativos y con menor acceso a los servicios básicos como agua, alcantarillado y electricidad, además del escaso apoyo que reciben de parte de los gobiernos local, provincial y regional.

En cuanto a la población en situación de pobreza total y extrema pobreza tenemos que el 23.5% (2,590 habitantes) se encuentran en situación de pobreza.

CUADRO 11. POBREZA

DISTRITO	POBREZA TOTAL		POBREZA EXTREMA	
	TOTAL	%	TOTAL	%
QUIQUIJANA	6,435	58.3	2,590	23.5

Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO EN EL CENTRO POBLADO CALLACUNCA

La actividad principal de los pobladores de Callacunca es la agricultura, ganadería y crianza de animales menores, actividades que alternan con la prestación de mano de obra no calificada en la capital del distrito y ciudades de entorno, estas actividades se desarrollan bajo condiciones socio económicas ambientales limitadas, la familia se mantiene mediante una economía de subsistencia, los pobladores comercializan los escasos productos que obtienen de sus chacras que son pequeñas parcelas como el maíz, aba y papa abasteciendo a las ferias dominicales de Quiquijana, con esta venta compran productos de necesidad básica como arroz, azúcar, aceite.

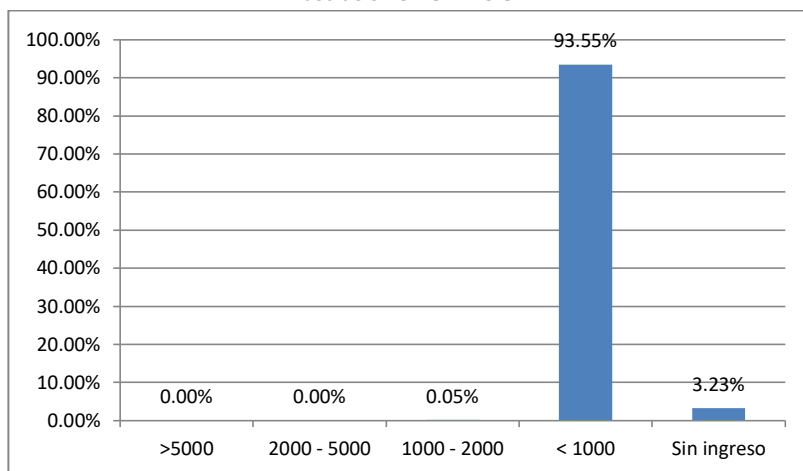
A nivel familiar los pobladores de Callacunca actualmente sus ingresos se han visto reducidos por la Pandemia del Covid 19, limitándose subsistir con los productos de pan llevar que cosechan, con lo que se refleja el actúa ingreso económico es así que el 93.55% de las familias subsisten con ingresos <= S/1000 soles que no alcanza para la alimentación, mientras que un 0.05% tienen un ingreso ente 1000 y 2000 soles.

CUADRO 12. INGRESO FAMILIAR PROMEDIO EN EL CENTRO POBLADO CALLACUNCA

Centro poblado	Ingreso familiar promedio					TOTAL
	>5000	2000 - 5000	1000 - 2000	< 1000	Sin ingreso	
Callacunca	0	0	2	58	2	62
%	0.00%	0.00%	0.05%	93.55%	3.23%	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 3 POBLACIÓN



Elaboración propia

2.2.7. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

Las viviendas no tienen un adecuado control y seguimiento técnico de edificación, las vías son estrechas. Asimismo, se evidencia que algunas redes de agua y desagüe pueden colapsar en época de lluvias, evidenciándole un nivel alto de vulnerabilidad.

VIVIENDA POR TIPO Y POR MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES CENTRO POBLADO CALLACUNCA

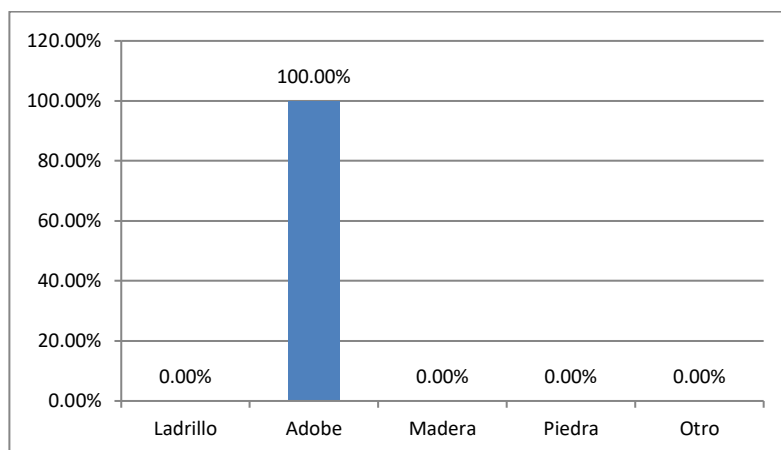
El centro poblado de Callacunca cuenta con 62 viviendas construidas de material de estructura predominante adobe, con techos de calamina, pisos de tierra sin concluir ni tener acabados, las ventanas son de madera.

CUADRO 13. VIVIENDA POR TIPO Y POR MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES CENTRO POBLADO CALLACUNCA

Centro poblado	VIVIENDA	Material Predominante				TOTAL
		Ladrillo	Adobe	Madera	Piedra	
Callacunca	0	62	0	0	0	62
%	0	100.00%	0	0	0	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 4 VIVIENDA POR TIPO Y POR MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES CENTRO POBLADO CALLACUNCA



Elaboración propia

ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA

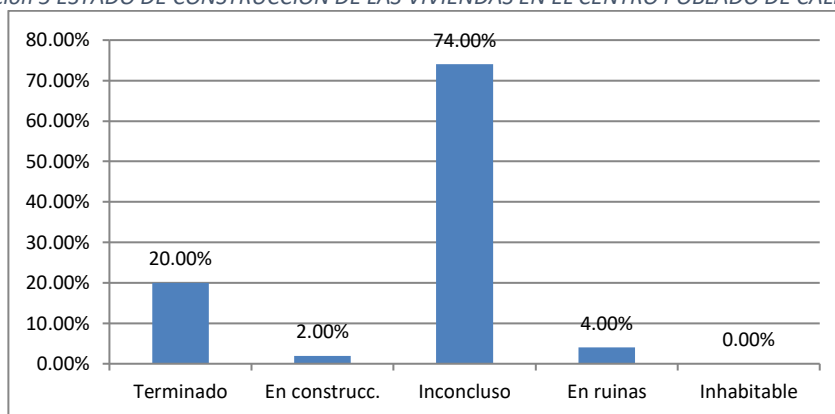
Con relación al estado de construcción, el 74% de las viviendas en Callacunca se encuentran en estado inconcluso, el 20% se encuentra terminado, el 4% en ruinas y finalmente el 2 % inconcluso.

CUADRO 14. ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA

Centro poblado	Estado de Construcción					TOTAL
	Terminado	En construcc.	Inconcluso	En ruinas	Inhabitable	
Callacunca	10	1	49	2	0	62
%	20.00%	2.00%	74.00%	4.00%	0.00%	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 5 ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA



Elaboración propia

Es importante mencionar que, las viviendas en condición de terminadas en el centro poblado de Callacunca, pertenecen al grupo que construyó el Programa de Mejoramiento de Vivienda Rural del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA

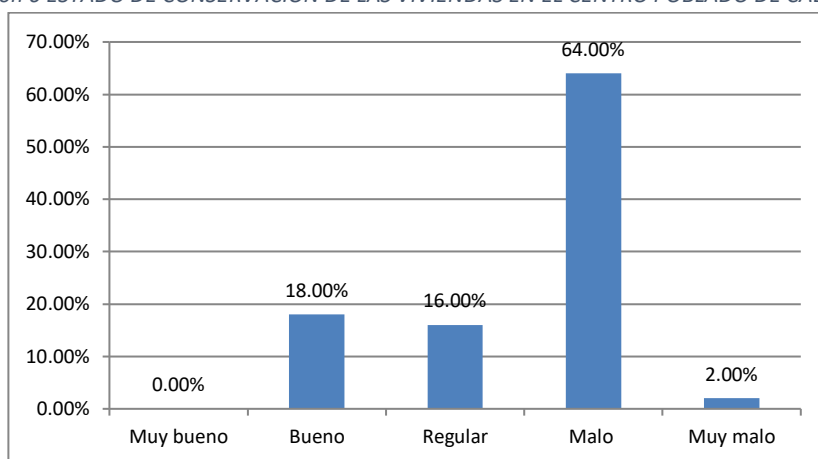
Con relación al estado de conservación, el 64% de las viviendas en Callacunca se encuentran en estado malo, el 18% es bueno, el 16% regular y finalmente el 2 % muy malo.

CUADRO 15. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA

Centro poblado	Estado de conservación					TOTAL
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	
Callacunca	0	9	8	32	1	62
%	0.00%	18.00%	16.00%	64.00%	2.00%	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 6 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE CALLACUNCA



Elaboración propia

VIVIENDA POR RÉGIMEN DE TENENCIA

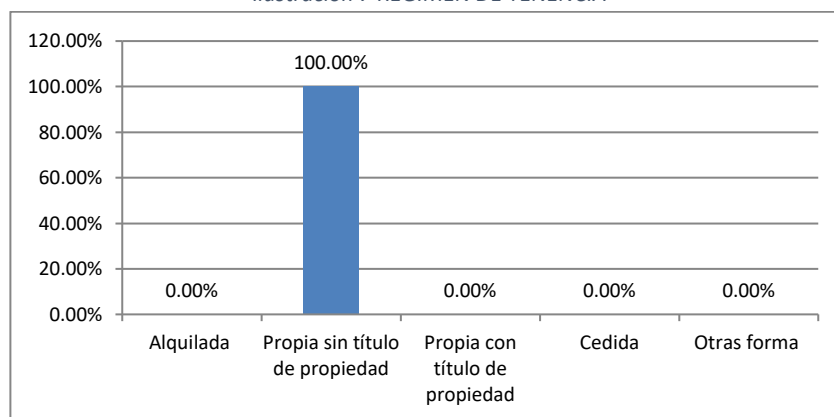
El régimen de tenencia alude a la condición de propiedad sobre el inmueble que habita la población empadronada, de acuerdo al trabajo de campo a nivel general el 100% de la población total de Callacunca menciona que la vivienda que ocupa es propia pero sin título de propiedad.

CUADRO 16. RÉGIMEN DE TENENCIA

Centro poblado	Tenencia de vivienda					TOTAL
	Alquilada	Propia sin título de propiedad	Propia con título de propiedad	Cedida	Otras forma	
Callacunca	0	62	0	0	0	62
%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Elaboración propia

Ilustración 7 RÉGIMEN DE TENENCIA



Elaboración propia

2.2.8. SERVICIOS BÁSICOS

En el centro poblado de Callacunca, la cobertura de viviendas con servicios de agua es continua y abastece a toda la población con respecto al tiramiento, operación y mantenimiento de sus sistemas de agua potable no se realiza correctamente, se consume a veces sin ser clorada sin ser procesada, muchas la población consume agua directamente de la pila sin hervirla.

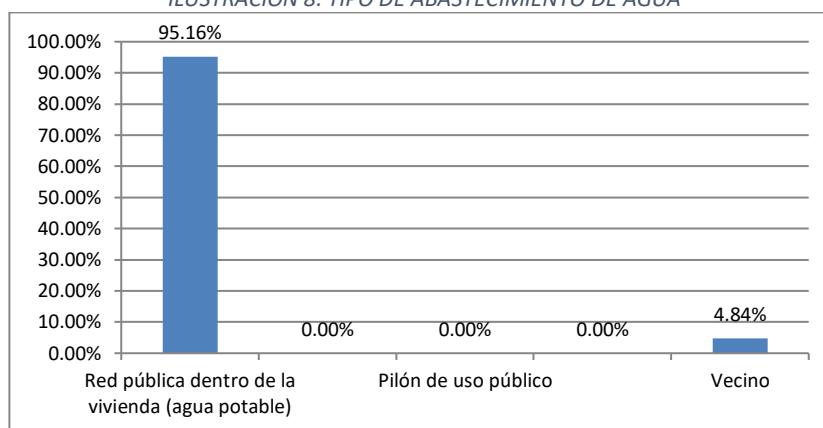
El 95.16% de las viviendas tiene red de agua pública dentro de la vivienda y el 4.84% no cuenta con este servicio y consumen de sus vecinos.

CUADRO 17 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Centro poblado	Fuente de abastecimiento de agua					TOTAL
	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Red pública fuera de la vivienda	Pilón de uso público	Camión-cisterna u otro similar	Vecino	
Callacunca	59	0	0	0	3	62
%	95.16%	0.00%	0.00%	0.00%	4.84%	100.00%

Elaboración propia

ILUSTRACIÓN 8. TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA



Elaboración propia

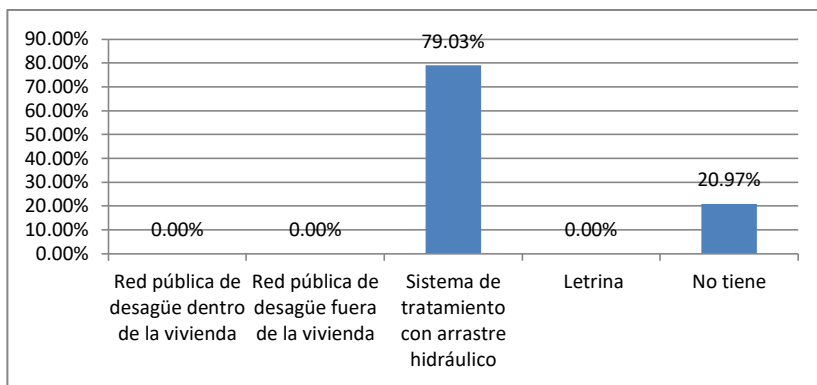
Los servicios higiénicos que tienen las viviendas es un sistema de tratamiento de las aguas servidas con arrastre hidráulico, con las que cuentan el 79.03% de las viviendas y el 20.95% no tienen servicios higiénicos.

CUADRO 18 TIPO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

Centro poblado	Servicios higiénicos que tiene la vivienda					TOTAL
	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda	Sistema de tratamiento con arrastre hidráulico	Letrina	No tiene	
Callacunca	0	0	49	0	13	62
%	0.00%	0.00%	79.03%	0.00%	20.97%	100.00%

Elaboración propia

ILUSTRACIÓN 9 TIPO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS



Elaboración propia

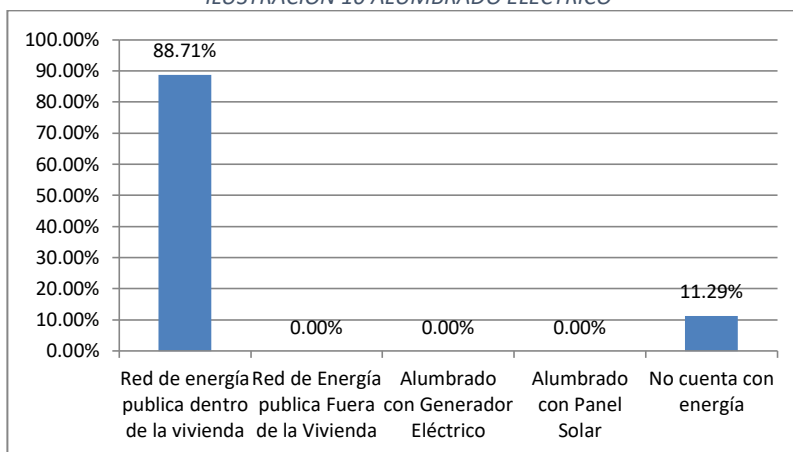
Con referencia a los servicios de energía eléctrica que tienen las viviendas, el 88.71% cuentan con red de energía pública dentro de la vivienda y el 11.29% no cuenta con energía eléctrica.

CUADRO 19. ALUMBRADO ELÉCTRICO

Centro poblado	Servicios de Energía Eléctrica que tiene la vivienda					TOTAL
	Red de energía pública dentro de la vivienda	Red de Energía pública Fuera de la Vivienda	Alumbrado con Generador Eléctrico	Alumbrado con Panel Solar	No cuenta con energía	
Callacunca	55	0	0	0	7	62
%	88.71%	0.00%	0.00%	0.00%	11.29%	100.00%

Elaboración propia

ILUSTRACIÓN 10 ALUMBRADO ELÉCTRICO



Elaboración propia

2.3. ASPECTO FÍSICO

2.3.1. METEOROLOGÍA Y CLIMA

El clima predominante en el distrito de Quiquijana es de tendencia al friaje, sin embargo los registros climáticos señalan que a lo largo de los últimos 35 años efectivamente, las lluvias han tenido una gran variación provocada en parte por los efectos del fenómeno del niño, que se han traducido en años de sequía y de lluvias excesivas, lo que se observa es que desde la década de los años 90 hacia adelante, la precipitación total año en año se presenta con mayor variación y no se mantiene en un rango constante como en la década de los 70, de otra parte, existe la tendencia a llover en menor cantidad.

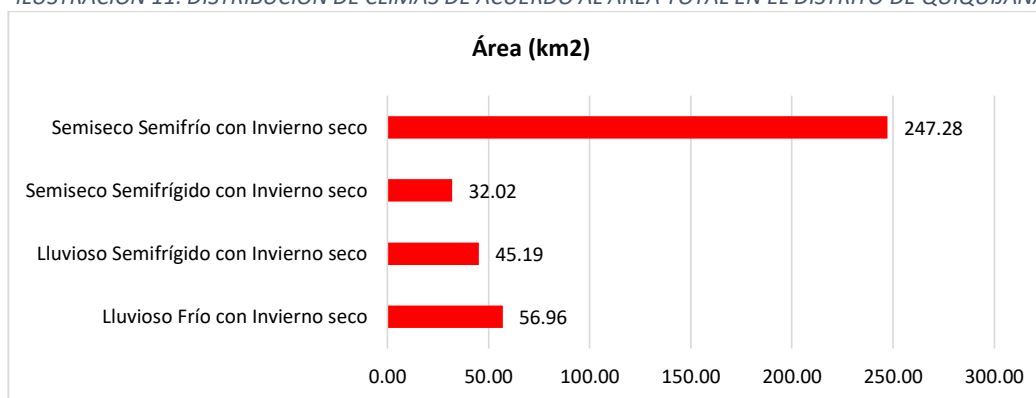
Según la clasificación climática del Perú en del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI “Clasificación de Werren Thornthwaite (1,931)”, el distrito de Quiquijana presenta 04 que son Lluvioso Frío con invierno seco, Semiseco Semifrío con invierno seco, Semiseco Semifrígido con invierno seco y Semiseco Semifrío con invierno seco.

CUADRO 20. UNIDADES CLIMÁTICAS EN EL DISTRITO DE QUIQUIJANA

N°	Tipo de clima	Área (km ²)	% área
1	Lluvioso Frío con invierno seco	56.96	14.93%
2	Lluvioso Semifrígido con invierno seco	45.19	11.85%
3	Semiseco Semifrígido con invierno seco	32.02	8.40%
4	Semiseco Semifrío con invierno seco	247.28	64.83%
Total		381.49	100.00%

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI

ILUSTRACIÓN 11. DISTRIBUCIÓN DE CLIMAS DE ACUERDO AL ÁREA TOTAL EN EL DISTRITO DE QUIQUIJANA



Elaboración en base al análisis geoespacial de climas

a. Lluvioso frío con invierno seco

Este tipo climático ocupa 56.96 km² del distrito equivalente a 14.93%, se halla ubicado desde los 3600 a 4400 msnm., la precipitación se distribuye en un rango de 980 a 1600 mm y una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. Los mayores valores de precipitación se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, siendo el resto del año relativamente seco.

b. Lluvioso semifrígido con invierno seco

Este tipo de clima ocupa 45.19 km² del distrito equivalente a 11.85%, se halla ubicado desde los 4200 a 5100 msnm., la precipitación anual que presenta este tipo climático se distribuye en un rango de 900 a 1500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6 °C; las precipitaciones con mayor intensidad se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, considerando al resto de los meses como secos.

c. Semiseco semifrígido con invierno seco

Este tipo de clima ocupa 32.02 km² del distrito equivalente a 8.40%, altitudinalmente se ubica desde los 4200 a 4800msnm. la precipitación total anual presenta se distribuye en un rango de 500 a 750 mm y una temperatura media anual de 3 °C a 8 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se dan entre los meses de diciembre a marzo, con un periodo seco definido entre los meses de mayo a julio.

d. Semiseco semifrío con invierno seco

Este tipo de clima ocupa 247.28 km² del distrito equivalente a 64.83%, halla ubicado desde los 3000 a 3600 msnm. presenta una precipitación anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Los meses con mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio.

PRECIPITACIÓN EN LA ESTACIÓN ACOMAYO

Para el análisis de la precipitación, se ha trabajado con datos hidrometeorológicos de la Estación más cercana a Callacunca, que es la Estación Acomayo, de donde se descargaron datos históricos desde el año 1963, hasta el año 2014.

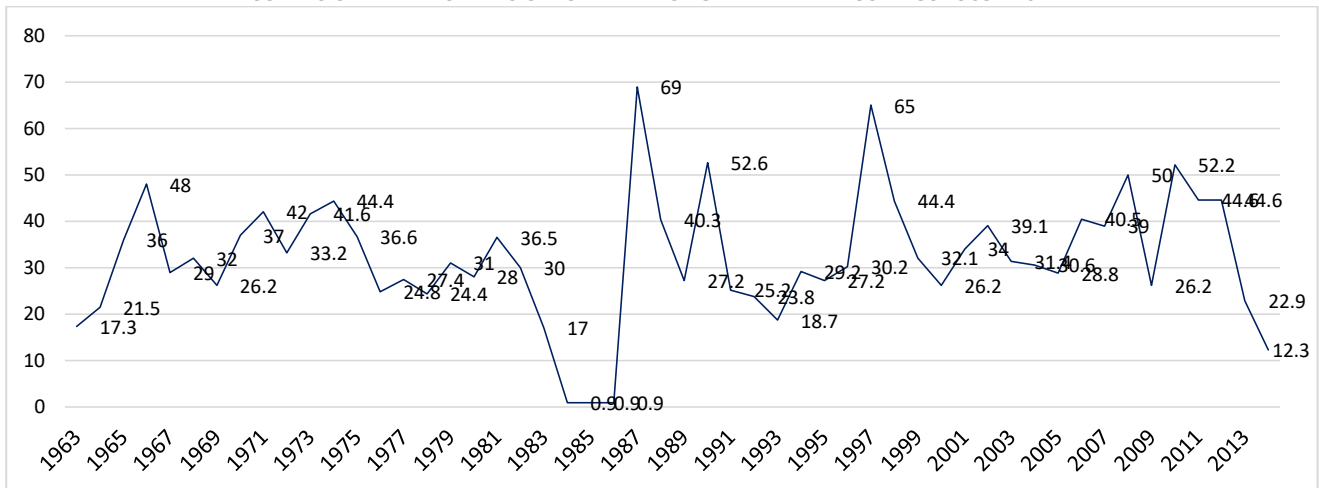
EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI

CUADRO 21. DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN LA ESTACIÓN ACOMAYO

Año	Máx. de PP												Total general
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
1963												17.3	17.3
1964	10.4	16.4	19.4	9.5	3.2	0	0.9	0	0	0	21.5	21	21.5
1965	18	20	36	17.2	2.4	0	0	0	14	16	12	20.9	36
1966	48	28.4	15	14.2	35	0	0	13.4	15.6	14.8	21	21.5	48
1967	12	18.9	29	8.6	1	1	14	11	25	24	13.7	19	29
1968	32	30	30	12.4	1	0	19.2	6.4	10.2	20	23.5	19.2	32
1969	26.2	21	25.1	12.1	0	1.2	7.5	2.6	6.2	16	13.2	17.1	26.2
1970	37	17.3	26.5	15.2	2.4	0	4.9	0	11.2	19.8	27	16.5	37
1971	15.4	42	11.9	15.1	2.1	1.6	0	25.1	4.1	13.1	15	19.4	42
1972	33.2	12.2	24.8	31.4	7.9	0	9.8	5.2	3.1	13	14.8	21.2	33.2
1973	41.6	21.2	27.6	26.1	4.8	0	0	7.1	11.5	10.3	20.6	18.1	41.6
1974	16.3	35.9	44.4	9.4	10	8.5	0	8.2	4	13	14.3	14.7	44.4
1975	16.6	19.4	16.3	10.2	8.9	1.1	0	1.4	15.9	13.9	13.4	36.6	36.6
1976	14.3	24.8	18.2	7.2	7.9	5.9	4.9	2.6	13.3	5.6	16.4	17.3	24.8
1977	18.3	25.7	19.6	13.9	11.1	0	1.8	0	11	14.2	27.4	10.7	27.4
1978	24.4	16.6	19.6	15.8	6	0	0	1.9	8.8	16.8	20.2	20.4	24.4
1979	19.4	31	25.8	12.6	6.2	0	0	2.8	6.8	4.8	24.3	21	31
1980	22.6	28	25.4	8.8	0	0	0	0	2.9	15.1	12.8	17.2	28
1981	36.5	33.4	32.8	29.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	36.5
1982	26.9	10	30	24.5	4.8	0	0	4.5	9.8	14.2	27	11.2	30
1983	6.2	7	12.4	17	2.5	1	0	4	3.5	9.5	6.8	11.4	17
1984	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
1985	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
1986	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
1987	0.9	0.9	16.8	3.9	0	1.1	9.4	0	28	32.1	69	24.2	69
1988	40.3	27	28.7	24.4	3.6	0	0	6.2	13.6	14	19.9	26.1	40.3
1989	26.8	27.2	17.8	23.4	10.2	1.8	0	6.9	9.4	26.2	19	27	27.2
1990	52.6	34.2	24	22.9	6.4	21.7	0	0	5.3	19	33.5	19.6	52.6
1991	19.2	12.2	25.2	6.6	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	7.5	25.2
1992	12.1	20.4	11.7	5.6	1.2	3.4	1.4	4.7	6.1	13.7	23.8	18	23.8
1993	18.7	18.6	13.3	18.2	0	2.8	6.9	3	6.4	7.6	9.6	12.4	18.7
1994	16.8	29.2	22.2	13.4	3.3	0	0	0	4.2	9.7	26	14.9	29.2
1995	22	16	10.5	13	0	0	10.2	0	22.3	11	16.3	27.2	27.2
1996	30.1	20.7	26.9	12.4	10.2	0	1	30	17.5	30.2	13.5	19.7	30.2
1997	22.2	20.1	65	8.9	12.4	0	0	7.5	1.2	12.8	16.8	24.4	65
1998	29.4	44.4	23.1	17.6	0	0	0	0	0	17.1	18.3	33.9	44.4
1999	25	10	19.9	17.2	0	0	0	0	7.4	20.5	8	32.1	32.1
2000	15.1	17.1	10.4	8.7	3.5	8.7	4.5	7.5	9.1	19.8	10	26.2	26.2
2001	34	14.4	32.2	11.2	5.4	3.4	5.3	5.8	15.7	9.8	10.8	15.1	34
2002	34.8	31.9	31.5	13.7	10	1.1	5.4	3.7	9.5	16	25	39.1	39.1
2003	24.6	31.4	15.9	16	7.5	8	0	2.6	1.9	13.6	15.4	28.2	31.4
2004	25.6	30.6	21	17	9.7	3.6	4.5	23.5	16.3	25.5	18.9	28.5	30.6
2005	15.4	28.8	18.2	21.8	4.3	0	0	2.9	0	10.6	24.6	19.2	28.8
2006	24.1	22.7	30.7	25.8	0	12.4	0	4.8	1.9	10.5	31.9	40.5	40.5
2007	27.8	34	38.7	39	1	0	3	0	2.9	13.2	23.2	19.2	39
2008	18.4	50	24	11	12.2	3.4	0	0	4.3	19.6	8	19.3	50
2009	14.3	18.6	26.2	19.4	5.9	0	5.6	0	3.4	5.5	23.2	24.2	26.2
2010	52.2	16.2	23.3	6.9	8.5	0.9	0	6.1	5	11.3	6.2	39	52.2
2011	19.6	18.8	23.6	13.2	3.2	3.5	3.4	0	19.9	11	23.8	44.6	44.6
2012	22	33.4	14.9	17.5	3.5	12.6	0	0	16.7	7.4	26.6	44.6	44.6
2013	16.4	22.6	10.7	12.6	0.9	0.9	0.9	7.5	11.4	19.7	19.8	22.9	22.9
2014	11.5	12.3	10.8	5.3	5.2	0							12.3

Fuente: Estación Meteorológica Acomayo - SENAMHI

ILUSTRACIÓN 12. PRECIPITACIONES MÁXIMAS POR DÍA ENTRE LOS AÑOS 1963 - 2014



Fuente: Estación Meteorológica Acomayo - SENAMHI

PERIODO DE RETORNO

Para hallar los valores de periodo de retorno se utilizó el software Hydrognomon que es utilizado para la gestión y análisis de datos hidrológicos. La parte principal del análisis de datos hidrológicos consiste en aplicaciones de procesamiento de series de tiempo, tales como la agregación y regularización de intervalos de tiempo, interpolación, análisis de regresión y llenado de valores faltantes, pruebas de consistencia, filtrado de datos, visualización gráfica y tabular de series de tiempo etc.

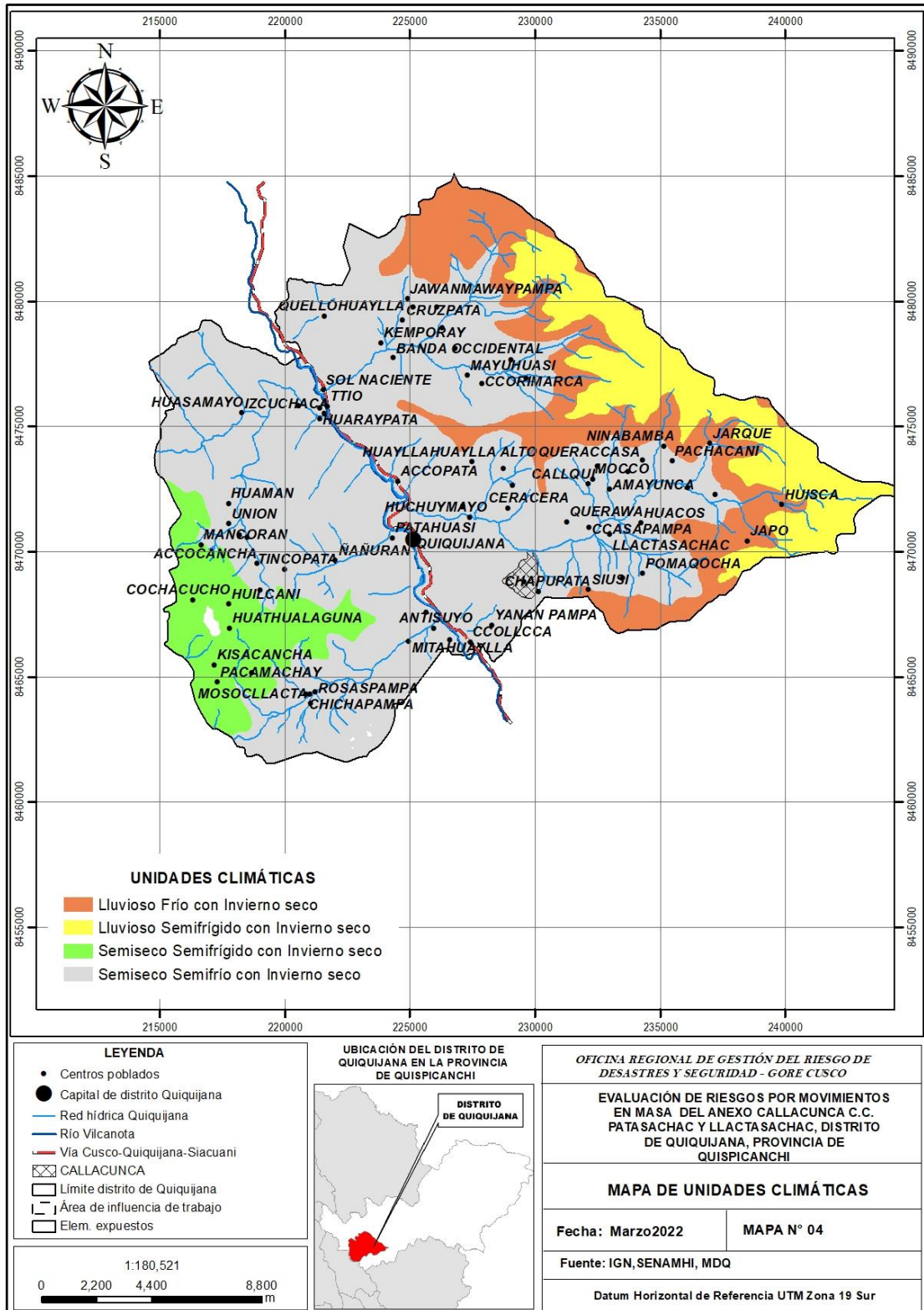
De acuerdo a este análisis se obtuvo que para un periodo de retorno de 25 años las precipitaciones máximas en 24 horas son de 60.5 mm/día, para 50 años las precipitaciones máximas en 24 horas son de 68.4 mm/día, y para un periodo de retorno de 100 años las precipitaciones máximas son de 76.5 mm/día.

CUADRO 22. PERIODO DE RETORNO PARA 25, 50 Y 100 AÑOS

Periodo de retorno (años)	PP máx (mm/día)
25	60.4853
50	68.4414
100	76.488

Fuente: Estación Meteorológica Acomayo – SENAMHI, procesados en el software Hydrognomon

MAPA 4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

2.3.2. CONDICIONES GEOLOGICAS

GEOLOGÍA REGIONAL

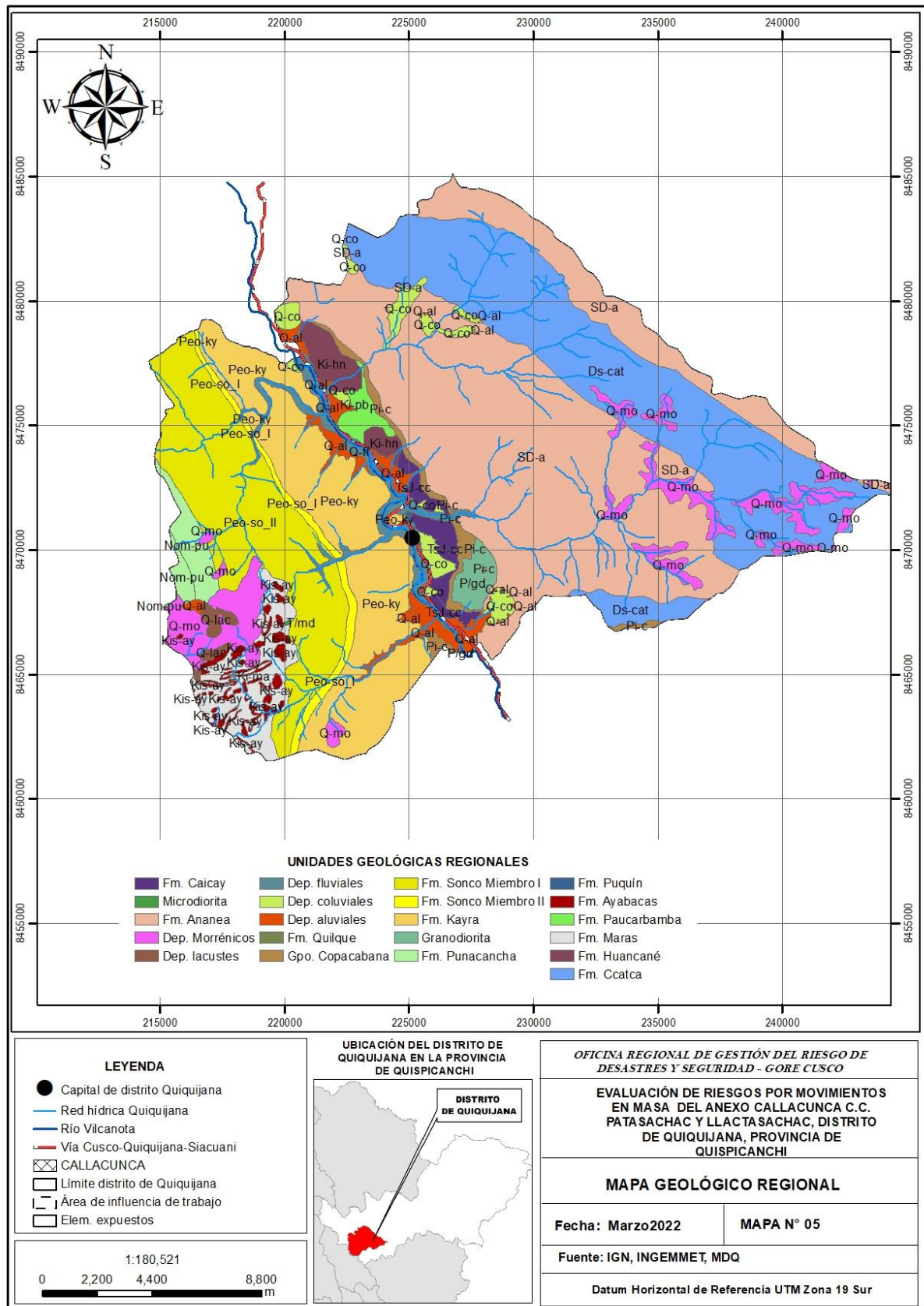
De acuerdo al INGEMMET¹, el distrito de Quiquijana ha tenido una evolución geológica desde el paleozoico, con presencia de rocas de las formaciones Ananea, Ccatca y el Grupo Copacabana, rocas del mesozoico con afloramientos de las Formaciones Huancané, Paucarbamba, Maras, Ayabacas y Puquín, así mismo afloramientos del cenozoico con rocas del paleógeno dentro de los cuales están las Formaciones Quilque, Kayra, Sonco y Punacancha, finalmente los sedimentos cuaternarios con depósitos morrénicos, lacustres, aluviales, coluviales y fluviales. De otro lado existe la presencia de cuerpos intrusivos de microdioritas y gabros.

Era	Sistema	Serie	Unidad litológica	Código	Descripción	Rocas ígneas	Descripción
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Dep. fluviales	Q-fl	Arenas y gravas en bancos y terrazas fluviales.		
			Dep. coluviales	Q-co	Gravas arcillosas, incluyen los deslizamientos.		
			Dep. aluviales	Q-al	Conos aluviales y de deyección compuestos de gravas y guijarros con matriz limo-arenosa.		
			Dep. lacustres	Q-lac	Arcillas grises con niveles de turba.		
			Dep. morrénicos	Q-mo	Morrenas con gravas y bloques de diferentes tamaños con matriz variable.		
	Neógeno					T/md	Microdiorita con cristales de plagioclasa, hornblenda verde, biotita y minerales opacos.
	Paleógeno	Oligoceno	Fm. Punacancha	Nom-pu	Areniscas y conglomerados fluviales. Localmente nivel de lutitas		
			Fm. Soncco	Peo-so_II	Areniscas feldespáticas blancas y verdosas. Al techo aparecen conglomerados fluviales, en la base con bancos arenosos.		
		Eoceno	Fm. Soncco	Peo-so_I	Areniscas feldespáticas fluviales con algunos bancos de conglomerados. En la base hay limolitas		
			Fm. Kayra	Peo-ky	Areniscas fluviales con algunos bancos de conglomerados.		
Paleoceno	Fm. Quilque	Pp-qu	Lutitas lacustres rojas moradas, areniscas y microconglomerados fluviales.	P/gd	Gabros masivos de grano grueso a fino con estratificaciones magmáticas		
Mesozoico	Cretácico	Sup.	Fm. Puquín	Ks-pu	Lutitas multicolores con presencia de yeso, de origen lacustre. En la parte superior areniscas fluviales		
			Fm. Ayabacas	Kis-ay	Calizas marinas que se presentan como grandes bloques rodeados de lutitas.		
		Inf.	Fm. Maras	Ki-ma	Yesos, lutitas lacustres de color rojo y verde, con algunos niveles de calizas marinas.		
			Fm. Paucarbamba	Ki-pb	Alternancia de areniscas calcáreas y lutitas depositadas en una plataforma litoral.		
			Fm. Huancané	Ki-hn	Areniscas cuarzosas fluviales y eólicas, granos bien redondeados y con laminaciones oblicuas.		
	Jurásico	Sup.	Fm. Caicay	TsJ-cc	Areniscas cuarzosas fluviales y eólicas, bien redondeadas con laminaciones oblicuas. En la base hay conglomerados.		
	Triásico						
Paleozoico	Pérmico	Inf.	Gpo. Copacabana	Pi-c	Areniscas fluviales con algunos bancos de conglomerados cuarzosas.		
	Devónico		Fm. Ccatca	Ds-cat	Diamictitas, cuarcitas y pizarras de origen glaciomarino. Las cuarcitas están englobadas por las pizarras.		
	Silúrico	Sup.	Fm. Ananea	SD-a	Pizarras y esquistos grises de ambiente marino. Presentan esquistocidad.		

Fuente: Cuadrángulo 28-s I, 28-s II, 28-t – INGEMMET

¹ Cuadrángulo 28-s I, 28-s II, 28-t; Instituto Geológico Minero Metalúrgico – INGEMMET

MAPA 5 GEOLOGÍA REGIONAL



Fuente: Instituto Geológico Minero Metalúrgico – INGEMMET

GEOLOGÍA LOCAL

Para la realización de las condiciones geológicas, se ha realizado trabajos de campo, y esta información se ha complementado con información proporcionada del INGEMMET – Geología del cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s, escala 1:50,000 - [Boletín A 138]

Depósitos coluviales

Se ha denominado depósitos coluviales al material producto de la erosión de las rocas metamórficas – pizarras que afloran en los cerros de Callacunca. Estos materiales se encuentran acumulados en toda la cuenca de Callacunca, que es aprovechada por los pobladores como tierras de cultivo.

Pizarras muy fracturadas

Bordeando todos los cerros de Callacunca se encuentran pizarras muy fracturadas de tonalidades negras, en algunos casos con pátinas e óxidos de hierro supérgenos que le dan tonalidades amarillentas. Estos afloramientos están cubiertos por el material cuaternario coluvial que son producto de la erosión de estas mismas rocas.

De acuerdo al cuadrángulo 28-s del INGEMMET, estas secuencias pertenecerían a la Formación. Ananea que está compuesta de lutitas y limolitas grises predominantemente intercaladas con areniscas lenticulares esporádicamente donde también se observan pizarras negras.

Intrusivos granodioríticos

Aproximadamente a 500 m al Oeste de la cuenca Callacunca, aflora un intrusivo de naturaleza granodiorítica, de granulometría media afina, con mineralogía compuesta de plagioclasas, ortoclasas, hornblendas, biotitas y proxenos.

2.3.3. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

El concepto “geomorfología deriva de los vocablos “Geo” que significa Tierra, “Morfo” que significa Forma y “Logo” que significa tratado, discurso lógico. En este sentido, la geomorfología es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre teniendo en cuenta su origen, naturaleza de las rocas, el clima de la región y las diferentes fuerzas endógenas y exógenas, que de modo general entran como factores constructores del paisaje, estudiando previamente las formas del relieve desarrollado en el transcurso del tiempo geológico.

En el área de trabajo se han podido diferenciar varios tipos de unidades geomorfológicas, que se describen como: montaña modelada en roca sedimentaria, terrazas bajas con depósitos aluviales, vertiente de deslizamiento activo, vertiente de deslizamiento antiguo y vertiente de depósito coluvial.

Montaña modelada en roca metamórfica

Se describen como unidad geomorfológica de Montaña modelada en roca metamórfica a las lomas que se ubican desde de media ladera hasta las partes más altas de la cuenca Callacunca, se caracteriza por presentar contornos suaves y están compuestos de rocas muy fracturadas, pizarras.

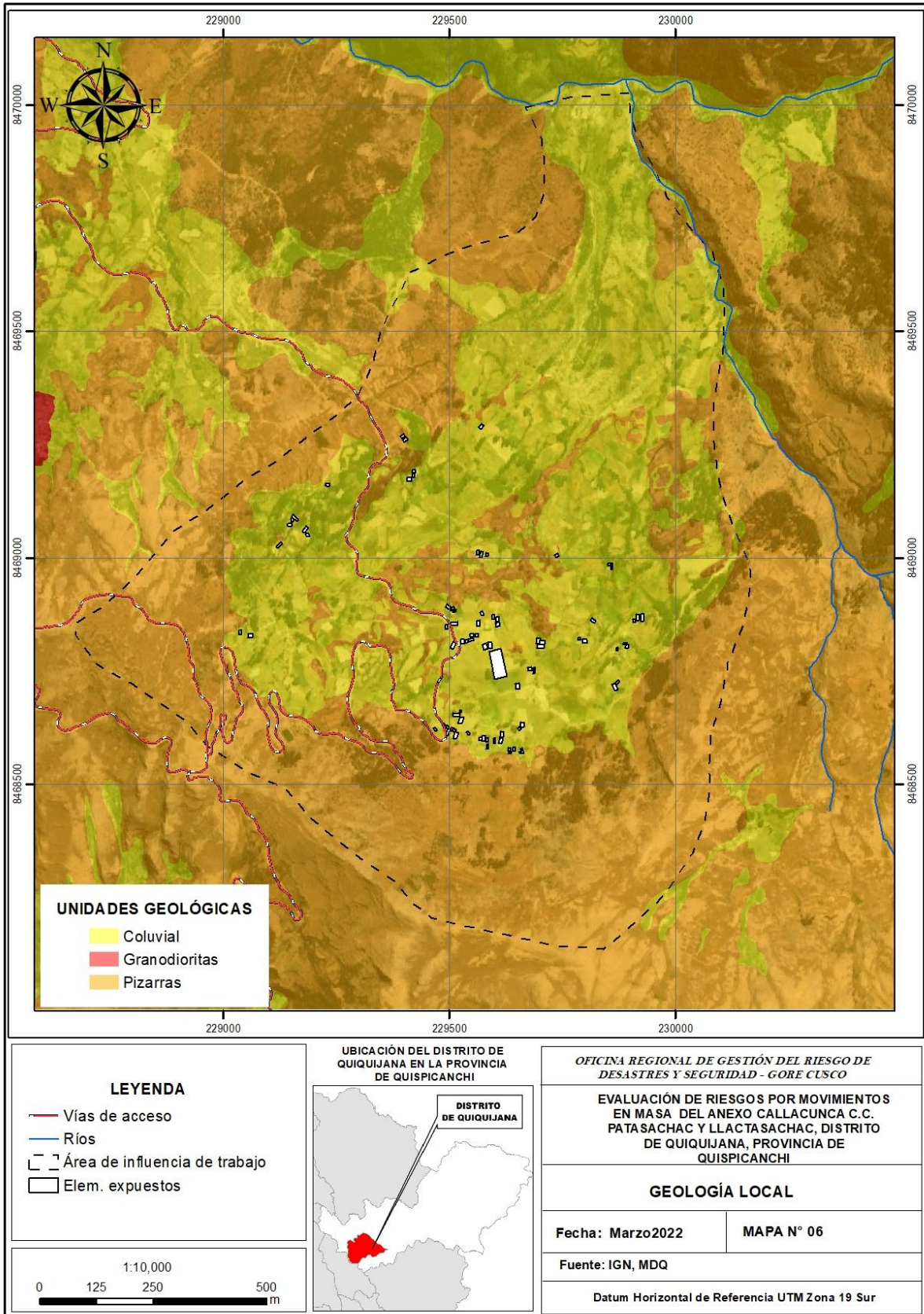
Terrazas bajas con depósitos aluviales

En las partes bajas de la Callacunca se ubican terrazas que están compuestas de material aluvial, se caracterizan por presentar pendientes moderadas y sin mucha actividad geodinámica.

Vertiente de deslizamiento activo

Esta unidad es la que más interés tiene en el área de estudio, teniendo en cuenta que es aquí donde se encuentra asentada parte del centro poblado de Callacunca y donde se desarrollan sus actividades agrícolas, litológicamente está compuesta de material coluvial muy susceptibles a deslizarse por la acción de agua y la constante erosión que está expuesto.

MAPA 6 GEOLOGÍA LOCAL



Elaboración propia modificado del INGEMMET

EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
RJ N° 034-2020- CENEPREDIJ

Ing. Apéñor Raymundo Quispe Flores
CIP: 213157

Vertiente de deslizamiento antiguo

La vertiente de deslizamiento antiguo se ubica en la parte media superior de la cuenca Callacunca, y es donde se encuentra casi toda la población de Callacunca, topográficamente tiene una pendiente suave con afloramientos de pizarras.

Vertiente de depósito coluvial

En la parte media hacia la parte inferior de Callacunca se emplaza una vertiente que se compone de material coluvial sin mucha actividad geodinámica.

2.3.4. GEODINÁMICA EXTERNA

La geodinámica externa o procesos exógenos se ocupan del estudio de los factores y fuerzas de la Tierra ligados al clima y a la interacción de este sobre la superficie terrestre. Analiza las formas del relieve (Geomorfología), y algunos de los agentes que lo modelan, como el agua (Hidrogeología). Es la responsable de modificar el relieve de la superficie terrestre. Los agentes geológicos externos como la atmósfera, viento, aguas, glaciares, entre otros son los que erosionan y modelan las formas de los relieves externos a través de un desgastan que inicialmente fueron levantadas por las fuerzas tectónicas del interior de la Tierra (levantamiento de las cordilleras) y posteriormente se convierten en nuevas formas de relieve.

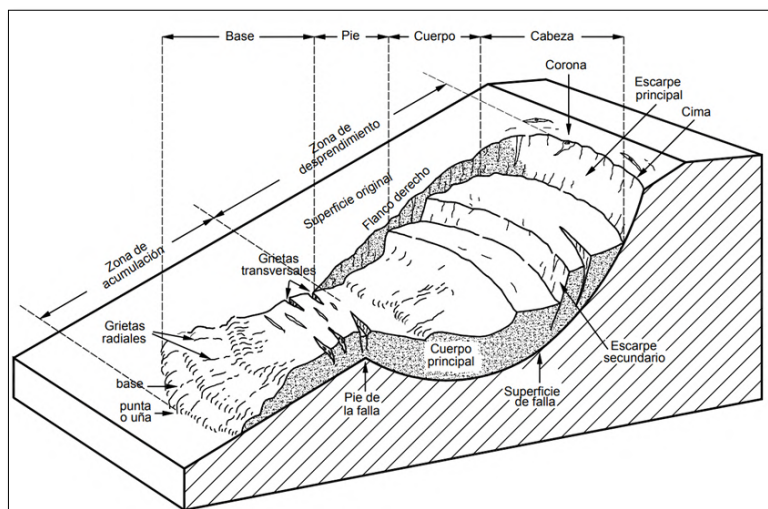
DESLIZAMIENTOS

Los deslizamientos se pueden definir como el movimiento de masas de suelos o rocas en los taludes o superficies inclinadas debidos principalmente a la gravedad.

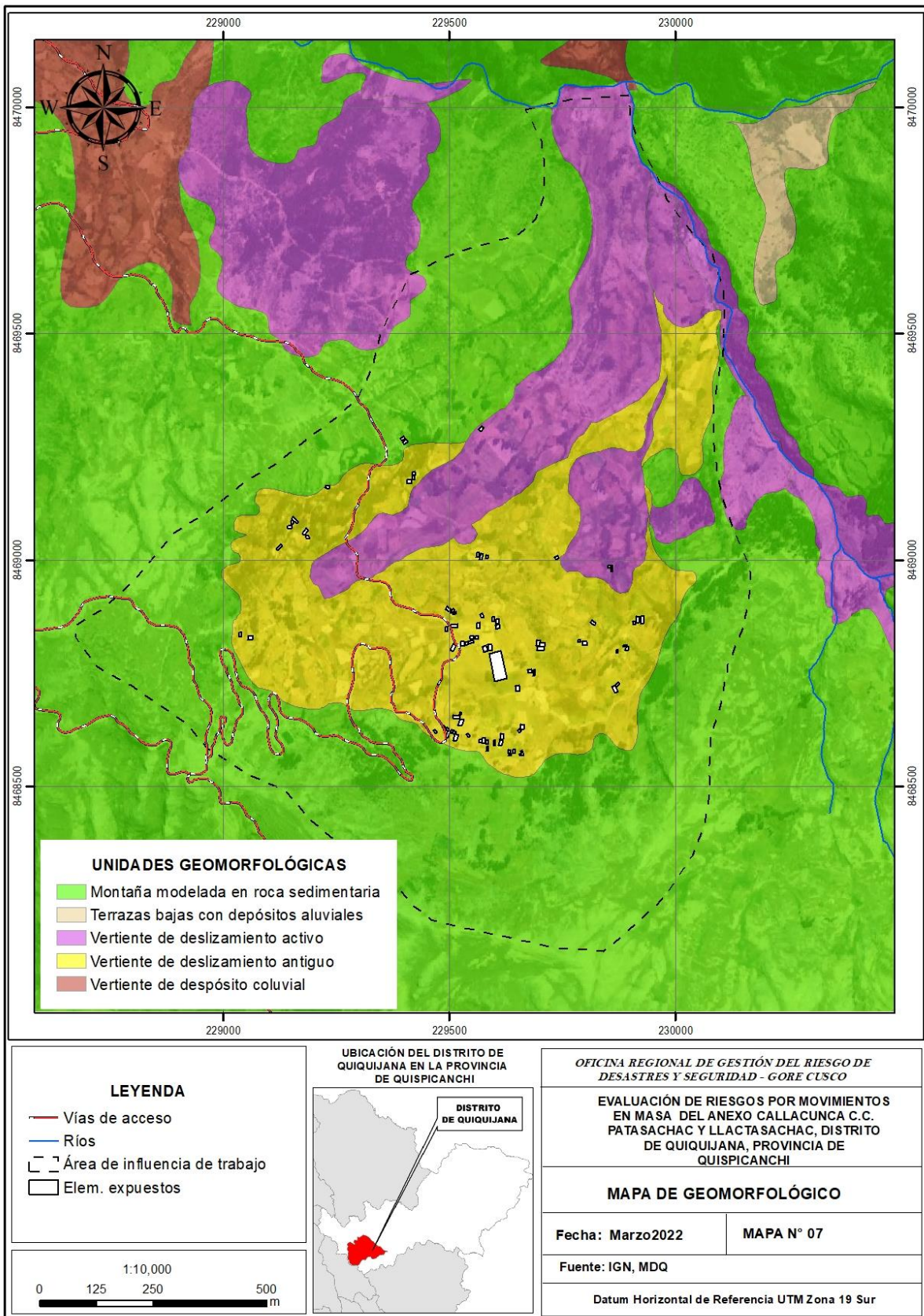
Estos movimientos de masa, son uno de los procesos geológicos más destructivos que afectan a los humanos, causando miles de muertes y daños en las propiedades, por valor de decenas de billones de dólares cada año (Brabb y Hrrrod, 1989). Los deslizamientos producen cambios en la morfología del terreno, diversos daños ambientales, daños en las obras de infraestructura, destrucción de viviendas, puentes, bloqueo de ríos, etc.

Los desplazamientos en masa se pueden subdividir en subtipos denominados deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales o planares y deslizamientos compuestos de rotación y traslación. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y el tipo de estabilización que se va a emplear.

ILUSTRACIÓN 13. NOMENCLATURA DE LAS DIFERENTES PARTES QUE CONFORMAN UN DESLIZAMIENTO



MAPA 7 GEOMORFOLOGÍA LOCAL



Elaboración propia

DESLIZAMIENTO TIPO REPTACIÓN

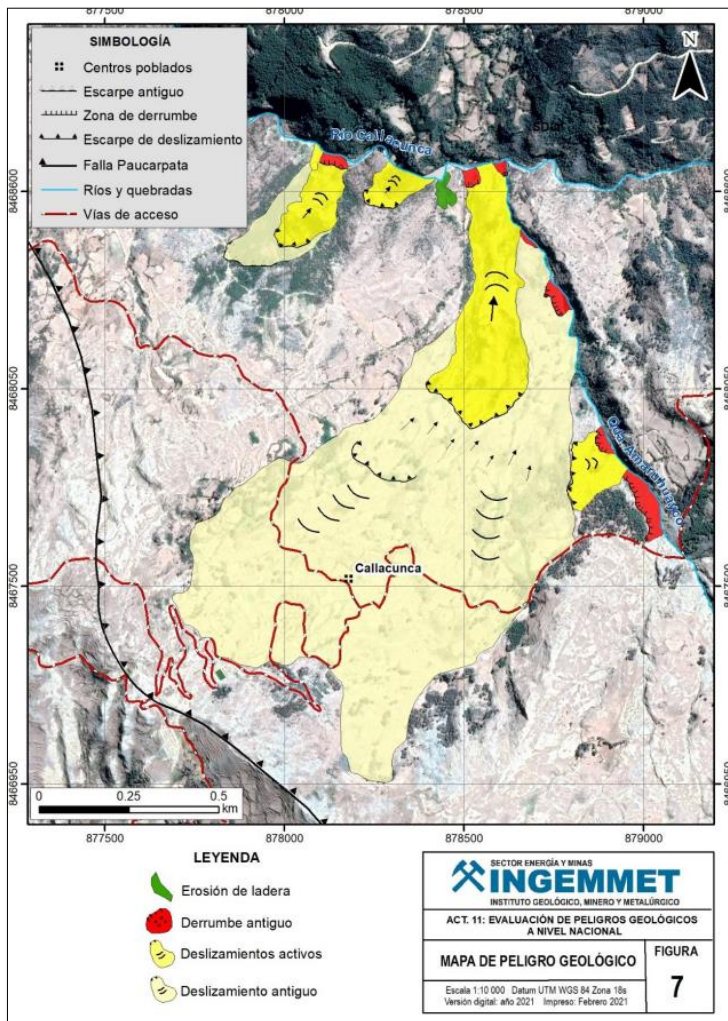
La reptación es el desplazamiento del suelo superficial y sub-superficial, pendiente abajo en forma muy lenta (cm o mm/año), sin una superficie de falla definida. Se genera por los cambios entre ciclos húmedos y secos (congelamiento y descongelamiento) de la cubierta coluvial. Se considera un movimiento de pequeña magnitud, sin embargo, puede preceder a otros procesos que involucran un mayor volumen de material como los deslizamientos.

DESLIZAMIENTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo al estudio de campo, a lo largo del área de influencia de estudio, se ha evidenciado que la actividad de geodinámica externa es muy intensa, encontrándose diferentes deslizamientos activos y antiguos, cárcavas y conos de conos aluviales.

Así mismo, el INGEMMET en su Informe Técnico N° A7163 menciona “los peligros geológicos reconocidos en la zona evaluada, corresponden a movimientos en masa de tipo deslizamientos y derrumbes. Estos procesos son resultado del proceso de modelamiento del terreno, así como la incisión sufrida en los cursos de la Cordillera de los Andes, que conllevó a la generación de diversos movimientos en masa. Un claro ejemplo de ello, es el cambio de topografía del terreno donde se emplazan viviendas de la comunidad de Sachac, del cual se movilizó cantidades variables de materiales desde las laderas hacia el curso del río Callacunca”

Ilustración 14 MAPA DE PELIGRO GEOLÓGICO DE CALLACUNCA – INGEMMET



Fuente: Instituto Geológico Minero Metalúrgico – INGEMMET

Con los trabajos de campo y foto-interpretación de imágenes satelitales se ha visto que el área de Callacunca presenta 2 tipos de geodinámica externa que son los deslizamientos y un área de asentamiento de suelo que a la vez se encuentra dentro de otro deslizamiento antiguo.

DESLIZAMIENTO ACTIVO

Aproximadamente desde las coordenadas UTM 229800E/8468760N, hasta 229800E/8470049N existe un deslizamiento activo que sigue un recorrido de sur a norte. Se trata de un movimiento de masa de muy grandes dimensiones (aprox. 1.4 km) que afecta a terrenos de cultivo y a algunas viviendas.

Litológicamente está compuesto de sedimentos cuaternarios coluviales que con el tiempo se han ido depositando producto de la erosión de los cerros en Callacunca, este material es una mezcla de arcillas y en menor cantidad limos que pueden presentar clastos de rocas.

Si bien es cierto, este deslizamiento engloba a varios deslizamientos más locales, esta masa de material se puede dividir en 2 momentos que a la vez forman dos áreas que son:

Deslizamiento “sector inferior Callacunca”

Se trata de la parte inferior del deslizamiento que se inicia aproximadamente en la coordenada UTM 229810E/8469334N cota 3653 msnm, en la parte media baja de la cuenca Callacunca y avanza hasta la parte más profunda de valle.

Esta área se caracteriza por presentar una actividad geodinámica externa muy activa, donde hay un constante movimiento de tierras, que se evidencian por la presencia de varias escarpas de deslizamientos muy recientes de hasta 3 m que incluso la actividad agrícola ya se ha obstruido.

Por las características de geodinámica externa que presenta esta área, ya no se puede dar ningún tipo de uso, existiendo una alta susceptibilidad a continuar deslizándose.



Foto 1 Estrías mostrando la dirección de deslizamiento y los movimientos violentos recientes que vienen ocurriendo en la parte inferior de Callacunca



Foto 2 Zona muy inestable ubicada en el "sector inferior Callacunca" (UTM: 229870E/8469410N), se pueden observar escarpas de deslizamientos muy activos que afectan a terrenos.



Foto 3 Escarpas de deslizamientos muy activos en el "sector inferior Callacunca" (UTM: 229870E/8469410N)

Deslizamiento “sector superior callacunca”

Se trata de la parte media hacia la parte alta del deslizamiento todo el activo, tiene su inicio desde la cabecera del deslizamiento activo hasta llegar a la cabecera del deslizamiento “sector inferior”.

Se caracteriza por presentar deslizamientos activos con menos intensidad que el deslizamiento inferior, donde la actividad agrícola aún persiste, pero sin embargo, se encuentra bastante afectado.

A consecuencia de estos movimientos de tierra los campos agrícolas han variado su topografía, encontrándose en algunos casos terrazas formadas por los hundimientos de terrenos, del mismo ha podido encontrar una vivienda propiedad del señor José Cáceres (UTM: 229562E/8469285N; cota 3714 msnm.) que presenta fisuras producto de la actividad geodinámica, así mismo existe otra vivienda que se encuentra en el contacto entre los afloramientos de rocas (pizarras) y el sector oeste del deslizamiento, propiedad del señor Benancio Pacco Calcina (UTM: 229396/84699008; cota 3772 msnm.) que a pesar de no tener mucha antigüedad ya presenta fisuras en las paredes.

Si bien es cierto, este sector de deslizamiento activo es menos agresivo que la parte inferior del deslizamiento, por las características que tiene, no se recomienda la edificación de viviendas, sin embargo, con trabajos controlados se puede seguir utilizando como terrenos agrícolas.



Foto 4 Terrazas formadas por terreno inestable, deslizamientos activos ubicados en “sector superior Callacunca”



Foto 5 Cabecera de deslizamiento activo, se puede observar el contacto entre afloramiento de rocas y material que se viene deslizando, "sector superior Callacunca"



Foto 6 Deslizamiento activo sector "superior Callacunca" (UTM: 229640E/8469310N), se puede observar el asentamiento con escarpas que están produciendo la actividad geodinámica externa muy activa



Foto 7 Estructura colapsada ubicada en zona "superior Callacunca" propiedad de José Cáceres.



Foto 8 Estructura con agrietamientos ubicada en contacto entre material cuaternario y afloramiento de pizarras, propiedad de Benancio Pacco Calcina.



Foto 9 Estructura con agrietamientos ubicada en contacto entre material cuaternario y afloramiento de pizarras, propiedad de Benancio Pacco Calcina.

DESLIZAMIENTOS ANTIGUO

Junto al deslizamiento activo, desde la parte media hacia el sector sur de Callacunca se ha identificado un una morfología de cuenca subredondeada que pertenece a un deslizamiento antiguo. Las dimensiones de este deslizamiento son considerables, y es además donde es importante mencionar que este sector está asentada la población del anexo de Callacunca.

Se han cartografiado afloramientos de pizarras que de alguna forma han hecho resistencia al deslizamiento activo que viene afectando la parte media a baja en la cuenca Callacunca.

ASENTAMIENTOS DE SUELOS

Otro fenómeno de geodinámica externa que ocurre en Callacunca es el asentamiento de suelos movimiento descendente vertical del terreno (subsistencia) debido a la aplicación de cargas que causan cambios en las tensiones dentro del terreno, esto se da por el tipo de material que está compuesto en substrato, tratándose de pizarras muy fracturadas que hacen que la capacidad portante del terreno sea muy bajo.

Este fenómeno se evidencia en las construcciones que se encuentran en el centro poblado de Callacunca, que presentan fracturas en las paredes, debilitando su estructura exponiendo al peligro de colapso de las personas que habitan estas estructuras.

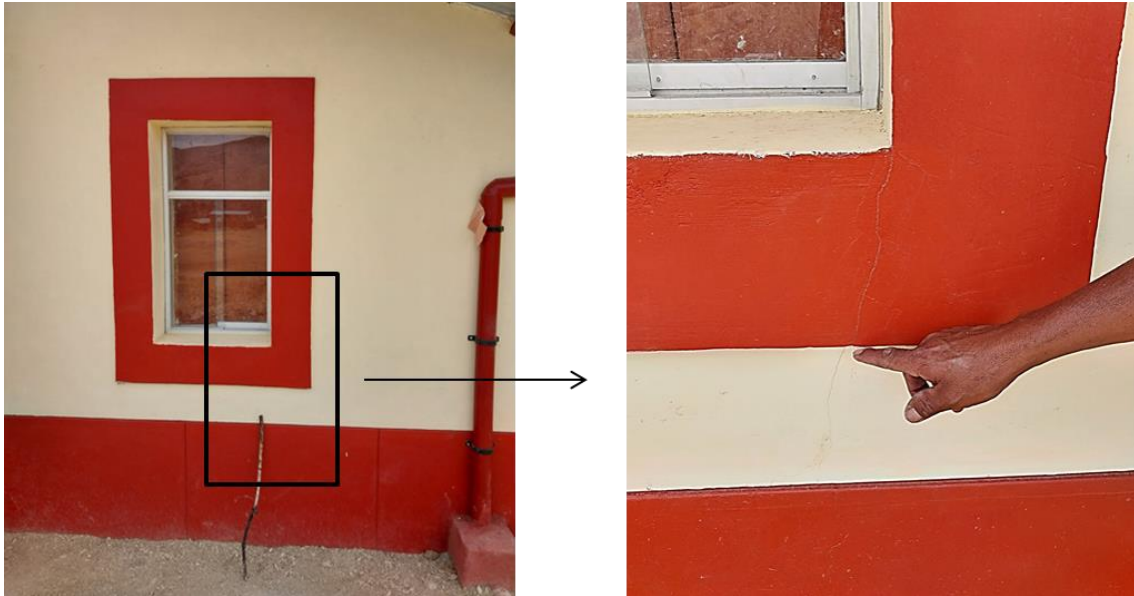
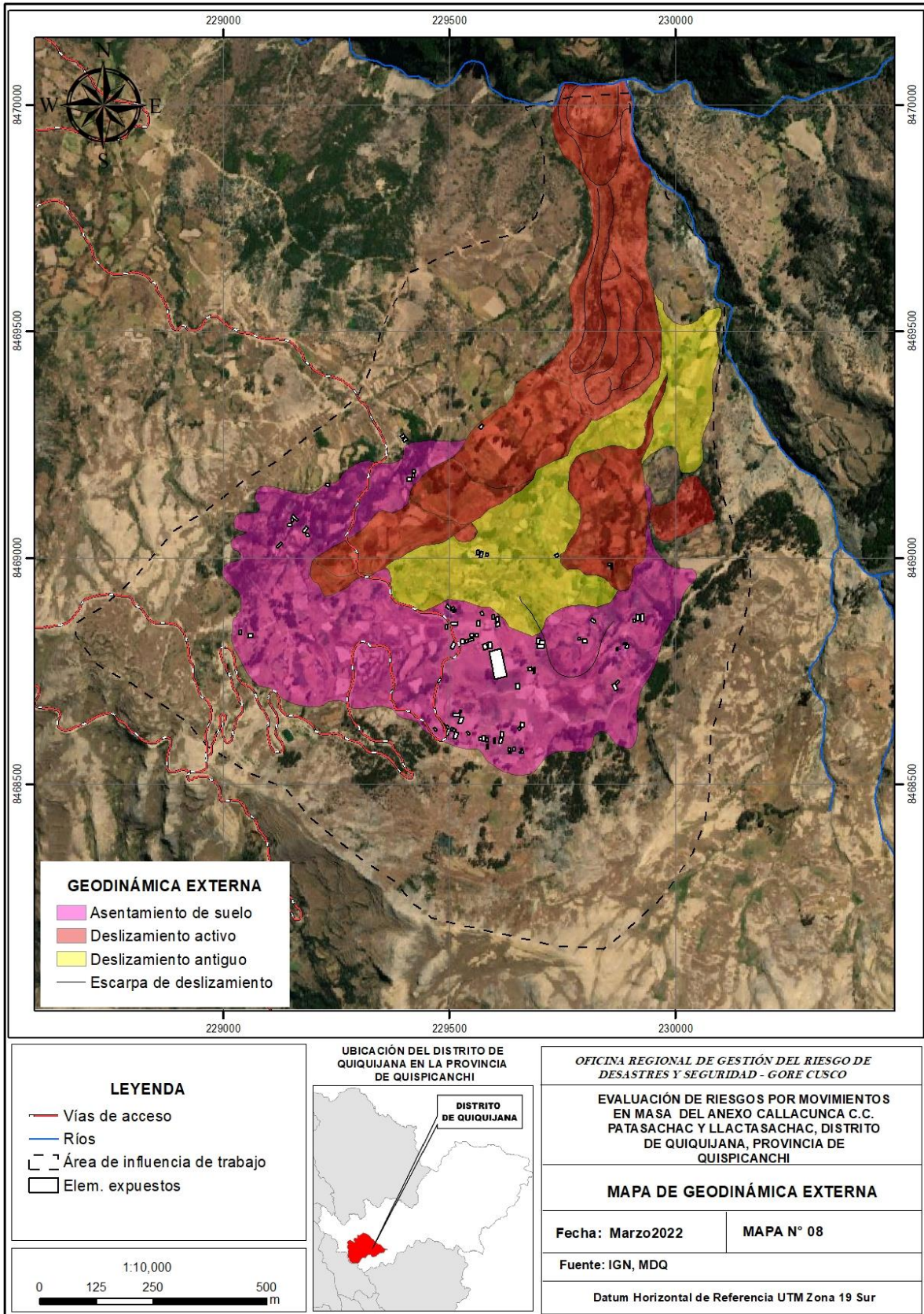


Foto 10 En la foto se observa una construcción reciente del Programa Nacional de Vivienda Rural – PNVR, que ya comienza presenta fracturas en sus paredes.



Foto 11 Fracturas en infraestructura de Pronoi Callacunca producido por asentamiento de suelo, ubicado en parte plana del centro poblado Callacunca (UTM: 229505E/8468804N; cota: 3813 msnm)

MAPA 8 GEODINÁMICA EXTERNA



Elaboración propia

2.3.5. PENDIENTE

Uno de los aspectos condicionantes de la inestabilidad de taludes es la morfología del terreno, es decir la inclinación del terreno (pendiente), para distinguir el grado de actividad que presenta y el grado de susceptibilidad a determinados procesos geodinámicos.

En los procesos de vertiente se pretende establecer la relación causa efecto entre el nivel de inclinación del terreno y los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos. En efecto, los procesos de inundación o movimientos en masa necesitan una inclinación del terreno para producirse o desencadenarse.

Así pues, la pendiente del talud es decisiva, ya que los terrenos escarpados favorecen los arrastres, posibilitando que se renueve la superficie expuesta a los agentes meteorológicos; sin embargo, dificultan la concentración de humedad e impiden la estabilidad necesaria para la meteorización química.

Pendiente allanada (menor a 3°). Son zonas en la que las superficies del terreno son homogéneas con pendientes casi nulas, y varían entre 0° a 3°.

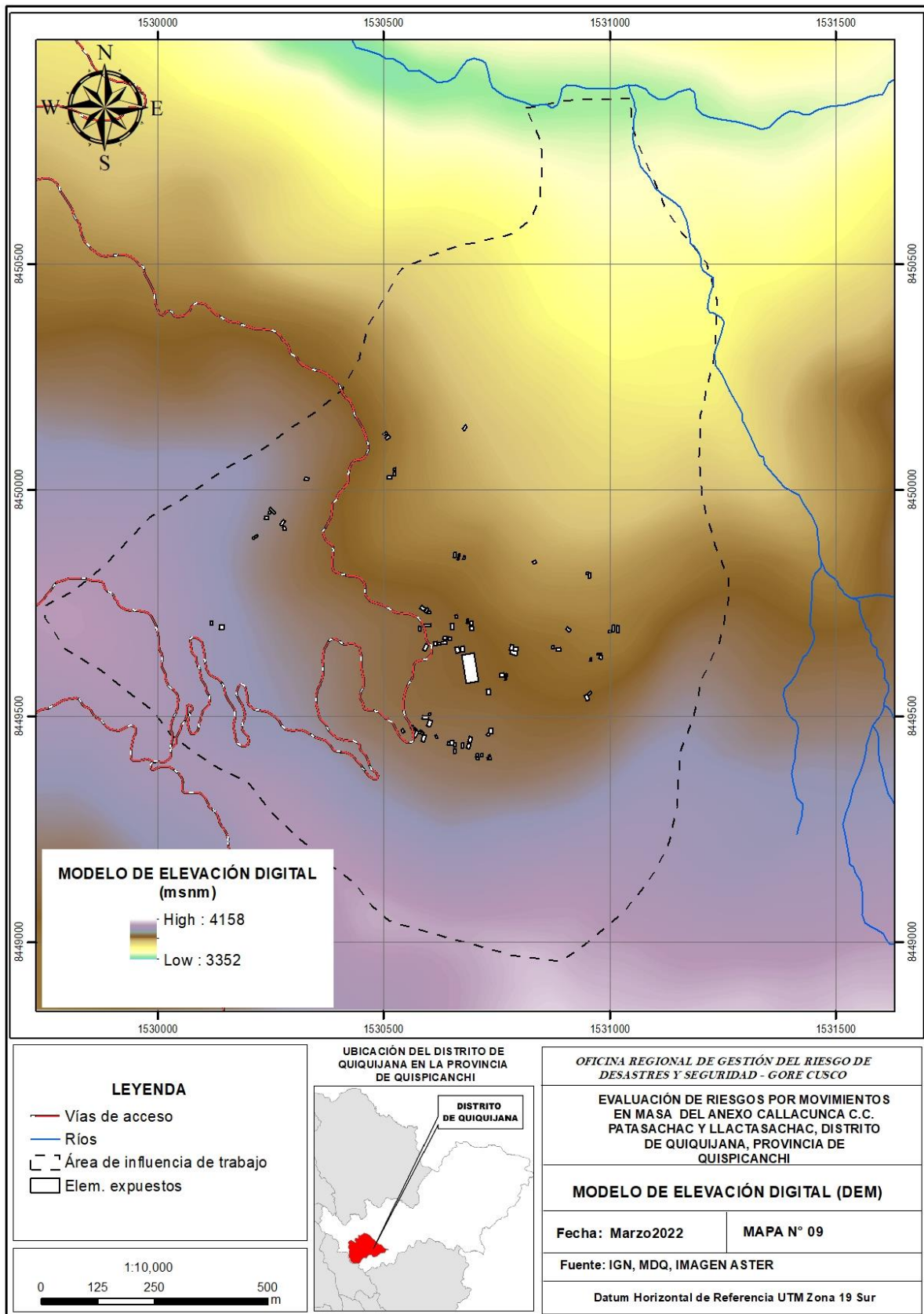
Pendiente moderada (3° - 12°). Son zonas contiguas a las superficies de terreno con pendiente allanada, la inclinación del terreno varía entre 3° a 12°.

Pendiente empinada (12° - 31°). Son sectores ubicados en la transición entre las terrazas bajas a medias y laderas. Estas pendientes varían entre 12° a 31°. Se puede apreciar este relieve en la zona de evaluación, en ambos flancos del fondo de valle.

Pendiente escarpada (31° - 45°). Las zonas de pendiente escarpada varían entre 31° a 45°.

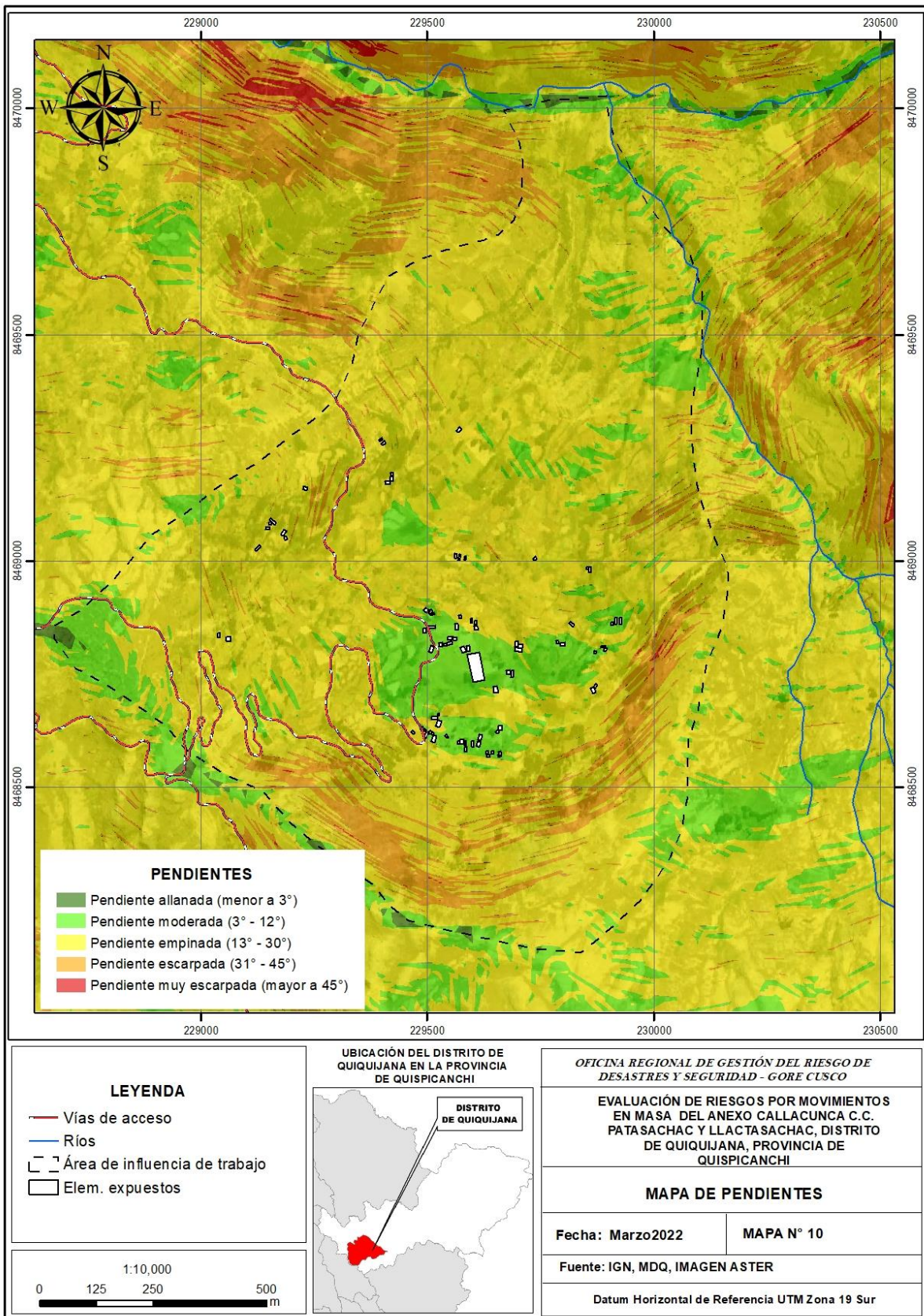
Pendiente muy escarpada (mayor a 45°). Estas pendientes muy escarpadas son mayores a 45°.

MAPA 9 MODELO DE ELVACIÓN DIGITAL



Elaboración propia

MAPA 10 PENDIENTES



Elaboración propia

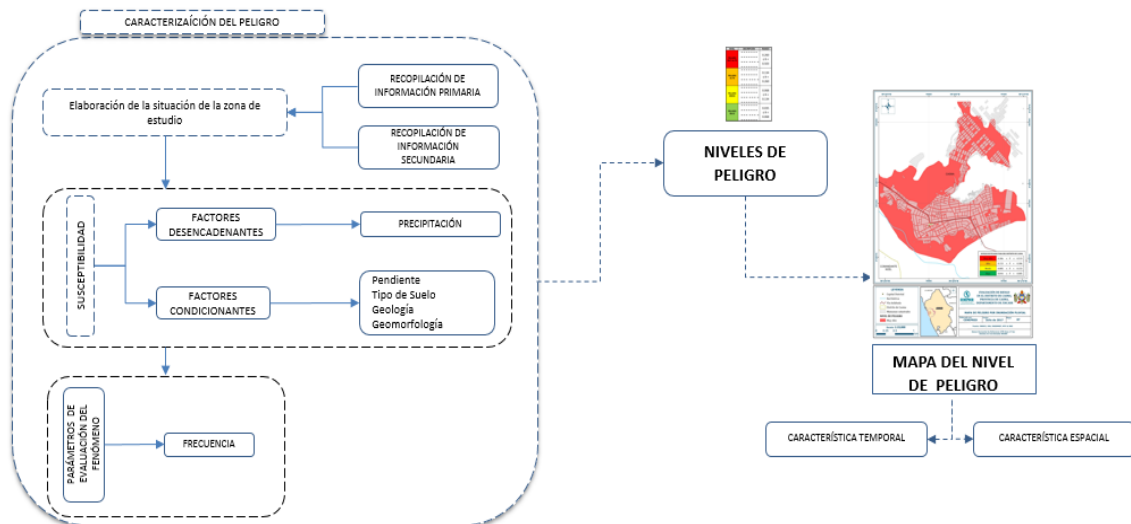
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
RJ N° 034-2020- CENEPRIDIJ
Ing. Apéner Raymundo Quispe Flores
CIP: 213157

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión y a los Lineamientos para elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres; realizándose los siguientes pasos:

ILUSTRACIÓN 15. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

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

De otro lado, se realizaron trabajos de campo del área de influencia del anexo de Callacunca, donde además de la recopilación de datos de campo, se identificaron los eventos que podría causar mayor número de daños en una eventual activación de peligros.

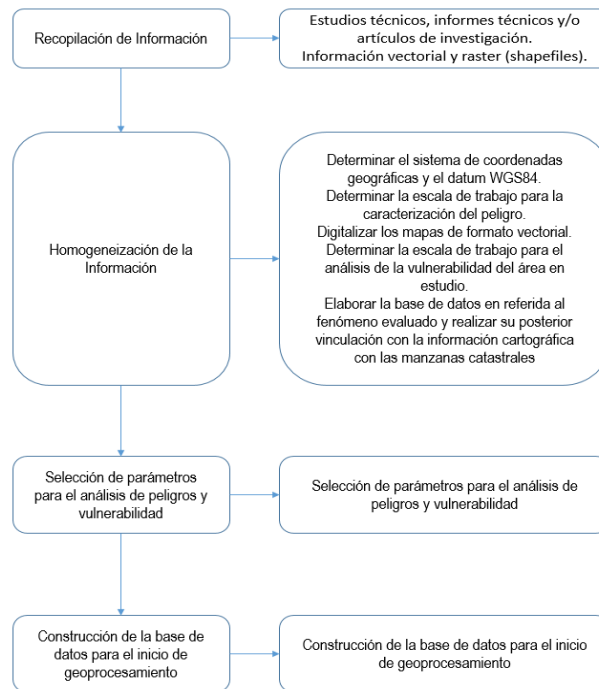
Así mismo, se hizo las consultas en las páginas del *GEOCATMIN* (<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>) administrado por el INGEMMET y de la plataforma del SIGRID que es administrado por el CENEPRED <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa> y de la página del SINPAD <http://sinpad.indeci.gob.pe/PortalSINPAD/>

ILUSTRACIÓN 16. CONSULTA DE EVENTOS DE PELIGROS EN EL ANEXO CALACUNCA



Fuente: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa>

ILUSTRACIÓN 17. FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



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

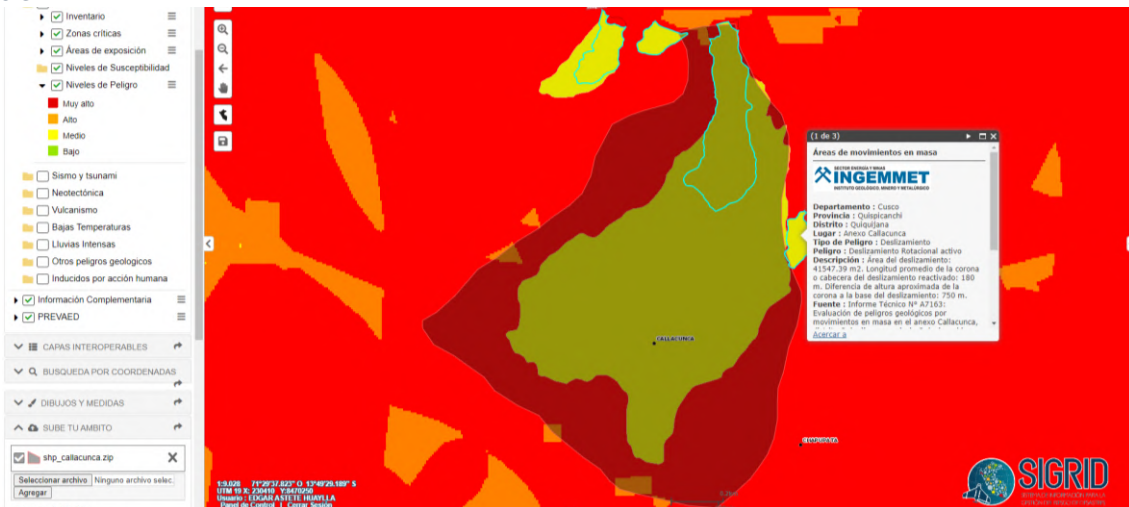
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también la configuración actual del ámbito de estudio.

3.3.1. MOVIMIENTOS EN MASA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO

De acuerdo a la información proporcionada por el SIGRID, con información del INGEMMET, la zona de Callacunca se encuentra ubicada sobre un área de deslizamiento y todo el borde del deslizamiento está bordeada de áreas con peligro muy alto a movimientos en masa.

ILUSTRACIÓN 18. NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE TRABAJO – SIGRID



Fuente: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa>.

3.3.2. BAJAS TEMPERATURAS

De acuerdo al INDECI, en nuestro país, se conoce como temporada de Bajas Temperaturas a aquel periodo del año comprendido entre los meses de abril a octubre, durante el cual, en diferentes regiones del país, se presenten fenómenos como las heladas, los friajes, nevadas y granizadas.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú (SENAMHI), menciona que las **heladas** afectan a las localidades de la sierra que están ubicadas sobre los 3000 msnm. En tanto, la nevada se presenta sobre los 3600 msnm.

Esta temporada de bajas temperaturas puede afectar la vida y la salud, ya que puede provocar complicaciones respiratorias agudas, que afectan especialmente a la población más vulnerable (niños menores de 5 años y adultos mayores de 60 años). Asimismo, puede provocar daños a la actividad agropecuaria, ya que afecte los cultivos y ganadería, lo cual impacta en la seguridad alimentaria. También puede afectar la educación y la actividad turística.

Dicha temporada afecta, sobre todo, a aquella población que tiene un alto grado de vulnerabilidad debido a su condición social, ubicación geográfica y edad.

En ese sentido, el centro poblado de Callacunca, por la altitud a la que se encuentra las Bajas Temperaturas, se manifiestan en forma de Heladas, este fenómeno causa daños todos los años a la vida humana provocando enfermedades broncopulmonares y a los medios vida provocando daños a los cultivos.

3.3.3. LLUVIAS INTENSAS

La Organización Meteorológica Mundial define lluvia como la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor a 0,5 milímetros. Cuando hablamos de lluvias intensas o torrenciales, estamos hablando de un fenómeno meteorológico en el cual la caída de agua es superior a los 60 mm en el transcurso de una hora.

La temporada de lluvias en nuestro país se desarrolla entre los meses de setiembre a mayo, presentando la mayor cantidad de lluvias en los meses de verano (diciembre a marzo). La intensidad de las lluvias está sujeta al comportamiento del océano y la atmósfera en sus diferentes escalas, ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, alcanzando situaciones extremas en determinados espacios y tiempos.

La ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa (flujos de distritos, deslizamientos, caída de rocas, etc.) se encuentran estrechamente relacionados a la temporada de lluvias. En la mayoría de casos, esta situación se ve agravada cuando las lluvias alcanzan valores significativos, o al manifestarse en periodos de larga duración, llegando a ocasionar daños y/o pérdidas en la población, así como en la infraestructura de servicios de transporte, salud, educación, etcétera, de los sectores públicos y privados.

En los últimos años esta temporada de lluvias viene variando sus regímenes de descarga, haciendo que en algunos años las descargas pluviales sean más violentas y en otros años se produzcan escases hídricas.

3.3.4. SISMOS

Los sismos son movimiento súbito de la corteza terrestre debido a desplazamientos de los bloques o placas tectónicas. Los sismos pueden ser de baja intensidad (temblores que no ocasionan daños), de mediana intensidad y alta intensidad (terremotos o movimientos que si ocasionan daños). También pueden ser ocasionados por procesos volcánicos o por grandes desplazamientos de masas rocosas. La intensidad de los sismos se mide por la escala de Mercalli y la escala de Richter. Ver Mercalli.

Las intensidades máximas en el área de trabajo, de acuerdo a la información del SIGRID, es IX lo que estaría indicando que la intensidad sísmica es alta.

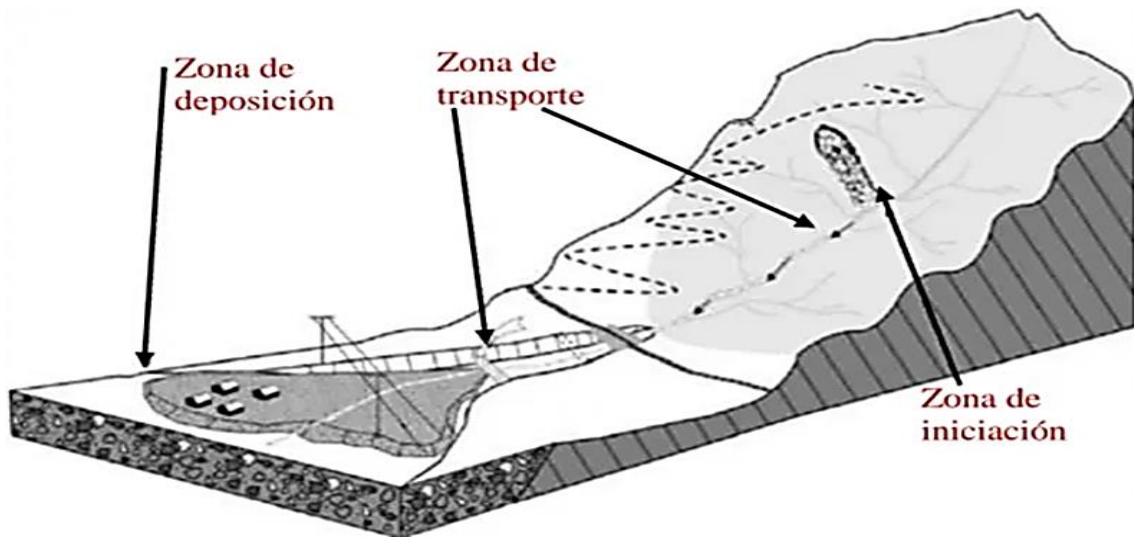


3.3.5. INUNDACIONES Y FLUJO DE DETRITOS

Las inundaciones son terrenos aledaños al cauce de un río, que son cubiertos por las aguas después de una creciente. Estas inundaciones en muchos casos pueden estar acompañadas o desencadenar simultáneamente “flujos de detritos” que son una masa móvil, saturada en agua, compuesta de una mezcla de rocas, sedimentos, agua y gases. En ambos casos las inundaciones como los flujos de detritos se desplazan pendiente abajo por influencia de la gravedad, posee un rápido avance, gran movilidad y gran capacidad destructiva.

La cuenca Callacunca no tiene mucho longitud, por lo cual no tiene ríos que sean permanentes durante todo el año, este factor hace que los flujos de detritos en Callacunca no se presenten o hasta el momento no se tiene registro de algún evento.

ILUSTRACIÓN 20. RUTA DE FLUJO DE DETRITOS



Fuente: Varnes (1978)

3.4. IDENTIFICACIÓN DEL FENÓMENO

Luego de hacer el análisis de todos los eventos más relevantes, se tiene que Callacunca se encuentra en una zona geodinámica externa muy activa que podría afectar a la vida humana, teniendo en cuenta además que ya, los medios de vida como los campos de cultivo han sido afectados y destruidos, así mismo las viviendas también se encuentran afectadas y en algunos casos colapsadas, se ha identificado y priorizado como fenómeno de evaluación a los deslizamientos.

3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Como parámetro de evaluación se ha considerado a la frecuencia de impacto que podría tener Callacunca.

Para la obtención de pesos ponderados de Frecuencia, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, que permite estimar valores de importancia relativa de cada descriptor para ello se realiza la comparación de pares, obteniendo los siguientes resultados:

A) PARÁMETRO FRECUENCIA DEL EVENTO

CUADRO 23 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MAGNITUD DEL DESLIZAMIENTO

FRECUENCIA	Ocurrencia de evento en menos de 1 año	Ocurrencia de evento en periodo de 2 años	Ocurrencia de evento en periodo de 3 años	Ocurrencia de evento en periodo de 4 años	Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años
Ocurrencia de evento en menos de 1 año	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
Ocurrencia de evento en periodo de 2 años	0.25	1.00	4.00	5.00	7.00
Ocurrencia de evento en periodo de 3 años	0.20	0.25	1.00	4.00	5.00
Ocurrencia de evento en periodo de 4 años	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.70	5.59	10.45	17.25	26.00
1/SUMA	0.59	0.18	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

FRECUENCIA	Ocurrencia de evento en menos de 1 año	Ocurrencia de evento en periodo de 2 años	Ocurrencia de evento en periodo de 3 años	Ocurrencia de evento en periodo de 4 años	Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años	Vector Priorización
Ocurrencia de evento en menos de 1 año	0.587	0.715	0.478	0.406	0.346	0.506
Ocurrencia de evento en periodo de 2 años	0.147	0.179	0.383	0.290	0.269	0.253
Ocurrencia de evento en periodo de 3 años	0.117	0.045	0.096	0.232	0.192	0.136
Ocurrencia de evento en periodo de 4 años	0.084	0.036	0.024	0.058	0.154	0.071
Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años	0.065	0.026	0.019	0.014	0.038	0.033

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.073
RC	0.066

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia "Callacunca", se consideraron los siguientes factores:

CUADRO 24. FACTORES DE LA SUSCEPTIBILIDAD

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Lluvias intensas	Geomorfología	Pendiente	Geología

3.6.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

LLUVIAS INTESAS

La temporada de lluvias en nuestro país se desarrolla entre los meses de setiembre a mayo, presentando la mayor cantidad de lluvias en los meses de verano (diciembre a marzo).

La intensidad de las lluvias está sujeta al comportamiento del océano y la atmósfera en sus diferentes escalas, ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, alcanzando situaciones extremas en determinados espacios y tiempos.

La ocurrencia de deslizamientos o movimientos en masa se encuentran estrechamente relacionadas a la temporada de lluvias. En la mayoría de casos, esta situación se ve agravada cuando las lluvias alcanzan valores significativos, o al manifestarse en períodos de larga duración, llegando a ocasionar daños y/o pérdidas en la población, así como en la infraestructura de servicios de transporte, salud, educación, etcétera, de los sectores públicos y privados

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

CUADRO 25. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR DESENCADENANTE

LLUVIAS INTENSAS	Torrenciales > 59 mm/d	Muy fuertes de 31 a 59 mm/d	Fuertes de 16 a 30 mm/d	Moderadas de 2 a 15 mm/d	Débiles < 2 mm/d
Torrenciales > 59 mm/d	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Muy fuertes de 31 a 59 mm/d	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Fuertes de 16 a 30 mm/d	0.17	0.33	1.00	3.00	6.00
Moderadas de 2 a 15 mm/d	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Débiles < 2 mm/d	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.64	10.50	17.33	26.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

LLUVIAS INTENSAS	Torrenciales > 59 mm/d	Muy fuertes de 31 a 59 mm/d	Fuertes de 16 a 30 mm/d	Moderadas de 2 a 15 mm/d	Débiles < 2 mm/d	Vector Priorización
Torrenciales > 59 mm/d	0.570	0.646	0.571	0.404	0.346	0.508
Muy fuertes de 31 a 59 mm/d	0.190	0.215	0.286	0.346	0.269	0.261
Fuertes de 16 a 30 mm/d	0.095	0.072	0.095	0.173	0.231	0.133
Moderadas de 2 a 15 mm/d	0.081	0.036	0.032	0.058	0.115	0.064
Débiles < 2 mm/d	0.063	0.031	0.016	0.019	0.038	0.034

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.078
RC	0.070

3.6.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

A) PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA

CUADRO 26. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente de deslizamiento activo	Vertiente de deslizamiento antiguo	Montaña modelada en roca sedimentaria	Vertiente de depósito coluvial	Terrazas bajas con depósitos aluviales
Vertiente de deslizamiento activo	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Vertiente de deslizamiento antiguo	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Montaña modelada en roca sedimentaria	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Vertiente de depósito coluvial	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Terrazas bajas con depósitos aluviales	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente de deslizamiento activo	Vertiente de deslizamiento antiguo	Montaña modelada en roca sedimentaria	Vertiente de depósito coluvial	Terrazas bajas con depósitos aluviales	Vector Priorización
Vertiente de deslizamiento activo	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Vertiente de deslizamiento antiguo	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Montaña modelada en roca sedimentaria	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Vertiente de depósito coluvial	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Terrazas bajas con depósitos aluviales	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.021
RC	0.019

B). PARÁMETRO PENDIENTE

CUADRO 27. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTES

PENDIENTES	Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)	Pendiente escarpada (31° - 45°).	Pendiente empinada (12° - 31°)	Pendiente moderada (3° - 12°)	Pendiente allanada (menor a 3°)
Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pendiente escarpada (31° - 45°).	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pendiente empinada (12° - 31°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00

Pendiente moderada (3° - 12°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Pendiente allanada (menor a 3°)	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PENDIENTES	Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)	Pendiente escarpada (31° - 45°).	Pendiente empinada (12° - 31°)	Pendiente moderada (3° - 12°)	Pendiente allanada (menor a 3°)	Vector Priorización
Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pendiente escarpada (31° - 45°).	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Pendiente empinada (12° - 31°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pendiente moderada (3° - 12°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Pendiente allanada (menor a 3°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

C) PARÁMETRO GEOLOGÍA

CUADRO 28. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO LITOLÓGÍA

GEOLOGÍA	Dep. coluviales	Pizarras	Areniscas	Intrusivos	Calizas
Dep. coluviales	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Pizarras	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Areniscas	0.17	0.33	1.00	3.00	6.00
Intrusivos	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Calizas	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.64	10.50	17.33	26.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

GEOLOGÍA	Dep. coluviales	Pizarras	Areniscas	Intrusivos	Calizas	Vector Priorización
Dep. coluviales	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pizarras	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Areniscas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Intrusivos	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Calizas	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.078
RC	0.07

D) ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

CUADRO 29. PARÁMETROS CONSIDERADOS PARA EVALUAR LOS FACTORES CONDICIONANTES.

PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA
GEOMORFOLOGÍA	1.00	3.00	5.00
PENDIENTE	0.33	1.00	4.00
GEOLOGÍA	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.53	4.25	10.00
1/SUMA	0.65	0.24	0.10

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA	Vector Priorización
GEOMORFOLOGÍA	0.652	0.706	0.500	0.633
PENDIENTE	0.217	0.235	0.400	0.260
GEOLOGÍA	0.130	0.059	0.100	0.106

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.019
RC	0.037

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Se debe considerar que las afectaciones de alta magnitud como son los movimientos en masa relacionados a deslizamientos en el sector de Callacunca, perteneciente a la comunidad campesina de Patasachac y Llactasachac del distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi trascienden al área de impacto que generan daños y pérdidas de manera directa e indirecta en ámbitos geográficos mayores y en aspectos ambientales y económicos de escala provincial y hasta regional. La estimación de estas afectaciones es de carácter complejo y escapa al alcance del presente estudio, sin embargo, se menciona dado su importancia.

Los elementos expuestos para el presente estudio son solo aquellos susceptibles de sufrir los efectos inmediatos ante la ocurrencia o manifestación del peligro es decir aquellos elementos ubicados en la zona potencial del impacto del peligro por deslizamiento; entre los que se tiene los servicios básicos de agua y desagüe, viviendas, población, carreteras, plantas de servicio de electricidad, etc.

De todos ellos, Callacuna cuenta con 62 familias que vienen a ser el principal elemento expuesto ya que, según los resultados del mapa de peligros, se encuentran en áreas de alta y muy alta peligrosidad, es importante precisar que el deslizamiento es de magnitud e intensidad muy alta que la vida de la mayoría de la población, al margen de sus condiciones de vulnerabilidad, se encontraría en riesgo.

CUADRO 30. POBLACIÓN EXPUESTA

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Familias	62	familias

Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 31. VIVIENDAS EXPUESTAS

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Adobe	62	Unidades

Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 32. INFRAESTRUCTURA VIAL

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Trochas carrozables	3110	Metros Lineales

Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 33. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Postes de redes de electrificación	15	Unidades
Infraestructura del sistema de agua	5	Unidades
Red de agua y saneamiento	1000	Metros Lineales
Red de electrificación	1000	Metros Lineales

Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 34. TERRENOS DE CULTIVO

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Área de cultivo	66	Hectáreas

Fuente: Equipo Técnico

3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO

Se ha reconocido el escenario más alto que podría causar afectación:

Producto de la presencia de lluvias intensas en zonas con pendientes muy abruptas, terrenos con formaciones geológicas de material coluvial, se ha desencadenado deslizamientos de magnitud que causa daños a la infraestructura en el centro poblado Callacunca.

3.9. NIVELES DE PELIGROSIDAD

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

CUADRO 35. NIVELES DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	RANGO				
MUY ALTO	0.2616	≤	P	≤	0.5022
ALTO	0.1344	≤	P	<	0.2616
MEDIO	0.0670	≤	P	<	0.1344
BAJO	0.0349	≤	P	<	0.0670

Fuente: Elaboración propia

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

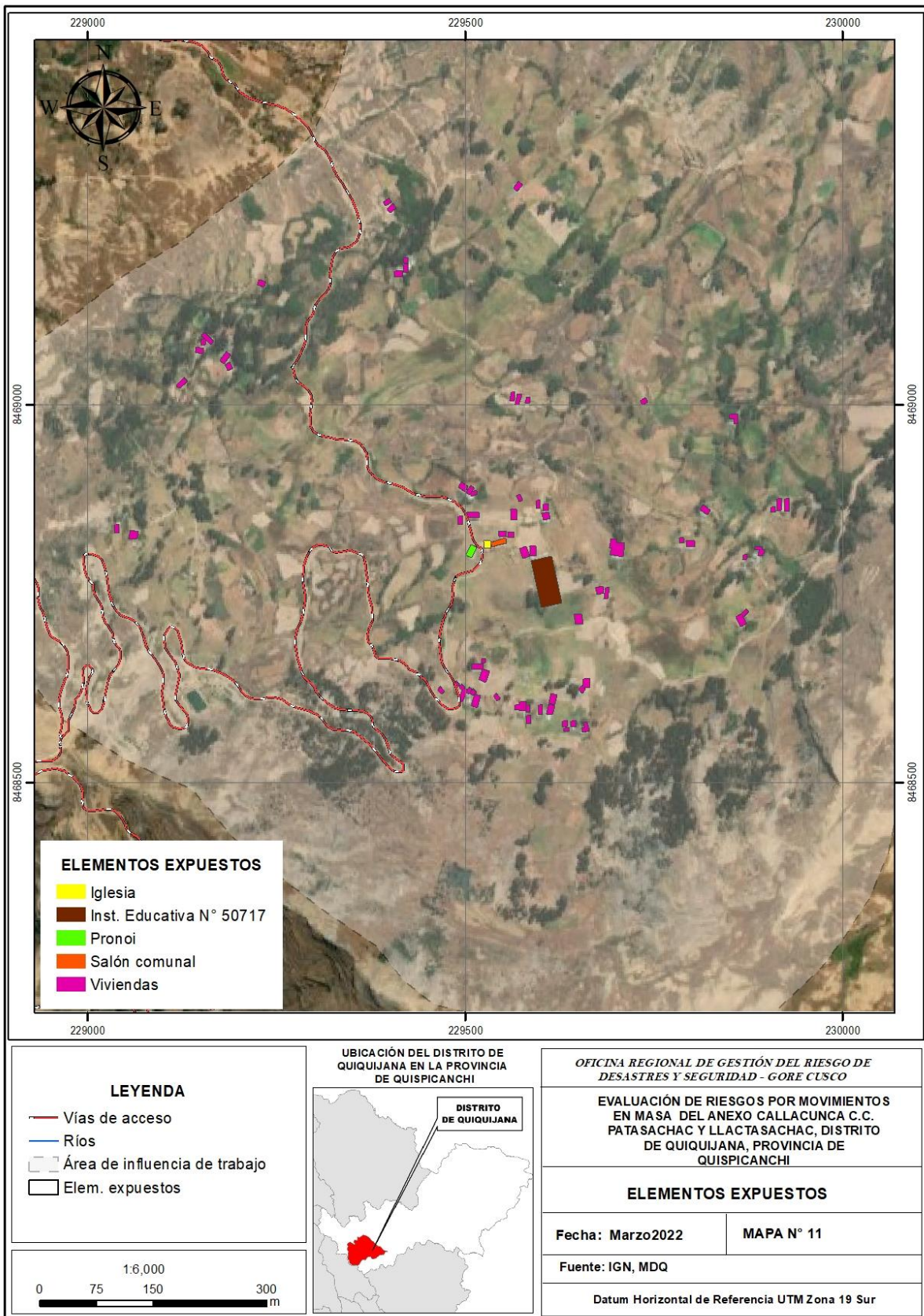
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

CUADRO 36. MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Terrenos con vertiente de deslizamiento activo y vertiente de deslizamiento antiguo, depósitos coluviales y afloramiento de ricas de pizarra, pendiente muy escarpada y escarpada (mayor a 30°), que pueden ser desencadenados por lluvias torrenciales mayores 59 mm/día.	$0.2616 \leq P \leq 0.5022$
ALTO	Terrenos en montaña modelada en roca sedimentaria, afloramientos de rocas de areniscas, pendiente empinada (13° - 30°), que pueden ser desencadenados por lluvias fuertes de 16 a 30 mm/d.	$0.1344 \leq P < 0.2616$
MEDIO	Terrenos de vertiente de depósito coluvial, afloramientos de rocas intrusivas, pendiente moderada (3° - 12°), que pueden ser desencadenados por lluvias moderadas de 2 a 15 mm/d.	$0.0670 \leq P < 0.1344$
BAJO	Terrenos con terrazas bajas con depósitos aluviales, afloramiento de calizas, pendiente allanada (menor a 3°), que pueden ser desencadenados por lluvias débiles < 2 mm/d.	$0.0349 \leq P < 0.0670$

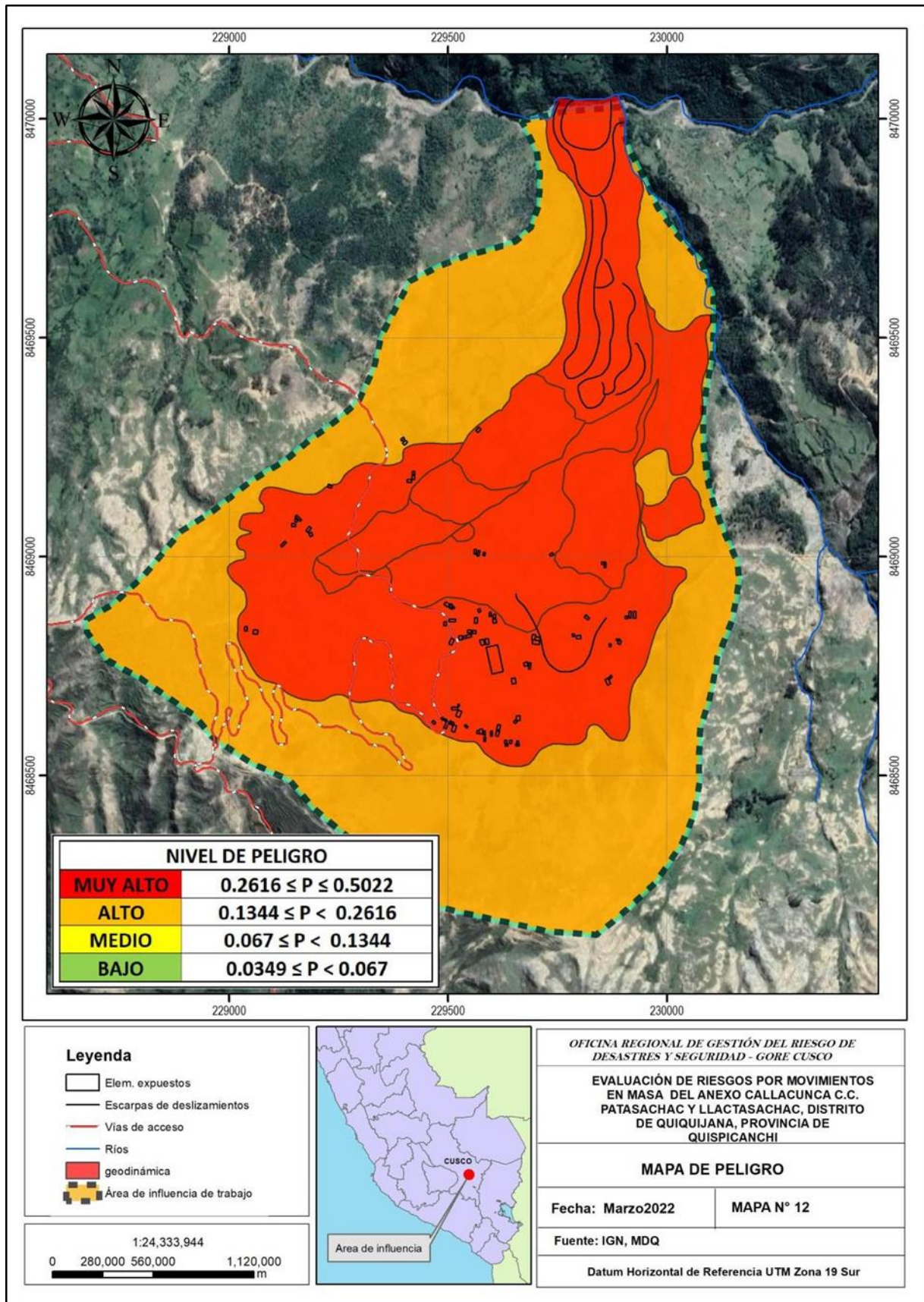
Fuente: Equipo EVAR

MAPA 11 ELEMENTOS EXPUESTOS



Elaboración propia

MAPA 12 PELIGROS



Elaboración propia

3.11. ZONIFICACIÓN EN EL AREA ESTABACIDA COMO PELIGRO MUY ALTO

De acuerdo al trabajo realizado, al hallar los niveles de peligro en Callacunca, se puede observar que toda el área de la Cuenca Callacunca se encuentra en un nivel muy Alto a movimientos en masa, sin embargo todo este polígono se puede zonificar en tres sectores de acuerdo al tipo de deslizamiento que presenta, es así que tenemos.

Peligro Muy Alto “ZONA A”. Se encuentra en la parte baja de la cuenca Callacunca, presenta una actividad geodinámica muy alta, con constantes deslizamientos y pérdida del terreno. Se considera como una zona muy afectada, donde ya el terreno ha perdido todo su valor inclusive es imposible su uso para la agricultura.

CUADRO 37 VÉRTICES DE PELIGRO MUY ALTO “ZONA A”

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	229889.055	8470056.2	41	229966.226	8469838.21	81	229862.044	8469308.23
2	229893.382	8470042.03	42	229968.392	8469837.47	82	229846.737	8469309.62
3	229894.38	8470039.69	43	229976.125	8469835.83	83	229828.646	8469315.88
4	229895.442	8470037.19	44	229977.191	8469835.53	84	229819.601	8469326.32
5	229899.191	8470028.38	45	229978.894	8469835.05	85	229802.206	8469333.97
6	229899.199	8470028.37	46	229982.95	8469833.44	86	229791.073	8469338.14
7	229901.185	8470023.7	47	229986.936	8469831.52	87	229780.637	8469343.71
8	229902.09	8470021.58	48	229990.86	8469829.28	88	229768.808	8469356.23
9	229902.33	8470020.89	49	229994.73	8469826.73	89	229759.763	8469370.85
10	229904.114	8470015.82	50	229998.554	8469823.84	90	229748.63	8469381.98
11	229908.456	8470003.47	51	230002.133	8469820.8	91	229740.281	8469396.59
12	229908.454	8470003.45	52	230002.351	8469820.62	92	229737.497	8469409.12
13	229904.802	8469983.67	53	230006.137	8469817.04	93	229735.41	8469420.94
14	229905.011	8469963.58	54	230009.715	8469813.32	94	229731.235	8469434.86
15	229904.538	8469947.64	55	230009.937	8469813.08	95	229730.04	8469438.66
16	229904.424	8469943.83	56	230016.258	8469805.73	96	229730.421	8469438.9
17	229906.851	8469926.92	57	230016.968	8469804.8	97	229754.823	8469468.39
18	229913.069	8469909.9	58	230022.952	8469796.98	98	229759.587	8469478.87
19	229917.153	8469898.78	59	230023.589	8469796.08	99	229760.901	8469481.76
20	229919.5	8469892.39	60	230028.907	8469788.55	100	229763.126	8469486.66
21	229920.452	8469889.8	61	230029.188	8469788.15	101	229764.53	8469491.56
22	229922.848	8469883.16	62	230040.168	8469772.01	102	229765.255	8469494.1
23	229924.428	8469878.78	63	230040.168	8469759.1	103	229768.341	8469504.89
24	229940.372	8469864.36	64	230038.776	8469694.39	104	229771.281	8469519.14
25	229943.106	8469856.3	65	230042.951	8469660.99	105	229771.108	8469535.73
26	229943.602	8469856.38	66	230055.475	8469636.64	106	229769.424	8469549.15
27	229945.024	8469856.61	67	230061.737	8469610.9	107	229766.934	8469565.72
28	229947.235	8469856.64	68	230069.391	8469555.23	108	229763.706	8469579.12
29	229949.623	8469856.37	69	230069.391	8469529.49	109	229763.532	8469595.71
30	229951.908	8469855.84	70	230064.521	8469498.18	110	229769.744	8469607.22
31	229952.073	8469855.75	71	230052.692	8469472.43	111	229771.381	8469610.25
32	229953.799	8469854.84	72	230031.818	8469453.65	112	229779.693	8469625.64
33	229955.523	8469853.04	73	230017.207	8469430.68	113	229790.77	8469649.47
34	229957.061	8469850.58	74	230006.77	8469412.59	114	229799.859	8469666.42
35	229958.05	8469848.57	75	229992.158	8469387.55	115	229805.957	8469683.27
36	229958.818	8469847.02	76	229978.938	8469364.58	116	229806.364	8469684.4
37	229959.879	8469844.86	77	229957.368	8469344.41	117	229806.837	8469686.25
38	229961.186	8469842.56	78	229933.015	8469332.58	118	229810.815	8469701.83
39	229962.76	8469840.5	79	229915.621	8469323.53	119	229815.222	8469723.47
40	229964.438	8469839.11	80	229891.268	8469315.88	120	229815.594	8469737.18

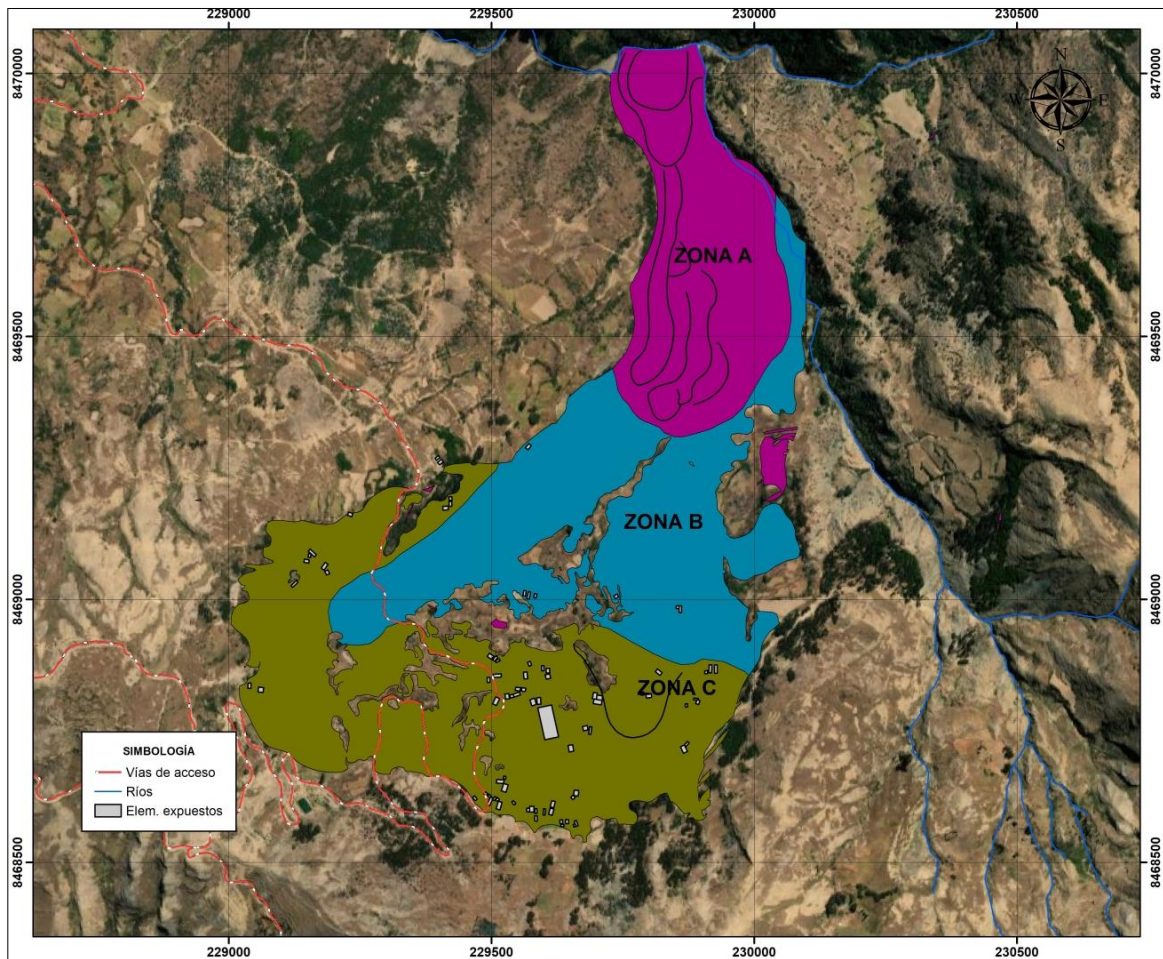
Elaboración propia

Peligro Muy Alto “ZONA B”. Se encuentra ubicado de la parte media baja hasta la cabecera de la cuenca Callacunca, presenta actividad geodinámica muy alta, se observan asentamientos del terreno formando terrazas que es aprovechado para la agricultura. Por encontrarse en constante movimiento de tipo reptación y deslizamientos son terrenos que no pueden ser utilizados para la edificación de viviendas, sin embargo aún se puede utilizar para el cultivo.

Peligro Muy Alto “ZONA C” Se encuentra ubicado en la parte alta de Callacunca, al sur del área de estudio; esta área pertenece al deslizamiento activo de Callacunca sin embargo, este sector se caracteriza además por presentar una actividad de geodinámica externa de asentamiento de suelo, que en Callacunca se da por el tipo de roca en que se encuentran tratándose de pizarras muy fracturadas que tienen una capacidad portante baja y que son muy susceptibles a acomodarse al ser sobrecargados de un peso, es así que la sobrecarga que se le aplica a este basamento de rocas pizarras son las viviendas que se edifican.

Se puede observar este fenómeno al estar afectando a las viviendas y otras construcciones en este sector de Callacunca, donde estas infraestructuras presentan agrietamientos en sus estructuras.

Ilustración 21 ZONIFICACIÓN EN EL AREA ESTABACIDA COMO PELIGRO MUY ALTO



Elaboración propia

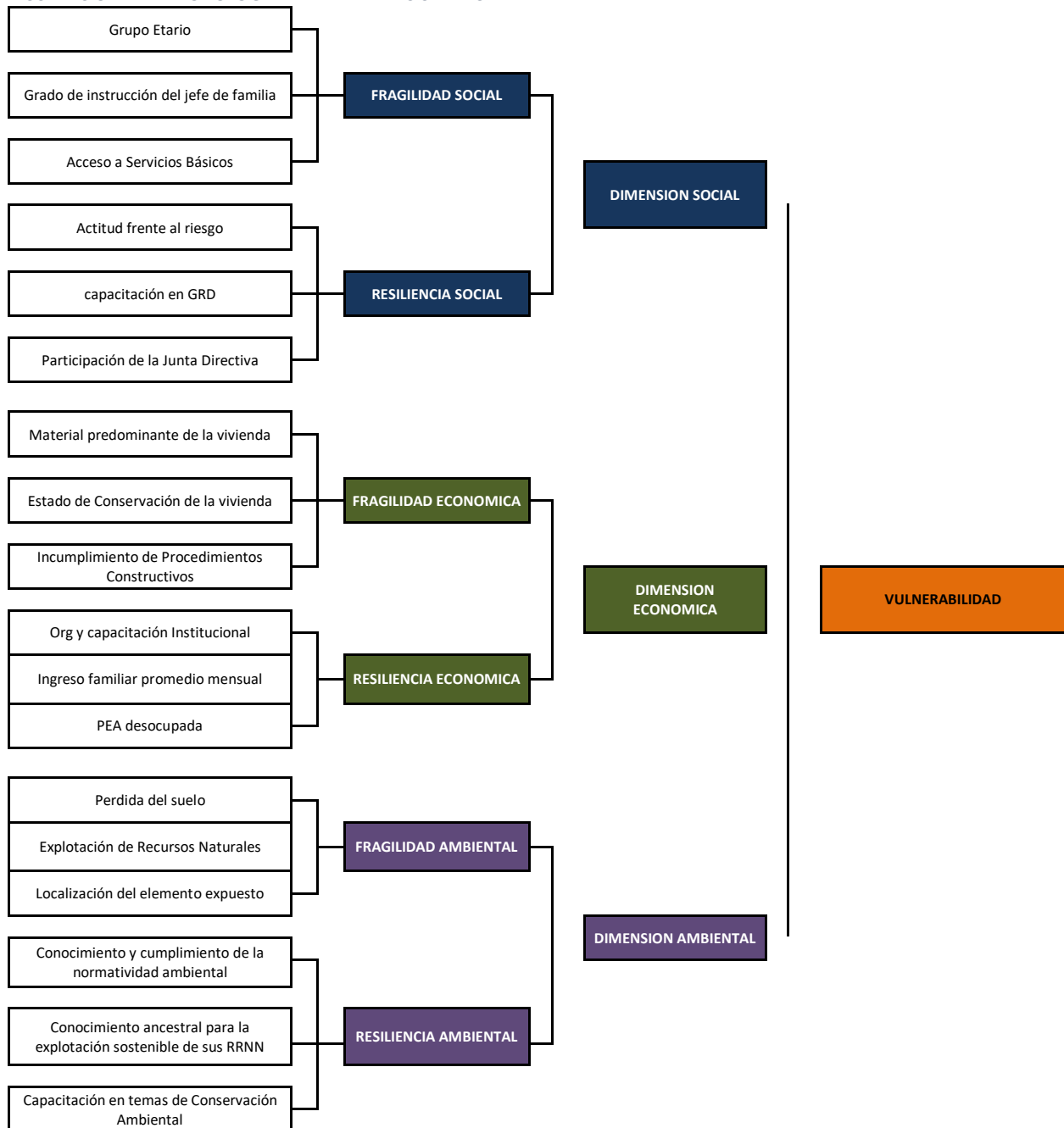
CAPITULO IV. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.1. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD.

La determinación de los niveles de vulnerabilidad, fue considerando las dimensiones Social, Económica y Ambiental del área de estudio, donde el patrón de vulnerabilidad se identifica por la por la disposición del sector y de los medios de vida con relación a sus peligros, riesgos y limitaciones por un evento de deslizamiento que es desencadenado por infiltración o saturación de agua a consecuencia de lluvias intensas.

Las edificaciones que consisten en viviendas, sistemas de saneamiento, electrificación, vías de acceso y medios de vida, son susceptibles a fenómenos de deslizamiento y para efectos de análisis de la vulnerabilidad de elementos expuestos, se ha desarrollado la siguiente metodología:

ILUSTRACIÓN 22 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD.



4.2. PONDERACION DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

CUADRO 38 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES VULNERABILIDAD

PARÁMETROS DE LAS DIMENSIONES	SOCIAL	ECONOMICA	AMBIENTAL
SOCIAL	1.00	2.00	4.00
ECONOMICA	0.50	1.00	3.00
AMBIENTAL	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETROS DE LAS DIMENSIONES	SOCIAL	ECONOMICA	AMBIENTAL	Vector Priorización
SOCIAL	0.571	0.600	0.500	0.557
ECONOMICA	0.286	0.300	0.375	0.320
AMBIENTAL	0.143	0.100	0.125	0.123

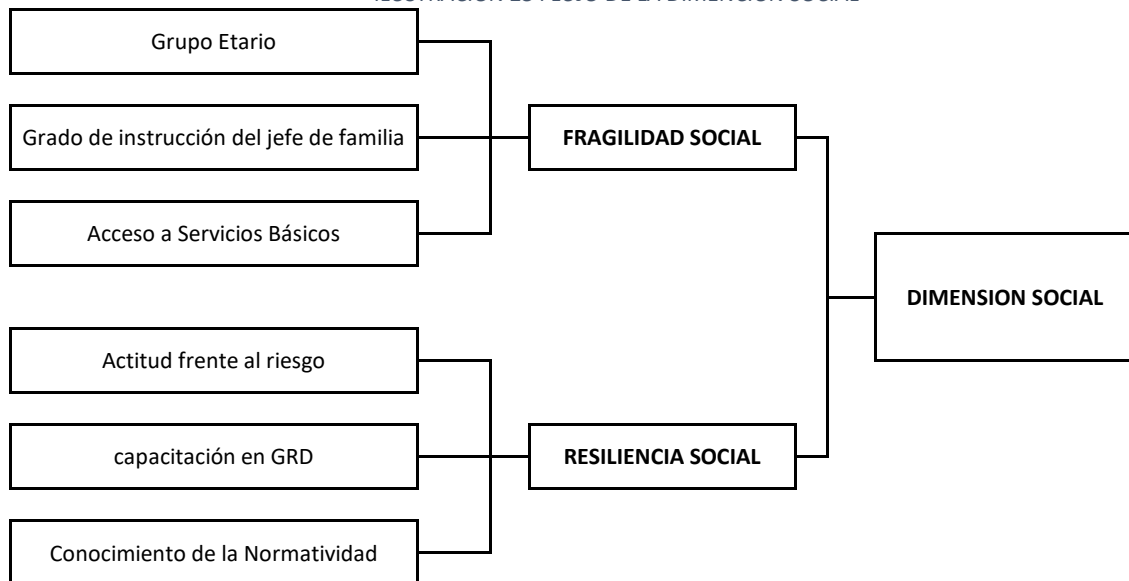
ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.009
RC	0.017

4.2.1. DIMENSION SOCIAL:

Se determina que podría ser afectada dentro del área de influencia por el fenómeno de deslizamiento en el centro poblado de Callacunca, identificando a la población vulnerable y no vulnerable, para incorporar en el análisis de la fragilidad social y resiliencia social y esto determina los niveles de vulnerabilidad. El nivel de consistencia cuyo riesgo no debe ser mayor al 10% (RC < 0.1) para ser válido el modelo, que se muestra en el siguiente gráfico.

ILUSTRACIÓN 23 FLUJO DE LA DIMENSION SOCIAL



4.2.1.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Se trabajó con tres parámetros vinculados directamente con la población, la misma que se pondera siguiendo la metodología Saaty, interpretándose que las personas siempre son más importantes frente al nivel de educación y acceso a los servicios básicos que se pueda disponer.

PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Para la ponderación de los parámetros de la fragilidad social, se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) que muestra valores que varían de 9 a 1/9 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se traducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es de una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Tal como se muestra a continuación

CUADRO 39 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES FRAGILIDAD SOCIAL

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	Grupo Etario	Grado de instrucción del jefe de familia	Servicios Básicos
Grupo Etario	1.00	2.00	3.00
Grado de instrucción del jefe de familia (0.50	1.00	2.00
Servicios Básicos	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	Grupo Etario	Grado de instrucción del jefe de familia	Servicios Básicos	Vector Priorización
Grupo Etario	0.545	0.571	0.500	0.539
Grado de instrucción del jefe de familia	0.273	0.286	0.333	0.297
Servicios Básicos	0.182	0.143	0.167	0.164

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.005
RC	0.009

GRUPO ETARIO

Se consideró del grupo de edad más vulnerable a menos vulnerable, consideramos que los menores 5 años y mayores a 70 años son los que necesitan atención prioritaria.

CUADRO 40 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	De 16 a 30 años	De 31 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 16 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	De 16 a 30 años	De 31 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 16 a 30 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 31 a 50 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

GRADO DE INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE FAMILIA

Se ha considerado el grado de instrucción del jefe de familia del centro poblado de Callacunca, considerando que es el responsable del abastecimiento de la carga familiar.

CUADRO 41 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES EDUCACION

Grado de instrucción del jefe de familia (JF)	Ningún grado de estudio o inicial	Primaria	Secundaria	Superior técnica	Superior Universitaria
Ningún grado de estudio o inicial	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Secundaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no universitaria	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior Universitaria	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.77	4.68	9.53	17.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Grado de instrucción del jefe de familia (JF)	Ningún grado de estudio o inicial	Primaria	Secundaria	Superior técnica	Superior Universitaria	Vector Priorización
Ningún grado de estudio o inicial	0.565	0.642	0.524	0.462	0.360	0.511
Primaria	0.188	0.214	0.315	0.288	0.280	0.257
Secundaria	0.113	0.071	0.105	0.173	0.200	0.132
Superior no universitaria	0.071	0.043	0.035	0.058	0.120	0.065
Superior Universitaria	0.063	0.031	0.021	0.019	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.060
RC	0.053

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

Se consideran los grupos más vulnerables los que no cuentan con servicios básicos, agua, sin desagüe y electrificación, y son más susceptibles al fenómeno de deslizamiento, pudiendo sufrir daños por este evento.

CUADRO 42 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	No cuentan con servicios básicos	Solo cuentan con Agua	Solo cuentan con Energía eléctrica	Solo cuentan con agua y Energía eléctrica	Cuentan con agua luz y sshh con arrastre hidráulico
No cuentan con servicios básicos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Solo cuentan con Agua	0.33	1.00	3.00	7.00	7.00
Solo cuentan con Energía eléctrica	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Solo cuentan con agua y Energía eléctrica	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Cuentan con agua luz y sshh con arrastre hidráulico	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.62	9.53	18.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	No cuentan con servicios básicos	Solo cuentan con Agua	Solo cuentan con energía eléctrica	Solo cuentan con agua y energía eléctrica	Cuentan con agua luz y sshh con arrastre hidráulico	Vector Priorización
No cuentan con servicios básicos	0.560	0.649	0.524	0.382	0.360	0.495
Solo cuentan con Agua	0.187	0.216	0.315	0.382	0.280	0.276
Solo cuentan con energía eléctrica	0.112	0.072	0.105	0.164	0.200	0.131
Solo cuentan con agua y Energía eléctrica	0.080	0.031	0.035	0.055	0.120	0.064
Cuentan con agua luz y sshh con arrastre hidráulico	0.062	0.031	0.021	0.018	0.040	0.034

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.071
RC	0.064

4.2.1.2. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Para la determinación del análisis de la Resiliencia Social se trabajó con tres parámetros vinculados a la capacidad de reacción de la población frente a las emergencias, el conocimiento del espacio territorial en el que uno fija su seguridad personal, económica es importante para tomar las medidas que en dichos momentos tengan el menor impacto.

Estos parámetros se ponderan siguiendo la metodología Saaty, interpretándose que la actitud de las personas frente al riesgo puede salvar la vida o sufrir impactos en la salud e integridad física de las personas, de ahí la importancia del conocimiento integral en gestión del riesgo de desastres (GRD), el conocimiento el cambio climático y su impacto en el medio ambiente ayuda a tomar medidas preventivas, a nivel personal, familiar, colectivo e institucional.

CUADRO 43 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES RESILIENCIA SOCIAL

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	Actitud frente al Riesgo	Capacitación en GRD	Conocimiento de la Normatividad en GRD
Actitud frente al Riesgo	1.00	2.00	4.00
Capacitación en GRD	0.50	1.00	4.00
Participación de la Junta Directiva	0.25	0.25	1.00
SUMA	1.75	3.25	9.00
1/SUMA	0.57	0.31	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACION

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	Actitud frente al Riesgo	Capacitación en GRD	Conocimiento de la Normatividad en GRD	Vector Priorización
Actitud frente al Riesgo	0.571	0.615	0.444	0.544
Capacitación en GRD	0.286	0.308	0.444	0.346
Participación de la Junta Directiva	0.143	0.077	0.111	0.110

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.027
RC	0.051

ACTITUD FRENTE AL RIESGO

Se considera a la población que no tiene prácticas o actitudes frente al riesgo, para enfrentar la activación de cualquier peligro y para el caso puntual del presente estudio, la actitud frente al riesgo por deslizamientos.

CUADRO 44 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ACTITUD FRENTE AL RIESGO

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Sin cultura de prevención	Limitada cultura de prevención	Cierto conocimiento de la prevención	parcialmente previsora	Con cultura de prevención
Sin cultura de prevención	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Limitada cultura de prevención	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Cierto conocimiento de la prevención	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
parcialmente previsora	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Con cultura de prevención	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Sin cultura de prevención	Limitada cultura de prevención	Cierto conocimiento de la prevención	parcialmente previsora	Con cultura de prevención	Vector Priorización
Sin cultura de prevención	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Limitada cultura de prevención	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Cierto conocimiento de la prevención	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
parcialmente previsora	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Con cultura de prevención	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
INDICE DE CONSISTENCIA					IC	0.012

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

RC 0.010

CAPACITACION DE LA POBLACION EN GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (GRD)

Se entiende por capacitación de la población en gestión de riesgo de desastres a las capacitaciones por parte de alguna entidad técnica en GRD como el CENPRED, INDECI, Gobierno Regional, Gobierno Local, Organizaciones no Gubernamentales o entidades técnico científicas, que hayan sido orientación en materia de la Gestión del Riesgo de Desastres.

CUADRO 45 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES CAPACITACION EN GRD

CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD	No tienen capacitaciones	Capacitación hace más de 3 años	Capacitación hace 1 a 3 años	Capacitación hace 7-11 meses	Capacitación hace 1-6 meses
No tienen capacitaciones	1.00	2.00	2.00	6.00	8.00
Capacitación hace más de 3 años	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00
Capacitación hace 1 a 3 años	0.50	0.50	1.00	2.00	4.00
Capacitación hace 7-11 meses	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Capacitación hace 1-6 meses	0.13	0.13	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.29	3.88	5.75	13.50	23.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.17	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD	No tienen capacitaciones	Escasamente capacitada	Capacitación hace 1 a 3 años	Capacitación hace 7-11 meses	Capacitación hace 1-6 meses	Vector Priorización
No tienen capacitaciones	0.436	0.516	0.348	0.444	0.348	0.419
Escasamente capacitada	0.218	0.258	0.348	0.296	0.348	0.294
Capacitación hace 1 a 3 años	0.218	0.129	0.174	0.148	0.174	0.169
Capacitación hace 7-11 meses	0.073	0.065	0.087	0.074	0.087	0.077
Capacitación hace 1-6 meses	0.055	0.032	0.043	0.037	0.043	0.042

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC 0.014
RC 0.012

PARTICIPACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA

La participación de las autoridades locales de la comunidad Patasachac Y Llactasachac, anexo Callacunca está organizado, sus directivos tienen relativa participación o interés, en temas relacionados a la seguridad de Callacunca el cual son medidos a través de su efectividad que realizan en las diversas actividades que se planteen.

CUADRO 46. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PARTICIPACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA

Participación de la Junta directiva	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente/ Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
En desacuerdo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Indiferente/ Indeciso	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De acuerdo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Totalmente de acuerdo	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

MATRIZ DE NORMALIZACION

Participación de la Junta directiva	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente/ Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Vector Priorización
Totalmente en desacuerdo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
En desacuerdo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Indiferente/ Indeciso	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De acuerdo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Totalmente de acuerdo	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

4.2.2. DIMENSION ECONOMICA

Para el análisis de la dimensión económica se consideró los parámetros referidos a la fragilidad, donde se estableció las características físicas de las estructuras edificadas, el estado de conservación, cumplimiento de las normas técnicas de edificación y los riesgos de los cultivos, forestación y reforestación al constituir una actividad directa que influye en la canasta familiar. El componente de la resiliencia está vinculado a la organización y el ingreso familiar promedio.

ILUSTRACIÓN 24 FLUJOGRAMA DE ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA



4.2.2.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA

El material de construcción de las viviendas influye directamente en la seguridad de las personas que habitan estos recintos y mayormente constituye el mayor capital de vida que nadie está dispuesto a perder. Sin embargo, la disponibilidad económica podría constituir una barrera que decide el menor costo, afrontando mayores riesgos, en ese sentido se puede determinar que el material de la edificación influye altamente en la vulnerabilidad

PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA

Para la ponderación de los parámetros de la fragilidad económica se utilizó como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty que muestra valores que varían de 9 a 1/9 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se traducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es de una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Tal como se muestra a continuación

CUADRO 47 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DIMENSION ECONOMICA

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	Material predominante	Estado de conservación	Incumplimiento de procedimientos de construcción de acuerdo a normatividad
Material predominante	1.00	2.00	4.00
Estado de conservación	0.50	1.00	4.00
Incumplimiento de procedimientos de construcción de acuerdo a normatividad	0.25	0.25	1.00
SUMA	1.75	3.25	9.00
1/SUMA	0.57	0.31	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	Material predominante	Estado de conservación	Incumplimiento de procedimientos de construcción de acuerdo a normatividad	Vector Priorización
Material predominante	0.571	0.615	0.444	0.544
Estado de conservación	0.286	0.308	0.444	0.346
Incumplimiento de procedimientos de construcción de acuerdo a normatividad	0.143	0.077	0.111	0.110

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.027
RC	0.051

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS EDIFICACIONES

El material predominante de las edificaciones influye en la vulnerabilidad de las viviendas, siendo los casos más críticos en vulnerabilidad las edificaciones construidas de estera o madera con barro en forma precaria, incrementándose esta situación si no cuenta con una cimentación adecuada según las condiciones topográficas, entre otras y constituyendo el referente para su valoración.

CUADRO 48. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS EDIFICACIONES

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION	Estera	Madera	Quincha (palos con barro)	Adobe	Ladrillo o bloque de cemento
Estera	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Madera	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Quincha (palos con barro)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Adobe	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

MATERIAL DE PAREDES	Piedra con barro	adobe	Viviendas temporales	ladrillo	Concreto armado	Vector Priorización
MATERIAL DE PAREDES	Estera	Madera	Quincha (palos con barro)	Adobe	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Madera	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Quincha (palos con barro)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Adobe	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION

En relación al estado de conservación de la edificación, se puede mencionar que, las edificaciones adecuadamente mantenidas son menos frágiles a un fenómeno natural, es así que una edificación. Es así que una edificación en estado conservación muy mala es mucho más susceptible al embate de un fenómeno natural, en comparación a una vivienda en muy buen estado de conservación, que aumenta su resistencia a un fenómeno natural.

CUADRO 49. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION

ESTADO DE CONSERVACION DEL LA EDIFICACION	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy Malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	5.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy bueno	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.53	16.33	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy Malo	0.560	0.634	0.524	0.429	0.391	0.508
Malo	0.187	0.211	0.315	0.306	0.217	0.247
Regular	0.112	0.070	0.105	0.184	0.217	0.138
Bueno	0.080	0.042	0.035	0.061	0.130	0.070
Muy bueno	0.062	0.042	0.021	0.020	0.043	0.038

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.069
RC	0.062

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Los procedimientos constructivos son las acciones que nos llevan a construir de una forma determinada, buscando, la eficacia. En ese sentido el incumplimiento de los procedimientos de construcción genera multitud de problemas en la misma, muchos de los cuales no son siempre considerados por el responsable de dicha Gestión, bajo ese preámbulo, se consideró al grupo más vulnerable a aquel que evade todos los requerimientos legales, exponiéndose a peligros de deslizamientos.

CUADRO 50. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ESTADO DE INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	No cumple	Cumple con algunos Procedimientos	Cumple Parcialmente	Cumple con la Mayoría de los Procedimientos	Cumple en su Totalidad
No cumple	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Cumple con algunos Procedimientos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Cumple Parcialmente	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Cumple con la Mayoría de los Procedimientos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Cumple en su Totalidad	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	No cumple	Cumple con algunos Procedimientos	Cumple Parcialmente	Cumple con la Mayoría de los Procedimientos	Cumple en su Totalidad	Vector Priorización
No cumple	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Cumple con algunos Procedimientos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Cumple Parcialmente	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Cumple con la Mayoría de los Procedimientos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Cumple en su Totalidad	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010

4.2.2.2. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Para el análisis de la resiliencia económica se trabajó con tres parámetros que son la organización y capacitación institucional, ingreso familiar promedio mensual y población económicamente activa (PEA) desocupada

CUADRO 51 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES RESILIENCIA ECONOMICA

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	Organización y capacitación institucional	Ingreso familiar promedio mensual	Población económicamente activa desocupada
Organización y capacitación institucional	1.00	5.00	7.00
Ingreso familiar promedio mensual	0.20	1.00	3.00
Población económicamente activa desocupada	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.34	6.33	11.00
1/SUMA	0.74	0.16	0.09

MATRIZ DE NORMALIZACION

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	Organización y capacitación institucional	Ingreso familiar promedio mensual	Población económicamente activa desocupada	Vector Priorización
Organización y capacitación institucional	0.745	0.789	0.636	0.724
Ingreso familiar promedio mensual	0.149	0.158	0.273	0.193
Población económicamente activa desocupada	0.106	0.053	0.091	0.083

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.033
RC	0.063

ORGANIZACIÓN Y CAPACITACION INSTITUCIONAL

La organización y capacitación institucional puede aumentar o disminuir la vulnerabilidad de la población, es así que la situación no deseada es la inexistencia de una organización institucional para enfrentar la prevención y la respuesta a un fenómeno natural que cause o podría causar daños a la vida humana o sus medios de vida.

CUADRO 52 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

ORGANIZACIÓN Y CAPACITACION INSTITUCIONAL	No existe organización institucional	Débil organización institucional	Relativa organización institucional	Buena organización institucional	Adecuada organización institucional
No existe organización institucional	1.00	3.00	3.00	4.00	7.00
Débil organización institucional	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Relativa organización institucional	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Buena organización institucional	0.25	0.20	0.33	1.00	3.00
Adecuada organización institucional	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	4.68	7.53	13.33	23.00
1/SUMA	0.49	0.21	0.13	0.08	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

ORGANIZACIÓN Y CAPACITACION INSTITUCIONAL	No existe organización institucional	Débil organización institucional	Relativa organización institucional	Buena organización institucional	Adecuada organización institucional	Vector Priorización
No existe organización institucional	0.486	0.642	0.398	0.300	0.304	0.426
Débil organización institucional	0.162	0.214	0.398	0.375	0.304	0.291
Relativa organización institucional	0.162	0.071	0.133	0.225	0.217	0.162
Buena organización institucional	0.121	0.043	0.044	0.075	0.130	0.083
Adecuada organización institucional	0.069	0.031	0.027	0.025	0.043	0.039

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.078
RC	0.070

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL

El ingreso familiar promedio mensual resulta ser un indicador económico muy importante y relevante sobre los niveles de vida y nos permite conocer los estándares de vida que existen en un lugar geográfico. Del mismo modo, la capacidad económica de las familias influye en la resiliencia familiar, considerándose a las familias con mayor ingreso promedio familiar como familias con mayor resiliencia al embate de un fenómeno natural

CUADRO 53 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	No tiene ingresos	<= 1000	1000 <= 2000	> 2000 - <=3000	> 3000
No tiene ingresos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<= 1000	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
1000 <= 2000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
> 2000 <=3000	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
> 3000	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

MATRIZ DE NORMALIZACION

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	No tiene ingresos	<= 1000	1000 -<= 2000	> 2000 - <=3000	> 3000	Vector Priorización
No tiene ingresos	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
<= 1000	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
1000 -<= 2000	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
> 2000 -<=3000	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 3000	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA

Se define como población económicamente activa a la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un periodo de referencia determinado. La PEA comprende a las personas, que durante el periodo de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados).

Bajo este concepto, se entiende que en Callacunca las personas más vulnerables con las la semana pasada no trabajó, mientras que las menos vulnerables se consideran a las personas que esta semana cuenta con trabajo estable.

CUADRO 54 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	La semana pasada no trabajó	La semana pasada realizó algún cachuelo por un pago	Aunque la semana pasada no trabajó, tiene algún negocio propio	La semana pasada no trabajó, pero tenía trabajo fijo	Esta semana cuenta con trabajo estable
La semana pasada no trabajó	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
La semana pasada realizó algún cachuelo por un pago	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Aunque la semana pasada no trabajó, tiene algún negocio propio	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
La semana pasada no trabajó, pero tenía trabajo fijo	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Esta semana cuenta con trabajo estable	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.67	12.33	19.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	La semana pasada no trabajó	La semana pasada realizó algún cachuelo por un pago	Aunque la semana pasada no trabajó, tiene algún negocio propio	La semana pasada no trabajó, pero tenía trabajo fijo	Esta semana cuenta con trabajo estable	Vector Priorización
La semana pasada no trabajó	0.533	0.616	0.517	0.405	0.368	0.488
La semana pasada realizó algún cachuelo por un pago	0.178	0.205	0.310	0.243	0.263	0.240
Aunque la semana pasada no trabajó, tiene algún negocio propio	0.107	0.068	0.103	0.243	0.158	0.136
La semana pasada no trabajó, pero tenía trabajo fijo	0.107	0.068	0.034	0.081	0.158	0.090
Esta semana cuenta con trabajo estable	0.076	0.041	0.034	0.027	0.053	0.046

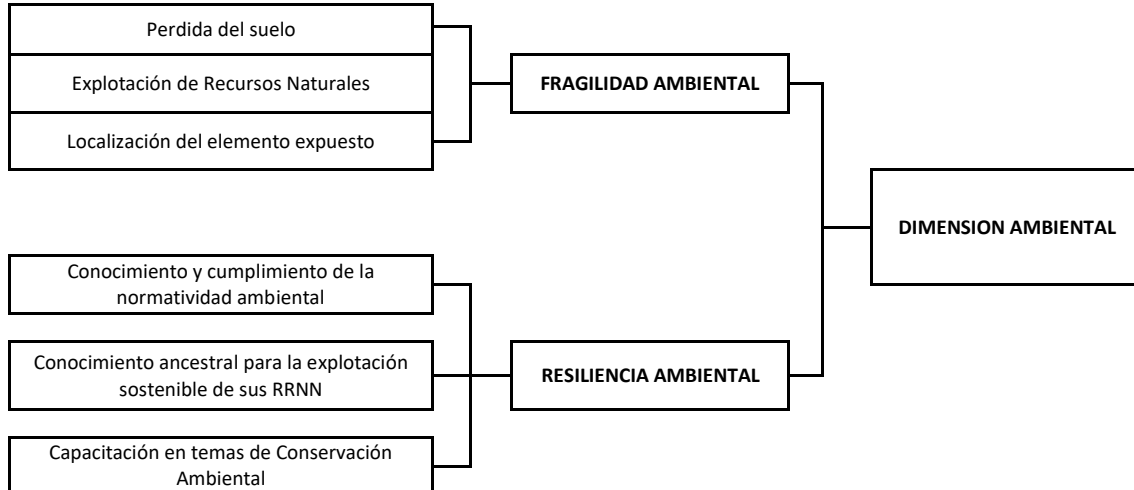
INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.071
RC	0.064

4.2.3. DIMENSION AMBIENTAL

En relación a las Viviendas, el planeamiento influye en la vulnerabilidad ambiental dentro de la fragilidad, las medidas que debe tomar la autoridad que regula el desarrollo debe contribuir en su sostenibilidad.

ILUSTRACIÓN 25. FLUJOGRAMA DE LA DIMENSION AMBIENTAL



4.2.3.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Para el análisis de la fragilidad ambiental se trabajó con tres parámetros que son la pérdida de suelo, explotación de los recursos naturales y localización de la población.

PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty que muestra valores que varían de 9 a 1/9 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se traducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es de una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Tal como se muestra a continuación.

CUADRO 55. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	Perdida de suelo	Explotación de Recursos Naturales	Localización de la población
Perdida de suelo	1.00	2.00	3.00
Explotación de Recursos Naturales	0.50	1.00	2.00
Localización de la población	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACION

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	Perdida de suelo	Explotación de Recursos Naturales	Localización de la población	Vector Priorización
Perdida de suelo	0.545	0.571	0.500	0.539
Explotación de Recursos Naturales	0.273	0.286	0.333	0.297
Localización de la población	0.182	0.143	0.167	0.164

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.005
RC	0.009

PERDIDA DE SUELO

La pérdida del suelo está directamente relacionada con las características geológicas de geodinámica externa que viene sucediendo en Callacunca, teniendo en cuenta el proceso de movimientos en masa muy activos que afecta a terrenos.

En ese sentido las zonas más vulnerables se consideran a las zonas muy fracturadas, ya que han perdido totalmente el uso que se le puede dar, quedando inclusive inservibles para los terrenos de cultivo, mientras que las zonas sin fallas ni fracturas son las menos vulnerables.

CUADRO 56 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PERDIDA DE SUELO

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO	Zona muy fracturada	Zona medianamente fracturada	Zona ligeramente fracturada	Zona escasamente fracturada	Zonas sin fallas ni fracturas
Zona muy fracturada	1.00	2.00	2.00	4.00	6.00
Zona medianamente fracturada	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Zona ligeramente fracturada	0.50	0.33	1.00	2.00	5.00
Zona escasamente fracturada	0.25	0.25	0.50	1.00	3.00
Zonas sin fallas ni fracturas	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.42	3.78	6.70	11.33	20.00
1/SUMA	0.41	0.26	0.15	0.09	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO	Zona muy fracturada	Zona medianamente fracturada	Zona ligeramente fracturada	Zona escasamente fracturada	Zonas sin fallas ni fracturas	Vector Priorización
Zona muy fracturada	0.414	0.529	0.299	0.353	0.300	0.379
Zona medianamente fracturada	0.207	0.264	0.448	0.353	0.250	0.304
Zona ligeramente fracturada	0.207	0.088	0.149	0.176	0.250	0.174
Zona escasamente fracturada	0.103	0.066	0.075	0.088	0.150	0.096
Zonas sin fallas ni fracturas	0.069	0.053	0.030	0.029	0.050	0.046

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.050
RC	0.044

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

La explotación de los recursos naturales, es el aprovechamiento que realizamos de los bienes y servicios que nos proporciona la naturaleza. Se trata de actividades que se realizan diariamente para el sustento y mejora de nuestra sociedad. Sin embargo, el mal uso o descontrolado pueden aumentar la vulnerabilidad.

En ese sentido, podemos considerar en Callacunca como explotación de los recursos naturales más vulnerables a las prácticas negligentes e intensas de degradación, mientras que el menos vulnerables son las prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI

CUADRO 57 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Practicas negligentes e intensas de degradación	Practicas negligentes periódicas de degradación	Prácticas de degradación de baja intensidad.	Practicas con ejecución técnica bajo criterios de sostenibilidad.	Prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad.
Practicas negligentes e intensas de degradación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Practicas negligentes periódicas de degradación	0.33	1.00	3.00	5.00	5.00
Prácticas de degradación de baja intensidad.	0.20	0.33	1.00	4.00	6.00
Practicas con ejecución técnica bajo criterios de sostenibilidad.	0.14	0.20	0.25	1.00	2.00
Prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad.	0.11	0.20	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.42	17.50	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Practicas negligentes e intensas de degradación	Practicas negligentes periódicas de degradación	Prácticas de degradación de baja intensidad.	Practicas con ejecución técnica bajo criterios de sostenibilidad.	Prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad.	Vector Priorización
Practicas negligentes e intensas de degradación	0.560	0.634	0.531	0.400	0.391	0.503
Practicas negligentes periódicas de degradación	0.187	0.211	0.319	0.286	0.217	0.244
Prácticas de degradación de baja intensidad.	0.112	0.070	0.106	0.229	0.261	0.156
Practicas con ejecución técnica bajo criterios de sostenibilidad.	0.080	0.042	0.027	0.057	0.087	0.059
Prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad.	0.062	0.042	0.018	0.029	0.043	0.039

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.072
RC	0.065

LOCALIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS ANTE EL DESLIZAMIENTO

La localización de las viviendas ante un fenómeno natural, en este caso deslizamiento, determinará el grado de destrucción que puede tener una edificación en Callacunca y afectar directamente a la vida humana. En ese sentido se entiende que cuanto más cercano esté al alcance del deslizamiento mayor es la susceptibilidad a ser afectado aumentando así su vulnerabilidad, mientras que más alejado este al peligro disminuirá la vulnerabilidad.

CUADRO 58. MATRIZ DE COMPARACION DE PARES LOCALIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS ANTE EL DESLIZAMIENTO

LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO	Muy cercana 0m - 10m	Cercano 10m - 20m	Medianamente cercano 20m - 50m	Alejada 50m - 100m	Muy alejada >100m
Muy cercana 0m - 10m	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Cercano 10m - 20m	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Medianamente cercano 20m - 50m	0.25	0.33	1.00	5.00	7.00
Alejada 50m - 100m	0.14	0.20	0.20	1.00	3.00
Muy alejada >100m	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.64	8.34	18.33	29.00
1/SUMA	0.54	0.22	0.12	0.05	0.03

MATRIZ DE NORMALIZACION

LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO	Muy cercana 0m - 10m	Cercano 10m - 20m	Medianamente cercano 20m - 50m	Alejada 50m - 100m	Muy alejada >100m	Vector Priorización
Muy cercana 0m - 10m	0.544	0.646	0.479	0.382	0.310	0.472
Cercano 10m - 20m	0.181	0.215	0.360	0.273	0.310	0.268
Medianamente cercano 20m - 50m	0.136	0.072	0.120	0.273	0.241	0.168
Alejada 50m - 100m	0.078	0.043	0.024	0.055	0.103	0.061
Muy alejada >100m	0.060	0.024	0.017	0.018	0.034	0.031

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.087
RC	0.078

4.2.3.2. ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Para el análisis de la resiliencia ambiental se trabajó con tres parámetros que son el conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental, conocimiento ancestral para la explotación de los recursos naturales (RRNN) y capacitación en temas de conservación ambiental.

PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

CUADRO 59 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN	Capacitación en temas de Conservación Ambiental
Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	1.00	0.33	0.20
Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN	3.00	1.00	0.33
Capacitación en temas de Conservación Ambiental	5.00	3.00	1.00
SUMA	9.00	4.33	1.53
1/SUMA	0.11	0.23	0.65

MATRIZ DE NORMALIZACION

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN	Capacitación en temas de Conservación Ambiental	Vector Priorización
Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	0.111	0.077	0.130	0.106
Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN	0.333	0.231	0.217	0.260
Capacitación en temas de Conservación Ambiental	0.556	0.692	0.652	0.633

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*)

IC	0.019
RC	0.037

CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Se entiende por conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental a las disposiciones legales que establecen, por acuerdo entre los distintos sectores de la sociedad, cuáles serán los niveles de sustancias contaminantes que serán considerados aceptables y seguros para la salud del ser humano y del medio ambiente.

Bajo ese contexto se considera que aumenta la vulnerabilidad cuando la población tiene poco conocimiento en normatividad ambiental, mientras que si las autoridades y población en general conocen de normatividad ambiental su vulnerabilidad disminuye.

CUADRO 60 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	La población tiene poco conocimiento.	Solo las autoridades conocen la existencia.	Las autoridades y población cumplen parcialmente	Las autoridades y población en general conocen y las cumplen	Las autoridades y población en general conocen.
La población tiene poco conocimiento.	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
Solo las autoridades conocen la existencia.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Las autoridades y población cumplen parcialmente	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
Las autoridades y población en general conocen	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Las autoridades y población en general conocen y las cumplen.	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.81	4.68	9.48	15.33	27.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.11	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	La población tiene poco conocimiento.	Solo las autoridades conocen la existencia.	Las autoridades y población cumplen parcialmente	Las autoridades y población en general conocen	Las autoridades y población en general conocen y las cumplen	Vector Priorización
La población tiene poco conocimiento.	0.552	0.642	0.528	0.391	0.333	0.489
Solo las autoridades conocen la existencia.	0.184	0.214	0.317	0.326	0.259	0.260
Las autoridades y población cumplen parcialmente	0.110	0.071	0.106	0.196	0.259	0.148
Las autoridades y población en general conocen	0.092	0.043	0.035	0.065	0.111	0.069
Las autoridades y población en general conocen y las cumplen.	0.061	0.031	0.015	0.022	0.037	0.033

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.076
RC	0.068

CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RECURSOS NATURALES (RRNN)

La expresión “conocimientos de los pueblos indígenas” hace referencia a los conocimientos generales y técnicos acumulados durante generaciones, y puestos a prueba y aplicados a lo largo de milenios, que guían a las sociedades indígenas en su interacción con el medio ambiente que las rodea.

En ese sentido mientras que el total de la población de Callacunca posea y aplique estos conocimientos disminuyen su vulnerabilidad, en contraparte si la población en su totalidad desconoce su vulnerabilidad aumenta.

CUADRO 61 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RRNN

Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN	La población en su totalidad desconoce.	Algunos pobladores poseen y aplica.	Parte de la población posee y aplica.	La población mayoritariamente posee y aplica	La población en su totalidad posee y aplica.
La población en su totalidad desconoce.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Algunos pobladores poseen y aplica.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Parte de la población posee y aplica.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
La población mayoritariamente posee y aplica	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
La población en su totalidad posee y aplica.	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

MATRIZ DE NORMALIZACION

Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN	La población en su totalidad desconoce.	Algunos pobladores poseen y aplica.	Parte de la población posee y aplica.	La población mayoritariamente posee y aplica	La población en su totalidad posee y aplica.	Vector Priorización
La población en su totalidad desconoce.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Algunos pobladores poseen y aplica.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Parte de la población posee y aplica.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
La población mayoritariamente posee y aplica	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
La población en su totalidad posee y aplica.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

La toma de conciencia de los problemas específicos que está sufriendo nuestro medio natural, contribuye a crear un mundo mejor. Es así que las capacitaciones en temas de conservación ambiental podrían ayudar a aumentar o disminuir la vulnerabilidad que tiene Callacunca.

Entendiendo que mientras la totalidad de la población no recibe una capacitación en conservación ambiental su conocimiento es nulo aumentando su vulnerabilidad, en contraparte si la población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total, su vulnerabilidad es muy baja.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA (DESGLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI

CUADRO 62 MATRIZ DE COMPARACION DE PARES CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Capacitación en temas de Conservación Ambiental	La totalidad de la población no recibe.	La población esta escasamente capacitada.	La población se capacita con regular frecuencia	La población se capacita constantemente	La población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total.
La totalidad de la población no recibe.	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
La población esta escasamente capacitada.	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
La población se capacita con regular frecuencia	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
La población se capacita constantemente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
La población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total.	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.48	16.33	27.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Capacitación en temas de Conservación Ambiental	La totalidad de la población no recibe.	La población esta escasamente capacitada.	La población se capacita con regular frecuencia	La población se capacita constantemente	La población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total.	Vector Priorización
La totalidad de la población no recibe.	0.512	0.544	0.528	0.429	0.333	0.469
La población esta escasamente capacitada.	0.256	0.272	0.317	0.306	0.259	0.282
La población se capacita con regular frecuencia	0.102	0.091	0.106	0.184	0.259	0.148
La población se capacita constantemente	0.073	0.054	0.035	0.061	0.111	0.067
La población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total.	0.057	0.039	0.015	0.020	0.037	0.034

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.060
RC	0.054

CUADRO 63 NIVELES DE VULNERABILIDAD

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.48
0.267
0.143
0.071
0.038

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.267	≤ V ≤	0.480
ALTO	0.143	≤ V <	0.267
MEDIO	0.071	≤ V <	0.143
BAJO	0.038	≤ V <	0.071

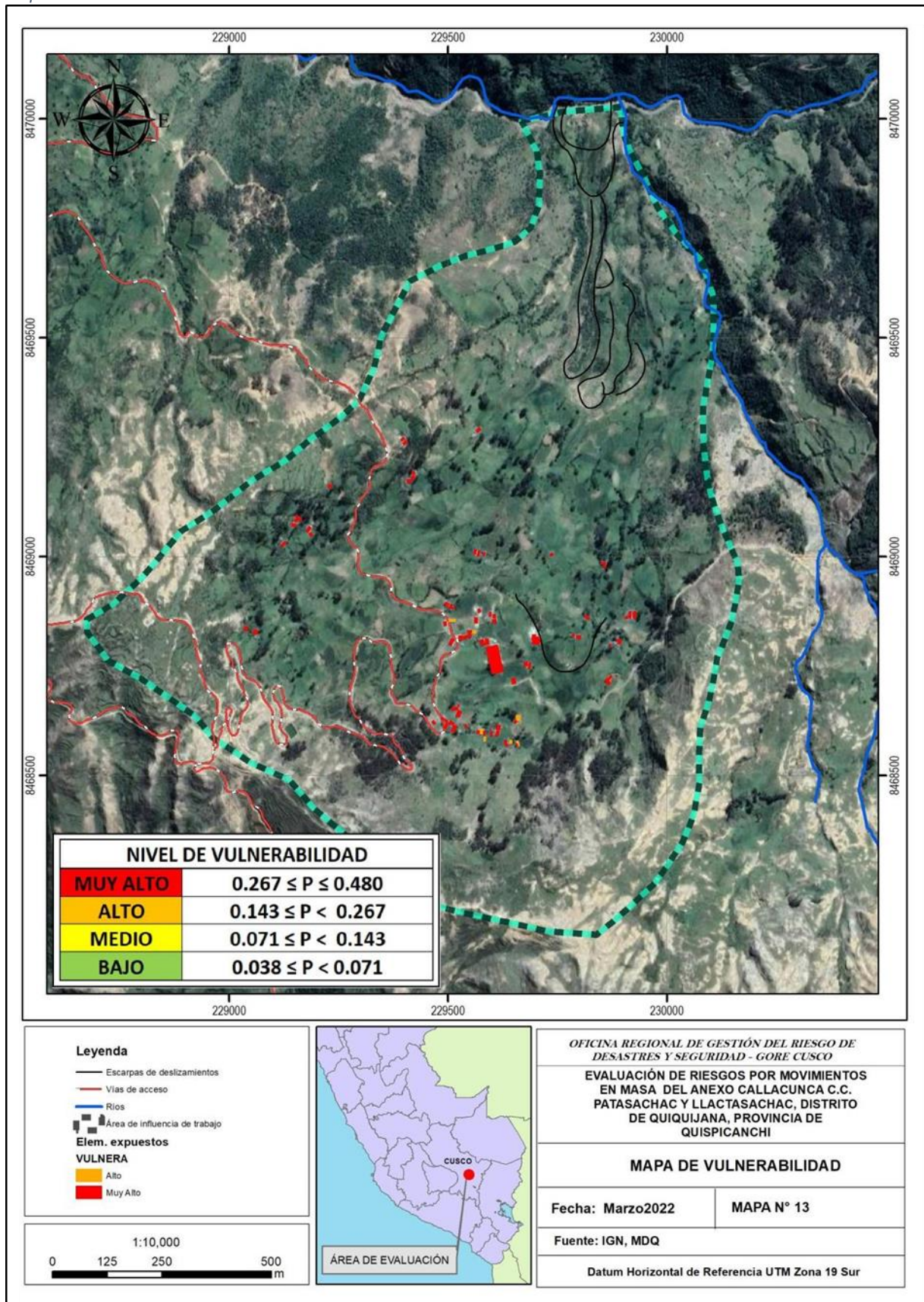
4.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

CUADRO 64. ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	El grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores de 65 años; nivel educativo inicial o no cuenta con tiene ningún nivel; no cuentan con servicios básicos, sin cultura de prevención, no tienen capacitaciones en GRD, participación de la Junta Directiva totalmente en desacuerdo, material predominante de las edificaciones de estera, estado de conservación de la edificación muy malo, incumplimiento de procedimientos constructivos no cumple, no existe organización institucional, no tiene ingresos, población económicamente activa desocupada la semana pasada no trabajó, pérdida del suelo zona muy fracturada, explotación de recursos naturales prácticas negligentes e intensas de degradación, localización de las viviendas ante el deslizamiento muy cercana 0m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental la población tiene poco conocimiento, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN la población en su totalidad desconoce, capacitación en temas de conservación ambiental la totalidad de la población no recibe	$0.267 \leq V < 0.480$
VULNERABILIDAD ALTA	El grupo etario predominante es de 6 a 12 años y mayores de 60 a 65 años; nivel educativo primario o secundario; solo cuentan con agua, limitada cultura de prevención, capacitación en GRD hace más de 3 años, participación de la Junta Directiva en desacuerdo, material predominante de las edificaciones maderas, estado de conservación de la edificación malo, incumplimiento de procedimientos constructivos cumple con algunos procedimientos, débil organización institucional, ingresos económicos ≤ 1000 , población económicamente activa desocupada la semana pasada realizó algún cachuelo por un pago, pérdida del suelo zona medianamente fracturada, explotación de recursos naturales prácticas negligentes periódicas de degradación, localización de las viviendas ante el deslizamiento cercano 10m - 20m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental solo las autoridades conocen la existencia, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN algunos pobladores poseen y aplica parte de la población posee y aplica, capacitación en temas de conservación ambiental la población esta escasamente capacitada	$0.143 \leq V < 0.267$
VULNERABILIDAD MEDIA	El grupo etario predominante es de 13 a 15 años y mayores de 51 a 59 años; nivel educativo secundario; solo cuentan con energía eléctrica, cierto conocimiento de la prevención, capacitación en GRD hace 1 a 3 años, participación de la Junta Directiva indiferente/ indeciso, material predominante de las edificaciones quincha (palos con barro), estado de conservación de la edificación regular, incumplimiento de procedimientos constructivos cumple parcialmente, relativa organización institucional, ingresos económicos $1000 <= 2000$, población económicamente activa desocupada aunque la semana pasada no trabajó, tiene algún negocio propio, pérdida del suelo zona ligeramente fracturada, explotación de recursos naturales prácticas de degradación de baja intensidad, localización de las viviendas ante el deslizamiento medianamente cercano 20m - 50m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental las autoridades y población cumplen parcialmente, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN parte de la población posee y aplica, capacitación en temas de conservación ambiental la población se capacita con regular frecuencia.	$0.071 \leq V < 0.143$
VULNERABILIDAD BAJA	El grupo etario predominante es de 16 a 50 años; nivel educativo superior no universitaria o superior universitaria; Cuentan con agua luz y sshh con arrastre hidráulico, con cultura de prevención, capacitación en GRD hace 1-6 meses, participación de la Junta Directiva totalmente de acuerdo, material predominante de las edificaciones adobe o ladrillo o bloque de cemento, estado de conservación de la edificación bueno y muy bueno, incumplimiento de procedimientos constructivos cumple en su totalidad adecuada organización institucional, ingresos económicos > 2000 , población económicamente activa desocupada esta semana cuenta con trabajo estable o la semana pasada no trabajó, pero tenía trabajo fijo, pérdida del suelo zona escasamente fracturada o sin fracturas, explotación de recursos naturales prácticas con ejecución técnica bajo criterios de sostenibilidad o prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad, localización de las viviendas ante el deslizamiento alejada y muy alejada mayor a 50 m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental las autoridades y población en general conocen y las cumplen, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN la población en su totalidad posee y aplica, capacitación en temas de conservación ambiental la población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total.	$0.038 \leq V < 0.071$

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Mapa 13. VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA



Elaboración propia

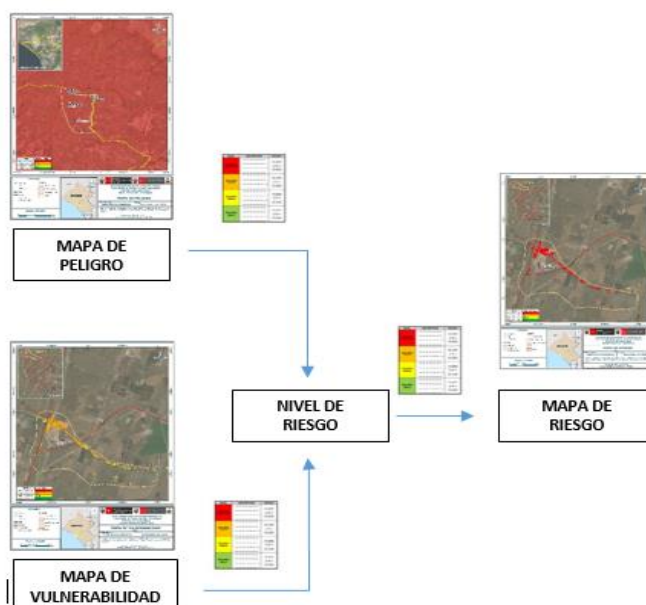
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Es un proceso esencial que nos permite identificar y valorar el riesgo, para tener una visión integral de la exposición al mismo que pudiera tener un determinado grupo social. Esta visión se logra por medio de la interpretación de la información disponible y su uso sistemático para identificar las amenazas, vulnerabilidades y capacidades, para poder determinar la probabilidad de ocurrencia de eventos potencialmente adversos como emergencias, desastres o catástrofes. Permite también estimar su posible impacto y la magnitud de daños que se puedan ocasionar en un determinado territorio, al suscitarse un evento adverso. Propone un enfoque de gestión hacia múltiples amenazas o peligros y no solamente hacia una única amenaza. Apoyándose en la construcción de escenarios de riesgo, este proceso puede contribuir a que la comunidad pueda determinar niveles aceptables de riesgo y definir las prioridades de intervención para mitigarlos

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

ILUSTRACIÓN 26. FLUJOGRAMA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DEL RIESGO



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

ILUSTRACIÓN 27. FÓRMULA PARA HALLAR EL RIESGO

$$R_{ie} \Big|_t = f (P_i, V_e) \Big|_t$$

Dónde:

R = Riesgo

f = En función

P = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición

V = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

5.2.1. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos, se detallan a continuación:

CUADRO 65. NIVELES DEL RIESGO

Nivel del Riesgo	Rango
Muy Alto	$0.070 \leq R \leq 0.241$
Alto	$0.019 < R \leq 0.070$
Medio	$0.005 < R \leq 0.019$
Bajo	$0.001 < R \leq 0.005$

Elaboración propia

MATRIZ DE RIESGOS

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

CUADRO 66. MATRIZ DEL RIESGO

Nivel del peligro	Valor del peligro	NIVELES DE RIESGO			
PMA	0.502	0.035642	0.071786	0.134034	0.24096
PA	0.262	0.018602	0.037466	0.069954	0.12576
PM	0.134	0.009514	0.019162	0.035778	0.06432
PB	0.067	0.004757	0.009581	0.017889	0.03216
Valor de la vulnerabilidad		0.071	0.143	0.267	0.480
Nivel de la vulnerabilidad		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

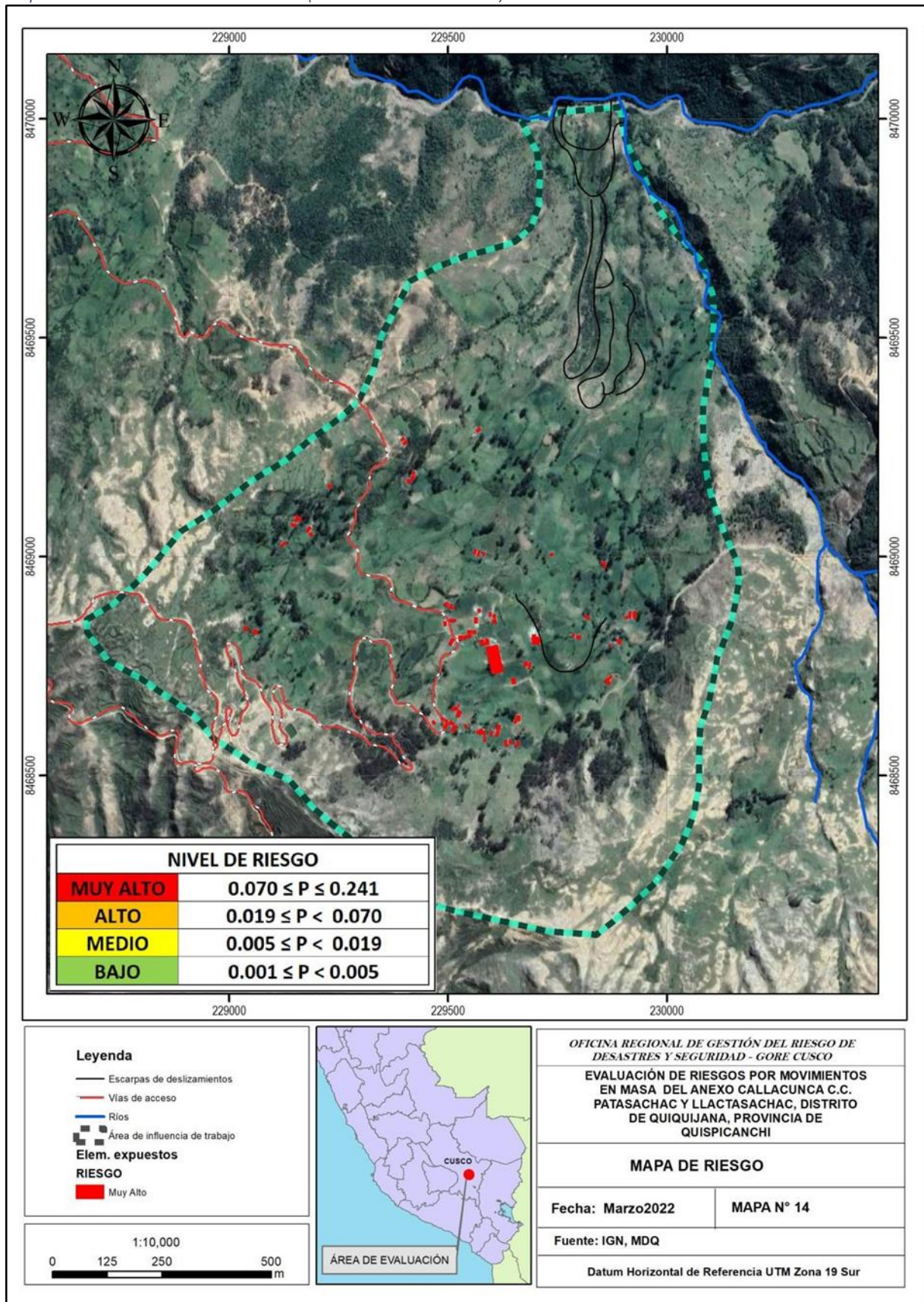
5.2.2. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

CUADRO 67 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
RIESGO MUY ALTO	<p>Terrenos con vertiente de deslizamiento activo y vertiente de deslizamiento antiguo, depósitos coluviales y afloramiento de ricas de pizarra, pendiente muy escarpada y escarpada (mayor a 30°), que pueden ser desencadenados por lluvias torrenciales mayores 59 mm/día.</p> <p>El grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores de 65 años; nivel educativo inicial o no cuenta con tiene ningún nivel; no cuentan con servicios básicos, sin cultura de prevención, no tienen capacitaciones en GRD, participación de la Junta Directiva totalmente en desacuerdo, material predominante de las edificaciones de estera, estado de conservación de la edificación muy malo, incumplimiento de procedimientos constructivos no cumple, no existe organización institucional, no tiene ingresos, población económicamente activa desocupada la semana pasada no trabajó, pérdida del suelo zona muy fracturada, explotación de recursos naturales practicas negligentes e intensas de degradación, localización de las viviendas ante el deslizamiento muy cercana 0m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental la población tiene poco conocimiento, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN la población en su totalidad desconoce, capacitación en temas de conservación ambiental la totalidad de la población no recibe.</p>	0.070 ≤ R ≤ 0.241
RIESGO ALTO	<p>Terrenos en montaña modelada en roca sedimentaria, afloramientos de rocas de areniscas, pendiente empinada (13° - 30°), que pueden ser desencadenados por lluvias fuertes de 16 a 30 mm/d.</p> <p>El grupo etario predominante es de 6 a 12 años y mayores de 60 a 65 años; nivel educativo primario o secundario; solo cuentan con agua, limitada cultura de prevención, capacitación en GRD hace más de 3 años, participación de la Junta Directiva en desacuerdo, material predominante de las edificaciones madera, estado de conservación de la edificación malo, incumplimiento de procedimientos constructivos cumple con algunos procedimientos, débil organización institucional, ingresos económicos <= 1000, población económicamente activa desocupada la semana pasada realizó algún cachuelo por un pago, pérdida del suelo zona medianamente fracturada, explotación de recursos naturales practicas negligentes periódicas de degradación, localización de las viviendas ante el deslizamiento cercano 10m - 20m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental solo las autoridades conocen la existencia, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN algunos pobladores poseen y aplica parte de la población posee y aplica, capacitación en temas de conservación ambiental la población esta escasamente capacitada.</p>	0.019 < R ≤ 0.070
RIESGO MEDIO	<p>Terrenos de vertiente de depósito coluvial, afloramientos de rocas intrusivas, pendiente moderada (3° - 12°), que pueden ser desencadenados por lluvias moderadas de 2 a 15 mm/d</p> <p>El grupo etario predominante es de 13 a 15 años y mayores de 51 a 59 años; nivel educativo secundario; solo cuentan con energía eléctrica, cierto conocimiento de la prevención, capacitación en GRD hace 1 a 3 años, participación de la Junta Directiva indiferente/ indeciso, material predominante de las edificaciones quincha (palos con barro), estado de conservación de la edificación regular, incumplimiento de procedimientos constructivos cumple parcialmente, relativa organización institucional, ingresos económicos 1000 <= 2000, población económicamente activa desocupada aunque la semana pasada no trabajó, tiene algún negocio propio, pérdida del suelo zona ligeramente fracturada, explotación de recursos naturales prácticas de degradación de baja intensidad, localización de las viviendas ante el deslizamiento medianamente cercano 20m - 50m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental las autoridades y población cumplen parcialmente, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN parte de la población posee y aplica, capacitación en temas de conservación ambiental la población se capacita con regular frecuencia.</p>	0.005 < R ≤ 0.019
RIESGO BAJO	<p>Terrenos con terrazas bajas con depósitos aluviales, afloramiento de calizas, pendiente allanada (menor a 3°), que pueden ser desencadenados por lluvias débiles < 2 mm/d</p> <p>El grupo etario predominante es de 16 a 50 años; nivel educativo superior no universitaria o superior universitaria; Cuentan con agua luz y sshh con arrastre hidráulico, con cultura de prevención, capacitación en GRD hace 1-6 meses, participación de la Junta irectiva totalmente de acuerdo, material predominante de las edificaciones adobe o ladrillo o bloque de cemento, estado de conservación de la edificación bueno y muy bueno, incumplimiento de procedimientos constructivos cumple en su totalidad adecuada organización institucional, ingresos económicos > 2000, población económicamente activa desocupada esta semana cuenta con trabajo estable o la semana pasada no trabajó, pero tenía trabajo fijo, pérdida del suelo zona escasamente fracturada o sin fracturas, explotación de recursos naturales practicas con ejecución técnica bajo criterios de sostenibilidad o prácticas de uso con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad, localización de las viviendas ante el deslizamiento alejada y muy alejada mayor a 50 m, conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental las autoridades y población en general conocen y las cumplen, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus RRNN la población en su totalidad posee y aplica, capacitación en temas de conservación ambiental la población se capacita constantemente siendo su difusión y cobertura total..</p>	0.001 < R ≤ 0.005

Elaboración propia

Mapa 14. RIESGO POR DESIZAMIENTOS (MOVIMIENTOS EN MASA)



Elaboración propia

5.3. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de estudio, a consecuencia del impacto del peligro por deslizamiento desencadenado por las lluvias intensas.

A continuación, se muestra los efectos probables de daños y pérdidas económicas, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto estimado asciende a S/. 4,506,300.00.

CUADRO 68 EFECTOS PROBABLES

EFECTOS PROBABLES	UNIDAD DE MEDIDA	CARÁCTER	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	TOTAL S/.
SALÓN COMUNAL		área			7,500.00
Área Construida	m2	75	1	100	7,500.00
INFRAESTRUCTURA VIVIENDAS	m2	área			9,300.00
Viviendas construidas con adobe (promedio 24 m2) construido	m2	24	62	150	9,300.00
INFRAESTRUCTURA VIAL					3,110,000.00
Vía vecinal	km		3.11	1000000	3,110,000.00
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BASICOS					565,000.00
Infraestructura del sistema de agua	und		1	5000	5,000.00
Postes de redes de electrificación	und		32	5000	160,000.00
Red de agua y conexiones domiciliarias	ml		1000	150	150,000.00
Red de electrificación	ml		1000	250	250,000.00
TERRENOS DE CULTIVO					660,000.00
Área de cultivo	ha		66	10000	660,000.00
PERDIDAS PROBABLES					154,500.00
Gastos de atención de emergencia	und		103	1,500.00	154,500.00
Total					4,506,300.00

Elaboración propia

5.4. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

La zonificación de riesgo, en el anexo Callacunca CC: Patasachac y Llactasachac del distrito de Quiquijana, está determinada por el resultado del mapa de riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones, sus medios de vida y su nivel de riesgo.

El mapa de elementos expuestos nos da un panorama real respecto al análisis del riesgo, ya que todas las viviendas ubicadas dentro del área de influencia se encuentran en Riesgo Muy Alto.

5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

5.5.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.

- i. Para las edificaciones de las viviendas del centro poblado Callunca, ZONA C con peligro muy alto, se deben considerar:
 - a. Estudios de suelos para conocer las características del terreno que soportará la obra sobre todo la capacidad portante del terreno para soportar los rellenos y la estructura, los coeficientes de

seguridad que deben adoptarse, las medidas a tomar para incrementarlos caso de no ser aceptables y las operaciones necesarias para disminuir los asientos y/o acelerarlos.

- ii. Se recomienda que en toda el área de peligro muy alto no existan cuerpos de agua sobre la cobertura del terreno que puedan estar infiltrando agua al subsuelo.
- iii. En el caso que se construyan represamientos de agua estos deben ser de concreto armado con características impermeables, que soporten diferentes grados de exposición al congelamiento, deshielo, exposición al calor, entre otros, que garantice la impermeabilidad de la estructura.

5.5.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- i. A mediano o largo plazo, teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad muy alto y el peligro muy alto a que están expuestos en que se encuentran las familias del centro poblado Callacunca, la Municipalidad de Quiquijana, en coordinación con las autoridades del anexo Callacunca C.C. Patasachac y Llactasachac, deben contemplar la reubicación (reasentamiento poblacional) a un sitio más seguro que les permita desarrollarse de manera más sostenible.

5.6. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGO EXISTENTES)

5.6.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

- i. En la ZONA A con peligro Muy Alto a deslizamientos se recomienda la construcción de colectores y drenes de agua ubicados en la parte superior de esta zona, con el objeto de estabilizar el terreno y que los movimientos en masa disminuyan su actividad geodinámica, en esta zona no se recomienda ningún tipo de actividad.
- ii. De igual forma en la ZONA B con peligro muy alto a deslizamientos se recomienda la construcción de colectores, drenes de agua en los extremos laterales y parte alta del deslizamiento, con el objeto de estabilizar el terreno y que los movimientos en masa disminuyan su actividad geodinámica en salvaguarda de los medios de vida.
- iii. Así mismo la ZONA B con peligro muy alto a deslizamientos se recomienda que su uso solo puede ser de carácter agrícola, no es recomendable la edificación de infraestructura.
- iv. Del mismo modo, para la ZONA B con peligro muy alto, el sistema de riego de los campos de cultivo no puede ser por inundación, recomendándose que sea por aspersión o goteo, que garantice que el agua sea lo menos invasivo para el subsuelo del terreno.

5.6.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- i. La Municipalidad de Quiquijana a través de la Oficina de Gestión de Riesgo de Desastres deben coordinar reuniones con los pobladores del anexo de Callacunca para concientizarlos sobre el riesgo que presentan
- ii. Los pobladores del anexo de Callacunca, deberán formar Sistemas de Alerta Temprana con el fin de monitorear cualquier evento adverso relacionado a deslizamientos que pueda ocurrir.
- i. El gobierno local debe promover la socialización de sus mapas de zonificación de riesgos (Art.11 D.S. 048-2014-PCM) y velar para que se respeten los parámetros y dispositivos correspondientes a fin de

fomentar la ocupación adecuada del suelo, considerando un sistema de inclusión social hacia las poblaciones de menos recursos.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

CUADRO 69. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo

b) Valoración de frecuencia

CUADRO 70. VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA

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

Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de deslizamiento puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.

c) Nivel de consecuencia y daños

CUADRO 71. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

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

Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

CUADRO 72. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

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

Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por deslizamiento en la zona de estudio es de nivel 3 – Inadmisible, lo que indica que se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

CUADRO 73. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

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

Elaboración propia

e) Prioridad de Intervención

CUADRO 74. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es I – Inadmisible.

La evaluación de los **niveles de peligro por deslizamiento** fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro MUY ALTO**. La estimación de la **vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED y se consideraron las dimensiones sociales y económicas; los resultados muestran que, el área de estudio presenta vulnerabilidad **MUY ALTA**, para el escenario más crítico seleccionado.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

- i. De los eventos más relevantes que se producen en el área de influencia de estudio, se observa que la incidencia de movimientos en masa es muy alta, observándose deslizamientos muy activos que vienen afectando a los medios de vida en Callacunca, así mismo el terreno donde se encuentra asentado la población es de muy baja capacidad portante tratándose de pizarras muy fracturadas que están en constante acomodación al sobrecargarlas de algún peso que este caso son las viviendas edificadas, estos fenómenos son desencadenados por lluvias intensas que se infiltran en el terreno y causan estos movimientos de tierra son recurrentes todos los años.
- i. En ese sentido, el presente estudio hace un análisis del riesgo por MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS) DEL ANEXO CALLACUNCA C.C. PATASACHAC Y LLACTASACHAC, DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI.
- ii. Para la determinación del nivel de peligro, se realizó un análisis de factores condicionantes, desencadenantes y parámetros generales que podrían ser susceptibles a la manifestación de un deslizamiento, entre los factores condicionantes se tiene a la pendiente, geomorfología y geología, y como el parámetro de evaluación general se hizo un análisis de las frecuencias del evento.
- iii. Tomando en cuenta las consideraciones del párrafo anterior, haciendo el análisis de factores condicionantes, desencadenantes y al parámetro general, se ha determinado que del anexo de Callacunca, presenta un peligro muy alto a deslizamientos (Peligro MUY ALTO) que se ha subdividido en 3 zonas:
 - a. **Peligro Muy Alto “ZONA A”**. Se encuentra en la parte baja de la cuenca Callacunca, presenta una actividad geodinámica muy alta, con constantes deslizamientos y pérdida del terreno. Se considera como una zona muy afectada, donde ya el terreno ha perdido todo su valor inclusive es imposible su uso para la agricultura.
Por lo tanto, esta zona no es segura para ningún tipo de actividad.

CUADRO 75 VÉRTICES DE PELIGRO MUY ALTO “ZONA A”

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	229889.055	8470056.2	41	229966.226	8469838.21	81	229862.044	8469308.23
2	229893.382	8470042.03	42	229968.392	8469837.47	82	229846.737	8469309.62
3	229894.38	8470039.69	43	229976.125	8469835.83	83	229828.646	8469315.88
4	229895.442	8470037.19	44	229977.191	8469835.53	84	229819.601	8469326.32
5	229899.191	8470028.38	45	229978.894	8469835.05	85	229802.206	8469333.97
6	229899.199	8470028.37	46	229982.95	8469833.44	86	229791.073	8469338.14
7	229901.185	8470023.7	47	229986.936	8469831.52	87	229780.637	8469343.71
8	229902.09	8470021.58	48	229990.86	8469829.28	88	229768.808	8469356.23
9	229902.33	8470020.89	49	229994.73	8469826.73	89	229759.763	8469370.85
10	229904.114	8470015.82	50	229998.554	8469823.84	90	229748.63	8469381.98
11	229908.456	8470003.47	51	230002.133	8469820.8	91	229740.281	8469396.59
12	229908.454	8470003.45	52	230002.351	84697920.62	92	229737.497	8469409.12
13	229904.802	8469983.67	53	230006.137	8469817.04	93	229735.41	8469420.94
14	229905.011	8469963.58	54	230009.715	8469813.32	94	229731.235	8469434.86
15	229904.538	8469947.64	55	230009.937	8469813.08	95	229730.04	8469438.66
16	229904.424	8469943.83	56	230016.258	8469805.73	96	229730.421	8469438.9
17	229906.851	8469926.92	57	230016.968	8469804.8	97	229754.823	8469468.39
18	229913.069	8469909.9	58	230022.952	8469796.98	98	229759.587	8469478.87
19	229917.153	8469898.78	59	230023.589	8469796.08	99	229760.901	8469481.76
20	229919.5	8469892.39	60	230028.907	8469788.55	100	229763.126	8469486.66
21	229920.452	8469889.8	61	230029.188	8469788.15	101	229764.53	8469491.56
22	229922.848	8469883.16	62	230040.168	8469772.01	102	229765.255	8469494.1
23	229924.428	8469878.78	63	230040.168	8469759.1	103	229768.341	8469504.89
24	229940.372	8469864.36	64	230038.776	8469694.39	104	229771.281	8469519.14
25	229943.106	8469856.3	65	230042.951	8469660.99	105	229771.108	8469535.73
26	229943.602	8469856.38	66	230055.475	8469636.64	106	229769.424	8469549.15

27	229945.024	8469856.61	67	230061.737	8469610.9	107	229766.934	8469565.72
28	229947.235	8469856.64	68	230069.391	8469555.23	108	229763.706	8469579.12
29	229949.623	8469856.37	69	230069.391	8469529.49	109	229763.532	8469595.71
30	229951.908	8469855.84	70	230064.521	8469498.18	110	229769.744	8469607.22
31	229952.073	8469855.75	71	230052.692	8469472.43	111	229771.381	8469610.25
32	229953.799	8469854.84	72	230031.818	8469453.65	112	229779.693	8469625.64
33	229955.523	8469853.04	73	230017.207	8469430.68	113	229790.77	8469649.47
34	229957.061	8469850.58	74	230006.77	8469412.59	114	229799.859	8469666.42
35	229958.05	8469848.57	75	229992.158	8469387.55	115	229805.957	8469683.27
36	229958.818	8469847.02	76	229978.938	8469364.58	116	229806.364	8469684.4
37	229959.879	8469844.86	77	229957.368	8469344.41	117	229806.837	8469686.25
38	229961.186	8469842.56	78	229933.015	8469332.58	118	229810.815	8469701.83
39	229962.76	8469840.5	79	229915.621	8469323.53	119	229815.222	8469723.47
40	229964.438	8469839.11	80	229891.268	8469315.88	120	229815.594	8469737.18

Elaboración propia

b. Peligro Muy Alto “ZONA B”. Se encuentra ubicado de la parte media baja hasta la cabecera de la cuenca Callacunca, presenta actividad geodinámica muy alta, se observan asentamientos del terreno formando terrazas que es aprovechado para la agricultura. Por encontrarse en constante movimiento de tipo reptación y deslizamientos son terrenos que no pueden ser utilizados para la edificación de viviendas, sin embargo aún se puede utilizar para el cultivo.

c. Peligro Muy Alto “ZONA C” Se encuentra ubicado en la parte alta de Callacunca, al sur del área de estudio; esta área pertenece al deslizamiento activo de Callacuna, este sector se caracteriza además por presentan una actividad de geodinámica externa de asentamiento de suelo, que en Callacunca se da por el tipo de roca en que se encuentran tratándose de pizarras muy fracturadas que tienen una capacidad portante baja y que son muy susceptibles a acomodarse al ser sobrecargados de un peso, es así que la sobrecarga que se le aplica a este basamento de rocas pizarras son las viviendas que se edifican.

Se puede observar este fenómeno al estar afectando a las viviendas y otras construcciones en este sector de Callacunca, donde estas infraestructuras presentan agrietamientos en sus estructuras.

- iv. El estudio vulnerabilidad se realizó sobre los aspectos sociales, económicos y ambientales por deslizamiento para el anexo de Callacunca, se analizó a través de la metodología semi cuantitativa de las tres dimensiones se analizó aspectos como la exposición del servicio, la concentración de los usuarios, la capacitación de los usuarios con respecto a la Gestión del Riesgo de Desastres, la actitud frente al riesgo de la población usuaria, , la proximidad con referencia a la zona de inundación, uso de los ambientes proyectados, el tipo de edificación, así mismo si cuentan presupuesto para la atención de las emergencias y la capacidad de respuesta a restablecer el servicio. En ese sentido y haciendo un completo análisis de la Vulnerabilidad se obtuvo como resultado que la **Vulnerabilidad es Muy Alta**.
- v. Para la obtención del riesgo se realizó el método matemático de ponderación probabilístico de Saaty en función: $Riesgo = Peligro * Vulnerabilidad$. Al operativizar esta función y cruzar los valores se obtuvo el siguiente rango $0.006 < R \leq 0.019$, lo que indica que el nivel de riesgo por deslizamiento para el anexo de Callacunca es **RIESGO MUY ALTO**.
- vi. Los efectos probables del anexo Callacunca, ascienden a un monto aproximado de **S/.4,506,300.00**.
- vii. El nivel de aceptabilidad o tolerancia del riesgo es – **INADMISIBLE**, lo que indica que se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

- CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 02 versión.*
- INGEMMET *Diccionario Geológico*
- INGEMMET. *Geología del cuadrángulo de Cusco. Carta Geológica Nacional, Boletín 138, Serie A, Lima*
- INGEMMET. *Informe técnico N° A7163, Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el anexo de Callacunca.*
- SENAMHI. *“Clasificación de Werren Thornthwaite (1,931)*
- IGP *Instituto Geofísico del Perú – registro de datos sísmicos.*
- *Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI*
- *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>*
- INDECI. *SINPAD Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres, Emergencias registradas desde el año 2004 al 2020*

FOTOS



Cabecera de deslizamiento activo, se puede observar el contacto entre afloramiento de rocas y material que se viene deslizando



Deslizamiento activo en la parte media (UTM: 229640E/8469310N), se puede observar el asentamiento con escarpas que están produciendo la actividad geodinámica externa muy activa



Estrías mostrando la dirección de deslizamiento y los movimientos violentos recientes que vienen ocurriendo



Zona muy inestable ubicada en la parte media baja de la cuenca Callacunca (UTM: 229870E/8469410N), se pueden observar escarpas de deslizamientos muy activos que afectan a terrenos.



Escarpas de deslizamientos muy activos en la parte media baja de la cuenca Callacunca (UTM: 229870E/8469410N)



Estructura colapsada ubicada en zona de deslizamiento activo propiedad de José Cáceres.



Estructura con agrietamientos ubicada en contacto entre material cuaternario y afloramiento de pizarras, propiedad de Benancio Pacco Calcina.



Estructura con agrietamientos ubicada en contacto entre material cuaternario y afloramiento de pizarras, propiedad de Benancio Pacco Calcina.



Programa de saneamiento básico, construcción de baños con sistema de arrastre para los pobladores de Callacunca