

***INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR
MOVIMIENTO EN MASA(DESLIZAMIENTO) EN
CENTRO POBLADO DE MAIZHONDO DISTRITO DE
QUINUA PROVINCIA DE HUAMANGA REGION
AYACUCHO.***

***Para el trámite de:
Modificación del plan de acondicionamiento territorial de la provincia de
Huamanga, cambio de zonificación de unidades de acondicionamiento
territorial uso de suelo de desarrollo agrícola a zona urbana.***



Marzo – 2022

MEMORIA DESCRIPTIVA
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTO EN MASA EN
CENTRO POBLADO DE MAIZHONDO DISTRITO DE QUINUA PROVINCIA DE
HUAMANGA REGIÓN AYACUCHO.

Este presente documento ha sido elaborado para la Municipalidad Provincial de Huamanga, Región Ayacucho.

EQUIPO TÉCNICO

Ing. Alex Campos Conde
Bach. / Ing. Aldo Conislla Quispe
Bach. / Ing. Marco Antonio Mattos

Evaluador de Riesgo
Especialista SIG
Asistente de Campo

Fotografías:
Equipo Técnico responsable del estudio

Marzo / 2022



Índice

ÍNDICE	3
PRESENTACIÓN	8
INTRODUCCIÓN	9
I. OBJETIVO.....	11
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.3. FINALIDAD.....	11
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5. ANTECEDENTES	12
1.6. MARCO NORMATIVO	13
II. SITUACION GENERAL.....	15
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	15
2.1.1 <i>Ubicación Política</i>	15
2.1.2 <i>Limites</i>	15
2.1.3 <i>Superficie</i>	17
2.1.4 <i>Vías de acceso</i>	17
2.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR	18
2.2.1 <i>Clima</i>	18
2.2.1.1 <i>Umbrales de precipitaciones extremas</i>	19
2.2.2 <i>Geología</i>	23
2.2.3 <i>Pendiente</i>	23
2.2.4 <i>Cobertura vegetal</i>	26
2.2.5 <i>Hidrografía</i>	27
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	28
2.3.1. <i>Población</i>	28
2.3.2. <i>Vivienda</i>	28
2.3.3. <i>Salud</i>	33
2.3.4. <i>Características económicas</i>	33
III. DE LA EVALUACION DE RIESGOS	35
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	35
3.1.1 <i>Identificación de los peligros</i>	36
3.1.2 <i>Caracterización del peligro</i>	38
3.1.3 <i>Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros</i>	39
3.1.4 <i>Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros</i>	40
3.1.4.1 <i>Factores Condicionantes</i>	40
3.1.4.2 <i>Factores desencadenantes</i>	42
3.1.5 <i>Análisis de elementos expuestos</i>	43
a) <i>Identificación de elementos expuestos</i>	44
a.1 <i>Dimensión social</i>	45
a.3 <i>Dimensión Económica</i>	46
a.4 <i>Dimensión Ambiental</i>	46
3.1.6 <i>Niveles de peligro</i>	46
a) <i>Definición de escenario</i> :.....	46
b) <i>Estratificación del nivel de peligro</i> :.....	47
3.1.7 <i>Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad</i>	48
3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES	49
3.2.1 <i>Vulnerabilidad en dimensión social</i>	50
3.2.2 <i>Vulnerabilidad en dimensión económica</i>	52

3.2.3	<i>Vulnerabilidad en dimensión Ambiental</i>	55
3.2.4	<i>Nivel de vulnerabilidad</i>	58
3.2.5	<i>Mapa de zonificación del nivel de vulnerabilidad</i>	60
3.3	CÁLCULO DE RIESGOS	62
3.3.1	<i>Determinación de los niveles de riesgo</i>	62
3.3.2	<i>Cálculo de posibles pérdidas</i>	65
3.3.3	<i>Zonificación de riesgos</i>	65
3.3.4	<i>Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)</i>	67
3.3.4.1	<i>De orden estructural</i>	67
3.3.4.2	<i>De orden no estructural</i>	67
3.3.5	<i>Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres (riesgos futuros)</i>	67
3.3.5.1	<i>De orden estructural</i>	67
3.3.5.2	<i>De orden no estructural</i>	68
3.4	DEL CONTROL DE RIESGOS	68
3.4.1	<i>De la evaluación de las medidas</i>	68
3.4.1.1	<i>Aceptabilidad / tolerancia</i>	68
3.4.1.2	<i>Control de riesgos</i>	71
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
4.1	CONCLUSIONES	72
4.2	RECOMENDACIONES	73
	BIBLIOGRAFÍA	74
	ANEXO 01 MAPAS	75
	ANEXO 02 IMÁGENES DE LA VERIFICACION DE LOS PELIGROS ASOCIADOS EN LA PLATAFORMA SIGRID	76
	ANEXO 03 MAPAS GEOREFERENCIADOS DE PELIGRO VULNERABILIDAD Y RIESGO EN FORMATO SHAPEFILE	79
	ANEXO 04 PANEL FOTOGRAFICO	80



INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Coordenadas y datos de ubicación geográfica espacial del área de estudio...	15
Cuadro 2	Límites políticos del distrito de Quinua.....	15
Cuadro 3	Vías de acceso al CAPP Maizhondo.....	17
Cuadro 4	Caracterización de extremos de precipitación.....	19
Cuadro 5	Umrales de Precipitación para la estación Wayllapampa.....	19
Cuadro 6	Umrales de Precipitación para la estación La Quinua.....	19
Cuadro 7	Precipitaciones máximas en su serie histórica.....	20
Cuadro 8	Datos para el análisis de regresión múltiple.....	20
Cuadro 9	Análisis de regresión múltiple para los datos precipitaciones máximas.....	21
Cuadro 10	Población total por grupo etario centro poblado Maizhondo.....	28
Cuadro 11	Material predominante en paredes exteriores localidad de Maizhondo.....	29
Cuadro 12	Material predominante de los pisos.....	29
Cuadro 13	Material predominante en los techos.....	30
Cuadro 14	Tipo de abastecimiento de agua.....	31
Cuadro 15	Tipo de servicio higiénicos.....	31
Cuadro 16	Alumbrado publico.....	32
Cuadro 17	Porcentaje de población -NBI Distrito de Quinua.....	33
Cuadro 18	Porcentaje de hogares -NBI.....	34
Cuadro 19	Identificación peligros en la zona de estudio.....	38
Cuadro 20	Matriz de Comparación y Normalización de pares del parámetro volumen material inestable.....	40
Cuadro 21	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Volumen de material inestable.....	40
Cuadro 22	Factores de susceptibilidad.....	40
Cuadro 23	Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro geología.....	41
Cuadro 24	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de geología.....	41
Cuadro 25	Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro pendiente... ..	41
Cuadro 26	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de pendiente.....	42
Cuadro 27	Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro geomorfología.....	42
Cuadro 28	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de geomorfología.....	42
Cuadro 29	Matriz de comparación y normalización de pares del factor desencadenante.....	43
Cuadro 30	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el factor desencadenante.....	43
Cuadro 31	Población de los centros poblados.....	45
Cuadro 32	Viviendas Expuestas.....	45
Cuadro 33	Niveles de Peligro.....	46
Cuadro 34	Estratificación del nivel de peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento) en el área de estudio.....	47
Cuadro 35:	Parámetros de para el análisis en la dimensión Social.....	50
Cuadro 36.	Matriz de comparación y normalización de pares para dimensión social.....	50
Cuadro 37	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de parámetro de la dimensión social.....	50
Cuadro 38.	Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro cercanía a área peligro.....	51
Cuadro 39	Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de cercanía a rio.....	51

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro Grupo de edades comunidad.	51
Cuadro 41 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Grupo de edades comunidad.	51
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro Conocimientos en gestión de riesgo de desastres, primeros auxilios o similares.....	52
Cuadro 43 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Conocimientos en gestión de riesgo de desastres, primeros auxilios o similares.	52
Cuadro 44: Parámetro para el análisis en la de dimensión económica.....	52
Cuadro 45. Matriz de comparación y normalización de pares para dimensión económica.	53
Cuadro 46 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de parámetro de la dimensión económica.....	53
Cuadro 47. Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro localización.	53
<i>Cuadro 48 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Estado de conservación de la edificación y estabilidad estructural.....</i>	<i>54</i>
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro características físicas de la edificación.	54
<i>Cuadro 50 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de características físicas de la edificación.....</i>	<i>54</i>
Cuadro 51. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro cumplimiento del RNE.....	55
<i>Cuadro 52 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de conocimiento de peligros.....</i>	<i>55</i>
Cuadro 53: Parámetro para el análisis en la de dimensión ambiental.....	55
Cuadro 54. Matriz de comparación y normalización de pares para dimensión económica.	56
Cuadro 55 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de parámetro de la dimensión ambiental.	56
Cuadro 56. Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro localización.	56
<i>Cuadro 57 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de deforestación.....</i>	<i>57</i>
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro estado de conservación de suelos.	57
<i>Cuadro 59 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de características físicas de la edificación.....</i>	<i>57</i>
Cuadro 60. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro c Capacitación de la población en temas de conservación ambiental.....	58
<i>Cuadro 61 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de conocimiento de peligros.....</i>	<i>58</i>
Cuadro 62 Niveles de Vulnerabilidad.....	58
Cuadro 63 Matriz de estratificación de vulnerabilidad de la zona evaluada.....	59
Cuadro 64 Niveles del Riesgo.....	63
Cuadro 65 Estratificación del nivel de riesgo.....	64
Cuadro 66: Calculo de daños probables.....	65
Cuadro 67 Valoración de consecuencias.....	68
Cuadro 68 Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	69
Cuadro 69 Nivel de consecuencia y daños.....	69
Cuadro 70 Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.....	69
Cuadro 71 Matriz de Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.....	70



Cuadro 72 Prioridad de Intervención 70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Total de incidencias departamento de Ayacucho Provincia de Huamanga 12
 Figura 2 Cartografía de peligro por inundación en Maizhondo en la plataforma SIGRID . 13
 Figura 3: Mapa ubicación del área de estudio..... 16
 Figura 4. Mapa de vías de acceso a la zona de estudio. 17
 Figura 5.Ubicación de las estaciones meteorológicas del ámbito de estudio. 18
 Figura 6. Mapa de umbral de precipitación máxima..... 22
 Figura 7. Mapa Geológico del área de estudio..... 24
 Figura 8. Mapa de Pendientes..... 25
 Figura 9. Mapa de Cobertura Vegetal..... 26
 Figura 10. Mapa de Hidrográfico..... 27
 Figura 11: Población total por grupos etéreos del centro poblado Maizhondo..... 28
 Figura 12. Material predominante en paredes exteriores localidad de Maizhondo..... 29
 Figura 13. Material predominante de los pisos..... 30
 Figura 14. Material predominante en los techos..... 30
 Figura 15. Tipo de abastecimiento de agua 31
 Figura 16. Tipo de servicio higiénicos..... 32
 Figura 17. Alumbrado público 32
 Figura 18. Porcentaje de población –NBI distrito de Quinoa 33
 Figura 19. Porcentaje de hogares –NBI distrito de Quinoa 34
 Figura 20: Flujograma para la determinación de peligro..... 35
 Figura 21: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales..... 36
 Figura 22: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales..... 37
 Figura 23: Peligro de Movimiento en masa..... 37
 Figura 24: Mapa de Elementos expuestos en el área de estudio..... 43
 Figura 25: Mapa de peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento) para la localidad -
 Maizhondo..... 48
 Figura 26: Calculo de los niveles de vulnerabilidad asociado a un evento natural..... 49
 Figura 27: Mapa de Vulnerabilidad del área de estudio..... 61
 Figura 28: Flujograma para estimar los niveles del riesgo..... 62
 Figura 29: Mapa de Riesgo del Área de estudio..... 66



Presentación

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado directivas y marco técnico que permite la evaluación de riesgo a nivel nacional, por lo cual el presente estudio enmarca dichas disposiciones aplicadas al análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos a proyectos de inversión pública.

Por lo cual para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Quinua, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados, levantamientos topográficos o fotogramétricos; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Instituto geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

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



Introducción

El Perú, por sus características físico ambientales y el escenario de riesgo multipeligros de su territorio se encuentra expuesto al impacto de muchos eventos con consecuencias destructivas como sismos, tsunamis en la costa, actividad volcánica en la cordillera occidental de los andes de la región sur, deslizamiento, derrumbes, aludes, inundaciones, heladas, granizos, lluvias intensas, extremas condiciones de humedad y severas sequías. Estos eventos determinan condiciones de riesgo con los efectos e impactos sobre la población, sus medios de vida e infraestructura de desarrollo, en diferentes partes del territorio nacional, los cuales van en aumento en proporción con la ocupación urbana en zonas no adecuadas, expuestas a diversos peligros. Esto se traduce en pérdidas materiales y económicas para la sociedad, en términos de la inversión pública y la inversión social en el desarrollo nacional. Los desastres son uno de los factores que causa mayor destrucción, debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat, por tal razón se realizan evaluaciones de riesgo que permitan prevenir, reducir el riesgo de desastres en diversas zonas que son o van a ser habitadas.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo Originado por Fenómenos Naturales, para el caso por Movimiento en Masa (Deslizamiento), permite analizar el impacto potencial al área de influencia por peligro a consecuencia de factores condicionantes y desencadenantes que propicien que el peligro identificado se exprese y pueda afectar al anexo de Maizhondo.

El presente estudio está basado en la normativa vigente, analiza el impacto potencial, los factores de susceptibilidad (condicionantes y desencadenantes), análisis de vulnerabilidad en caso de presentarse una temporada de lluvias con cantidades que superan sus cantidades normales en corto periodo, que pueden desencadenar o propiciar condiciones necesarias para la sucesión de evento de movimiento en masa, para lo cual se ha tomado como referencia la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, elaborada por el CENEPRED (Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres) e instituciones técnico-científicas relacionadas, las cuales generan información valiosa para la evaluación de riesgos.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los objetivos de la evaluación de riesgo, entre los que se describe los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del área del proyecto de inversión, antecedentes y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe la situación general del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la evaluación de riesgos iniciando con la determinación del peligro, en el cual se identifica el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. Así mismo se realiza el análisis de vulnerabilidad en sus dos dimensiones, social y el económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo y como parte ultima se realiza en cálculo del riesgo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo y como cuarto tenemos las conclusiones y recomendaciones.

Por lo tanto, el presente documento se cumple dentro de las políticas nacionales, regionales y locales que garanticen la sostenibilidad de la inversión pública dentro del ámbito urbano del presente centro poblado, por lo cual se recomendaran medidas orientadas a disminuir el riesgo mediante un proceso tipo prospectivo o correctivo es decir se interviene sobre las causas que generan la vulnerabilidad actual o futura obteniendo un beneficio y los costos asociados a las medidas que se van adoptar dentro del lugar.

I. OBJETIVO

1.1. Objetivo general

Determinar los niveles de riesgo por Movimiento en Masa (Deslizamiento) en el área de expansión urbana del anexo de Maizhondo, con fines de cambio de zonificación de unidades de acondicionamiento territorial uso de suelo de desarrollo agrícola a desarrollo urbano.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar, caracterizar y determinar los niveles de peligro en el área urbana del anexo de Maizhondo.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad en el área urbana del anexo de Maizhondo
- Establecer los niveles de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerancia de acuerdo al peligro.
- Recomendar medidas de control del riesgo y prevención (de orden estructural y no estructural) y mitigación del riesgo, con el fin de mejorar la condición de habitabilidad.

1.3. Finalidad

La presente tiene como finalidad de analizar los aspectos físicos y sociales, que permitan predecir peligros y riesgos que puedan afectar el área urbana del anexo de Maizhondo en proceso de cambio de uso de suelo, así mismo permita articular la gestión y ocupación del territorio en concordancia con sus características naturales, necesidades de desarrollo social y económico.

Finalmente contribuir con un documento técnico que permita sustentar la implementación de medidas estructurales y no estructurales que permitan reducir y mitigar los riesgos naturales presentes en el área de estudio.

1.4. Justificación

La evaluación de riesgos es la actividad fundamental que la Ley establece que debe llevarse a cabo inicialmente y cuando se efectúen determinados cambios, para poder

detectar los riesgos que puedan existir y que puedan afectar a la seguridad y salud de las personas.

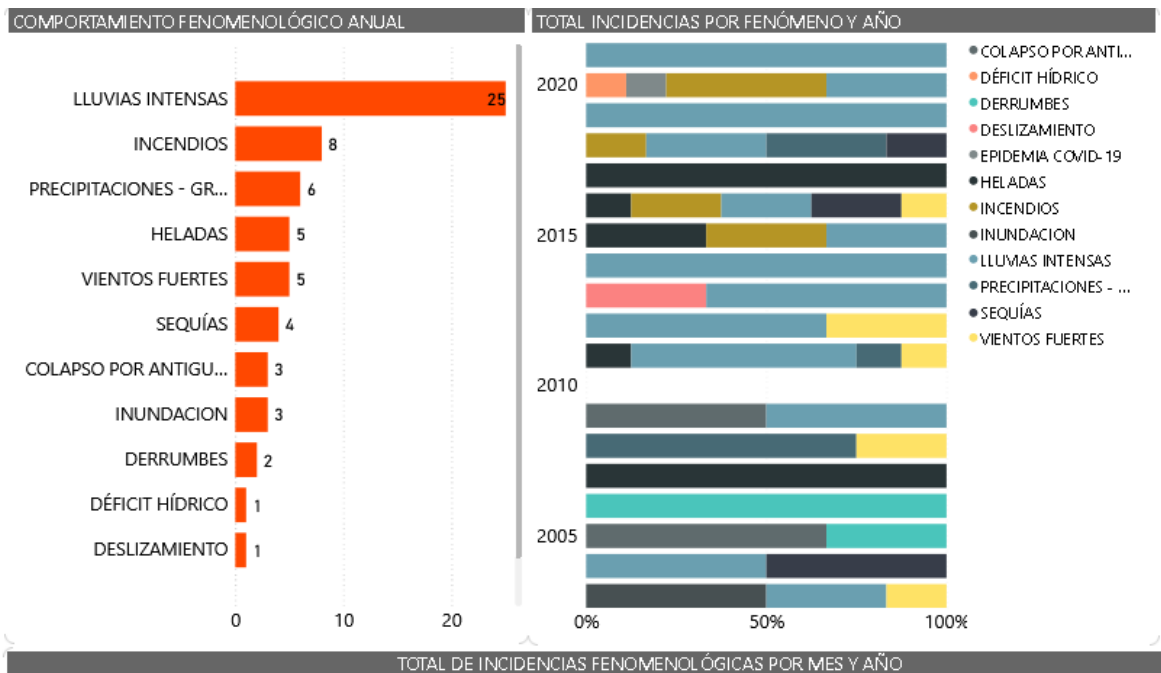
Dicha evaluación ayuda determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro con el fin de poder realizar medidas estructurales y no estructurales para poder minimizar el riesgo, y así garantizar la seguridad de los pobladores e infraestructura urbana que se encuentran expuestas, como también para orientar el proceso de ocupación urbana de anexo de Maizhondo.

1.5. Antecedentes

Según el sistema de información de riesgo de desastres SIGRID, así como la unidad de gestión de riesgos de la Municipalidad Distrital de Quinua, dentro del área de influencia del proyecto no presenta evaluaciones de riesgo.

Así mismo cabe mencionar tomando como fuente el Dashboard de control – reporte de emergencia del INDECI, para la región Ayacucho, provincia de Huamanga y distrito de Quinua, el fenómeno de mayor recurrencia para el 2020 se encuentra los incendios forestales, seguido de las lluvias intensas, vientos fuertes, heladas y demás fenómenos como podemos apreciar en el gráfico, así mismo desde el año 2005 este fenómeno ha representado el 100% de recurrencia.

Figura 1 Total de incidencias departamento de Ayacucho Provincia de Huamanga



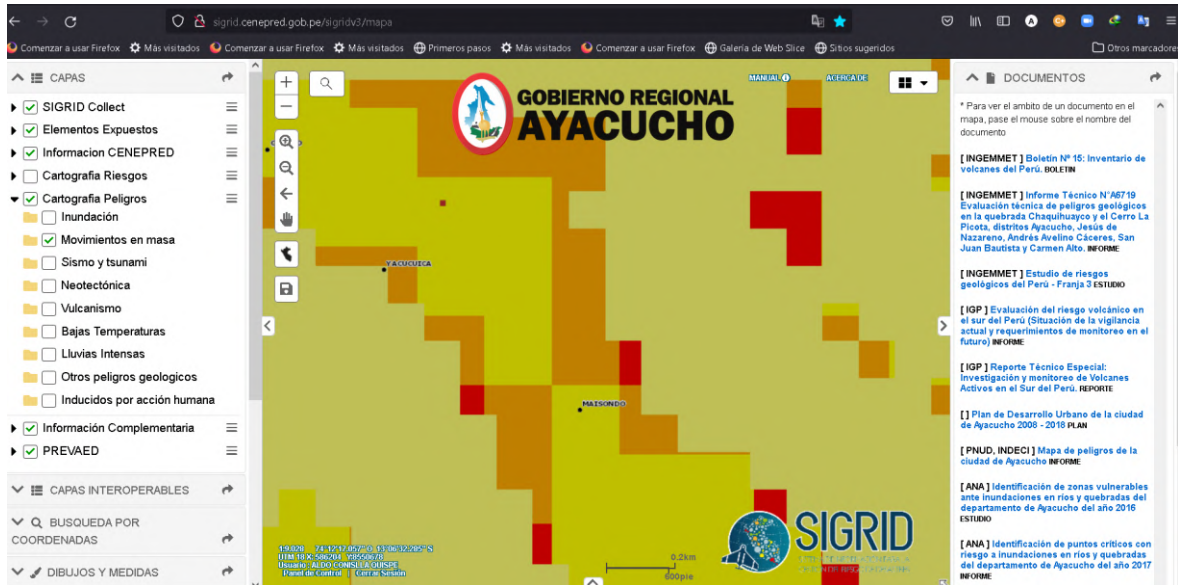
FUENTE: Dashboard de control – reporte de emergencia del INDECI.

En cuanto a las instituciones técnico científicas consultadas se ha tomado como fuente la plataforma Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) y se



consultado sobre el peligro identificado como Movimiento en Masa (Deslizamiento) que para la zona se presenta como alto y muy alto para la zona de estudio, en cuanto a inundación fluvial también se presenta como muy alto y Alto; así mismo lluvias intensas el servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú SENAMHI, aporta información de la cantidad de lluvia por anomalía reportando un máximo de 800 mm y mínima de 400 mm para el fenómeno del niño 1997 -1998.

Figura 2 Cartografía de peligro por inundación en Maizhondo en la plataforma SIGRID



Fuente: SIGRID (Sistema de información para la Gestión de Riesgo de Desastres)- CENEPRED

1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N.º 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/J

- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N.º 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Decreto. Legislativo N.º 1252 y sus modificatorias Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014–2021.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- 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 Directoral N° 004-2019-EF/63.01, que aprueba Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- Decreto Supremo N° 038-2021 - PCM Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050

II. SITUACION GENERAL

2.1. Ubicación geográfica

El área en evaluación está situada en la parte sur y el flanco oriental de los andes peruanos, posee características típicas de sierra, es decir es un territorio de relieve montañoso y vegetación típica de zona sierra; presenta altitud de 2470 m.s.n.m. las coordenadas geográficas y UTM de ubicación espacial se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 1 Coordenadas y datos de ubicación geográfica espacial del área de estudio.

Red geográfica	Límite	Coordenadas		Posición geográfica
		Geográficas (° ' ")	UTM (m)	
Paralelos	Mínimo	13° 6'16.91"S	586730.52	Latitud Sur / Este
	Máximo	13° 5'56.91"S	586548.52	
Meridianos	Mínimo	74°12'0.15"W	8551149.38	Longitud Oeste / Norte
	Máximo	74°12'5.73"W	8551763.86	

Nota: Coordenadas obtenidos a partir del análisis espacial del área de estudio obtenida mediante levantamiento topográfico in situ y el mapa base (ZEE – Ayacucho, 2013).

2.1.1 Ubicación Política

Políticamente, Quinua se ubica al sureste de la capital de la República de Perú y al Noroeste de la capital del departamento de Ayacucho y al sur de la provincia de Huamanga.

Es decir, la localidad de Maizhondo tiene la siguiente localización política:

- País: Perú
- Departamento: Ayacucho
- Provincia: Huamanga
- Distrito: Quinua
- Lugar: Maizhondo

2.1.2 Límites

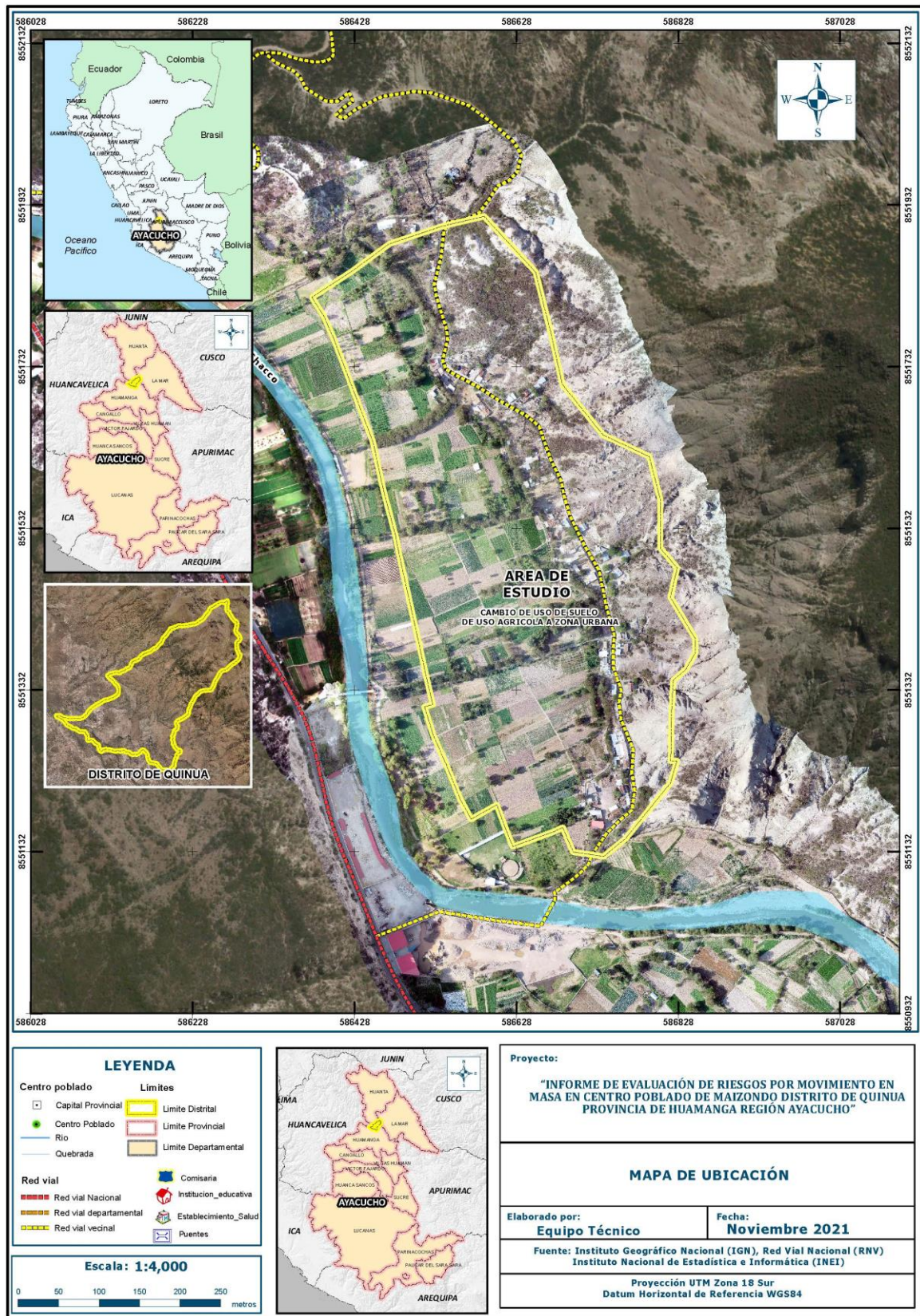
El ámbito territorial de Quinua, presenta límites políticos con distritos del departamento de Ayacucho y Huancavelica como se aprecia en el cuadro siguiente.

Cuadro 2 Límites políticos del distrito de Quinua.

Límites políticos	
NORTE	Distritos de Quinua, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho.
SUR	Distritos de Jesús Nazareno, provincia de huamanga, departamento de Ayacucho.
ESTE	Distrito de Quinua, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho.
OESTE	Distrito de Jesús Nazareno, provincia de huamanga, departamento de Ayacucho.

- Fuente: Instituto Geográfico Nacional IGN – Elaboración Propia.

Figura 3: Mapa ubicación del área de estudio.



Fuente: Trabajo de campo – Elaboración propia.

2.1.3 Superficie

En el presente estudio abarca el área anexo de Maizhondo en proceso de cambio de uso de suelo de 21.62 hectáreas, donde se realizará la presente evaluación de riesgos por fenómenos naturales.

2.1.4 Vías de acceso

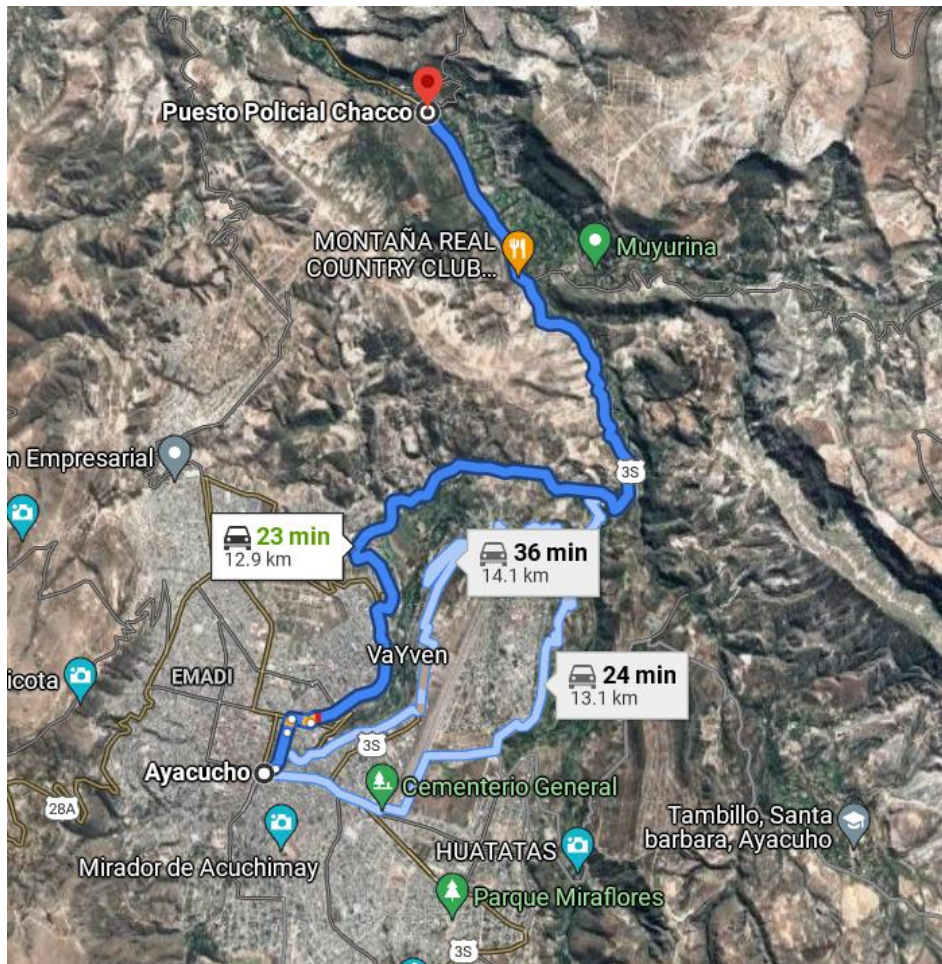
La localidad se articula con ciudad de Ayacucho a través de las siguientes vías:
El acceso a la zona de estudio es mediante la vía de comunicación terrestre de Huamanga hasta Quinua aproximadamente 1 hora a través de una carretera asfaltada (en algunas zonas es afirmada), dirigiéndose hasta los anexo de Maizhondo, zona de estudio.

Cuadro 3 Vías de acceso al CCPP Maizhondo

Carretera	Km	Tiempo recorrido	Tipo de vía
1 Ayacucho- Maizhondo	14.1	40 min	Asfaltado
TOTAL	14.1	40 min	

Fuente: Trabajo de campo – elaboración propia.

Figura 4. Mapa de vías de acceso a la zona de estudio.



Fuente: MTC – Elaboración Propia



2.2. Descripción física de la zona a evaluar

La zona de evaluación comprende el área urbana que actualmente ocupa el anexo de Maizhondo el cual mediante el proceso de cambio de uso de zona agrícola a desarrollo urbano pretende ocupar y desarrollar como espacio de desarrollo urbano, el mismo que se encuentra ubicado en el sector sur del distrito de Quinoa y sobre esta describimos sus aspectos físicos que caracterizan este ámbito de estudio.

2.2.1 Clima

El distrito de Quinoa - anexo de Maizhondo no cuenta con una estación meteorológica cercana.

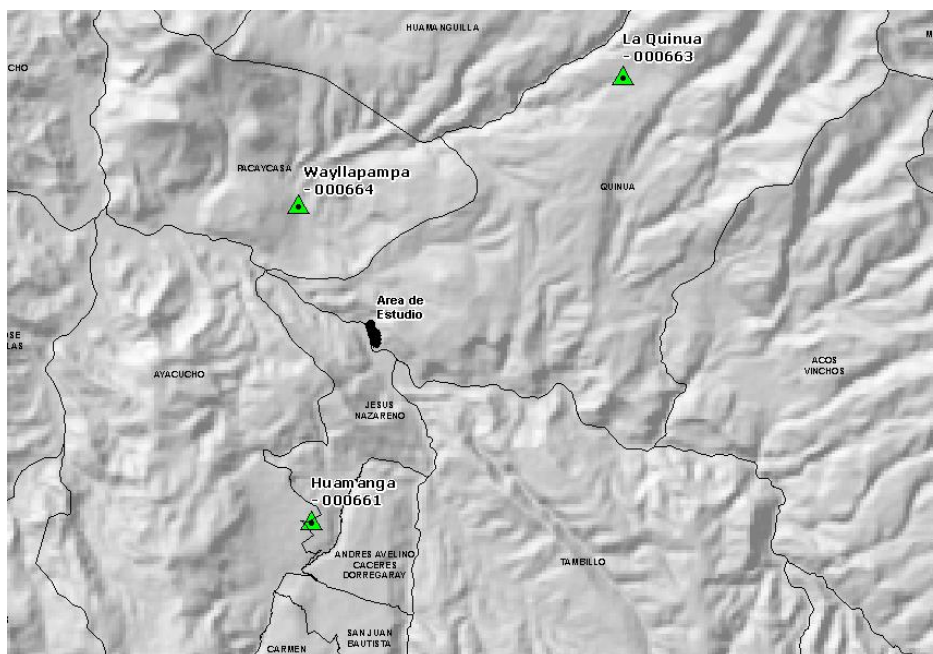
La información climática de la zona es muy escasa de las cuales las estaciones operativas más cercanas son: Huamanga, La Quinoa y Wayllapampa.

En la siguiente figura muestra su ubicación de las estaciones meteorológicas del ámbito de estudio.

El ámbito de estudio, debido a su altura (2470 m.s.n.m.), tiene una temperatura media anual 12 - 16°C, tiene precipitaciones entre 400 - 600 mm anual.

Se puede apreciar que se caracteriza por ser un clima cálido típico de sierra quebrada el cual durante el día presenta una fuerte insolación y en la noche baja la temperatura. En las zonas más elevadas se tiene una zona más frígida y donde corre más viento, siendo lo contrario en zonas más bajas como en la ciudad de Ayacucho donde se siente calor durante el día, no así en la noche.

Figura 5. Ubicación de las estaciones meteorológicas del ámbito de estudio.



Fuente: ZEE Ayacucho – Elaboración propia.

2.2.1.1 Umbrales de precipitaciones extremas

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú SENAMHI, ha difundido la metodología para la obtención de umbrales de precipitación extremas, así mismo también ha elaborado los umbrales de precipitación por regiones para las estaciones y datos específicas que manejan obteniendo los umbrales para el periodo 1964 -2014. Como se puede apreciar en los cuadros mostrados en el presente capítulo, donde recogemos las estaciones más cercanas al área de estudio los umbrales de precipitación que nos servirá para el análisis.

Donde:

RR/día es la cantidad acumulada de precipitación en 24 horas.

99p, 95p, 90p, 75p, son los percentiles expresados en porcentaje (%).

Cuadro 4 Caracterización de extremos de precipitación.

Umbrales de precipitación ⁹	Caracterización de lluvias extremas
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso

Fuente: SENAMHI

Cuadro 5 Umbrales de Precipitación para la estación Wayllapampa.

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación Wayllapampa
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 31,2 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	18,2 mm < RR ≤ 31,2 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	14,2 mm < RR ≤ 18,2 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	8,4 mm < RR ≤ 14,2 mm

Fuente: SENAMHI

Cuadro 6 Umbrales de Precipitación para la estación La Quinua.

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación La Quinua
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 28,7 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	18,6 mm < RR ≤ 28,7 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	14,3 mm < RR ≤ 18,6 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	8,6 mm < RR ≤ 14,3 mm

Fuente: SENAMHI

Cuadro 7 Precipitaciones máximas en su serie histórica.

Estación	Máximas precipitaciones (mm)	Fecha
Llauta	44.6	14/03/2017
Wayllapampa	50.8	10/02/2003
Pauza	46.2	16/01/1988
Huachos	44.2	12/02/2004
Puquio	60.1	19/01/1963
Paucaray	52.6	27/02/2005
Huancapy	68.6	21/02/1981
Huac- Huas	71.0	15/01/2004
Coracora	59.5	04/02/2006
La Quinua	55.8	17/12/1971
Chilcayoc	47.0	11/10/2000
Vilcashuaman	57.0	16/12/1966

Fuente: SENAMHI

A partir de estos datos se ha realizado la interpolación geoestadística para el área de estudio, en el cual se ha realizado el análisis de regresión múltiple, para lo cual se ha relacionado la posición geográfica este (X), norte (Y), altitud (Z) y valor de la precipitación máxima de las estaciones.

Cuadro 8 Datos para el análisis de regresión múltiple.

Nombre	X	Y	Z	Max_PP_mm
Wayllapampa - 000664	584533.588	8555269.63	2520.04324	50.8
La Quinua - 000663	593762.135	8558957.05	3356.05501	55.8
Puquio - 000736	593060.689	8373386.26	3029.09303	60.1
Huac-Huas - 151602	505516.693	8439185.95	2981.88517	71
Llauta - 157200	507341.773	8426036.76	3101.02037	44.6
Cora Cora - 47262016	630769.149	8339440.17	3216	59.5
Pauza - 000745	676542.348	8309145.35	2692.37481	46.2
VilcashuamÑjn - 156211	613688.756	8491441.96	3417.87559	57
Huancapi - 000665	600777.9	8478344.71	3490.42103	68.6
Chilcayoc - 156212	638647.843	8466616.79	3544.94378	44.6
Paucaray - 4725B27A	647537.683	8446286.05	3024.78257	52.6

Fuente: SENAMHI – elaboración propia

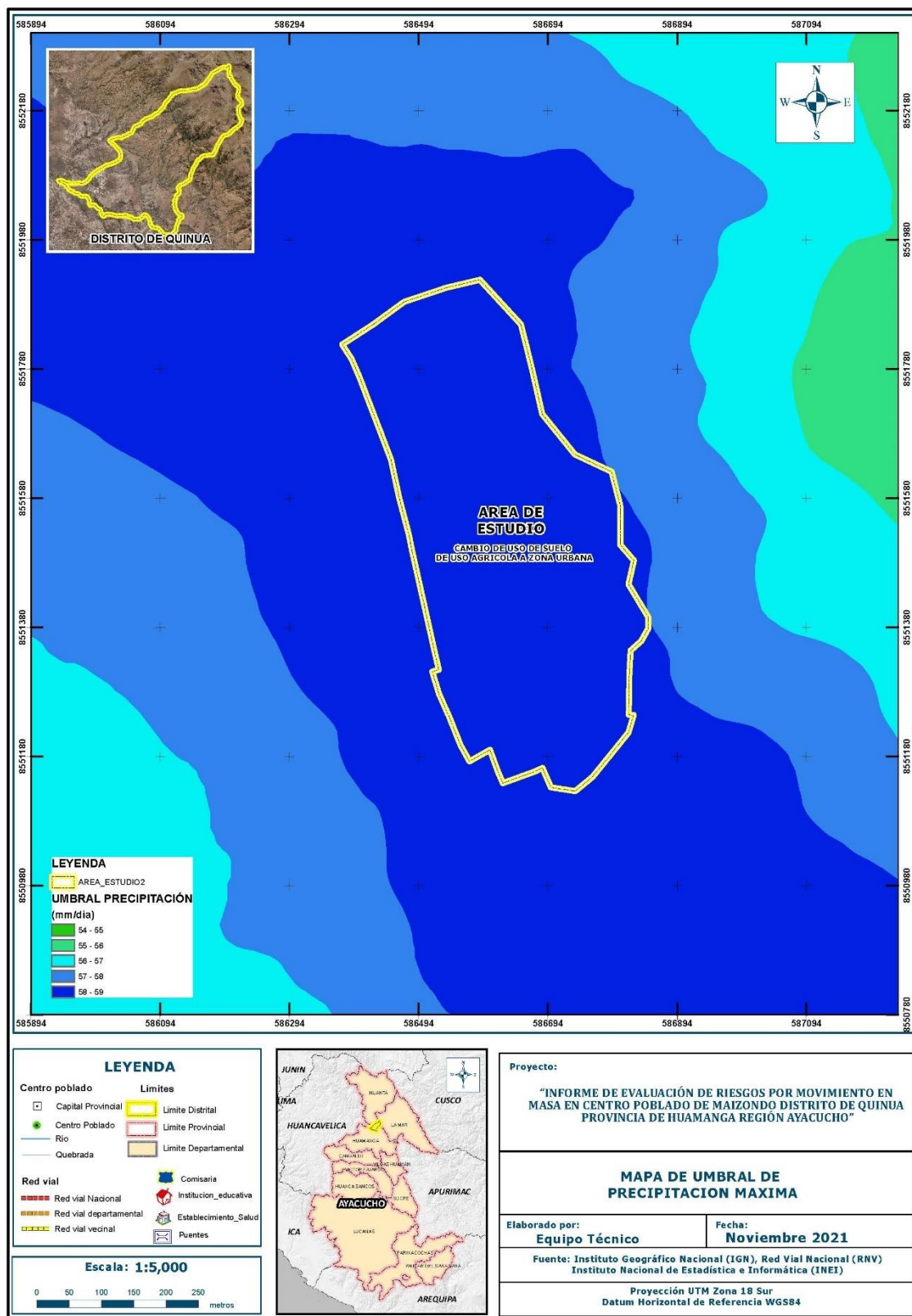
Cuadro 9 Análisis de regresión múltiple para los datos precipitaciones máximas.

<u>Estadísticas de la regresión</u>								
Coeficiente de correlación múltiple			0.93568566					
Coeficiente de determinación R ²			0.87550766					
R ² ajustado			0.69708128					
Error típico			22.7210767					
Observaciones			10					
<u>ANÁLISIS DE VARIANZA</u>								
		<i>Grados de libertad de cuadrado de los cuadrados</i>		<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	3	25414.0087	8471.33624	16.409453	0.00268801			
Residuos	7	3613.73128	516.247326					
Total	10	29027.74						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	0	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
584533.588	-2.48E-05	0.00013122	-0.1889837	0.85546813	-0.0003351	0.0002855	-0.0003351	0.0002855
8555269.63	1.1293E-05	1.504E-05	0.75086007	0.47721395	-2.427E-05	4.6856E-05	-2.427E-05	4.6856E-05
2520.04324	-0.0094111	0.03036378	-0.3099457	0.76562586	-0.0812101	0.06238781	-0.0812101	0.06238781

Fuente: Elaboración propia.

En base a este análisis se ha calculado para el ámbito de estudio el cual nos representa la variación de la precipitación máxima de acuerdo a condiciones geográficas.

Figura 6. Mapa de umbral de precipitación máxima.



Fuente: SENAMHI – Elaboración propia.

2.2.2 Geología

La geología presente en la zona en estudio, comprende la Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbrita, toba de ceniza (Nm-ayi/tb1), Fm. Ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbritas, toba lítica (Nm-ayi/tb2), Fm. ayacucho , miembro inferior, ignimbritas con matriz de ceniza (Nm-ayi/tb3), Fm. ayacucho, miembro inferior, secuencia sedimentaria, grano decreciente (Nm-ayi), Depósitos aluviales - Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limo arenosa. (Qh-al) como se puede visualizar en el mapa geológico adjunto.

2.2.3 Pendiente

Viene a ser de las formas de la superficie terrestre, o formas del relieve terrestre, entre los cuales encontramos los siguientes para el ámbito de estudio, los cuales clasificamos de acuerdo rasgos observados del relieve de cuales mencionamos los siguientes.

Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (0-5°): Áreas muy susceptibles a inundaciones, de inclinación suave, afectadas o cortadas por eventos que se generan en zonas más altas o de pendiente más inclinada.

Pendiente moderado (5-15°): corresponden a las laderas de lomeríos, colinas suaves y elevaciones menores, cuyo escurrimiento superficial se considera de alto a medio. Conforman relieves inclinados, sus laderas presentan una susceptibilidad alta a las inundaciones.

Pendiente fuerte (15 -25°): Conforman relieves inclinados, sus laderas presentan una susceptibilidad media a inundaciones.

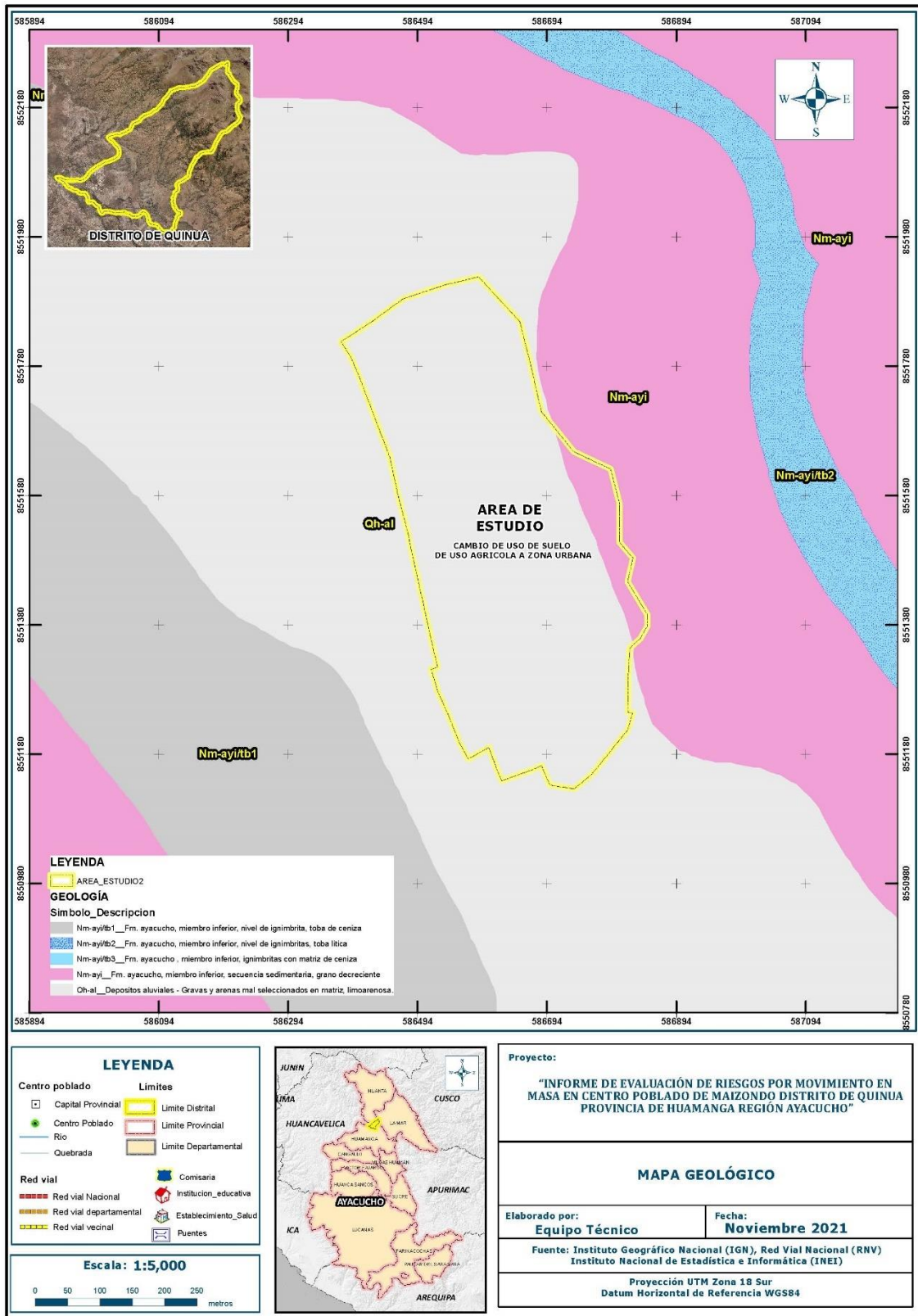
Pendiente muy fuerte (25-45°): Caracterizado por presentar baja susceptibilidad a inundaciones.

Pendiente muy escarpado (> 45°): Se consideran muy baja susceptibilidad a inundaciones.

Esta clasificación ha tomado como fuente el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión el cual hace referencia a Instituto geológico y metalúrgico INGEMMET

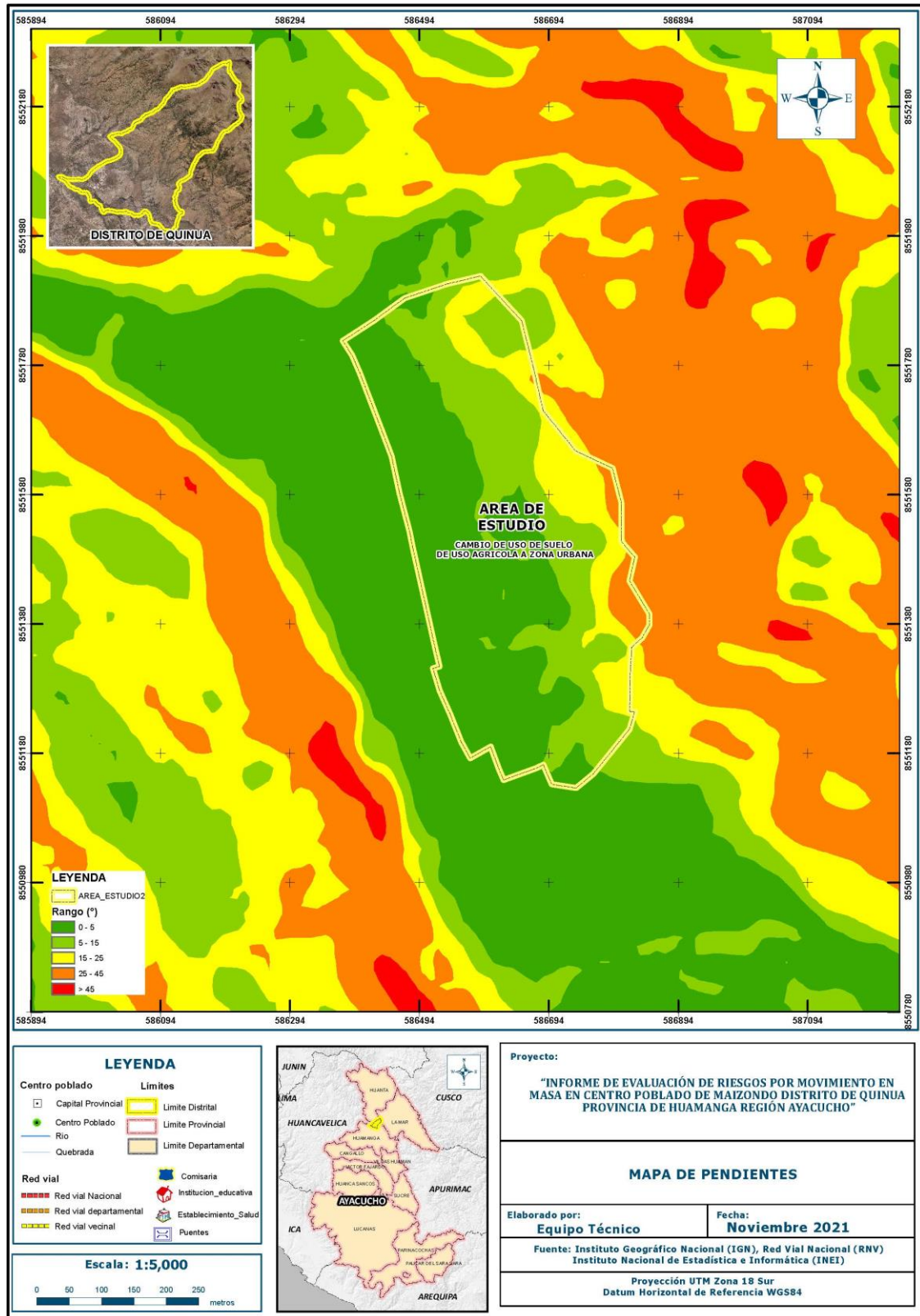


Figura 7. Mapa Geológico del área de estudio.



Fuente: GEOCATMIN- INGEMMET – Elaboración propia.

Figura 8. Mapa de Pendientes.



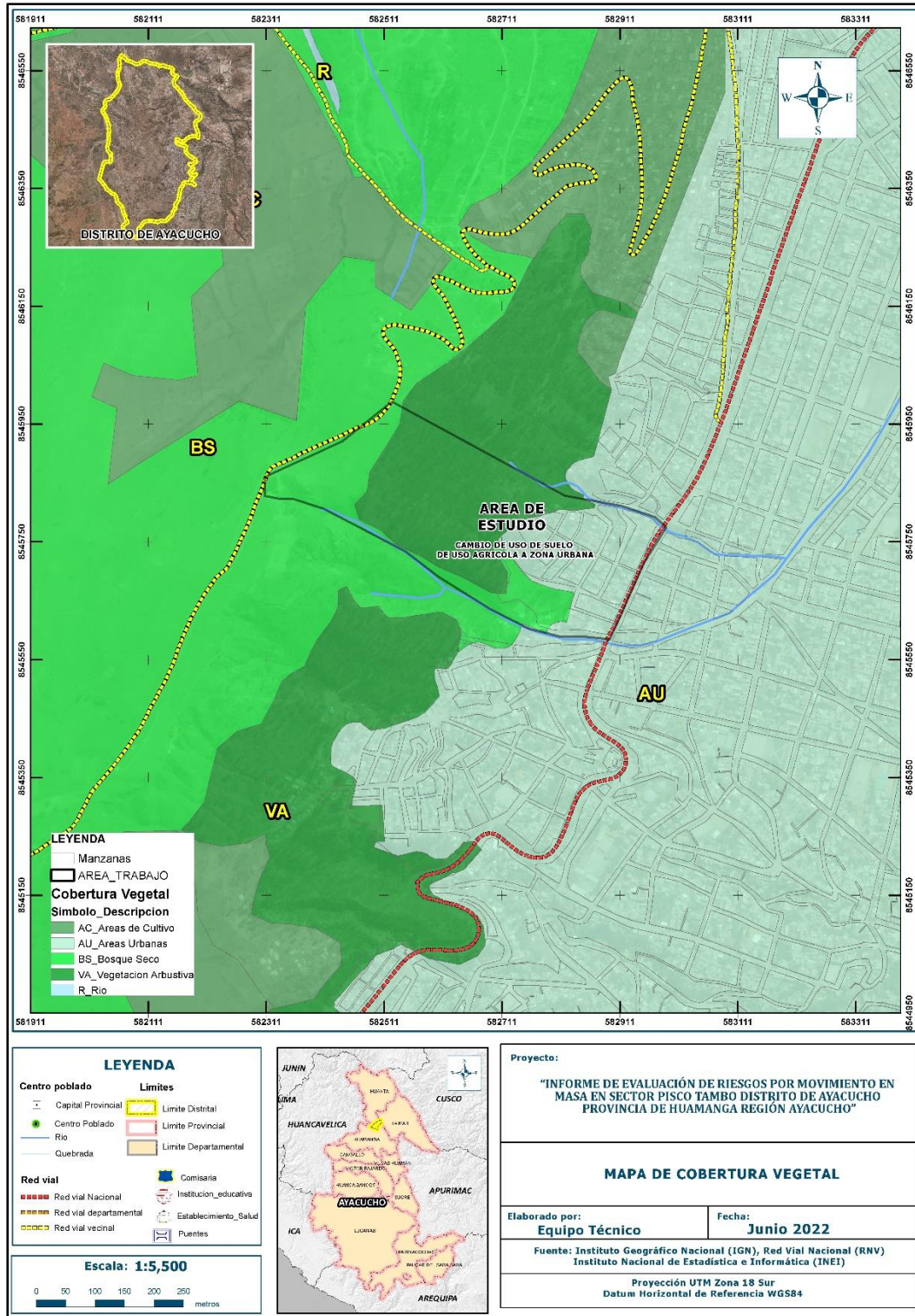
CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/A

Fuente: Modelo de elevación digital ALOS PALSAR/ NASA – Elaboración propia.

2.2.4 Cobertura vegetal

Así mismo según la cobertura de suelo para el área de estudio es de tipo AC, Áreas de Cultivo, AU, Área Urbana, BS, Bosque Seco, R, Rio, VA, Vegetación Arbustiva.

Figura 9. Mapa de Cobertura Vegetal.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/A

Fuente: ZEE Ayacucho – Elaboración propia.

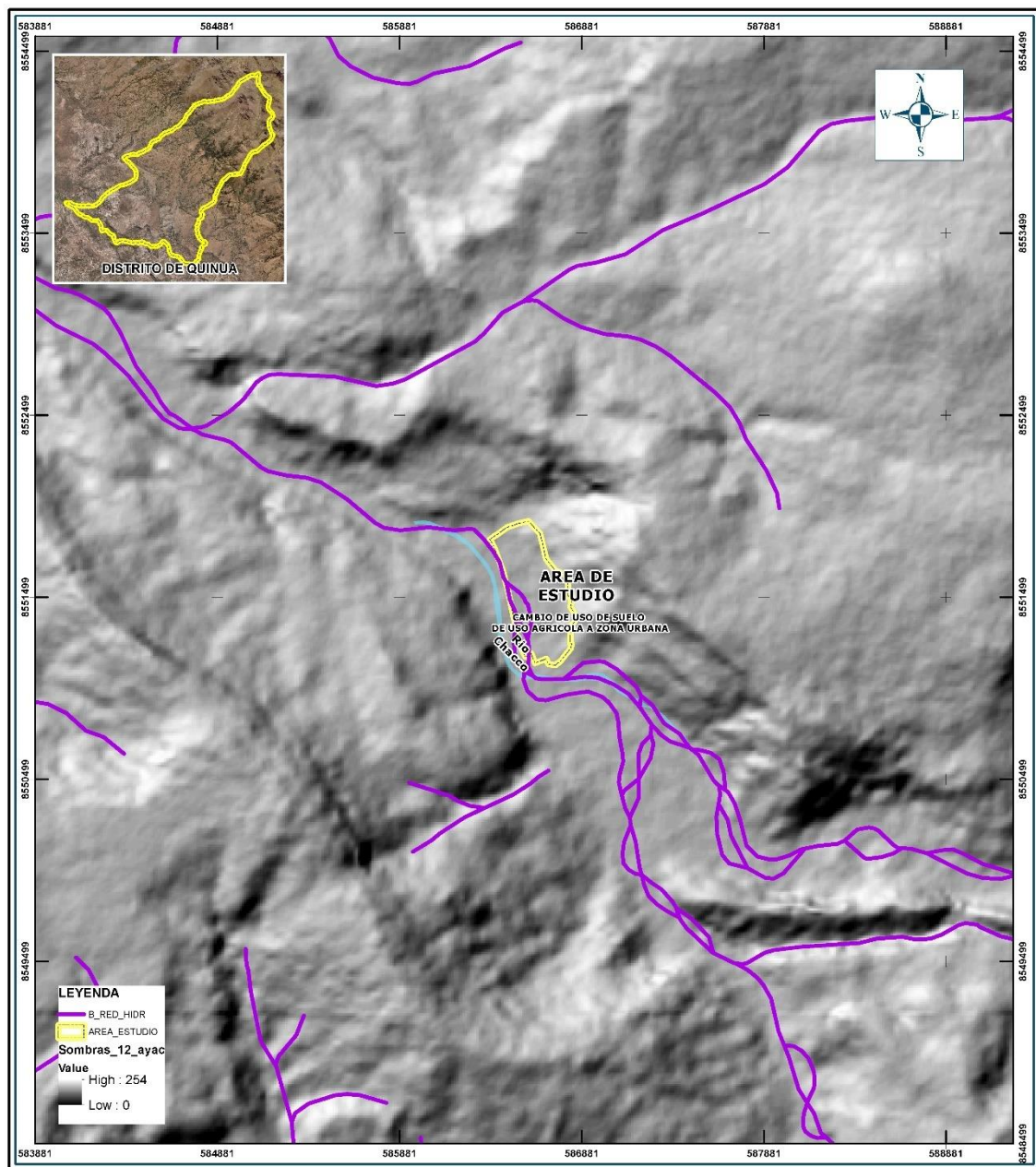
2.2.5 Hidrografía

En el ámbito no presenta red hídrica cercana.

De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional del Agua – ex INRENA), hidrográficamente la cuenca se encuentra ubicada:

- Región hidrográfica : Región hidrográfica del Amazonas
- Número : 143
- Código : 4996
- Unidad hidrográfica : Cuenca Mantaro

Figura 10. Mapa de Hidrográfico.



Fuente: ZEE Ayacucho – Elaboración propia.



2.3. Características sociales

2.3.1. Población

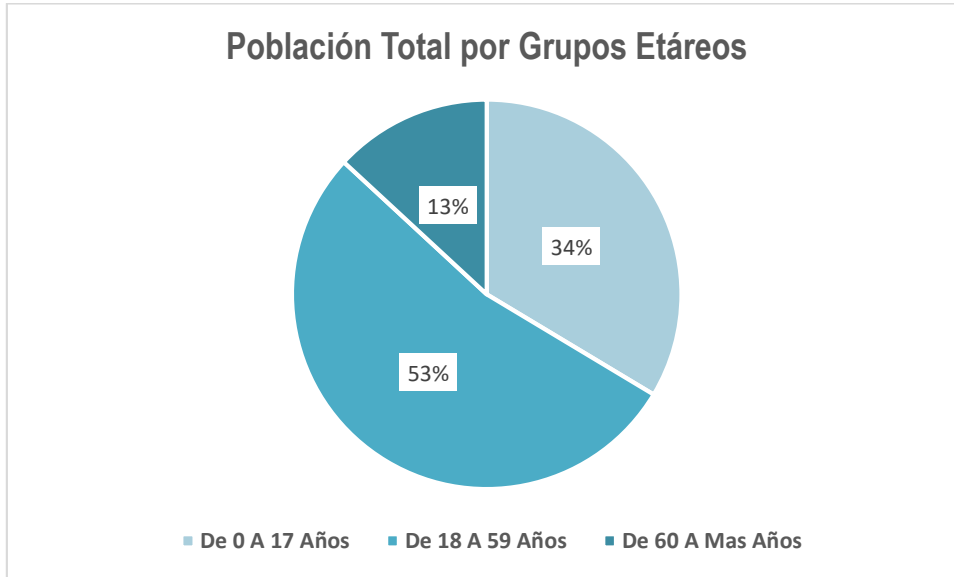
La población del anexo de Maizhondo según el Censos Nacionales 2017 tiene una población de 122 habitantes y según grupo de edades se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 10 Población total por grupo etario centro poblado Maizhondo

Grupo etario	Cantidad	Porcentaje
De 0 A 17 Años	41	33.61
De 18 A 59 Años	65	53.28
De 60 A Mas Años	16	13.11
Población Total	122	100.00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas / SIGRID-CENEPRED

Figura 11: Población total por grupos etáreos del centro poblado Maizhondo.



FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

2.3.2. Vivienda

El número de viviendas en el centro poblado de Maizhondo según la información del Censo del 2017 es de 33 con ocupantes presentes. Las construcciones de las viviendas son en su mayoría de adobe 66.67%, Ladrillo 27.27% y tapial 6.06%. presenta material predominante en pisos de tierra 57.58%, en los techos predominan de material de Tejas 57.58%, presentan un sistema de abastecimiento de agua en mayor parte de red publica dentro de su vivienda 100%.

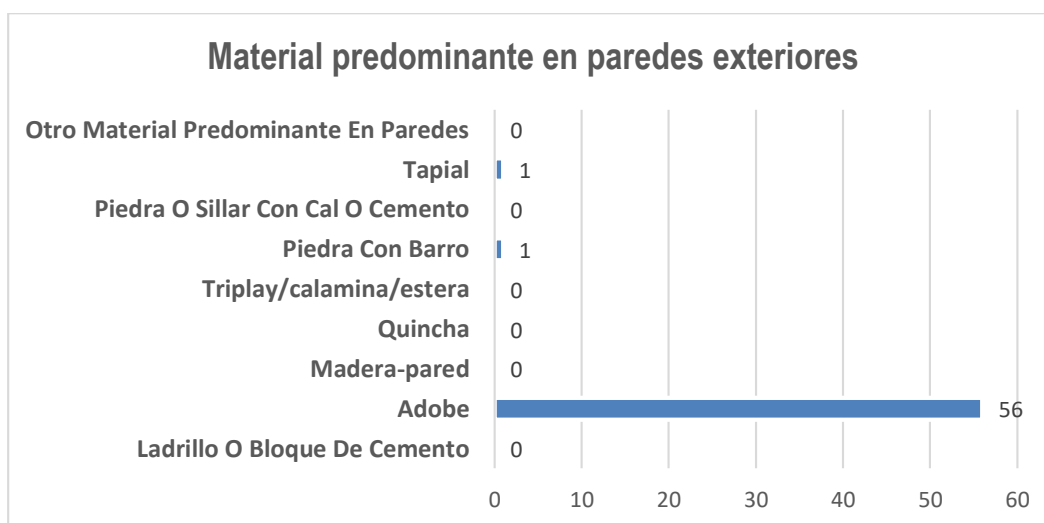


Cuadro 11 Material predominante en paredes exteriores localidad de Maizhondo.

Material predominante en paredes exteriores	Cantidad	Porcentaje
Ladrillo O Bloque De Cemento	9	27.27
Adobe	22	66.67
Madera-pared	0	0.00
Quincha	0	0.00
Triplay/calamina/estera	0	0.00
Piedra Con Barro	2	6.06
Piedra O Sillar Con Cal O Cemento	0	0.00
Tapia	0	0.00
Otro Material Predominante En Paredes	0	0.00
TOTAL	33	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 12. Material predominante en paredes exteriores localidad de Maizhondo.



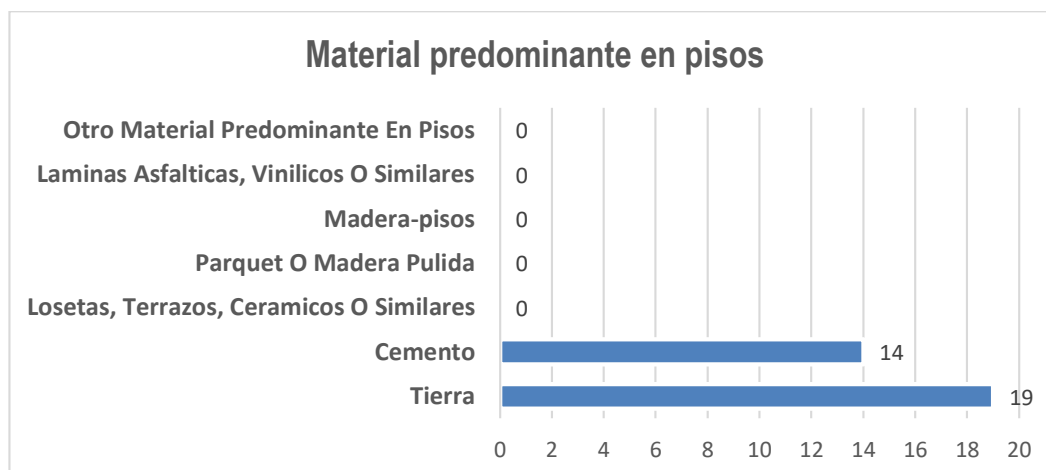
FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Cuadro 12 Material predominante de los pisos

Material predominante en pisos	Cantidad	Porcentaje
Tierra	19	57.58
Cemento	14	42.42
Losetas, Terrazos, Ceramicos O Similares	0	0.00
Parquet O Madera Pulida	0	0.00
Madera-pisos	0	0.00
Laminas Asfálticas, Vinílicos O Similares	0	0.00
Otro Material Predominante En Pisos	0	0.00
TOTAL	33	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 13. Material predominante de los pisos.



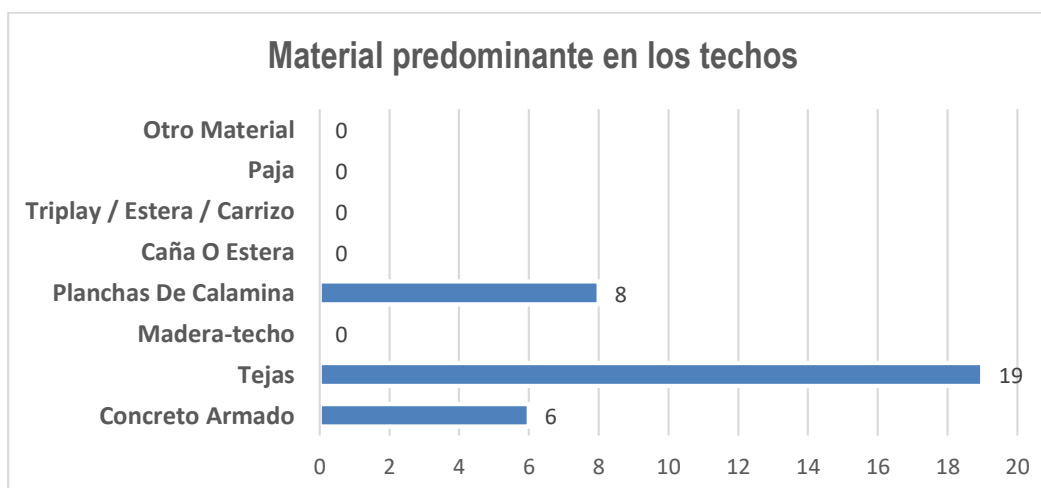
FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Cuadro 13 Material predominante en los techos.

Material predominante en los techos	Cantidad	Porcentaje
Concreto Armado	6	18.18
Tejas	19	57.58
Madera-techo	0	0.00
Planchas De Calamina	8	24.24
Caña O Estera	0	0.00
Triplay / Estera / Carrizo	0	0.00
Paja	0	0.00
Otro Material	0	0.00
TOTAL	33	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 14. Material predominante en los techos.



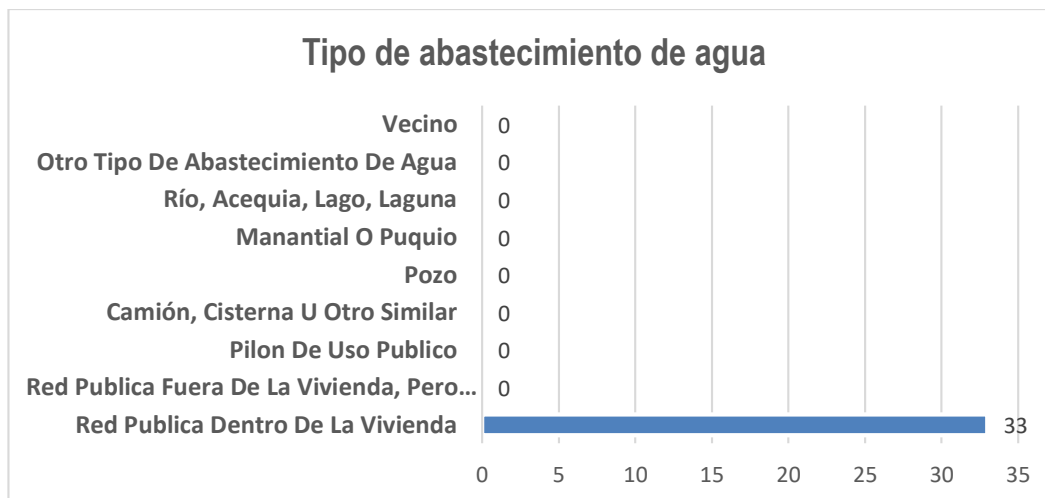
FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Cuadro 14 Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	Porcentaje
Red Publica Dentro De La Vivienda	33	100.00
Red Publica Fuera De La Vivienda, Pero Dentro De E	0	0.00
Pilon De Uso Publico	0	0.00
Camión, Cisterna U Otro Similar	0	0.00
Pozo	0	0.00
Manantial O Puquio	0	0.00
Río, Acequia, Lago, Laguna	0	0.00
Otro Tipo De Abastecimiento De Agua	0	0.00
Vecino	0	0.00
TOTAL	33	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 15. Tipo de abastecimiento de agua



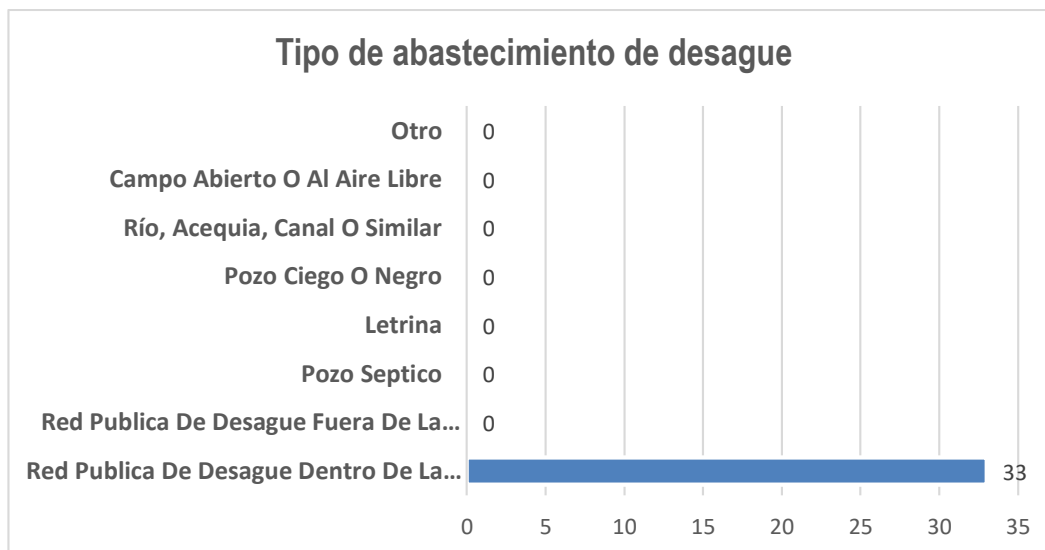
FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Cuadro 15 Tipo de servicio higiénicos

Tipo de servicio desague	Cantidad	Porcentaje
Red Publica De Desague Dentro De La Vivienda	33	100.00
Red Publica De Desague Fuera De La Vivienda, Pero	0	0.00
Pozo Septico	0	0.00
Letrina	0	0.00
Pozo Ciego O Negro	0	0.00
Río, Acequia, Canal O Similar	0	0.00
Campo Abierto O Al Aire Libre	0	0.00
Otro	0	0.00
TOTAL	33	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 16. Tipo de servicio higiénicos



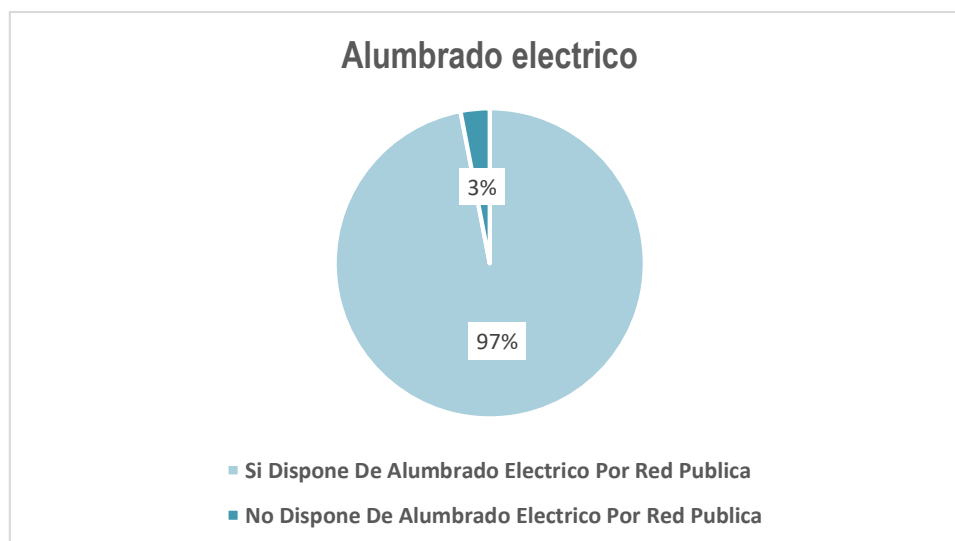
FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Cuadro 16 Alumbrado publico

Alumbrado electrico	Cantidad	Porcentaje
Si Dispone De Alumbrado Electrico Por Red Publica	32	96.97
No Dispone De Alumbrado Electrico Por Red Publica	1	3.03
Población Total	33	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 17. Alumbrado público



FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

2.3.3. Salud

En cuanto a la prestación de salud, el anexo de Maizhondo, distrito de Quinoa no cuenta con un establecimiento de salud, el establecimiento de salud más cercano es el de CP Muyurina el cual se encuentra a 10 min a cuál es con un establecimiento de salud sin internamiento “puesto de salud Muyurina”.

2.3.4. Características económicas

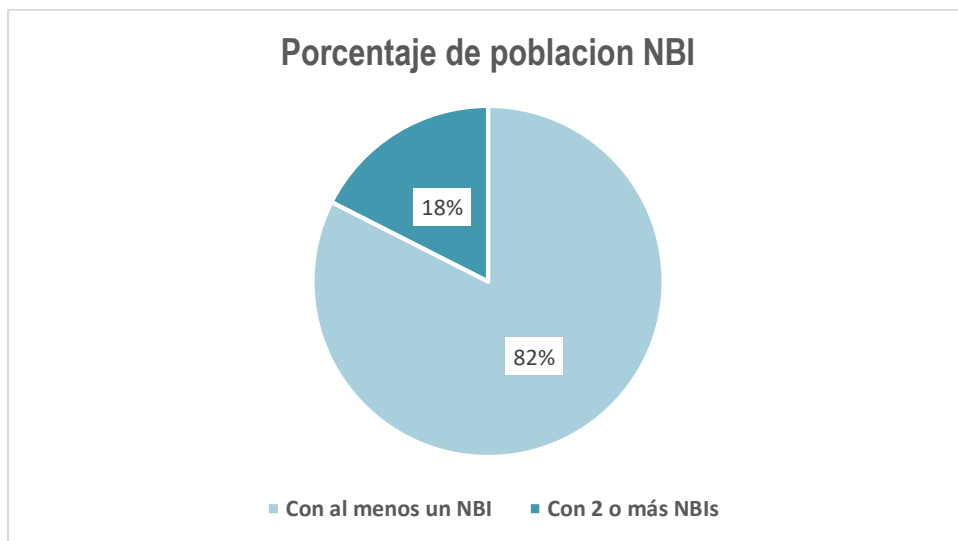
El Distrito de Quinoa, cuenta con una población de 5083 habitantes de acuerdo al censo Nacional de Población del 2017, según las necesidades básicas insatisfechas se muestra en los gráficos y cuadros siguientes:

Cuadro 17 Porcentaje de población -NBI Distrito de Quinoa

Porcentaje de Poblacion NBI	Cantidad	Porcentaje
Con al menos un NBI	1473	82.47
Con 2 o más NBIs	313	17.53
Población Total	1786	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 18. Porcentaje de población –NBI distrito de Quinoa



FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

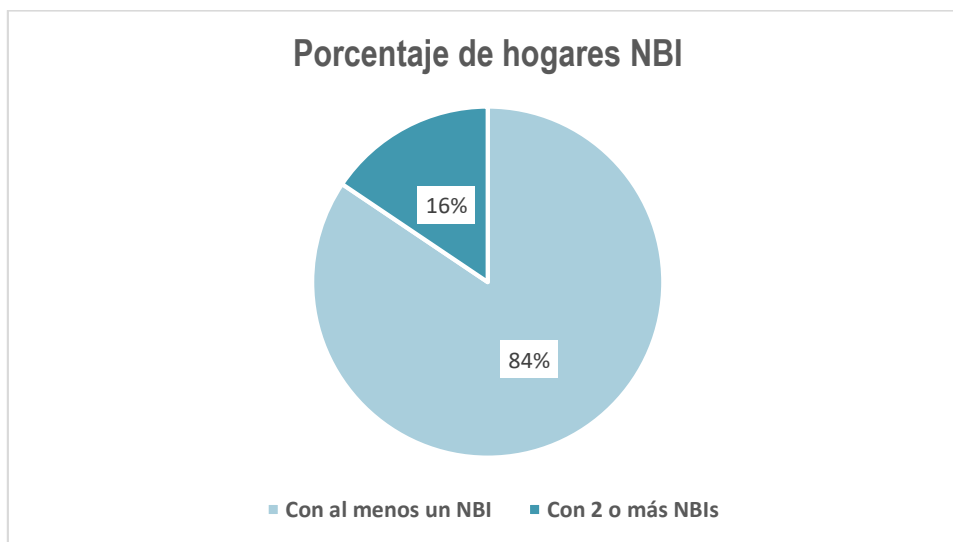


Cuadro 18 Porcentaje de hogares -NBI

Porcentaje de Hogares - NBI	Cantidad	Porcentaje
Con al menos un NBI	1334	84.43
Con 2 o más NBIs	246	15.57
Total	1580	100.00

FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

Figura 19. Porcentaje de hogares –NBI distrito de Quinua



FUENTE: SIGRID "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas."

III. DE LA EVALUACION DE RIESGOS

3.1 Determinación del nivel de peligrosidad

Para determinar los peligros a los que se encuentra expuesto el área de estudio y determinar los niveles de peligrosidad se utilizara la metodología de proceso analítico jerárquico (AHP) con ponderación Saaty de los factores tanto condicionantes y desencadenantes de acuerdo al manual evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales V 2.0 tenemos el siguiente gráfico:

Figura 20: Flujograma para la determinación de peligro.



Fuente: CENEPRED

- a) Recopilación de la información
- b) Identificación de probable área de influencia del fenómeno en estudio
- c) Parámetros de evaluación del fenómeno
- d) Análisis de la Susceptibilidad
- e) Análisis de elementos expuestos en zonas susceptibles
- f) Definición de escenarios
- g) Estratificación del nivel de peligrosidad de acuerdo a umbrales



- h) Niveles de peligrosidad
- i) Elaboración del mapa del nivel de peligrosidad

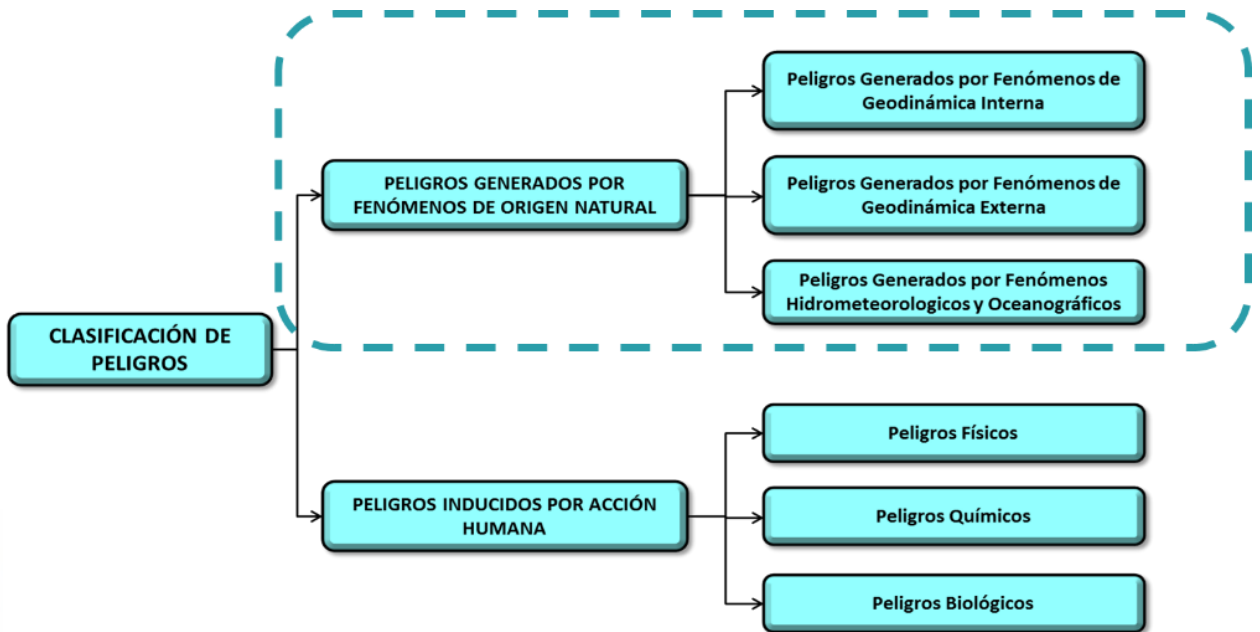
Para lo cual se ha realizado la recopilación y análisis de la información de carácter geográfico, urbanístico, infraestructura básica y servicios esenciales, información histórica de episodios, estudios previos de peligrosidad y riesgos, información como topografía, tipo de suelo, geología geomorfología, información social, económica y ambiental.

Luego se identifica el área de influencia, se identifica los parámetros de evaluación, análisis de susceptibilidad, análisis de elementos expuestos, definición de escenarios, estratificación del nivel de peligrosidad, determinar el nivel de peligrosidad y elaboración de mapa de peligro.

3.1.1 Identificación de los peligros

El peligro se define como la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por acción humana, se presente en un lugar específico, con cierta intensidad y un periodo de tiempo y frecuencia definidos (Reglamento de La Ley N° 29664).

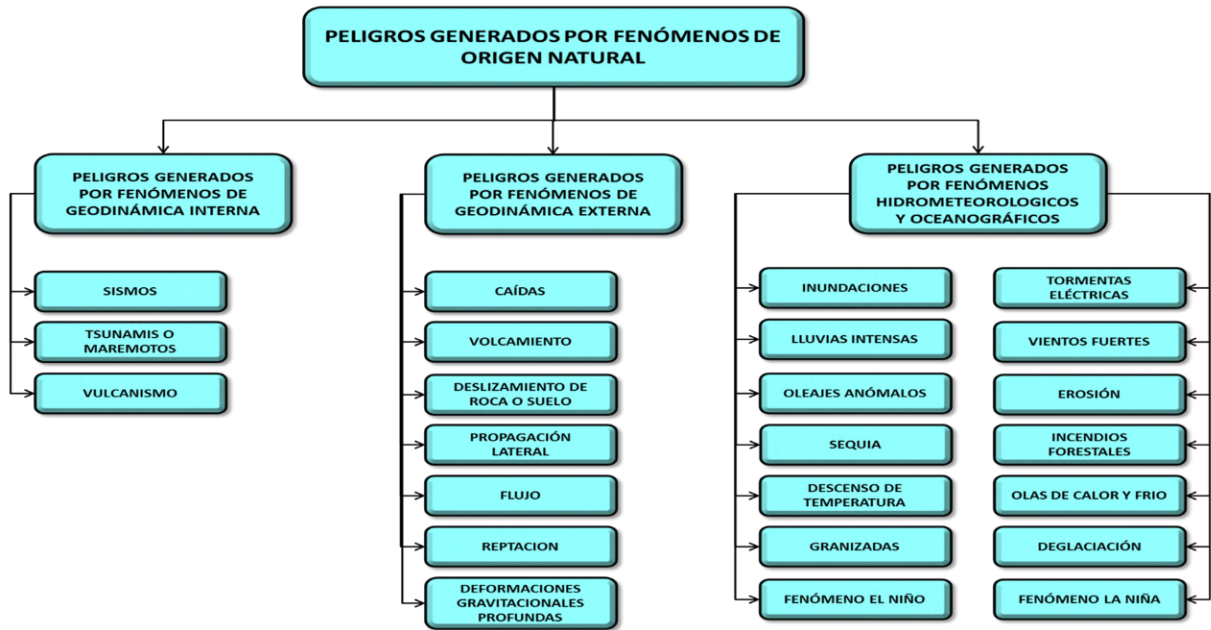
Figura 21: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.



Fuente: CENEPRED



Figura 22: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.



Fuente: CENEPRED

Para la identificación de peligros se ha realizado la visita a campo así mismo se ha recopilación de información disponible: estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (CENEPRED, INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM, IGN, IGP), información histórica, estudios de peligros, cartografía riesgos del ámbito de estudio.

Por lo tanto, las condiciones de peligrosidad del anexo de Maizhondo se basan en los eventos de originados por geodinámica externa, principalmente por Movimiento en Masa (Deslizamiento) que afectan los medios de vida de los pobladores del anexo de Maizhondo.

Figura 23: Peligro de Movimiento en masa.



Fuente: Trabajo de campo.

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEX R. CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/J

Cuadro 19 Identificación peligros en la zona de estudio.

	Clasificación	Peligro	presencia	Nivel
1	Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna	Sismos	Si	Bajo
2		Tsunamis o maremotos	No	No aplica
3		Vulcanismo	No	No aplica
4	Peligros generados por fenómenos de geodinámica Externa	Caídas	Si	Medio
5		Volcamiento	Si	Bajo
6		Deslizamiento de roca o suelo	Si	Medio
7		Propagación lateral	No	Bajo
8		Flujo	No	Bajo
9		Reptación	No	Bajo
10		Deformaciones gravitacionales profundas	No	Bajo
11	Peligros generados por fenómenos Hidrometeorológicos y oceanográficos	Inundación	Si	Medio
12		Lluvias intensas	Si	Medio
13		Oleajes anómalos	No	No aplica
14		sequia	Si	Medio
15		Descenso de temperatura	Si	Medio
16		Granizada	Si	Medio
17		Fenómeno de El Niño	Si	Medio
18		Tormenta eléctrica	Si	Medio
19		Vientos fuertes	Si	Medio
20		Erosión	Si	Bajo
21		Incendios Forestales	Si	Medio
22		Olas de calor y frio	Si	Medio
23		Deglaciación	No	No aplica
24	Fenómeno de la Niña	Si	Medio	

Fuente: CENEPRED – Elaboración propia.

3.1.2 Caracterización del peligro

El peligro de la zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia del evento climático extremo, donde se incrementó la temperatura superficial del mar sumado a la alteración de la componente atmosférica propiciando el comportamiento anómalo de las lluvias intensas en el anexo de Maizhondo y la interacción de los factores condicionantes geología, geomorfología y la topografía, susceptible a dicho fenómeno.

3.1.3 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Considera el volumen de material inestable como parámetro de evaluación un evento el Niño, registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) y en el Inventario histórico de Desastres “DESINVENTAR”.

Los otros parámetros de evaluación (intensidad y magnitud) se desestiman debido a que no se encuentra información disponible a nivel espacial por parte de las entidades competentes durante la ejecución de este informe de evaluación de riesgos.

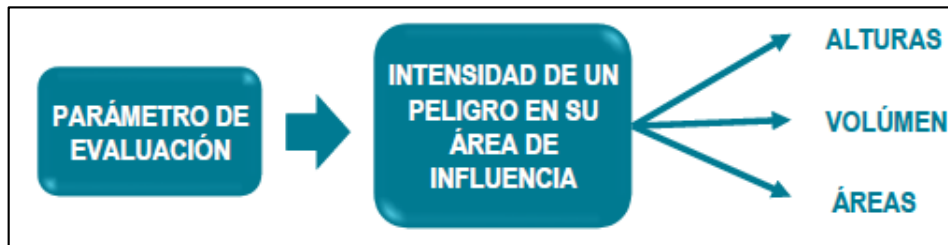
Para el presente caso, se ha considerado como parámetro de evaluación la “Volumen de material inestable”. Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, los resultados obtenidos son los siguientes:

a) *Parámetro de Evaluación*

Es la manifestación de la amenaza sobre el área de influencia del peligro evaluado y que ha sido originado por la magnitud del factor desencadenante, la cual representa la intensidad del evento.

Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables que han sido reconocidas en el área de injerencia del proyecto de inversión, ya que permiten caracterizar la intensidad con que un peligro afecta un área geográfica determinada, además de estar referida a evidencias del peligro, tales como marcas (alturas, volúmenes o áreas).

Esquema de parámetro de evaluación



Fuente: R.J. N° 058-2020-CENEPRED/J

Para el proyecto como se trata de Movimiento en Masa (Deslizamiento) se ha utilizado el parámetro de evaluación: **Volumen de material inestable** (Intensidad de un peligro en su área de influencia).

En ítem anterior se menciona el área inestable de los cuales podemos clasificar en los siguientes descriptores para el parámetro material inestable.



Descriptor 01:	Altura de flujo mayores a 1.00 m	>1.00
Descriptor 02:	Altura de flujo mayores a 0.6 m	> 0.6m
Descriptor 03:	Altura de flujo mayores a 0.2 m	> 0.2m
Descriptor 04:	Altura de flujo mayores a 0.1 m	> 0.1m
Descriptor 05:	Altura de flujo menores a 0.1 m.	< 0.1m

Cuadro 20 Matriz de Comparación y Normalización de pares del parámetro volumen material inestable

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					Vector (V)
PARAMETRO	>1.00	> 0.6m	> 0.2m	> 0.1m	< 0.1m	>1.00	> 0.6m	> 0.2m	> 0.1m	< 0.1m	
>1.00	1	2	5	7	9	0.51	0.52	0.56	0.45	0.43	0.49
> 0.6m	0.50	1	2	5	7	0.26	0.26	0.22	0.32	0.33	0.28
> 0.2m	0.20	0.50	1	2	2	0.10	0.13	0.11	0.13	0.10	0.11
> 0.1m	0.14	0.20	0.50	1	2	0.07	0.05	0.06	0.06	0.10	0.07
< 0.1m	0.11	0.14	0.50	0.50	1	0.06	0.04	0.06	0.03	0.05	0.05
Suma	1.95	3.84	9.00	15.50	21.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o Descriptors considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Equipo tecnico

Cuadro 21 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Volumen de material inestable

IC	0.0169
RC	0.0152

Fuente: Equipo técnico

3.1.4 Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por Movimiento en Masa en el anexo de Maizhondo (zonas urbanas y rurales), se consideraron los siguientes factores:

Cuadro 22 Factores de susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geología	Pendiente	Cobertura vegetal

Fuente: Equipo técnico

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

3.1.4.1 Factores Condicionantes

Se considerará los factores condicionantes, aspectos del territorio como geología y cobertura vegetal y pendiente los cuales son seleccionados en base al tipo de evento natural en este caso Movimiento en Masa (Deslizamiento), estas se han determinado según las características del área de influencia del estudio.

Los factores condicionantes son los siguientes:

Parametro 01:	Geología	GEO
Parametro 02:	Pendiente	PEN
Parametro 03:	Cobertura Vegetal	COV

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

a) Parámetro 01: Geología

Descriptor 01:	Fm. ayacucho, miembro inferior, secuencia sedimentaria, grano decreciente	Nm-ayi_
Descriptor 02:	Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbritas, toba litica	Nm-ayi/tb2
Descriptor 03:	Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbrita, toba de ceniza	Nm-ayi/tb1
Descriptor 04:	Fm. ayacucho, miembro inferior, ignimbritas con matriz de ceniza	Nm-ayi/tb3
Descriptor 05:	Depositos aluviales - Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limoarenosa.	Qh-al

Cuadro 23 Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro geología

a) Matriz de comparación de pares					b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada						Vector (V)
Elementos	Qh-al	Nm-ayi/tb2	Nm-ayi/tb1	Nm-ayi/tb3	Qh-al	Qh-al	Nm-ayi/tb2	Nm-ayi/tb1	Nm-ayi/tb3	Qh-al	
Nm-ayi_	1	2	3	4	4	0.43	0.48	0.45	0.35	0.31	0.43
Nm-ayi/tb2	0.50	1	2	3	3	0.21	0.24	0.30	0.26	0.23	0.25
Nm-ayi/tb1	0.33	0.50	1	3	3	0.14	0.12	0.15	0.26	0.23	0.17
Nm-ayi/tb3	0.25	0.33	0.33	1	2	0.11	0.08	0.05	0.09	0.15	0.08
Qh-al	0.25	0.33	0.33	0.50	1	0.11	0.08	0.05	0.04	0.08	0.07
Suma	2.33	4.17	6.67	11.50	13.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o Descriptors considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de geología

IC	0.0463
RC	0.0415

b) Parámetro 02: Pendiente

Descriptor 01:	Pendiente muy escarpadas	mayor a 45°
Descriptor 02:	Pendiente muy fuerte	25 - 45°
Descriptor 03:	Pendiente fuerte	15 - 25°
Descriptor 04:	Pendiente moderada	5 - 15°
Descriptor 05:	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente	0 - 5°

Cuadro 25 Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro pendiente



a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	mayor a 45°	25 - 45°	15 - 25°	5 - 15°	0 - 5°	mayor a 45°	25 - 45°	15 - 25°	5 - 15°	0 - 5°	Vector (V)
mayor a 45°	1	2	5	7	9	0.51	0.54	0.52	0.45	0.38	0.48
25 - 45°	0.50	1	3	5	7	0.26	0.27	0.31	0.32	0.29	0.29
15 - 25°	0.20	0.33	1	2	5	0.10	0.09	0.10	0.13	0.21	0.13
5 - 15°	0.14	0.20	0.50	1	2	0.07	0.05	0.05	0.06	0.08	0.07
0 - 5°	0.11	0.14	0.20	0.50	1	0.06	0.04	0.02	0.03	0.04	0.04
Suma	1.95	3.68	9.70	15.50	24.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o Descriptors considerados en la evaluación a ser utilizados

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de pendiente

IC	0.0259
RC	0.0232

c) Parámetro 03: Cobertura Vegetal

- Descriptor 01:** Bosque Seco BS
- Descriptor 02:** Area Urbana AU
- Descriptor 03:** Vegetación Arbustiva VA
- Descriptor 04:** Areas de Cultivo AC
- Descriptor 05:** Rio R

Cuadro 27 Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro geomorfología

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	BS	AU	VA	AC	R	BS	AU	VA	AC	R	Vector (V)
BS	1	2	3	4	5	0.44	0.50	0.46	0.35	0.28	0.40
AU	0.50	1	2	3	5	0.22	0.25	0.31	0.26	0.28	0.26
VA	0.33	0.50	1	3	5	0.15	0.12	0.15	0.26	0.28	0.19
AC	0.25	0.33	0.33	1	2	0.11	0.08	0.05	0.09	0.11	0.09
R	0.20	0.20	0.20	0.50	1	0.09	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05
Suma	2.28	4.03	6.53	11.50	18.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o Descriptors considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de geomorfología

IC	0.0393
RC	0.0352

3.1.4.2 Factores desencadenantes

Se considerará el factor desencadenante a los **umbrales de precipitación** este factor ha sido seleccionado en base al tipo de evento natural en este caso Movimiento en Masa (Deslizamiento) determinado según las características del área de influencia del estudio.

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



a) Parámetro: Umbrales de precipitación pluvial

- Descriptor 01:** Extremadamente lluvioso RR/día > 99p
- Descriptor 02:** Muy lluvioso 95p < RR/día < 99p
- Descriptor 03:** Lluvioso 90p < RR/día < 95p
- Descriptor 04:** Moderadamente lluvioso 75p < RR/día < 90p
- Descriptor 05:** Usual o habitual RR/día < 75p

Fuente: Nota tecnica 001-SENAMHI-DGM-2014 (Estimacion de umbrales de precipitacion extrema)

Cuadro 29 Matriz de comparación y normalización de pares del factor desencadenante

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada						Vector (V)
Elementos	RR/día > 99p	95p < RR/día < 99p	90p < RR/día < 95p	75p < RR/día < 90p	RR/día < 75p	RR/día > 99p	95p < RR/día < 99p	90p < RR/día < 95p	75p < RR/día < 90p	RR/día < 75p		
RR/día > 99p	1	2	3	4	4	0.43	0.49	0.45	0.35	0.29	0.43	
95p < RR/día < 99p	0.50	1	2	3	4	0.21	0.24	0.30	0.26	0.29	0.26	
90p < RR/día < 95p	0.33	0.50	1	3	3	0.14	0.12	0.15	0.26	0.21	0.17	
75p < RR/día < 90p	0.25	0.33	0.33	1	2	0.11	0.08	0.05	0.09	0.14	0.08	
RR/día < 75p	0.25	0.25	0.33	0.50	1	0.11	0.06	0.05	0.04	0.07	0.07	
Suma	2.33	4.08	6.67	11.50	14.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o Descriptors considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

CÁLCULO DE RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

Este coeficiente debe ser menor al 10% (RC<0.1), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares es la más adecuada.

Cuadro 30 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el factor desencadenante

IC	0.0428
RC	0.0383

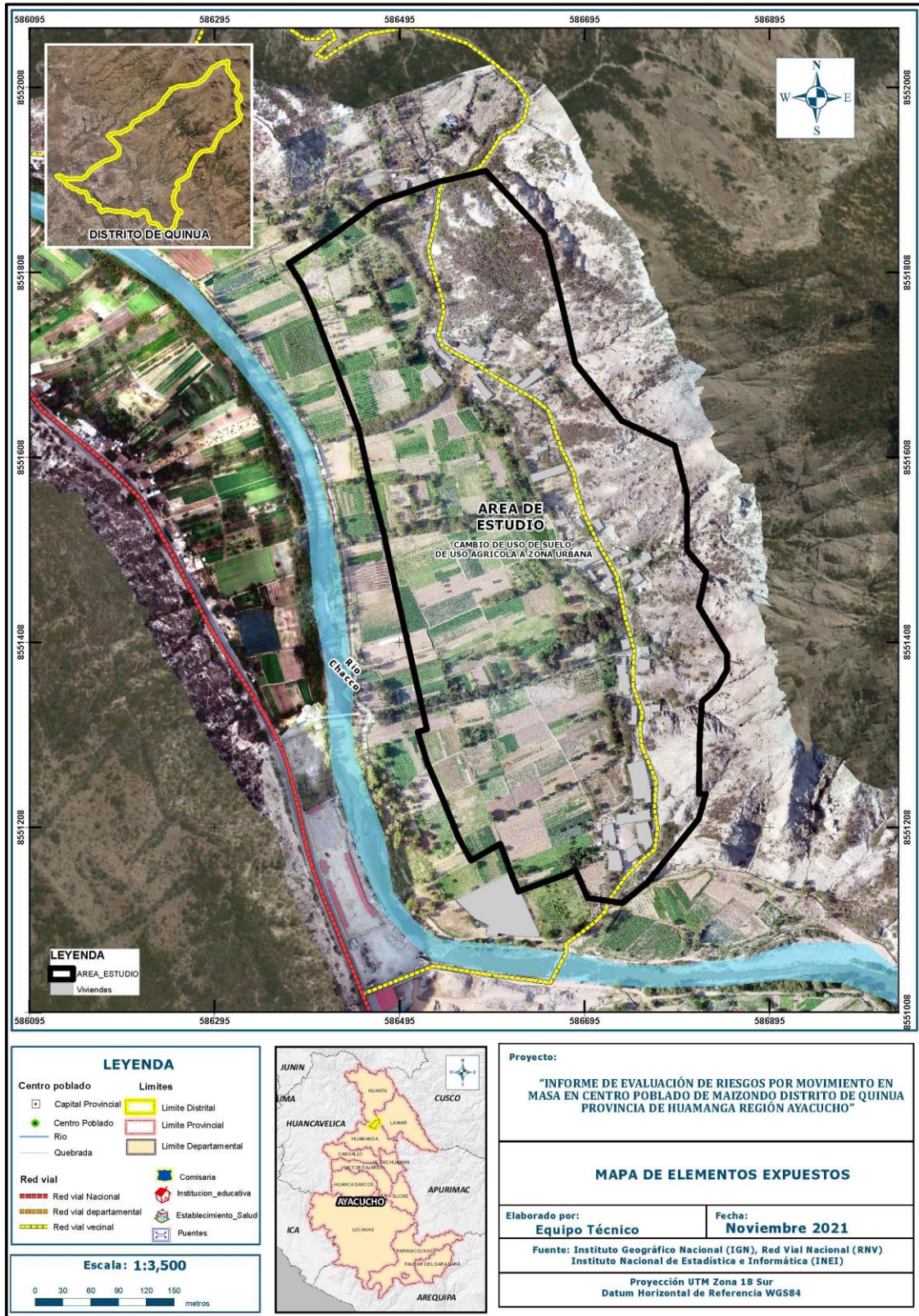
3.1.5 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos de la localidad de Maizhondo comprenden a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, instituciones educativas, centros de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento) y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

En ese sentido los elementos expuestos son las infraestructuras públicas como se muestra en el mapa.

Figura 24: Mapa de Elementos expuestos en el área de estudio.





Fuente: Elaboración propia

a) Identificación de elementos expuestos



Los elementos expuestos del ámbito del proyecto de inversión anexo de Maizhondo, comprende a los elementos expuestos susceptibles (población, viviendas, institución educativa, parcelas agrícolas, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento), y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles por dimensión Social, Económico y ambiental.

a.1 Dimensión social

En la dimensión social en el área de estudio tenemos identificada los siguientes elementos expuestos.

a) Educación

En el área de estudio no presenta instituciones educativas que está expuesta al peligro analizado para el área de influencia identificado.

b) Población

Según el Instituto de estadística e Informática INEI vinculada a la plataforma Sigrid del CENEPRED, la población del centro poblado de Maizhondo es de 122 habitantes, ver detalle en el cuadro.

Cuadro 31 Población de los centros poblados

Centro Poblado	Total
Maizhondo	122

Fuente: SIGRID_ INEI 2017

c) Vivienda

Según el “Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas”, el centro poblados expuestos tienen 33 viviendas, ver detalles mostradas en el cuadro siguiente:

Cuadro 32 Viviendas Expuestas

Centro Poblado	viviendas
Maizhondo	33
TOTAL	33

Fuente: SIGRID_ INEI 2017

d) Salud

Según el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS, en el anexo de Maizhondo No presenta un establecimiento de salud.

a.3 Dimensión Económica

En la dimensión económica, el área de estudio es eminentemente agrícola y turística, con sembríos de Palto, maíz, frutales, alfalfa entre otros; en el aspecto turístico referido al río Chacco que circunda en los alrededores del este centro poblado y los visitantes son aficionados a la caminata y días de campo por la zona cálida.

La Infraestructura económica principal se encuentra la vía de tipo afirmada que conecta hacia la vía Nacional PE-3S en menos de 5 minutos.

a.4 Dimensión Ambiental

En la dimensión Ambiental, están los bosques secos naturales de la parte de ladera, así mismo presenta especies xerofitas propias de la zona principalmente.

3.1.6 Niveles de peligro

Para determinar los peligros a los que se encuentra expuesto se ha evaluado mediante el proceso analítico jerárquico de Saaty de los factores condicionantes y desencadenantes, 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 33 Niveles de Peligro

0.255	≤	P	≤	0.484	Peligro Muy Alto
0.122	≤	P	<	0.255	Peligro Alto
0.070	≤	P	<	0.122	Peligro Medio
0.048	≤	P	<	0.070	Peligro Bajo

Fuente: Elaboración propia.

a) Definición de escenario:

Zonas con ocurrencia de umbrales de precipitación Extremadamente lluvioso RR/día > 99p como factor desencadenante, en zonas que presentan un nivel de erosión correspondientes a áreas muy inestables, laderas fuertemente empinadas, con masas de suelo intensamente meteorizadas y/o alteradas, muy fracturadas y depósitos superficiales. Presentan zonas de pendiente mayor a 25°, que corresponden a formaciones a nivel

geológico están ubicadas en Secuencias sedimentarias de la Fm Ayacucho y escasa vegetación.

b) Estratificación del nivel de peligro:

Para obtener la estratificación del nivel del peligro se multiplica el nivel de importancia del parámetro condicionante por su descriptor obteniendo así la estratificación de un nivel bajo, medio, alto y muy alta peligrosidad la que presentamos a continuación.

Cuadro 34 Estratificación del nivel de peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento) en el área de estudio.

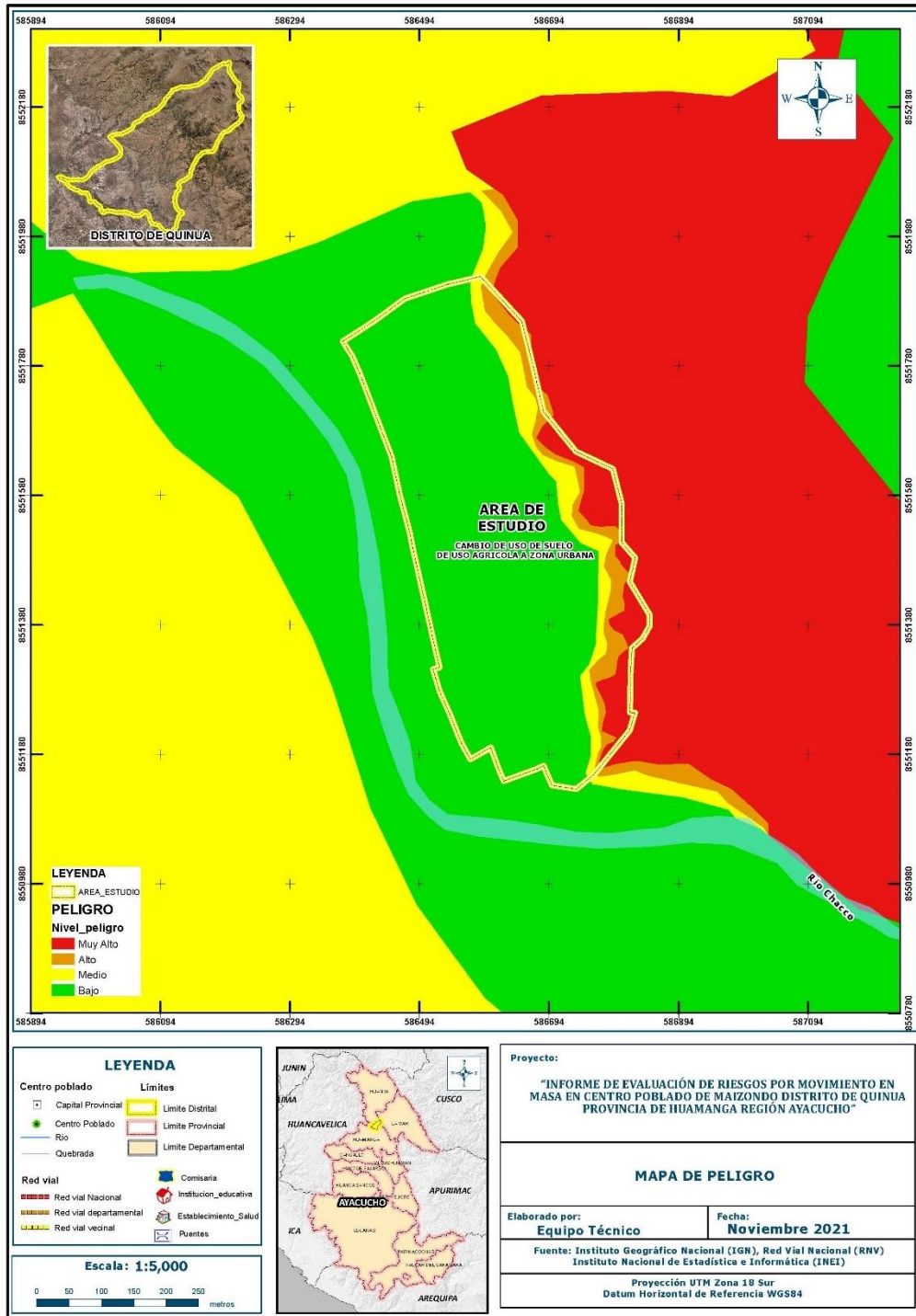
Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Corresponden a zonas con procesos de erosión Muy Alto o extremo corresponde a zonas que poseen una pendiente mayor a 45° Pendiente muy escarpadas, geología de tipo Fm. ayacucho, miembro inferior, secuencia sedimentaria, grano decreciente (Nm-ayi) y Cobertura vegetal de tipo Bosque Seco (BS). Extremadamente Lluvioso (RR/día > 99p) como factor desencadenante.	$0.255 < P \leq 0.484$
Peligro Alto	Corresponden a zonas con procesos de erosión Alto o grave, corresponde a zonas que poseen una pendiente fuerte 15 – 25°, geología de tipo Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbritas, toba litica (Nm-ayi/tb2) y Cobertura vegetal de tipo Área Urbana (AU) (Advo). Muy Lluvioso (95< RR/día ≤ 99p) como factor desencadenante	$0.122 < P \leq 0.255$
Peligro Medio	Corresponden a zonas con procesos de erosión Medio o moderado, corresponde a zonas que poseen una pendiente moderada 5 – 15°, geología de tipo Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbrita, toba de ceniza (Nm-ayi/tb1) y Cobertura vegetal de tipo Vegetación Arbustiva (VA) y Lluvioso (90< RR/día ≤ 95p) como factor desencadenante	$0.070 < P \leq 0.122$
Peligro Bajo	Corresponden a zonas con procesos de erosión Bajo y muy bajo, corresponde a zonas que poseen una pendiente llana a moderada 0 - 15°, geología de tipo Fm. Ayacucho , miembro inferior, ignimbritas con matriz de ceniza (Nm-ayi/tb3)i y Cobertura vegetal de tipo Áreas de Cultivo (AC) moderadamente Lluvioso (75< RR/día ≤ 90p) como factor desencadenante	$0.048 \leq P \leq 0.070$

Fuente: Elaboración propia.

3.1.7 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad

El mapa se obtiene al integrar la información georreferenciada en sistemas de información geográfica, el cual interseca o combina la información de los aspectos del territorio como factores condicionantes y desencadenantes que originan el peligro.

Figura 25: Mapa de peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento) para la localidad - Maizhondo.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/A

Fuente: Elaboración propia

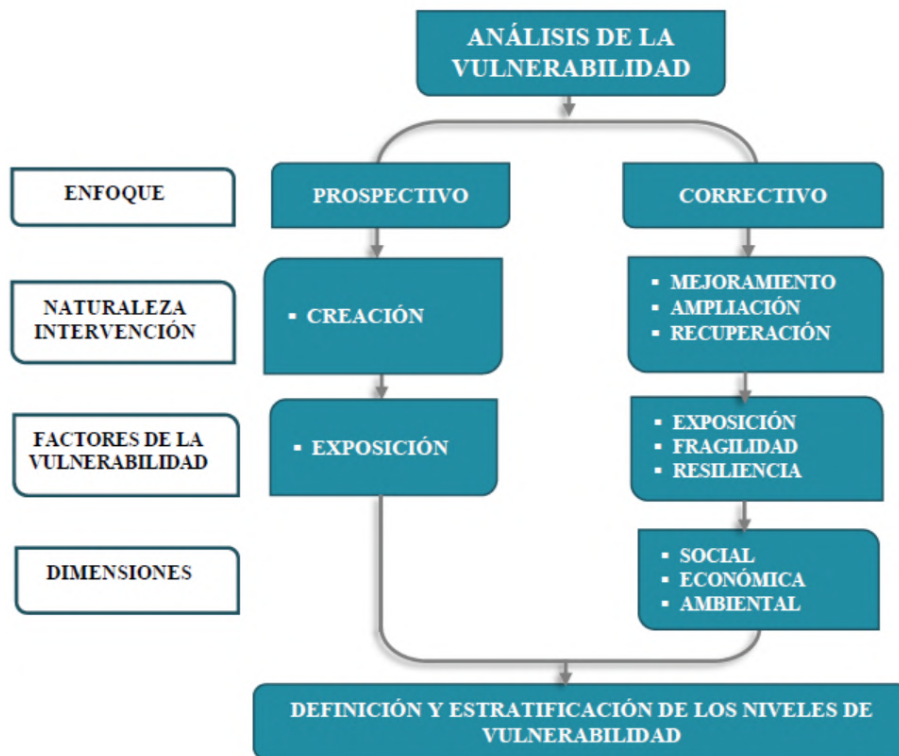
3.2 Análisis de vulnerabilidades

Vulnerabilidad se define como: la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

Para la presente se dará un enfoque correctivo de la evaluación del riesgo, el análisis de la vulnerabilidad en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social y económica.

El análisis de la vulnerabilidad del área de estudio está orientado principalmente a la protección de activos de infraestructura y los servicios. La identificación y selección de parámetros o variables para el análisis de la vulnerabilidad se ha planteado en función a la información recopilada en el área de intervención.

Figura 26: Calculo de los niveles de vulnerabilidad asociado a un evento natural.



Fuente: Elaboración propia

Los datos fueron recopilados con apoyo de la Municipalidad así mismo, fueron verificados en campo y se complementó con información secundaria del Sistema de Información



Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI 2017 e información del aplicativo SIGRID del CENEPRED.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de estudio, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad: fragilidad y Resiliencia de las dimensiones social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

3.2.1 Vulnerabilidad en dimensión social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros: Exposición Fragilidad y Resiliencia de la dimensión social.

Cuadro 35: Parámetros de para el análisis en la dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía a área peligro.	Grupo de etario.	Conocimiento en gestión del riesgo, primeros auxilios o similares.

Fuente: Resolución jefatural N° 058-2020-CENEPRED/J

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico son los siguientes:

Factores 01:	Exposicion
Factores 02:	Frajilidad
Factores 03:	Resiliencia

Cuadro 36. Matriz de comparación y normalización de pares para dimensión social.

a) Matriz de comparación de pares				b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada			
Elementos	Exposicion	Frajilidad	Resiliencia	Exposicion	Frajilidad	Resiliencia	Vector (V)
Exposicion	1	2	5	0.59	0.60	0.56	0.58
Frajilidad	0.50	1	3	0.29	0.30	0.33	0.31
Resiliencia	0.20	0.33	1	0.12	0.10	0.11	0.11
Suma	1.70	3.33	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de parámetro de la dimensión social

IC	0.0018
RC	0.0017

a) **Parámetro:** Cercanía a área peligro

Variable 01:	De 0 a 5 m	0 -5m
Variable 02:	De 5 a 10 m	5 -10m
Variable 03:	De 10 a 20 m	10 -20m
Variable 04:	De 20 a 50 m	20 -50m
Variable 05:	De 50 a mas	> 50m

Cuadro 38. Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro cercanía a área peligro

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					Vector (V)
Elementos	0 -5m	5 -10m	10 -20m	20 -50m	> 50m	0 -5m	5 -10m	10 -20m	20 -50m	> 50m	
0 -5m	1	2	3	4	5	0.44	0.50	0.46	0.35	0.28	0.40
5 -10m	0.50	1	2	3	5	0.22	0.25	0.31	0.26	0.28	0.26
10 -20m	0.33	0.50	1	3	5	0.15	0.12	0.15	0.26	0.28	0.19
20 -50m	0.25	0.33	0.33	1	2	0.11	0.08	0.05	0.09	0.11	0.09
> 50m	0.20	0.20	0.20	0.50	1	0.09	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05
Suma	2.28	4.03	6.53	11.50	18.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de cercanía a río

IC	0.0393
RC	0.0352

b) **Parámetro:** Grupo de edades comunidad

Variable 01:	menor a 12 y mayor a 65
Variable 02:	12 - 18 años
Variable 03:	18 - 25 años
Variable 04:	25 - 45 años
Variable 05:	> 45 y menor 65 años

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro Grupo de edades comunidad.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					Vector (V)
Elementos	3 - 5 y > 65 años	6 - 10 años	10 - 18 años	18 - 35 años	35 - 65 años	3 - 5 y > 65 años	6 - 10 años	10 - 18 años	18 - 35 años	35 - 65 años	
3 - 5 y > 65 años	1	2	3	4	5	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.42
6 - 10 años	0.50	1	2	3	4	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.26
10 - 18 años	0.33	0.50	1	2	3	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.16
18 - 35 años	0.25	0.33	0.50	1	2	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.10
35 - 65 años	0.20	0.25	0.33	0.50	1	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.06
Suma	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Grupo de edades comunidad.

IC	0.0171
-----------	--------

RC	0.0153
----	--------

c) **Parámetro:** Conocimientos en gestión de riesgo de desastres, primeros auxilios o similares

Variable 01:	Nunca	
Variable 02:	Escasamente	
Variable 03:	Regular	
Variable 04:	Constantemente	
Variable 05:	Totalmente	

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro Conocimientos en gestión de riesgo de desastres, primeros auxilios o similares

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	Nunca	Escasamente	Regular	Constantemente	Totalmente	Nunca	Escasamente	Regular	Constantemente	Totalmente	Vector (V)
Nunca	1	2	3	4	5	0.44	0.50	0.46	0.35	0.28	0.40
Escasamente	0.50	1	2	3	5	0.22	0.25	0.31	0.26	0.28	0.26
Regular	0.33	0.50	1	3	5	0.15	0.12	0.15	0.26	0.28	0.19
Constantemente	0.25	0.33	0.33	1	2	0.11	0.08	0.05	0.09	0.11	0.09
Totalmente	0.20	0.20	0.20	0.50	1	0.09	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05
Suma	2.28	4.03	6.53	11.50	18.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Cuadro 43 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Conocimientos en gestión de riesgo de desastres, primeros auxilios o similares.

IC	0.0524
RC	0.0470

3.2.2 Vulnerabilidad en dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros: Exposición Fragilidad y Resiliencia de la dimensión económica.

Cuadro 44: Parámetro para el análisis en la de dimensión económica.

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Localización de la edificación.	Material de construcción de la edificación.	Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción.

Fuente: Resolución jefatural N° 058-2020-CENEPRED/J

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico son los siguientes:



Factores 01:	Exposicion
Factores 02:	Frajilidad
Factores 03:	Resiliencia

Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros

Se ha considerado parámetros de la exposición social, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica para especializar estos parámetros, para lo cual se realiza el proceso analítico jerárquico (AHP) con ponderación Saaty de estas teniendo como variables a la exposición, fragilidad y resiliencia como podemos ver en el cuadro.

Cuadro 45. Matriz de comparación y normalización de pares para dimensión económica.

a) Matriz de comparación de pares				b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada			
Elementos	Exposicion	Frajilidad	Resiliencia	Exposicion	Frajilidad	Resiliencia	Vector (V)
Exposicion	1	3	5	0.65	0.71	0.50	0.62
Frajilidad	0.33	1	4	0.22	0.24	0.40	0.28
Resiliencia	0.20	0.25	1	0.13	0.06	0.10	0.10
Suma	1.53	4.25	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de parámetro de la dimensión económica

IC	0.0433
RC	0.0389

Análisis de las variables de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica
- Ponderación de parámetros por variable

a) Parámetro: Localización de la edificación

Este parámetro está referido a la vulnerabilidad por exposición al peligro identificado, para este caso el área de impacto.

Variable 01:	0 a 2 m
Variable 02:	2 a 4 m
Variable 03:	4 a 6 m
Variable 04:	8 a 10 m
Variable 05:	10 a 20 m

Cuadro 47. Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro localización.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	0 a 2 m	2 a 4 m	4 a 6 m	8 a 10 m	10 a 20 m	0 a 2 m	2 a 4 m	4 a 6 m	8 a 10 m	10 a 20 m	Vector (V)
0 a 2 m	1	2	3	4	5	0.44	0.51	0.46	0.32	0.29	0.40
2 a 4 m	0.50	1	2	4	5	0.22	0.25	0.30	0.32	0.29	0.28
4 a 6 m	0.33	0.50	1	3	4	0.15	0.13	0.15	0.24	0.24	0.18
8 a 10 m	0.25	0.25	0.33	1	2	0.11	0.06	0.05	0.08	0.12	0.08
10 a 20 m	0.20	0.20	0.25	0.50	1	0.09	0.05	0.04	0.04	0.06	0.06
Suma	2.28	3.95	6.58	12.50	17.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Estado de conservación de la edificación y estabilidad estructural

IC	0.0352
RC	0.0315

b) Parámetro: Material de construcción de la edificación

Variable 01:	estera, madera o triplay
Variable 02:	Adobe, Tapial
Variable 03:	Piedra con mortero de barro
Variable 04:	Ladrillo
Variable 05:	Bloqueta de cemento

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro características físicas de la edificación.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	Estera, madera o triplay	Adobe, Tapial	Piedra con mortero de barro	Ladrillo	Bloqueta de cemento	Estera, madera o triplay	Adobe, Tapial	Piedra con mortero de barro	Ladrillo	Bloqueta de cemento	Vector (V)
Estera, madera o triplay	1	2	3	4	5	0.44	0.49	0.46	0.35	0.29	0.41
Adobe, Tapial	0.50	1	2	3	4	0.22	0.24	0.30	0.26	0.24	0.25
Piedra con mortero de barro	0.33	0.50	1	3	4	0.15	0.12	0.15	0.26	0.24	0.18
Ladrillo	0.25	0.33	0.33	1	3	0.11	0.08	0.05	0.09	0.18	0.10
Bloqueta de cemento	0.20	0.25	0.25	0.33	1	0.09	0.06	0.04	0.03	0.06	0.06
Suma	2.28	4.08	6.58	11.33	17.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de características físicas de la edificación

IC	0.0512
RC	0.0459



c) Parámetro: Cumplimiento Normatividad Reglamento nacional de edificaciones RNE

- Variable 01:** 0 - 20 %
- Variable 02:** 20 - 40 %
- Variable 03:** 40 - 60 %
- Variable 04:** 60 - 80 %
- Variable 05:** 80 - 100 %

Cuadro 51. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro cumplimiento del RNE.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	80 - 100 %	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	80 - 100 %	Vector (V)
0 - 20 %	1	2	3	4	5	0.44	0.50	0.46	0.35	0.28	0.40
20 - 40 %	0.50	1	2	3	5	0.22	0.25	0.31	0.26	0.28	0.26
40 - 60 %	0.33	0.50	1	3	5	0.15	0.12	0.15	0.26	0.28	0.19
60 - 80 %	0.25	0.33	0.33	1	2	0.11	0.08	0.05	0.09	0.11	0.09
80 - 100 %	0.20	0.20	0.20	0.50	1	0.09	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05
Suma	2.28	4.03	6.53	11.50	18.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Cuadro 52 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de conocimiento de peligros

IC	0.0092
RC	0.0082

3.2.3 Vulnerabilidad en dimensión Ambiental

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental, se evaluaron los siguientes parámetros: Exposición Fragilidad y Resiliencia de la dimensión ambiental.

Cuadro 53: Parámetro para el análisis en la de dimensión ambiental.

Dimensión Ambiental		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Deforestación.	Estado de conservación de suelo.	Capacitación de la población en temas de conservación ambiental.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico son los siguientes:

Factores 01:	Exposición
Factores 02:	Frajilidad
Factores 03:	Resiliencia



Análisis de la exposición en la Dimensión Ambiental - Ponderación de parámetros

Se ha considerado parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión ambiental para especializar estos parámetros, para lo cual se realiza el proceso analítico jerárquico (AHP) con ponderación Saaty de estas teniendo como variables a la exposición, fragilidad y resiliencia como podemos ver en el cuadro.

Cuadro 54. Matriz de comparación y normalización de pares para dimensión económica.

a) Matriz de comparación de pares				b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada			
Elementos	Exposición	Frajilidad	Resiliencia	Exposición	Frajilidad	Resiliencia	Vector (V)
Exposición	1	3	5	0.65	0.69	0.56	0.63
Frajilidad	0.33	1	3	0.22	0.23	0.33	0.26
Resiliencia	0.20	0.33	1	0.13	0.08	0.11	0.11
Suma	1.53	4.33	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de parámetro de la dimensión ambiental.

IC	0.0194
RC	0.0174

Análisis de las variables de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión ambiental - Ponderación de parámetros por variable

a) Parámetro: Deforestación

Este parámetro está referido a la vulnerabilidad por exposición al peligro identificado, para este caso el área de impacto.

- Variable 01:** Areas sin vegetacion
- Variable 02:** Areas de cultivo
- Variable 03:** Pastos
- Variable 04:** Otras tierras con arboles
- Variable 05:** Bosques

Cuadro 56. Matriz de comparación y normalización de pares del parámetro localización.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	Areas sin vegetacion	Areas de cultivo	Pastos	Otras tierras con	Bosques	Areas sin vegetacion	Areas de cultivo	Pastos	Otras tierras con arboles	Bosques	Vector (V)
Areas sin vegetacion	1	2	3	4	5	0.44	0.51	0.46	0.32	0.28	0.40
Areas de cultivo	0.50	1	2	4	5	0.22	0.25	0.30	0.32	0.28	0.28
Pastos	0.33	0.50	1	3	4	0.15	0.13	0.15	0.24	0.22	0.18
Otras tierras con arboles	0.25	0.25	0.33	1	3	0.11	0.06	0.05	0.08	0.17	0.09
Bosques	0.20	0.20	0.25	0.33	1	0.09	0.05	0.04	0.03	0.06	0.05
Suma	2.28	3.95	6.58	12.33	18.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 57 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de deforestación

IC	0.0524
RC	0.0470

d) Parámetro: Estado de conservación de suelos

Variable 01: Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos	EA_01
Variable 02: Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión	EA_02
Variable 03: Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua en	EA_03
Variable 04: Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un	EA_04
Variable 05: Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación.	EA_05

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro estado de conservación de suelos.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	EA_01	EA_02	EA_03	EA_04	EA_05	EA_01	EA_02	EA_03	EA_04	EA_05	Vector (V)
EA_01	1	2	3	4	5	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.42
EA_02	0.50	1	2	3	4	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.26
EA_03	0.33	0.50	1	2	3	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.16
EA_04	0.25	0.33	0.50	1	2	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.10
EA_05	0.20	0.25	0.33	0.50	1	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.06
Suma	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de características físicas de la edificación

IC	0.0171
RC	0.0153

e) Parámetro: Capacitación de la población en temas de conservación ambiental

Variable 01:	Nunca
Variable 02:	Escasamente
Variable 03:	Regular
Variable 04:	Constantemente
Variable 05:	Totalmente

Cuadro 60. Matriz de comparación de pares y normalización del parámetro c
Capacitación de la población en temas de conservación ambiental.

a) Matriz de comparación de pares						b) Matriz de comparaciones pareadas normalizada					
Elementos	Nunca	Escasamente	Regular	constantement	Totalmente	Nunca	Escasamente	Regular	constantement	Totalmente	Vector (V)
Nunca	1	2	3	4	5	0.44	0.50	0.46	0.32	0.29	0.40
Escasamente	0.50	1	2	4	4	0.22	0.25	0.30	0.32	0.24	0.27
Regular	0.33	0.50	1	3	4	0.15	0.13	0.15	0.24	0.24	0.18
constantement	0.25	0.25	0.33	1	3	0.11	0.06	0.05	0.08	0.18	0.10
Totalmente	0.20	0.25	0.25	0.33	1	0.09	0.06	0.04	0.03	0.06	0.05
Suma	2.28	4.00	6.58	12.33	17.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Peso (%): Peso ponderado de los elementos o variables considerados en la evaluación a ser utilizados en el algoritmo SIG.

Cuadro 61 Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de
Análisis Jerárquico para el Parámetro de conocimiento de peligros

IC	0.0571
RC	0.0513

3.2.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 62 Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.267	≤	V	≤ 0.4056
ALTO	0.180	≤	V	< 0.267
MEDIO	0.092	≤	V	< 0.180
BAJO	0.055	≤	V	< 0.092

Fuente: Elaboración propia

- a) **Estratificación del nivel de Vulnerabilidad:** Para la estratificación de la vulnerabilidad se ha procedido a multiplicar los valores del proceso analítico jerárquico (AHP) con ponderación Saaty por el factor de exposición, fragilidad y resiliencia resultante del análisis jerárquico obteniendo así el valor de la dimensión social, para la obtención de la dimensión económica y ambiental se procede del mismo modo. Una vez obtenida estas se multiplican y obtienen la vulnerabilidad en la dimensión social y económica.

Cuadro 63 Matriz de estratificación de vulnerabilidad de la zona evaluada.

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>La ubicación de la vivienda con respecto al área de peligro es muy cerca 0 5 metros Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente menor a 12 años y mayores a 65años; población nunca esta capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación muy mala; El material predominante de las paredes es de estera madera o triplay; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 0-20%.</p> <p>Áreas sin vegetación, estado conservación de suelos con erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno el Niño y nunca han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	$0.267 \leq V \leq 0.405$
Vulnerabilidad Alta	<p>La ubicación de la vivienda con respecto al área del peligro es muy cerca 5-10 metros Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente de 12-18 años; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación mala; El material predominante de las paredes es de adobe o tapial; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 20-40%.</p> <p>Áreas de cultivo, estado conservación de suelos con Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo. montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño. y escasamente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	$0.180 \leq V < 0.267$
Vulnerabilidad Media	<p>La ubicación de la vivienda con respecto al área del peligro es muy cerca 10-20 metros; Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente 18 - 25 años; población esta regularmente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación regular; El material predominante de piedra mortero y barro; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 40-60%.</p> <p>Áreas de cobertura por pastos naturales, estado conservación de suelos Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua enámbitos geográficos extensos..y Regularmente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	$0.092 \leq V < 0.180$
Vulnerabilidad Baja	<p>La ubicación de la vivienda con respecto al área del peligro es mayor a 20 metros Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente mayor a 25 años asta los 65años; población esta constantemente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación bueno o muy bueno; El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloqueta de cemento; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 60-100%.</p> <p>Áreas con vegetación tierras con arboles, estado conservación de suelos donde la longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo</p>	$0.055 \leq V < 0.092$

	de cultivo de pendiente y longitud conocida. Y constantemente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.	
--	---	--

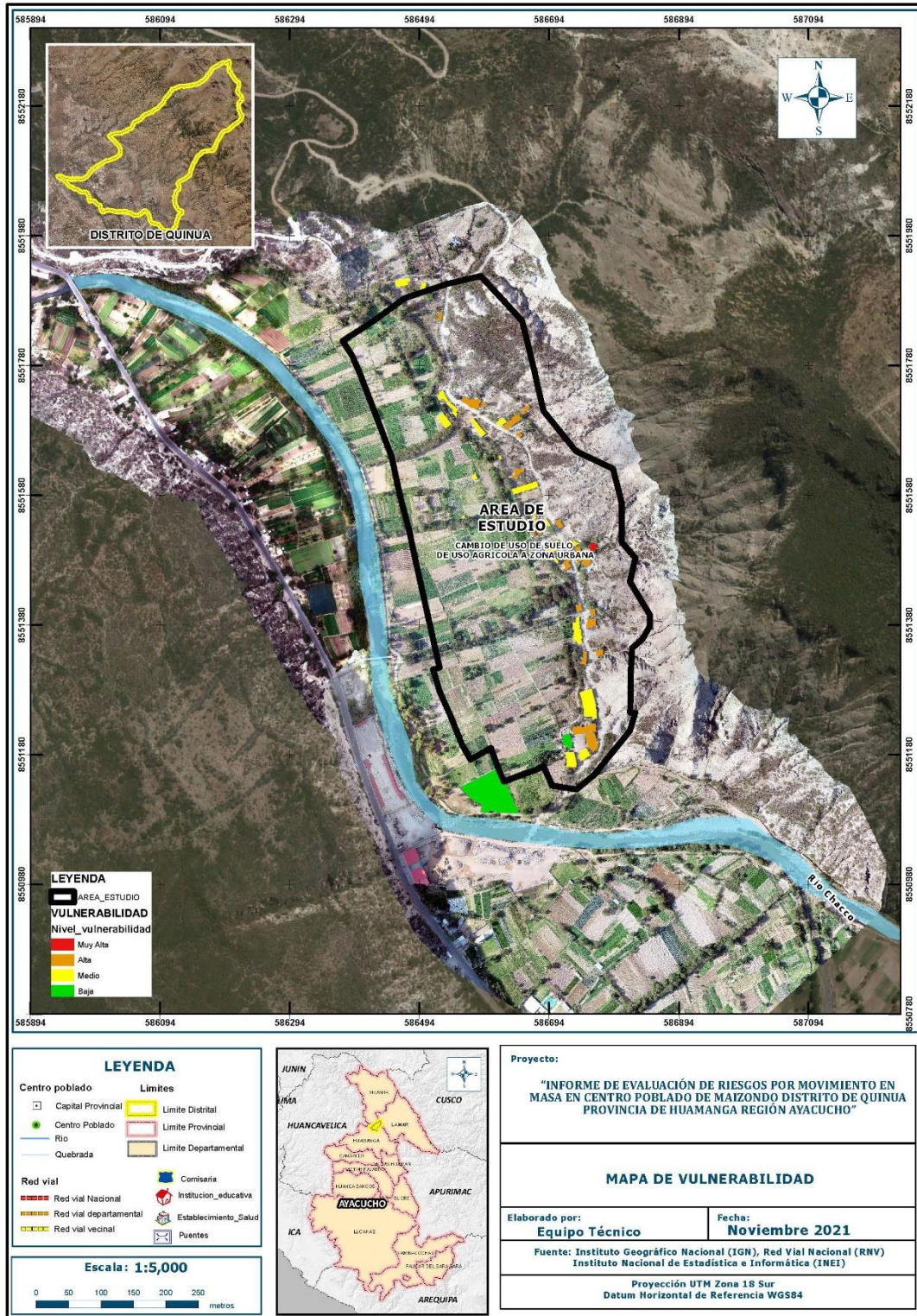
Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Mapa de zonificación del nivel de vulnerabilidad

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al área urbana evaluada se tiene que componer el mapa de vulnerabilidad, este se obtiene georreferenciando el área de trabajo e ingresando los valores hallados por el proceso analítico jerárquico Saaty, mediante software de sistemas de información geográfica el cual nos permite integrar esta información y representar la vulnerabilidad, como se muestra en el siguiente mapa:



Figura 27: Mapa de Vulnerabilidad del área de estudio



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/A

Fuente: Elaboración propia

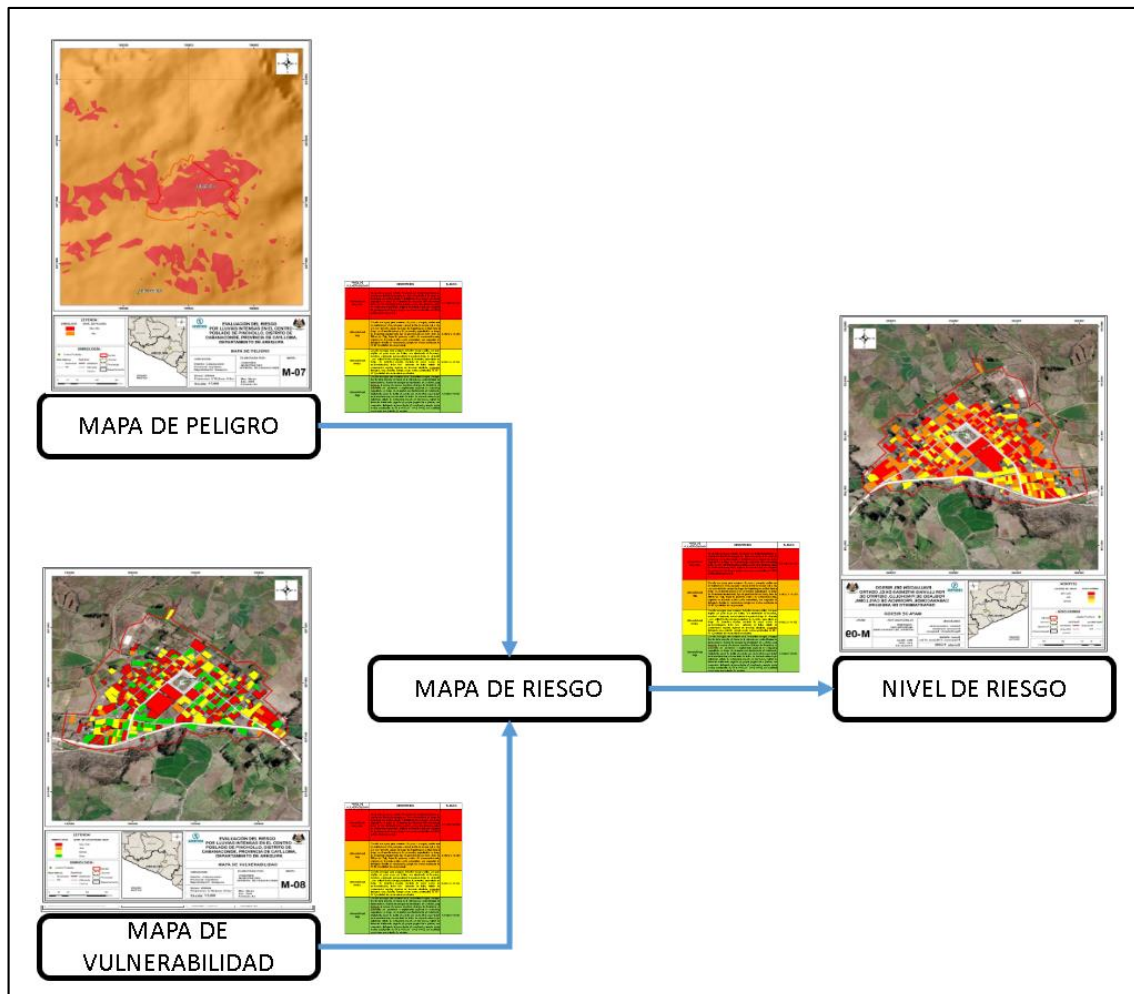
3.3 Cálculo de riesgos

3.3.1 Determinación de los niveles de riesgo

a) Metodología para el cálculo del riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el procedimiento mediante el cual se interseca la información del peligro con la vulnerabilidad debidamente georeferenciada, dicha intersección cartográfica, internamente en formato de hoja de cálculo se representa como la multiplicación de la información, teniendo como resultado rangos de valores que son los niveles de Riesgo para el área de trabajo.

Figura 28: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

b) Niveles de riesgo

Una vez realizado el cálculo del riesgo para la localidad de Maizhondo, parte del proyecto: cambio de uso de suelo de zona agrícola a zona urbana localidad de



maizhondo, los niveles de riesgo por Movimiento en Masa (Deslizamiento) en el ámbito de estudio en la localidad de Maizhondo se detallan a continuación:

Cuadro 64 Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	≤	R	≤	0.201
ALTO	0.025	≤	R	<	0.069
MEDIO	0.006	≤	R	<	0.025
BAJO	0.002	≤	R	<	0.006

Fuente: Elaboración propia

Esta información será insumo para la elaboración del mapa de riesgo.

- c) **Estratificación del nivel de riesgo:** Los riesgos identificados centro poblado de Maizhondo con fines de cambio de zonificación de unidades de acondicionamiento territorial uso de suelo de desarrollo agrícola a desarrollo urbano, son de **Riesgo bajo y medio por Movimiento en Masa** (Deslizamiento) en al área de trabajo donde se encuentra ubicado el área de estudio.



Cuadro 65 Estratificación del nivel de riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Posee un pendiente mayor a 45° Pendiente muy escarpadas, geología de tipo Fm. Ayacucho, miembro inferior, secuencia sedimentaria, grano decrecientel (Nm-ayi) y Cobertura vegetal de tipo Bosque Seco (BS). Extremadamente Lluvioso (RR/día > 99p) como factor desencadenante.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al área de peligro es muy cerca 0 5 metros Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente menor a 12 años y mayores a 65años; población nunca esta capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación muy mala; El material predominante de las paredes es de estera madera o triplay; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 0-20%.</p> <p>Áreas de cultivo, estado conservación de suelos con Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo. montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño. y escasamente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	0.069 ≤ R ≤ 0.201
Riesgo Alto	<p>Posee un pendiente fuerte 15 – 25°, geología de tipo Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbritas, toba litica (Nm-ayi/tb2) y Cobertura vegetal de tipo Área Urbana (AU) (Advo). Extremadamente Lluvioso (RR/día > 99p) como factor desencadenante.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al área del peligro es muy cerca 5-10 metros Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente de 12- 18 años; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación mala; El material predominante de las paredes es de adobe o tapial; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 20-40%.</p> <p>Áreas de cultivo, estado conservación de suelos con Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo. montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño. y escasamente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	0.025 ≤ R < 0.069
Riesgo Medio	<p>Posee una pendiente moderada 5 – 15°, geología de tipo Fm. ayacucho, miembro inferior, nivel de ignimbrita, toba de ceniza (Nm-ayi/tb1) y Cobertura vegetal de tipo Vegetacion Arbustiva (VA) y umbral de precipitación Extremadamente Lluvioso (RR/día > 99p) como factor desencadenante.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al área del peligro es muy cerca 10-20 metros; Grupo Etario o de edades de la comunidad predominantemente 18 - 25 años; población esta regularmente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>Estado de conservación de la edificación regular; El material predominante de piedra mortero y barro; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 40-60%.</p> <p>Áreas de cobertura por pastos naturales, estado conservación de suelos Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua enámbitos geográficos extensos..y Regularmente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	0.006 ≤ R < 0.025
Riesgo Bajo	<p>Posee un pendiente llana a moderada 0 - 15°, geología de tipo Fm. ayacucho , miembro inferior, ignimbritas con matriz de ceniza (Nm-ayi/tb3)i y Cobertura vegetal de tipo Areas de Cultivo (AC) y Extremadamente Lluvioso (RR/día > 99p) como factor desencadenante.</p> <p>Estado de conservación de la edificación bueno o muy bueno; El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloqueta de cemento; con cumplimiento de la normativa de reglamento nacional de edificaciones de 60-100%.</p> <p>Áreas con vegetación tierras con arboles, estado conservación de suelos donde la longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida. Y constantemente han recibido capacitación de la población en temas de conservación ambiental.</p>	0.002 ≤ R < 0.006

Fuente: Elaboración propia



3.3.2 Cálculo de posibles pérdidas

El cálculo de los efectos probables, se refiere a la identificación y estimación monetaria de daños, pérdidas y costos adicionales que podrían originarse a consecuencia del impacto del peligro en las zonas de riesgo medio, riesgo alto y riesgo muy alto.

Los efectos probables a considerar en la evaluación de riesgos, se clasifican en:

- **Daño probable:** Es la probable destrucción total o parcial que sufrirían los activos físicos, edificaciones, equipamiento, maquinaria y existencias (tanto bienes finales como bienes en proceso), materias primas, materiales y repuestos), así como los medios de transporte y almacenaje, perjuicios en las tierras de cultivo, obras de riego, etc.
- **Perdida probable:** Se refiere a los bienes y servicios que se dejarían de producir o de prestar a consecuencia del impacto del peligro que se inicia después del impacto del evento y puede prolongarse hasta su recuperación final.

Se estiman efectos probables para el área de estudio, es el deslizamiento de volúmenes de tierra en las partes de pendiente muy empinada, suelos de sueltos y sin cobertura vegetal que afectara a viviendas de la parte sur este, afectando 5 viviendas con daño probable.

Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos montos de carácter referencial, el cual asciende a un monto de 60000.00 (Sesenta mil soles con 00/100) siendo estos daños probables, por otro lado, mencionar que las áreas de peligro alto y muy alto se encuentran no ocupadas actualmente, lo cual podría ocurrir por lo cual este informe es de importancia para la planificación territorial de la zona de estudio.

Cuadro 66: Calculo de daños probables.

Daños / Perdidas	Cantidad	Und	Precio	Daños Probables	Perdidas Probables	Total
Daños						
Viviendas de adobe	4	Viv.	15000	60000		60000
TOTAL						60000

Fuente: Elaboración propia

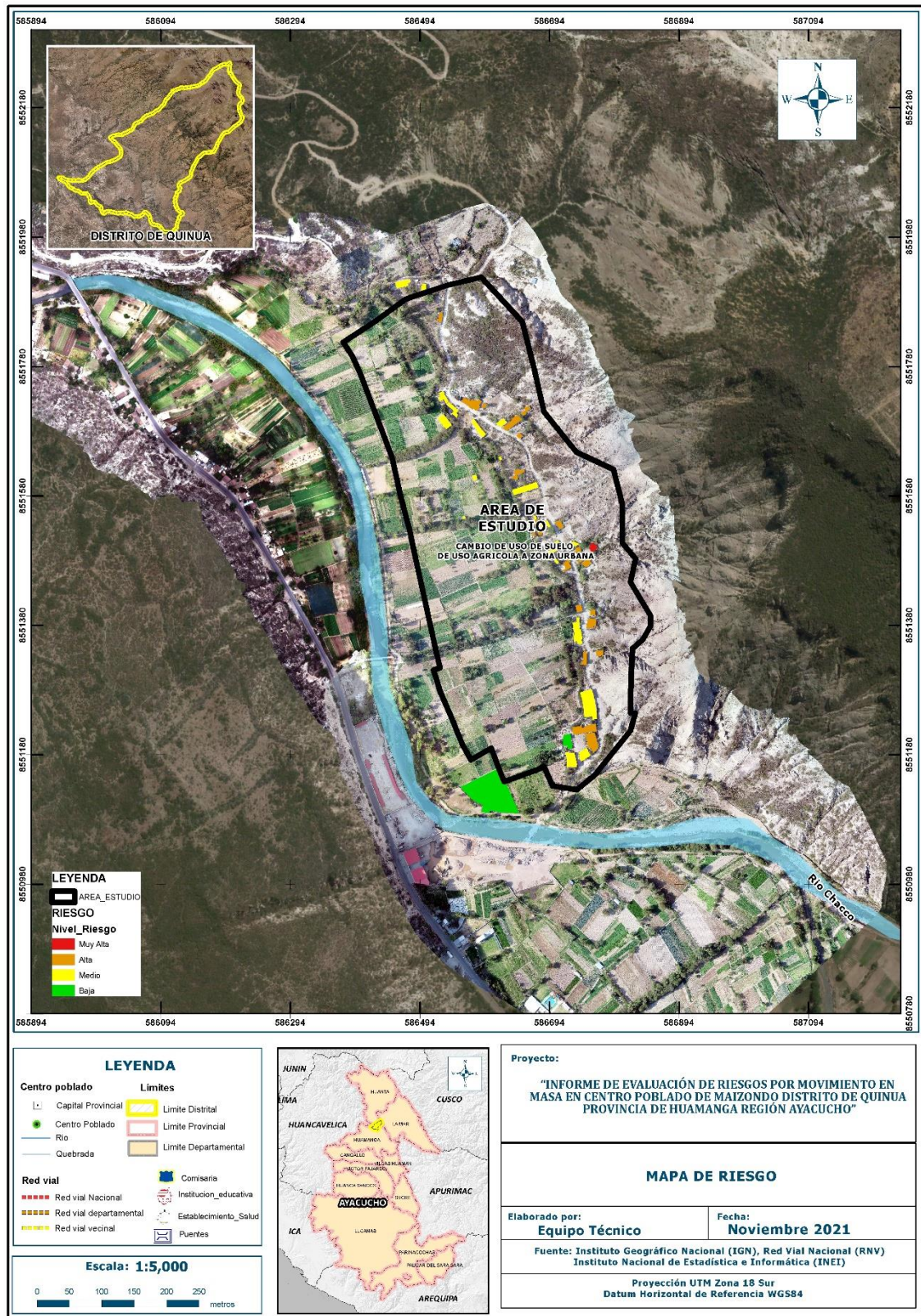
3.3.3 Zonificación de riesgos

a) Mapa de riesgo

Es la representación gráfica de la integración de peligro y vulnerabilidad mediante software de sistema de información geográfica.



Figura 29: Mapa de Riesgo del Área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

Los riesgos identificados la localidad de Maizhondo ámbito de estudio para cambio de zonificación de unidades de acondicionamiento territorial uso de suelo de desarrollo agrícola a desarrollo urbano:

3.3.4.1 De orden estructural

A. Proyectar adecuadamente la futura área urbana considerando el peligro identificado.

- Las tareas de ordenamiento urbano que identifique las principales condiciones para que el peligro sea controlable, mediante proyectos de contención y/o mitigación en el área de trabajo.

3.3.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer la resiliencia de la población proyectada mediante acciones de prevención, preparación y respuesta ante un desastre, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible del área urbanizado, mediante trabajos de educación ambiental en la población.
- Plan de capacitación en **Gestión Comunitaria del Riesgo de Desastre**.
- Acciones de formación, educación ambiental y sensibilización ciudadana.
- Fomentar los procesos de reglamentación de usos de suelo.

3.3.5 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres (riesgos futuros)

3.3.5.1 De orden estructural

El centro urbano de futuro de Maizhondo deberá proyectar adecuadamente un sistema de vial y drenaje urbano que evite problemas relacionados a riesgos de desastres.



3.3.5.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres mediante implementación de educación a pobladores.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en la localidad.
- Capacitaciones y Charlas a los Pobladores asentados en el anexo de Maizhondo.

3.4 Del control de riesgos

Para la Gestión de Riesgos del peligro generado por fenómenos de geodinámica externa por Movimiento en Masa (Deslizamiento) dentro del ámbito de estudio y viviendas aledañas expuestas al peligro mencionado, se tiene los siguientes procesos:

3.4.1 De la evaluación de las medidas

3.4.1.1 Aceptabilidad / tolerancia

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 67 Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad, es decir, posee el nivel 1 - Baja.



b) Valoración de frecuencia

Cuadro 68 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.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por Movimiento en Masa (Deslizamiento) puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 2 – MEDIA**

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 69 Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de **NIVEL 2 – MEDIA**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 70 Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia



De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Movimiento en Masa en la localidad de Maizhondo es **Tolerable**. Ya que para el desarrollo urbano de la zona se tienen que considerar estos peligros identificados y poder gestionarlos mediante una adecuada planificación territorial, teniendo en consideración la configuración urbana existente aun asi considerar las areas de peligro Alto y muy Alto.

La matriz se Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 71 Matriz de Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Inaceptable	Inaceptable	Inadmisibile	Inadmisibile
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Tolerable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisibile
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Tolerable	Tolerable	Inaceptable	Inaceptable
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Aceptable	Tolerable	Tolerable	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 72 Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de nivel IV Aceptable, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión, así mismo permite la proyección de infraestructuras de habitabilidad como zona urbana de teniendo en consideración las zonas de peligro alto y muy alto.

El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado para el anexo de Maizhondo es Aceptable, el cual indica que se pueden desarrollar actividades como desarrollo urbano,



proyectos de inversión entre otras, teniendo en cuenta algunas medidas de control de riesgo.

3.4.1.2 Control de riesgos

Las medidas de control de riesgos, en la zona del estudio del área urbana del anexo de Maizhondo, son los siguientes:

a) Protección: Red de advertencia - respuesta inmediata a desastres, así como para evitar estado de crisis, se basa en intervenciones técnicas y logísticas que incluyen:

- Monitoreo a través del área del Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) y/u Oficina (encargado) de Defensa Civil, en coordinación directa con el COER – Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho.
- La preparación, que es la reacción efectiva y eficiente que está a cargo de las oficinas o encargado de la Municipalidad Distrital de Quinua y la Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho

b) Reducción del riesgo: Inversiones físicas para transformar activos económicos y el ambiente dentro de una zona de riesgo con el fin de prevenir o reducir el impacto negativo de los peligros o amenazas.

c) Compartimiento de pérdidas: Usualmente los gobiernos locales en coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) – de la Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho, ocurrida la emergencia, realizan el reporte de daños haciendo el llenado del formulario de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN), en el cual se evaluará prioridades de los damnificados y se brindará el apoyo en la brevedad posible y así poder controlar la emergencia.

IV. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Después de realizar el estudio de evaluación de riesgos de desastres originados por fenómenos naturales para la localidad de Maizhondo, ámbito del **cambio de zonificación de unidades de acondicionamiento territorial uso de suelo de desarrollo agrícola a desarrollo urbano, planeamiento integra, habilitación urbana**. Se llegan a las siguientes conclusiones:

- El presente Informe de Evaluación de Riesgos ha sido elaborado siguiendo la metodología definida en el "Manual Para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V.02", del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED.
- Se identificó y se evaluó un solo peligro: Movimiento en Masa (Deslizamiento) a consecuencia de precipitaciones pluviales, por ser el más relevante en el área de evaluación.
- El numero de viviendas por nivel de peligro Muy alto es de 4 viviendas, de peligro alto es 6 viviendas, de peligro medio es 24 y bajo es 12 viviendas.
- El nivel de Peligrosidad para el proyecto materia de evaluación tiene como resultado PELIGRO MEDIO, en mayor proporción.
- El nivel de vulnerabilidad obtenido es NIVEL MEDIO.
- Se obtiene que el Nivel de Riesgo identificado para el Peligro por Movimiento en Masa (Deslizamiento), en el proyecto, $PM \times VM =$ RIESGO MEDIO A BAJO en mayor proporción para la zona en evaluación.
- La futura área urbana en estudio del anexo Maizhondo del Proceso de cambio de uso de zona agrícola a desarrollo urbano actualmente No presenta Riesgos No mitigables relevantes, pero la expansión en zonas de peligro alto y muy alto identificados podría tener problemas más adelante por lo cual una adecuada planificación urbana es clave para el desarrollo tomando en cuenta medida de ordenamiento urbano.
- La población carece de capacitación en temas de gestión de riesgos, lo cual incrementa los valores de vulnerabilidad.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo para Movimiento en Masa (Deslizamiento) identificados corresponden al Riesgo Aceptable, lo cual permite tomar medidas de control que se describen en las recomendaciones de medidas estructurales que se puedan proyectar.

4.2 Recomendaciones

- Para la presente evaluación de riesgo **se recomienda** continuar con el proceso de CAMBIO DE ZONIFICACIÓN de unidades de acondicionamiento territorial uso de suelo de desarrollo agrícola a desarrollo urbano del anexo Maizhondo PLANEAMIENTO INTEGRAL, HABILITACIÓN URBANA del anexo de Maizhondo ya que su futura área urbana no presenta riesgos no mitigables importantes.
- Se recomienda a las autoridades realizar una adecuada planificación territorial de áreas de expansión urbana teniendo en cuenta el peligro identificado.
- Se recomienda la evaluación de las medidas estructurales y no estructurales, entre otras.
- Realizar capacitaciones a la población en tema de gestión de riesgos.
- Organizar y formar comités de gestión de riesgos durante la operatividad del proyecto.
- Crear planes de contingencia en caso de desastres.
- Así mismo se indica que el presente informe de evaluación de riesgos es sólo válido para el presente proyecto en todas sus componentes, si a futuro se desea ampliar y/o realizar variaciones, se deberá realizar su propia evaluación de riesgos.



Bibliografía

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Zonas Críticas por peligros geológicos en la región Ayacucho (INGEMMET, 2014).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por “El Niño Costero”
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- SENAMHI, 2019. Informe Técnico. Condiciones Pluviométricas a nivel nacional, para el periodo setiembre 2018 – febrero 2019.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.



ANEXO 01 MAPAS

- Mapa de Ubicación
- Mapa Geología
- Mapa Geomorfológico
- Mapa de Pendientes
- Mapa de Suelos
- Mapa Hidrográfico
- Mapa de Umbrales de precipitación
- Mapa de Niveles De Peligro
- Mapa de Vulnerabilidad
- Mapa de Riesgo
- Mapa de Elementos Expuestos

ANEXO 02 IMÁGENES DE LA VERIFICACION DE LOS PELIGROS ASOCIADOS EN LA PLATAFORMA SIGRID

IMAGEN: Plataforma SIGRID, muestra la localidad de Maizhondo, ámbito en evaluación

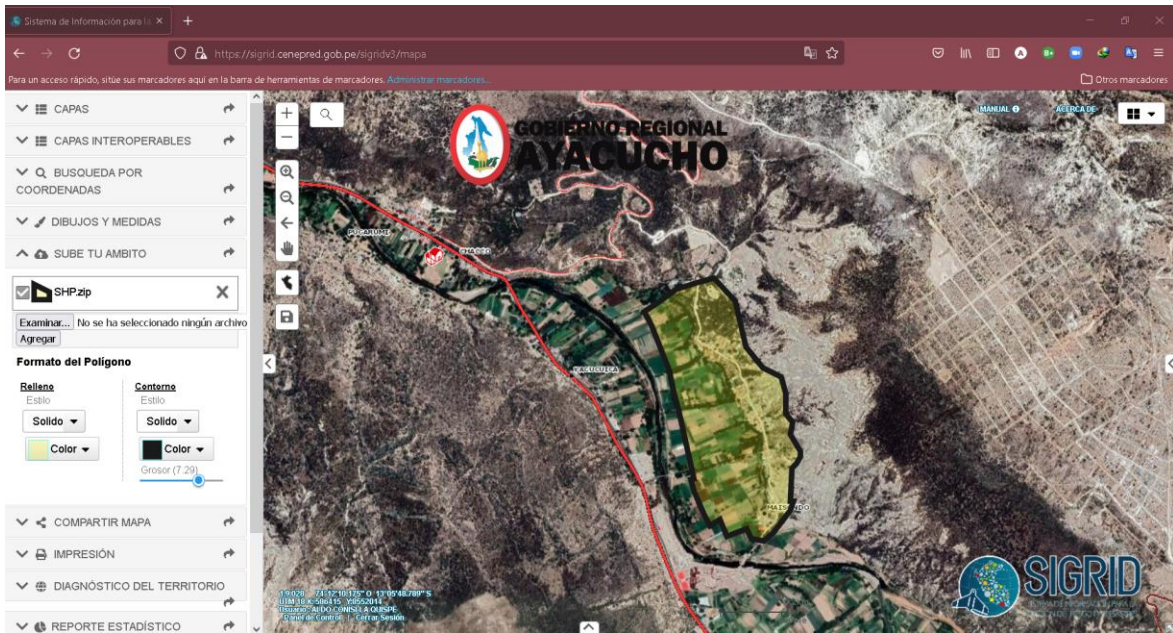


IMAGEN: Plataforma SIGRID, muestra los elementos expuestos en el ámbito de evaluación.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/J

IMAGEN: Plataforma SIGRID, peligro por Movimiento en Masa, en el ámbito del proyecto.

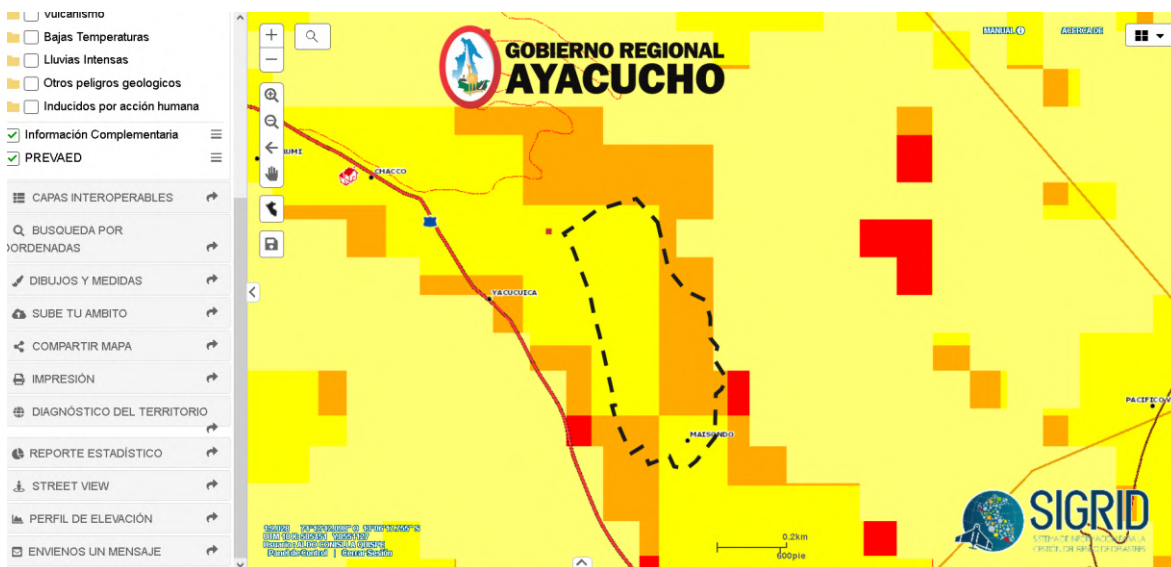
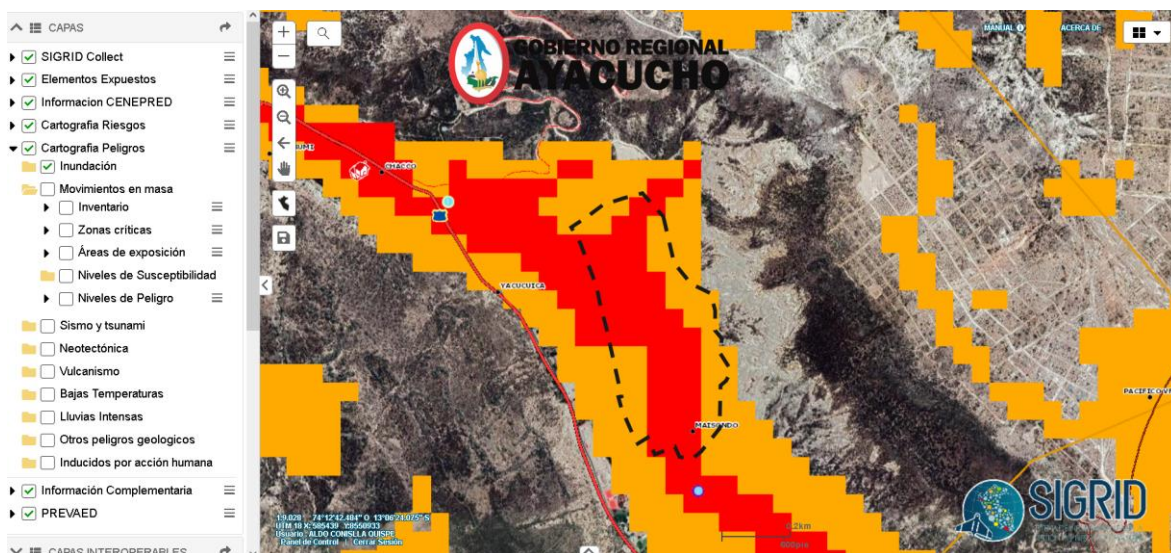


IMAGEN: Plataforma SIGRID, muestra la cartografía de peligros por Inundación en el área de estudio.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEXIS CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/A

ANEXO 03 MAPAS GEOREFERENCIADOS DE PELIGRO VULNERABILIDAD Y RIESGO EN FORMATO SHAPEFILE

- Adjunto en formato digital.



ANEXO 04 PANEL FOTOGRAFICO



FOTO 01: Vista de la zona en evaluación del peligro por movimiento en masa.



FOTO 02: Vista de la zona urbana actual en el área en Evaluación.



FOTO 03: Vista de área de estudio en Evaluación.



FOTO 04: Vista del área de laderas con suelos sueltos.



FOTO 05: Vista de evaluación de vulnerabilidad en el área de estudio.



FOTO 05: Vista de evaluación de vulnerabilidad en el área de estudio.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Ing. ALEX R. CAMPOS CONDE
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED/A