

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

COMUNIDAD CAMPESINA DE AQUIA

Preparado para:



Elaborado por:



Calle Alexander Fleming 187 Higuera, Surco, Lima, Perú
Teléfono: 448 0808, Fax: 448 0808 Anexo 330
E-mail: postmast@walshp.com.pe
<http://www.walshp.com.pe>

Febrero, 2024


ING. LUIS ABELYANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. Nº 2010CENEPREDJ


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. Nº 88066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP Nº 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225226

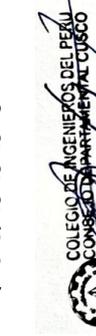
ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES Y OBJETIVOS	2
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.3 FINALIDAD	2
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.5 ANTECEDENTES.....	3
1.6 MARCO NORMATIVO	3
CAPÍTULO II CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	5
2.2 VÍAS DE ACCESO	5
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	6
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	6
2.3.1.1 METODOLOGÍA.....	6
2.3.1.2 DEMOGRAFÍA	9
2.3.1.3 VIVIENDA.....	13
2.3.1.4 SERVICIOS BÁSICOS.....	15
2.3.1.5 EDUCACIÓN.....	16
2.3.1.6 SALUD	19
2.3.1.7 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL	21
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	26
2.3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	26
2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	26
2.3.2.3 ACTIVIDAD AGRÍCOLA.....	27
2.3.2.4 ACTIVIDAD PECUARIA.....	29
2.3.2.5 ACTIVIDAD FORESTAL	32
2.3.2.6 NEGOCIOS INDEPENDIENTES	33
2.3.2.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA	33
2.3.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	36
2.3.3.1 RECURSOS NATURALES	36
2.3.3.2 ELEMENTOS DEGRADADOS O CONTAMINADOS	39
2.3.3.3 ZONAS INTANGIBLES O DE AMORTIGUAMIENTO.....	41
2.3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	41
2.3.4.1 TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE.....	41
2.3.4.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	47
2.3.4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS	55
2.3.4.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	66
CAPÍTULO III EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	72
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	72
3.1.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD	72
3.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	73
3.1.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	73
3.1.4 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	73
3.1.5 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	76
3.1.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO.....	83
3.1.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO.....	87
3.1.7.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	88
3.1.7.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES	90
3.1.8 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	96
3.1.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIO	97
3.1.10 NIVELES DE PELIGRO	97
3.1.11 ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	98
3.1.12 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	98


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000002-000000


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

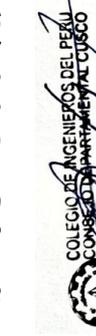

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Viquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

3.1.13	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ÁREAS SUSCEPTIBLES.....	100
3.1.13.1	DIMENSIÓN SOCIAL.....	100
3.1.13.2	DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	101
3.2.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	103
3.2.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	103
3.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	104
3.2.2.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN.....	106
3.2.2.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	108
3.2.2.3	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	111
3.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	114
3.2.3.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN.....	115
3.2.3.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	116
3.2.3.3	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	120
3.2.4	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	121
3.2.4.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	122
3.2.4.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	123
3.2.5	MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD.....	124
3.2.5.1	MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA EN ÁREA.....	124
3.2.6	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	127
3.2.7	ZONIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	127
3.2.8	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE LA VULNERABILIDAD.....	129
3.3.	CÁLCULO DEL RIESGO.....	130
3.3.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.....	130
3.3.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO.....	130
3.3.2.1	MATRIZ DE RIESGO.....	130
3.3.2.2	NIVELES DE RIESGO.....	131
3.3.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	131
3.3.2.4	SÍNTESIS DEL RIESGO.....	133
3.3.2.5	MAPA DEL RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS.....	135
3.3.3	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA).....	136
3.3.3.1	MARCO CONCEPTUAL.....	136
3.3.3.2	CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	139
3.3.3.3	EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	139
3.3.3.4	EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	143
3.3.3.5	EFECTOS PROBABLES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	153
3.3.3.6	PÉRDIDA PROBABLES TOTALES.....	154
CAPÍTULO IV: DEL CONTROL DE RIESGOS.....		155
4.1	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD.....	155
4.1.1	VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS.....	155
4.1.2	VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	156
4.1.3	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ).....	156
4.1.4	MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO.....	157
4.1.5	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA.....	158
4.1.6	MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA.....	158
4.1.7	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	159
4.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DESASTRES (RIESGOS FUTUROS).....	159
4.2.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	159
4.2.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	162
4.3	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES).....	163
4.3.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	163
4.3.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	171
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		172
5.1	CONCLUSIONES.....	172
5.2	RECOMENDACIONES:.....	174
BIBLIOGRAFÍA.....		175


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEPREL/DJ


 FLOR KARINA SUELDÓ NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 90066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Viquez Quenaya
 INGENIERO DEL RIESGO
 CIP 225228

CUADROS

CUADRO 1	COORDENADAS REFERENCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
CUADRO 2	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA APLICADOS.....	7
CUADRO 3	NÚMERO DE ENCUESTAS EN LOS CENTROS POBLADOS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	8
CUADRO 4	DATOS DE ENTREVISTADOS	8
CUADRO 5	POBLACIÓN TOTAL	9
CUADRO 6	NÚMERO DE HOGARES POR NÚMERO DE INTEGRANTES EN EL POBLADO DE RACRACHACA	10
CUADRO 7	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD.....	11
CUADRO 8	POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA	11
CUADRO 9	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD 2017-2023	12
CUADRO 10	POBLACIÓN CON DISCAPACIDADES	13
CUADRO 11	CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA	13
CUADRO 12	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS	14
CUADRO 13	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS	14
CUADRO 14	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS	14
CUADRO 15	TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS VIVIENDAS.....	15
CUADRO 16	TIPO DE DESAGÜE DE LAS VIVIENDAS	16
CUADRO 17	TIPO DE SERVICIO ELÉCTRICO DE LAS VIVIENDAS.....	16
CUADRO 18	NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS A MÁS EN EL POBLADO RACRACHACA.....	17
CUADRO 19	INDICADORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS	17
CUADRO 20	DATOS DEL PUESTO DE SALUD.....	20
CUADRO 21	POBLACIÓN POR TIPO DE SEGURO	20
CUADRO 22	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL.....	25
CUADRO 23	PEA EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA	26
CUADRO 24	PEA POR PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA.....	27
CUADRO 25	TIPO DE USO DEL SUELO EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA	27
CUADRO 26	SUPERFICIE AGRÍCOLA BAJO RIEGO EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA	28
CUADRO 27	PRINCIPALES CULTIVOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA.....	28
CUADRO 28	PRINCIPALES TIPOS DE GANADO EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA	31
CUADRO 29	UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA	36
CUADRO 30	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL	39
CUADRO 31	RESUMEN DE PENDIENTES LOCALES	42
CUADRO 32	PRINCIPALES UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS LOCALES.....	47
CUADRO 33	PRINCIPALES UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES	55
CUADRO 34	ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	66
CUADRO 35	RESUMEN DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV KOLMOGOROV	69
CUADRO 36	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM) A DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO (T) ..	70


 ING. LUIS REBEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-0000-PPREDU


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 90066


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

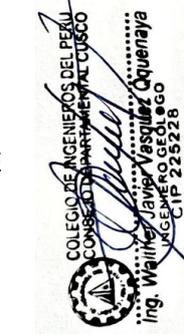

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

CUADRO 37	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN CHIQUIÁN	70
CUADRO 38	ALTURAS DE INUNDACIÓN POR FLUJO DE DETRITOS	85
CUADRO 39	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ALTURA DE INUNDACIÓN	86
CUADRO 40	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ALTURA DE INUNDACIÓN.....	86
CUADRO 41	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL DESPLAZAMIENTO NETO ACUMULADO DE MASA.....	86
CUADRO 42	ESTADO DE ACTIVIDAD	86
CUADRO 43	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ESTADO DE ACTIVIDAD	87
CUADRO 44	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ESTADO DE ACTIVIDAD	87
CUADRO 45	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA ESTADO DE ACTIVIDAD.....	87
CUADRO 46	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN - FACTOR DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN	88
CUADRO 47	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	89
CUADRO 48	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	89
CUADRO 49	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	89
CUADRO 50	VECTOR DE PRIORIZACIÓN DEL FACTOR CONDICIONANTE	90
CUADRO 51	DESCRIPTORES DE LA PENDIENTE DEL TERRENO	90
CUADRO 52	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO	90
CUADRO 53	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO	91
CUADRO 54	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	91
CUADRO 55	DESCRIPTORES DE GEOMORFOLOGÍA	91
CUADRO 56	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO	92
CUADRO 57	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO	92
CUADRO 58	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	93
CUADRO 59	DESCRIPTORES DE UNIDAD GEOLÓGICA LOCAL	93
CUADRO 60	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO	94
CUADRO 61	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO.....	95
CUADRO 62	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	95
CUADRO 63	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	96
CUADRO 64	SUSCEPTIBILIDAD (S)	96
CUADRO 65	NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	97
CUADRO 66	ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO	98
CUADRO 67	NÚMERO DE PERSONAS DEL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA EN UN NIVEL DE EXPOSICIÓN.....	100
CUADRO 68	NÚMERO DE VIVIENDAS EXPUESTAS AL PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS	100
CUADRO 69	ÁREAS AGRÍCOLAS, ÁREAS FORESTALES Y CORRALES.....	101
CUADRO 70	CANAL DE RIEGO	101
CUADRO 71	RED VIAL.....	102
CUADRO 72	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	105
CUADRO 73	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	105


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. M. N. 100-2010-0000-0000


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 90066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

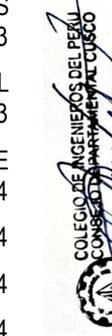

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

CUADRO 74	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	105
CUADRO 75	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	105
CUADRO 76	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA.....	106
CUADRO 77	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA.....	106
CUADRO 78	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA.	106
CUADRO 79	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO.....	107
CUADRO 80	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	107
CUADRO 81	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO GRUPO ETARIO.....	107
CUADRO 82	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA	108
CUADRO 83	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	108
CUADRO 84	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	108
CUADRO 85	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO ...	109
CUADRO 86	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	109
CUADRO 87	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	109
CUADRO 88	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA.....	110
CUADRO 89	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA	110
CUADRO 90	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA	110
CUADRO 91	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRADO DE INSTRUCCIÓN	111
CUADRO 92	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GRADO DE INSTRUCCIÓN.....	111
CUADRO 93	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL GRADO DE INSTRUCCIÓN	111
CUADRO 94	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO	112
CUADRO 95	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO.....	112
CUADRO 96	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO ..	112
CUADRO 97	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	113
CUADRO 98	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS	113
CUADRO 99	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ACTITUD ANTE EL RIESGO.....	113
CUADRO 100	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	114
CUADRO 101	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	114
CUADRO 102	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	114
CUADRO 103	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	114
CUADRO 104	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO.....	115
CUADRO 105	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO.....	115


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-0000-0000-0000


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

CUADRO 106	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO	115
CUADRO 107	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.....	116
CUADRO 108	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES....	116
CUADRO 109	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.....	116
CUADRO 110	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	117
CUADRO 111	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	117
CUADRO 112	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	117
CUADRO 113	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS	118
CUADRO 114	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	118
CUADRO 115	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	118
CUADRO 116	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN	119
CUADRO 117	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	119
CUADRO 118	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	119
CUADRO 119	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL.....	120
CUADRO 120	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL.....	120
CUADRO 121	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL	120
CUADRO 122	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	121
CUADRO 123	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL	122
CUADRO 124	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL.....	122
CUADRO 125	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL	122
CUADRO 126	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO	123
CUADRO 127	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO	123
CUADRO 128	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO	123
CUADRO 129	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	124
CUADRO 130	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	124
CUADRO 131	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	125
CUADRO 132	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	125
CUADRO 133	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	126
CUADRO 134	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	127
CUADRO 135	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	128


ING. LUIS REBEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-0001-CEPREL

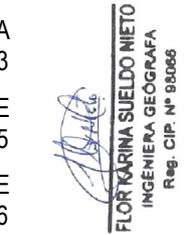

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 90066


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

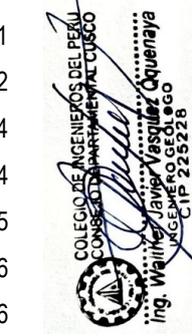

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

CUADRO 136	MATRIZ DE RIESGO.....	130
CUADRO 137	NIVELES DE RIESGO PARA VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS EN ÁREA.....	131
CUADRO 138	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....	131
CUADRO 139	NÚMERO DE POBLACIÓN.....	133
CUADRO 140	NÚMERO DE VIVIENDAS.....	133
CUADRO 141	ÁREAS AGRÍCOLAS, ÁREAS FORESTALES Y CORRALES.....	133
CUADRO 142	CANAL DE RIEGO.....	134
CUADRO 143	RED VIAL.....	134
CUADRO 144	CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS SEGÚN TIPO DE VALOR.....	138
CUADRO 145	TOTAL, DE POBLACIÓN INVOLUCRADA - ZONA 2 (RIESGO ALTO).....	139
CUADRO 146	TOTAL DE POBLACIÓN INVOLUCRADA- ZONA 2 (RIESGO MUY ALTO).....	140
CUADRO 147	TOTAL DE POBLACIÓN INVOLUCRADA- ZONA 1 (RIESGO ALTO).....	140
CUADRO 148	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA - ZONA 2 (RIESGO ALTO).....	142
CUADRO 149	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA - ZONA 2 (RIESGO MUY ALTO).....	142
CUADRO 150	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA - ZONA 2 (RIESGO ALTO).....	143
CUADRO 151	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA - ZONA 2 (RIESGO MUY ALTO).....	143
CUADRO 152	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE EDIFICACIONES POR VIVIENDA - ZONA 1 (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	145
CUADRO 153	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE EDIFICACIONES POR VIVIENDA - ZONA 2 (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO).....	146
CUADRO 154	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE EDIFICACIONES POR VIVIENDA - ZONA 2 (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO).....	147
CUADRO 155	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICA - ZONA 1 (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	149
CUADRO 156	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICA - ZONA 2 (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	149
CUADRO 157	COSTO DE REPOSICIÓN AGROPECUARIA - ZONA 1 (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	151
CUADRO 158	COSTOS DE REPOSICIÓN AGROPECUARIA - ZONA 2 (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	151
CUADRO 159	COSTOS ADICIONALES PROBABLES.....	152
CUADRO 160	CALCULO POR LIMPIEZA DE SUELO - ZONA 2 (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	154
CUADRO 161	TOTAL DE PÉRDIDAS PROBABLES.....	154
CUADRO 162	VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	155
CUADRO 163	VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	156
CUADRO 164	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	156
CUADRO 165	MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	157
CUADRO 166	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	158
CUADRO 167	NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	158
CUADRO 168	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	159


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-0001-CEPRE-01


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

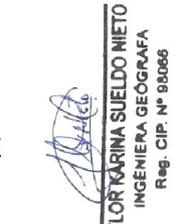

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Viquez Quenaya
 INGENIERO DEL RIESGO
 CIP 229228

CUADRO 169 UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE INTERVENCIÓN..... 164

FIGURAS

FIGURA 1	VÍAS DE ACCESO A ÁREA DE ESTUDIO	6
FIGURA 2	POBLACIÓN POR SEXOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA	10
FIGURA 3	POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA.....	12
FIGURA 4	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA EN EL CENTRO POBLADO MENOR RACRACHACA ..	35
FIGURA 5	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	38
FIGURA 6	UBICACIÓN DEL PUNTO DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL.....	40
FIGURA 7	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA ANP	41
FIGURA 8	MAPA DE PENDIENTES.....	46
FIGURA 9	MAPA GEOMORFOLÓGICO	54
FIGURA 10	MAPA GEOLÓGICO.....	65
FIGURA 11	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	67
FIGURA 12	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN MILPO	68
FIGURA 13	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN CHAVÍN	68
FIGURA 14	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN CHIQUIÁN	69
FIGURA 15	MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS	71
FIGURA 16	FLUJOGRAMA DE LA SECUENCIA METODOLÓGICA PARA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	72
FIGURA 17	MAPA GEODINÁMICO.....	76
FIGURA 18	CARTOGRAFÍA DE PELIGROS GEOLÓGICOS DEL ÁREA EVALUADA	80
FIGURA 19	SECUENCIA DE DATOS NECESARIOS PARA DIFERENTES COMBINACIONES DE LAS DIRECCIONES DE FLUJOS	81
FIGURA 20	MUESTRA DE MODELO MSF	82
FIGURA 21	SE MUESTRA LA RELACIÓN DE DISTANCIA Y PENDIENTE PARA UN MODELAMIENTO	82
FIGURA 22	SE MUESTRA LA SECUENCIA METODOLÓGICA PARA DEL MODELAMIENTO.....	83
FIGURA 23	MODELO DE INUNDACIÓN POR FLUJO (MSF) EN LA QUEBRADA PAMPASH	84
FIGURA 24	MODELO DE INUNDACIÓN POR FLUJO (MSF) EN LA QUEBRADA HUANCA.....	84
FIGURA 25	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE ACTIVIDAD DE LOS FLUJOS DE DETRITOS	85
FIGURA 26	DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	88
FIGURA 27	MAPA DE NIVELES DE PELIGRO.....	99
FIGURA 28	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS SEGÚN SU NIVEL DE EXPOSICIÓN.....	102
FIGURA 29	METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA.....	103
FIGURA 30	FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	104
FIGURA 31	MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	129
FIGURA 32	MAPA DE NIVELES DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS	135

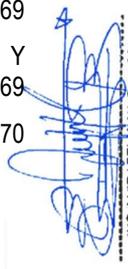

ING. LUIS REBELO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLECCIÓN DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wilmer Javier Viquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

FIGURA 33	EFFECTO QUE OCASIONARÍA EL IMPACTO DEL PELIGRO	137
FIGURA 34	MAPA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	160
FIGURA 35	ESQUEMA DE MONUMENTACIÓN DE HITOS DE FAJA MARGINAL.....	161
FIGURA 36	ESQUEMA DEL HITO DE FAJA MARGINAL.....	162
FIGURA 37	ZONA DE ESTUDIO SIN DELIMITACIÓN DE FAJA MARGINAL SEGÚN EL SNIRH DEL ANA.....	163
FIGURA 38	ESQUEMA DE BARRERA FLEXIBLE CONTRA FLUJO DE DETRITOS.....	165
FIGURA 39	COMPORTAMIENTO DE LAS BARRERAS FLEXIBLES CONTRA FLUJOS DE DETRITOS	166
FIGURA 40	ESQUEMA DE DIQUE DE RETENCIÓN, TIPO PRESA SABO.....	167
FIGURA 41	ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA PRESA SABO.....	167
FIGURA 42	ESQUEMA DE DESCOLMATACIÓN Y DEFENSA RIBEREÑA	168
FIGURA 43	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES UTILIZANDO VEGETACIÓN.....	169
FIGURA 44	VISTA EN PERFIL Y PLANTA DE LOS PROCESOS DE FORESTACIÓN EN CABECERAS Y MÁRGENES INESTABLES	169
FIGURA 45	UBICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES	170


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-0000-0000-0000

LISTA DE MAPAS

MAPA 01	MAPA DE UBICACIÓN
MAPA 02	MAPA BASE Y DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA
MAPA 03	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA
MAPA 04	MAPA DE PENDIENTES
MAPA 05	MAPA GEOLÓGICO
MAPA 06	MAPA GEOMORFOLÓGICO
MAPA 07	MAPA GEODINÁMICO
MAPA 08	MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS
MAPA 09	MAPA DE ALTURA DE INUNDACIÓN
MAPA 10	MAPA DE ESTADO DE ACTIVIDAD
MAPA 11	MAPA DE NIVELES DE PELIGROS
MAPA 12	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS
MAPA 13	MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD
MAPA 14	MAPA DE NIVELES DE RIESGO


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walther Vasquez Quenaya
 INGENIERO DEL RIESGO
 CIP 225228

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1 RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 024-2023-MDA/A
- ANEXO 2 EVALUACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN CAMPO
- ANEXO 3 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD
- ANEXO 4 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA
 - ANEXO 4.1 EVIDENCIAS DEL TALLER DE EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA – TERP
 - ANEXO 4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA
 - ANEXO 4.3 INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN SOCIAL
- ANEXO 5 PRECIPITACIÓN: BONDAD DE AJUSTE DE LOS DATOS HISTÓRICOS DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 H



ING. LUIS BELTRÁN GALARRZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 301010CEPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 228228

INTRODUCCIÓN

La Compañía Minera Antamina S.A. (ANTAMINA) asumió el compromiso de ser parte del Equipo Técnico encargado de la elaboración de instrumentos técnicos en los procesos de estimación, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción, de la Municipalidad Distrital de Aquia, en atención a la solicitud de este ente administrativo. Dicho compromiso se plasma en el Acta de Reunión sobre “Asistencia técnica para la gestión de riesgo de desastres del distrito de Aquia”, de fecha 16 de febrero del 2023, donde participaron el Alcalde Apolinario William Ramos Rojas, la Ing. Rosa Rodríguez como representante del CENEPRED, el Ing. Silvestre Quito como representante de INDECI, colaboradores de la Compañía Minera Antamina y la Ing. Nuria Valladares Ramírez como responsable del Área de Gestión de Riesgo y Desastres de la Municipalidad Distrital de Aquia.

ANTAMINA, cumpliendo el compromiso asumido con la Municipalidad Distrital de Aquia, es el encargado de financiar el presente estudio de Evaluación de Riesgos (EVAR) originados por el peligro de flujo de detritos en el centro poblado menor de Racrachaca, Distrito de Aquia, Provincia Bolognesi y Departamento de Ancash.

El EVAR es un instrumento técnico que permite evaluar los riesgos originados por fenómenos naturales a través de la identificación y caracterización de los peligros naturales, el análisis de la vulnerabilidad, cálculo del riesgo, control de riesgos, y propuesta de medidas estructurales y no estructurales para prevenir y reducir los riesgos.

En este contexto, el presente EVAR desarrolla: i) Aspectos generales y objetivos, ii) Características Generales del Área de Estudio, iii) Evaluación de Riesgos, iv) Control de Riesgos, y v) Conclusiones y Recomendaciones.

Finalmente, el EVAR se desarrolla siguiendo las recomendaciones establecidas en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales - 02 versión. CENEPRED 2014.


ING. LUIS BELTRÁN GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPRED-U


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Vásquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES Y OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y definir el nivel de riesgo por flujo de detritos en el centro poblado menor de Racrachaca, del distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y departamento de Ancash, perteneciente a la Comunidad Campesina de Aquia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles del peligro de flujo de detritos.
- Analizar e identificar los niveles de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles de riesgo.
- Desarrollar los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgos.
- Proponer las medidas de control del riesgo.

1.3 FINALIDAD

El presente documento tiene por finalidad zonificar los niveles de riesgo por flujo de detritos en el centro poblado menor de Racrachaca, que permita la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo por el peligro de flujo de detritos, contribuyendo con la adecuada ocupación territorial en el centro poblado.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente Estudio de Evaluación de Riesgos – EVAR por el peligro de flujo de detritos en el centro poblado menor de Racrachaca, del distrito de Aquia, provincia Bolognesi y departamento de Ancash, situado dentro del ámbito de la Comunidad Campesina de Aquia, se justifica en virtud a que este se encuentra expuesto al flujo de detritos en ciertas áreas del centro poblado, situación que se convierte en una amenaza para la población y sus medios de vida como son las actividades económicas donde de acuerdo a la evaluación socioeconómica se tiene que casi la mitad de la PEA (45.8%) se dedica a la agricultura como su ocupación principal y un poco más de la quinta parte (21.9%) se dedica a la ganadería¹. En este sentido, es necesario y pertinente implementar medidas de control de riesgo que permitan prevenir y mitigar los riesgos ante un peligro por flujo de detritos.

¹ Ítem 2.3.2 Características Económicas.



INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-000000000000



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN ADMINISTRATIVA CUISCO
Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

1.5 ANTECEDENTES

Mediante Resolución de Alcaldía N° 024-2023-MDA/A de fecha 08.02.2023, de la Municipalidad Distrital de Aquia, se conforma el Equipo Técnico encargado de la elaboración de instrumentos técnicos en los procesos de estimación, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de la Municipalidad Distrital de Aquia. Ver anexo 1.

Mediante Acta de Reunión sobre “Asistencia técnica para la gestión de riesgo de desastres del distrito de Aquia”, de fecha 16 de febrero del 2023, con participación del Alcalde Apolinario William Ramos Rojas, la Ing. Rosa Rodríguez como representante del CENEPRED, el Ing. Silvestre Quito como representante de INDECI, representantes de la Compañía Minera Antamina S.A. y la Ing. Nuria Valladares Ramírez como responsable del Área de Gestión de Riesgo y Desastres de la Municipalidad Distrital de Aquia; ANTAMINA se comprometió en formar parte del Equipo Técnico² a solicitud de la Municipalidad Distrital de Aquia, donde se acordó:

- Que la Municipalidad Distrital de Aquia solicita la asistencia técnica a CENEPRED, para elaborar 12 evaluaciones de riesgo correspondiente a los peligros de deslizamiento e inundación; priorizando 9 sectores críticos que son Villanueva, San Miguel, Racrachaca, Uranyacu, Pacarenca, Suyán, Pachapaqui, Aquia y sector Aquia Cruz.



ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Con fecha 28 de marzo de 2023, mediante la carta N° 43-RC-CMA/OEA-23, ANTAMINA presenta al equipo profesional técnico que Walsh Perú S.A. conformados por evaluadores acreditados por CENEPRED y al equipo multidisciplinario.



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

Con fecha 21 de marzo del 2023, mediante la carta N° 39-RC-CMA/OEA-23, se presentó el Plan de Trabajo de Campo de Walsh Perú S.A., a los representantes de la Municipalidad Distrital de Aquia, en la cual se da la viabilidad para el inicio de las labores del Equipo Técnico de Walsh Perú S.A.



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

1.6 MARCO NORMATIVO

- Marco del Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022 – 2030.
- Política de Estado N° 32 del Acuerdo Nacional – Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Decreto Supremo N° 035-2023-PCM. Declara el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, Lima, Moquegua, Puno y Tacna; y de la Provincia Constitucional del Callao, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Viquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

² El Equipo Técnico se conformó Mediante la Resolución de Alcaldía N° 024-2023-MDA/A.

- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, segunda versión”.



ING. LUIS BELVA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPRED/J



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende al territorio del centro poblado menor de Racrachaca, ubicado en la margen izquierda del río Pativilca, por donde discurren las quebradas Huanca y Pampash. En la parte baja de ambas quebradas se emplaza una parte del área urbana-rural del poblado Racrachaca, así como también áreas agropecuarias que son de gran importancia económica para la población. Ver Mapa Base y de Infraestructura - Mapa 02.

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio, conformado por el territorio del centro poblado menor de Racrachaca, pertenece a la Comunidad Campesina de Aquia, que fue reconocida el 9 de diciembre de 1930 y titulada el 23 de junio de 1989, su territorio comprende 50,017.18 hectáreas³.

Geopolíticamente, el área de estudio pertenece al Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash. En el siguiente cuadro se presentan coordenadas referenciales de ubicación, ver Mapa de Ubicación - Mapa 01.

Cuadro 1 Coordenadas referenciales del área de estudio

Localidad	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)	
	Este	Norte
Centro poblado menor Racrachaca	266 457	8 888 870

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.2 VÍAS DE ACCESO

Para acceder a centro poblado menor de Racrachaca, desde Huaraz, se sigue la vía asfaltada PE-3NE en dirección a Huánuco, a la altura del km 28 hasta llegar a la intersección con la vía PE-3N desvío a Aquia en la zona conocida como “Vaipass”, se gira a la derecha para el ingreso al centro poblado menor Racrachaca. El tramo total es de 113 km aproximadamente, con un tiempo estimado de 2h 27 min en auto.

ING. LUIS REBEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-000000000000

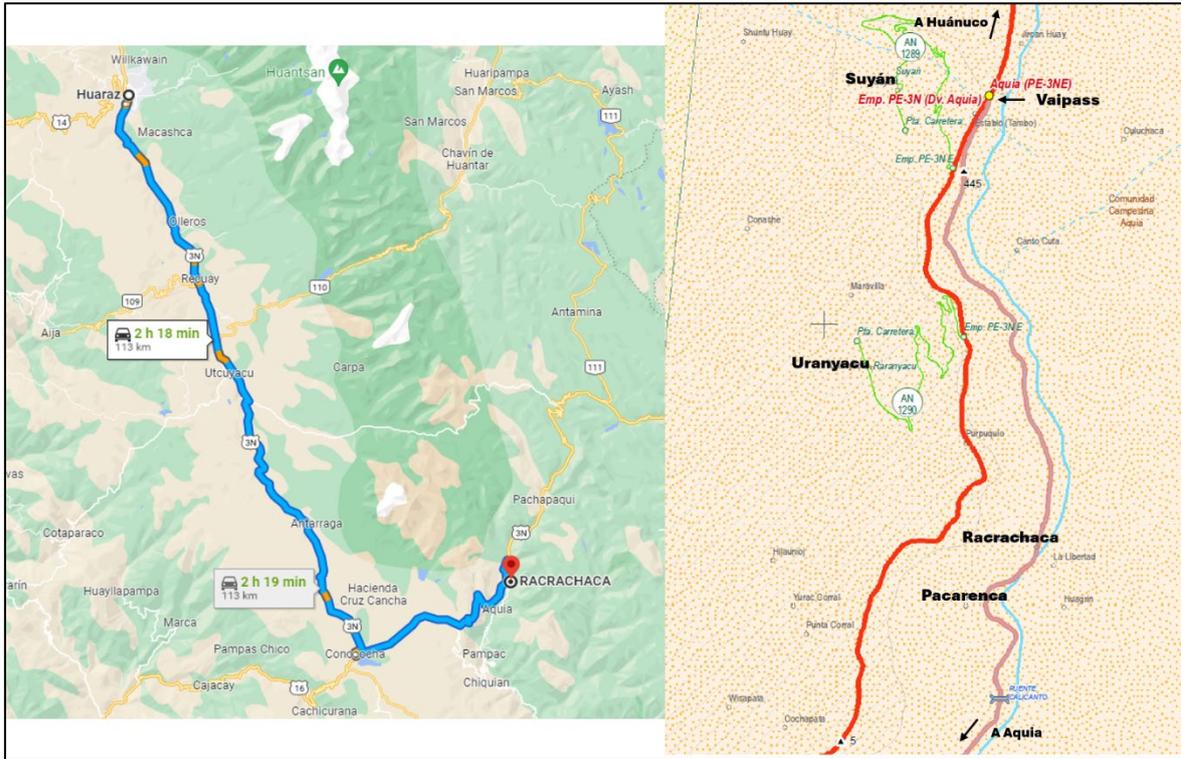
FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ ASOCIACIONAL CUSCO
Ing. Walter Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

³ Las Comunidades Campesinas en la Región Ancash

Figura 1 Vías de acceso a Área de estudio



Fuente: Google Earth.
 Mapa de Infraestructura de Transporte Áncash. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2020.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La caracterización social y económica del centro poblado menor Racrachaca contempló un enfoque metodológico plural, que combinó el análisis documental (búsqueda, selección y sistematización de información secundaria) y el uso de metodologías cualitativas y cuantitativas diseñadas para obtener información primaria. Este enfoque metodológico buscó que la recolección de información tenga un carácter participativo que contribuya a una mayor credibilidad en el mismo por parte de la población, en tal sentido, se trabajó con un equipo de encuestadores locales en concordancia con los principios de buenas prácticas sociales con las comunidades, así como la normativa nacional para este tipo de estudios.

2.3.1.1 METODOLOGÍA

La información cuantitativa se recogió a través de la aplicación de una Encuesta Socioeconómica con una muestra representativa de hogares del poblado Racrachaca, la cual recoge información de carácter demográfico (población total, por sexo, por grupos de edad, etc.), de salud (morbilidad, lugares de atención para la salud, etc.), de educación (nivel educativo, analfabetismo, etc.), de vivienda y servicios básicos (características de las viviendas y servicios con los que cuentan) y de la

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000000000000

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 229228

economía familiar (PEA, ocupación, principales actividades económicas, ingresos, etc.). Ver anexo 4.3, Instrumentos de recojo de información. Los instrumentos utilizados en campo fueron:

Cuadro 2 Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información primaria y secundaria aplicados

Fuente	Métodos	Técnica	N° aplicado	Fecha aplicada
Primaria	Cualitativos	Entrevista semiestructurada	4	27/03/2023
		Ficha de diagnóstico poblacional	1	28/03/2023
		Taller Rurales Participativos (TERP)	1	28/03/2023
	Cuantitativos	Encuesta	52	27/03/2023 - 28/03/2023
Secundaria	Fuentes:		Enlaces:	
	<ul style="list-style-type: none"> Censo 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática ESCALE- Ministerio de Educación. 2021 Ministerio de Salud, 2021 		<ul style="list-style-type: none"> https://censo2017.inei.gob.pe/ https://escale.minedu.gob.pe/ https://geominsa.minsa.gob.pe/geominsaportal/apps/webappviewer/index.html?id=7358ce1c142846e2bc5df45964303bcd 	

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000000000000

INFORMACIÓN PRIMARIA

La información primaria se obtuvo aplicando técnicas de investigación social cualitativas y cuantitativas, de acuerdo con el diseño metodológico. El trabajo de campo se realizó entre el 27 y el 28 de marzo del año 2023. Profesionales de las ciencias sociales, con la suficiente experiencia, calificación y entrenamiento, se encargaron de aplicar en las diversas localidades las técnicas de investigación, interactuando con funcionarios, dirigentes y pobladores.

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

INFORMACIÓN CUANTITATIVA

La información cuantitativa se recogió a través de la aplicación de una Encuesta Socioeconómica en una muestra representativa de hogares del poblado Racrachaca, la cual recoge información de carácter demográfico (población total, por sexo, por grupos de edad, etc.), de salud (morbilidad, lugares de atención para la salud, etc.), de educación (nivel educativo, analfabetismo, etc.), de vivienda y servicios básicos (características de las viviendas y servicios con los que cuentan) y de la economía familiar (PEA, ocupación, principales actividades económicas, ingresos, etc.). Ver anexo 4.3, Instrumentos de recojo de información.

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

Los aspectos y criterios técnicos contemplados para el diseño y realización del componente cuantitativo del trabajo de campo fueron los siguientes:

a) Universo

El universo de estudio identificado para la caracterización socioeconómica lo constituyó el conjunto de 250 viviendas reportadas por las autoridades de Racrachaca entrevistadas al inicio del trabajo de campo (marzo 2023) como el número aproximado total de viviendas contabilizadas dentro del centro poblado.

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 229228

b) Tamaño Muestral

La muestra representativa requerida para la presente caracterización socioeconómica se determinó en base a la fórmula estadística estandarizada de cálculo de tamaño de muestra⁴ que se utiliza normalmente para este tipo de estudios como se detalla a continuación:

$$n = \frac{(Z^2) * p * q * N}{((e^2) * (N - 1)) + ((Z^2) * p * q)}$$

Los componentes de la fórmula utilizada se desglosan de la siguiente forma:

- n: Tamaño de muestra.
- Z: Constante que depende del nivel de confianza. Para 90% de confianza considerado en el presente estudio, Z=1.65.
- p: Probabilidad de ocurrencia para la característica de estudio. Para dato desconocido p=q=0.5.
- q: Probabilidad de no ocurrencia para la característica de estudio (q=1-p=0.5).
- e: Error muestral deseado. Para la presente evaluación se ha considerado un valor de 10%.
- N: Número de hogares total o universo muestral.

En base al cálculo hecho para la obtención del tamaño de muestra se determinó una muestra representativa mínima de 52 viviendas en las cuales aplicar las encuestas. En el cuadro siguiente se brinda el detalle del número de viviendas finalmente encuestadas y la cantidad de población ocupante en dichas viviendas.

Cuadro 3 Número de encuestas en los centros poblados del área de estudio

Localidad	Viviendas 2023*	Muestra representativa aplicada	Población ocupante encuestada
Centro poblado menor Racrachaca	250	52	162

Fuente: "Entrevistas a dirigentes locales del centro poblado menor de Racrachaca", marzo 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

INFORMACIÓN CUALITATIVA

Dentro de los diferentes técnicos se aplicó entrevistas semiestructuradas a las siguientes autoridades:

Cuadro 4 Datos de entrevistados

Nombre	Cargo	Institución
Nancy Angélica Huerta Alvino	Alcaldesa Centro Poblado	Municipalidad CP Racrachaca
Angela Cari Mendoza	Jefa Puesto de Salud	Puesto de Salud de Racrachaca
Fulgencio Gamarra Tafur	Presidente Comunidad Base	Base Racrachaca
José Velásquez Núñez	Director I.E.	I. E. N° 86218

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREL-DU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

⁴ Fuente: Técnicas de Investigación Social: Teoría y Ejercicios, Restituto Sierra Bravo, Ediciones Paraninfo S.A., 2001.

2.3.1.2 DEMOGRAFÍA

Según la información que manejan las autoridades locales del centro poblado menor de Racrachaca, esta localidad en marzo del año 2023 tiene una población total de 351 habitantes. Esta cifra es solo ligeramente mayor (13.6% más) a la cifra de 309 pobladores registrados en la localidad por el INEI durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

Cuadro 5 Población total

	Censo (INEI - 2017)	Trabajo de campo - 2023
Población total	309 habitantes	351 habitantes

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Trabajo de campo, marzo 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Como se explicó en la sección de Metodología la siguiente información que se presenta corresponde a la muestra representativa en función del total de habitantes del CENSO del 2017 por parte del INEI, donde la muestra representativa asciende a 162 personas, quienes fueron encuestadas en el periodo de duración del trabajo de campo.

Hogares por vivienda

El trabajo de campo registró solo 4 de 52 viviendas (7.7%) con 2 hogares dentro de la vivienda, en el resto de 48 viviendas (92.3%) solo vive un hogar.

Tamaño de los hogares

En el análisis del tamaño de los hogares, se encontraron 19.2% de hogares con un solo integrante, 21.2% de hogares con 2 integrantes, 19.2% de hogares con 3 integrantes, 21.2% de hogares con 4 integrantes, 11.5% de hogares con 5 integrantes, 5.8% de hogares con 6 integrantes y 1.9% de hogares con 8 integrantes. En base a estas cifras de la muestra se puede estimar un promedio de 3.11 personas por hogar para el centro poblado menor de Racrachaca.

La mayoría de la población censada (104 de 162, 64%) se concentra en los hogares con 3, 4 o 5 integrantes.


ING. LUIS BELVA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-INCENEPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

Cuadro 6 Número de hogares por número de integrantes en el poblado de Racrachaca

N° personas por hogar	Centro poblado menor Racrachaca	
	Hogares	
	Casos	%
1 persona	10	19.2
2 personas	11	21.2
3 personas	10	19.2
4 personas	11	21.2
5 personas	6	11.5
6 personas	3	5.8
8 personas	1	1.9
Total	52	100.0

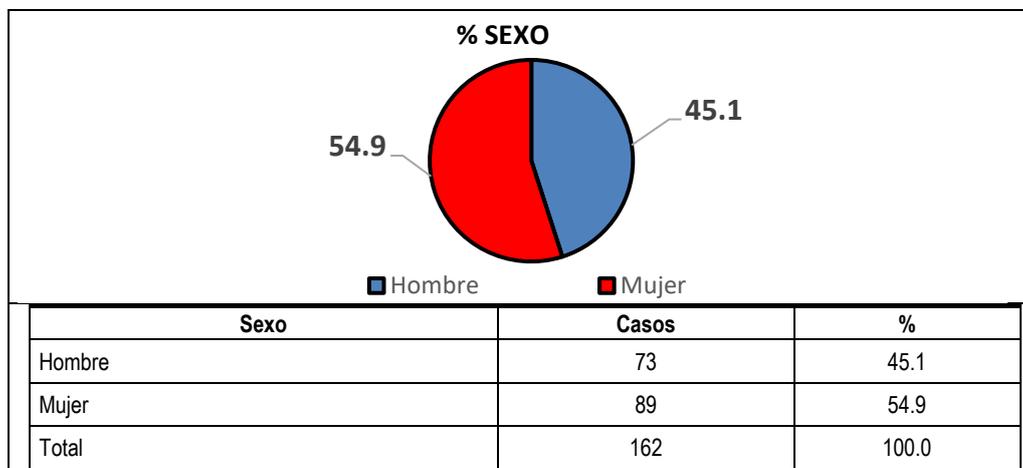
Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Población según sexo

A partir de los datos obtenidos de la muestra tomada en el trabajo de campo se ha estimado que en el centro poblado menor de Racrachaca la población femenina es significativamente mayor que la masculina, con 54.9% de mujeres frente a 45.1% de hombres (cifras que significan un índice de masculinidad de 78.5 hombres por cada 100 mujeres).

[Handwritten signature]
ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-000000000000000000

Figura 2 Población por sexos en el centro poblado menor de Racrachaca



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Handwritten signature]
FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

[Handwritten signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

Este resultado obtenido a partir de la muestra trabajada en campo muestra una diferencia significativa con respecto a la distribución observada durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, el cual registró entonces una mayor proporción de población masculina, con 197 hombres representando 63.7% de la población frente a 112 mujeres representando el otro 36.3% del total. Los datos de la muestra trabajada indican por tanto una reversión de tendencia a favor de la población de mujeres en la localidad.

Población por grandes grupos de edad y ciclos de vida

Para el análisis de la estructura etaria por los 3 grandes grupos de edad y con los datos de la muestra representativa se puede estimar que 25.3% de la población pertenece al grupo entre 0 y 14 años, 58% pertenece al grupo entre 15 y 64 años y 16.7% son los mayores de 64 años.

Entre los grupos de menores de 15 años y mayores de 64 años totalizan 42% de toda la población, una proporción que remite a una relación de dependencia demográfica alta de 72.3 personas dependientes por cada 100 personas en edad activa.

Cuadro 7 Población por grupos de edad

Grupos de edad	Centro poblado menor Racrachaca	
	Casos	%
De 0 a 14 años	41	25.3
De 15 a 64 años	94	58.0
De 65 años a más	27	16.7
Total	162	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

El análisis de la estructura etaria por los denominados ciclos de vida (7 ciclos según criterios del INEI) en base a la muestra representativa registró 6.2% de niños en la etapa de primera infancia (0-5 años) y 18.5% de adultos mayores de 60 y más años, sumando entre ambos grupos un total de 24.7% de población considerada particularmente vulnerable.

El grupo poblacional en etapa de niñez (6—11 años) representa 12.3% de la población y el grupo de los adolescentes (12-17 años) representan otro 14.8%. Los jóvenes entre 18 y 29 años constituyen 13.6% y los adultos jóvenes entre 30 y 44 años comprenden otro 21.6% mientras que los adultos entre 45 y 59 años representan 13%.

Cuadro 8 Población por ciclos de vida

Categoría de ciclos de vida	Centro poblado menor Racrachaca	
	Casos	%
Primera infancia (0 - 5 años)	10	6.2
Niñez (6 - 11 años)	20	12.3
Adolescencia (12 - 17 años)	24	14.8
Jóvenes (18 - 29 años)	22	13.6
Adultos/as jóvenes (30 - 44 años)	35	21.6
Adultos/as (45 - 59 años)	21	13.0
Adultos/as mayores (60 y más años)	30	18.5
Total	162	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

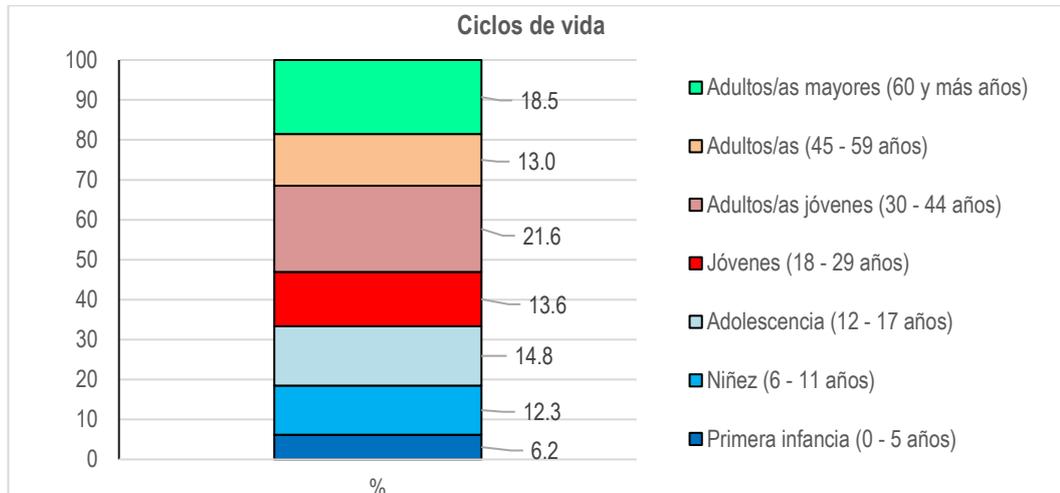
ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREL/DJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN ADMINISTRATIVA CUISCO
Ing. Wallmer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

Figura 3 Población por ciclos de vida en el centro poblado menor de Racrachaca



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Por otra parte, la distribución de población registrada durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017 al medirse por los grupos de 0 a 17 años (menores de edad), de 18 a 59 años y los adultos mayores a partir de 60 años muestra diferencias con la distribución actual registrada con la muestra trabajada en campo (2023) para estos 3 mismos grupos de edad: los menores de edad representaban 23.3% en el año 2017, cifra que sube a la tercera parte (33.3%) con la muestra en 2023, los adultos entre 18 y 59 años representaban 63.4% en el año 2017, cifra que baja a 48.2% con la muestra en 2023, mientras que los adultos mayores a partir de 60 años también pasan de 13.3% en 2017 a 18.5% en 2023.

Cuadro 9 Población por grupos de edad 2017-2023

Rangos de edad	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	Población	%	Casos	%
De 0 a 17 años	72	23.3	54	33.3
De 18 a 59 años	196	63.4	78	48.2
De 60 a más años	41	13.3	30	18.5
Totales	309	100	162	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Trabajo de campo, marzo 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Población con algún tipo de discapacidad

Un grupo poblacional considerado también particularmente vulnerable es la población que sufre algún tipo de discapacidad física, sensorial, intelectual o mental. El trabajo de campo registró un grupo de 8.6% de pobladores de la muestra censada (15 de 162) que sufrían de algún o algunos de estos tipos de discapacidad. Al respecto 3.1% de este grupo tienen problemas para ver, 1.2% tienen problemas para oír, 1.2% sufren de discapacidad en los brazos, 3.7% sufren de discapacidad en las piernas y 0.6% tienen problemas para relacionarse con los demás (autismo).

[Firma]
ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-000000000000

[Firma]
FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

[Firma]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Firma]
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN DE INGENIERIA CIVIL
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO CIVIL
CIP 229228

Cuadro 10 Población con discapacidades

Tipo de Discapacidad	Centro poblado menor Racrachaca	
	Casos	%
Ninguna	148	91.4
Ver, aun usando lentes	5	3.1
Oír, aun usando audífonos	2	1.2
Usar brazos y manos / manipular	2	1.2
Usar piernas y pies / caminar y usar escaleras	6	3.7
Relacionarse con los demás debido a problemas naturales o de nervios (Autismo)	1	0.6
Artrosis	1	0.6
Total	162	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.3.1.3 VIVIENDA

Las autoridades entrevistadas del centro poblado menor de Racrachaca al inicio del trabajo de campo indicaron no contar con registro o actualización exacta del número de viviendas, pero estimaron unas 169 viviendas en la localidad. Esta cifra es significativamente mayor (1.5 veces más) a las 109 viviendas registradas en la localidad por el INEI durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

Cuadro 11 Condición de ocupación de la vivienda

Estado de la vivienda	Censo (INEI - 2017)	Trabajo de campo 2023
Viviendas ocupadas, con personas presentes	100	130
Viviendas ocupadas, de uso ocasional	0	10
Viviendas desocupadas	9	29
Viviendas totales	109	169

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Trabajo de campo, marzo 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Al respecto, en este último Censo se registraron 100 viviendas ocupadas (91.7%) y 9 viviendas desocupadas (8.3%); entre las viviendas ocupadas se encontraron 65 con sus ocupantes presentes durante el Censo. Mientras que, durante el trabajo de campo realizado en marzo de 2023 se registraron, 130 viviendas ocupadas con personas presentes (77%), 10 viviendas ocupadas de uso ocasional (6%) y 29 viviendas desocupadas (17%); donde se refirió que en las viviendas ocupadas se encontraron 351 ocupantes presentes.

Material de construcción predominante en las viviendas

Material predominante en las paredes:

La mayoría de las viviendas de la muestra, 80.8%, cuentan con paredes hechas a base de adobe o tapia y 15.4% contaban con paredes construidas de material noble mientras 3.8% tenían paredes de otros materiales (sillar, piedra).

Este resultado muestra diferencias con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 97% de viviendas con paredes de adobe o tapial, y apenas 1 vivienda con paredes de material noble. El mayor porcentaje actual de viviendas encontradas con paredes de material noble correspondería a las mejoras en sus viviendas realizadas por las familias antiguas, así como por la construcción de nuevas viviendas por las nuevas familias asentadas en la localidad en los últimos 6 años, las cuales



INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-09-0000-PP/CDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN ADMINISTRATIVA CUSCO
Ing. Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

inicialmente se construyen con paredes de adobe o tapial y con el tiempo se van reemplazando por ladrillo y cemento de acuerdo con las posibilidades económicas de las familias.

Cuadro 12 Material predominante en las paredes de las viviendas

Tipo de material	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Adobe o tapial	63	97	42	80.8
Ladrillo o bloque de cemento	1	1.5	8	15.4
Otros (piedra, sillar)	1	1.5	2	3.8
Total	65	100.0	52	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Trabajo de campo, marzo 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Material predominante en los pisos de las viviendas

De las 52 viviendas de la muestra, la mitad tienen pisos de tierra, mientras que 48.1% de viviendas contaban con pisos de cemento y 1.9% tenían pisos de madera. Este resultado coincide en gran medida con la data obtenida en el Censo 2017 que registró porcentajes similares de viviendas con pisos de tierra y cemento entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-INCENEPREDU

Cuadro 13 Material predominante en los pisos de las viviendas

Tipo de material	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Tierra	35	53.9	26	50.0
Cemento	30	46.1	25	48.1
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0	1	1.9
Total	65	100.0	52	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Trabajo de campo, marzo 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Material predominante en los techos de las viviendas

Casi todas las viviendas de la muestra, 92.3%, contaban con techos de planchas de calamina o Eternit y solo 3 viviendas (5.8%) contaban con techos de concreto armado. Este resultado coincide en gran medida con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 93.8% de viviendas con techos de calamina entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 14 Material predominante en los techos de las viviendas

Tipo de material	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Planchas de calamina, eternit	61	93.8	48	92.3
Concreto armado	0	0	3	5.8
Otros (madera, pajas, tejas)	4	6.2	1	1.9
Total	65	100.0	52	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Trabajo de campo, marzo 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wallmer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

2.3.1.4 SERVICIOS BÁSICOS

Abastecimiento de agua en las viviendas

Casi todas las viviendas (98.1%) de la muestra cuentan con el servicio de agua de la red pública dentro de su edificación y solo 1 vivienda (1.9%) cuenta con el servicio de agua de la red pública fuera de su edificación. El servicio de agua de red pública lo maneja el JASS local (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento), es del tipo de agua entubada y tiene un costo anual de S/ 5 por hogar.

Este resultado coincide en gran medida con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 97% de viviendas con abastecimiento de agua de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 15 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas

Tipo de servicio de agua	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	63	97	51	98.1
Red pública fuera de la vivienda	0	0	1	1.9
Pozos	1	1.5	0	0
Río, manantial o similar	1	1.5	0	0
Total	65	100.0	52	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

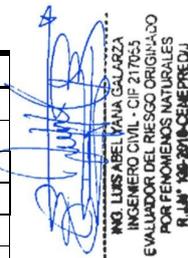
Trabajo de campo, marzo 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Desagüe en las viviendas

En la muestra trabajada se ha registrado que la mayoría de las viviendas (96.2%, 50 de 52) cuentan con el servicio de desagüe de la red pública disponible dentro de su edificación mientras en 1 vivienda utilizaban el servicio de un familiar vecino y en 1 vivienda no contaba con ninguna instalación y utilizaban el campo abierto.

Este resultado muestra diferencias con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 75.4% de viviendas con servicio de desagüe de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes, mientras que en 9.3% de viviendas no contaban con ninguna instalación y las familias utilizaban el campo abierto, en 6.1% contaban con el servicio de desagüe de la red pública fuera de su edificación, 6.1% contaban con pozo ciego o letrina y 3.1% utilizaban los ríos y acequias cercanos. El mayor porcentaje actual de viviendas encontradas con el servicio de desagüe de red pública (casi 21% más) correspondería a la ampliación de las obras de saneamiento que ha venido realizando el JASS de la localidad en los últimos 6 años.


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEPREL/DJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 229228

Cuadro 16 Tipo de desagüe de las viviendas

Tipo de desagüe	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	49	75.4	50	96.2
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	4	6.1	0	0
Pozo ciego o negro/letrina	4	6.1	0	0
Río, acequia, canal	2	3.1	0	0
Compartido por un familiar	0	0	1	1.9
No tiene, campo abierto	6	9.3	1	1.9
Total	65	100.0	52	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Trabajo de campo, marzo 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Servicio eléctrico en las viviendas

Casi todas las viviendas de la muestra (94.2%) cuentan con el servicio de electricidad desde la red pública para su alumbrado, solo en 3 viviendas (5.8%) no cuentan aún con dicho servicio y usaban velas o mecheros para su alumbrado. Este resultado coincide en gran medida con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 93.9% de viviendas con servicio de electricidad de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes. El alto porcentaje de viviendas con servicio de electricidad se debe a la cobertura de la empresa regional de servicio de agua Hidrandina.

Cuadro 17 Tipo de servicio eléctrico de las viviendas

Tipo de servicio eléctrico	Centro poblado menor Racrachaca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Electricidad de red pública	61	93.9	49	94.2
Sin red pública (mecheros, velas)	4	6.1	3	5.8
Total	65	100.0	52	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Trabajo de campo, marzo 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Eliminación de residuos sólidos en los hogares

Casi todos los hogares de la muestra (51 de 52) eliminan los residuos sólidos producidos en la vivienda a través del camión municipal de basura que opera la Municipalidad distrital, el cual pasa por el centro poblado cada 15 días en promedio; solo en 1 hogar indicaron que quemaban su basura.

2.3.1.5 EDUCACIÓN

Nivel Educativo de la Población

Con respecto al nivel educativo de la población de 3 años a más, 26.4% contaban con secundaria completa mientras que 16.4% no llegó a terminar la secundaria, además 11.3% contaban con primaria completa y 23.9% no llegó a terminar la primaria. Solo 3.1% ha terminado una carrera universitaria y 1.3% tienen algunos estudios universitarios inconclusos mientras que 4.4% culminó estudios técnicos y 3.1% no terminaron sus estudios técnicos. Finalmente, 3.1% tuvo educación inicial mientras 2.5% no la completaron y 4.4% no cuentan con ningún estudio.

ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-01-CEPREL/DJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Vespino Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

Los datos obtenidos muestran algunas diferencias por género con respecto a los niveles educativos alcanzados, como el hecho que 29.2% de hombres terminaron la secundaria frente a 24.1% de las mujeres, mientras que más hombres llegaron a estudiar en la universidad con respecto a las mujeres que también llegaron hasta ese nivel. Por otra parte, la falta total de estudios es mayor entre las mujeres (5.7%) que entre los hombres (2.8%).

Cuadro 18 Nivel educativo de la población de 3 años a más en el poblado Racrachaca

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sin nivel	2	2.8	5	5.7	7	4.4
Inicial Incompleta	2	2.8	2	2.3	4	2.5
Inicial Completa	2	2.8	3	3.4	5	3.1
Primaria Incompleta	17	23.6	21	24.1	38	23.9
Primaria Completa	8	11.1	10	11.5	18	11.3
Secundaria Incompleta	10	13.9	16	18.4	26	16.4
Secundaria Completa	21	29.2	21	24.1	42	26.4
Técnica Incompleta	1	1.4	4	4.6	5	3.1
Técnica Completa	4	5.6	3	3.4	7	4.4
Universitaria Incompleta	2	2.8	0	0.0	2	1.3
Universitaria Completa	3	4.2	2	2.3	5	3.1
Total	72	100.0	87	100.0	159	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Oferta Educativa

La localidad solo cuenta con 2 instituciones educativas que atienden los niveles Inicial y Primaria. La escuela primaria de modalidad multigrado se encuentra en una situación precaria ya que la construcción de su nuevo local se encuentra paralizada y brindan las clases en un módulo provisional entregado por el MINEDU. En general la infraestructura es básica (los techos de Inicial son de tejas, los techos de Primaria son de calamina y sus paredes de madera, ambas instituciones no tienen ambientes más allá de las aulas), si bien sí cuentan con los servicios básicos (luz, agua, desagüe) como se describe en el siguiente Cuadro.

Cuadro 19 Indicadores de Instituciones educativas

Características	Centro poblado menor Racrachaca	
	I.E. N° 1647	I.E. N° 86218
Nombre de la I.E.	I.E. N° 1647	I.E. N° 86218
UGEL de pertenencia (*)	UGEL Bolognesi	UGEL Bolognesi
Nombre del director (a) y/o responsable (*)		José Velásquez Núñez
Módulo (*)	Inicial – Jardín	Primaria
Turno (*)	Mañana	Mañana
Total de población estudiantil asignada (**) 2023	13 alumnos	39 alumnos
Total de docentes (**) 2023	1 docentes	3 docentes
Distancia de la institución educativa a la comunidad (**)	Se encuentra en la misma comunidad.	Se encuentra en la misma comunidad.
Tiempo de recorrido de la institución educativa a la comunidad (**)	Se encuentra en la misma comunidad.	Se encuentra en la misma comunidad.

ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-03-000-000

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

Características	Centro poblado menor Racrachaca	
Medios de acceso de la institución educativa a la comunidad (**)	A pie	A pie
Características del techo de la institución educativa (**)	Teja	Calamina metálica
Características del piso de la institución educativa (**)	Cemento	Cemento
Características de la pared de la institución educativa (**)	Ladrillo	Madera
Servicio de agua (**)	Si cuenta	Si cuenta
Servicio higiénico (**)	Si cuenta	Si cuenta
Alumbrado interno (**)	Si cuenta	Si cuenta
Alumbrado externo (**)	No refiere	No refiere
Acceso a teléfono fijo (**)	No refiere	No refiere
Ambientes de la institución (**)	- 1 aula - 1 campo recreativo	- Modulo provisional de 3 aulas - 1 campo deportivo

Fuente: (*) Estadística de la calidad educativa – ESCALE, MINEDU.

(**) Trabajo de campo, marzo 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 1. Institución Educativa Inicial N° 1647



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000000000000

[Signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walther Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

Foto 2. I.E. Primaria N° 86218



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-00-CE-REPRE-DU

2.3.1.6 SALUD

El centro poblado cuenta con un Puesto de Salud de categoría I-1, perteneciente a la Micro Red Chiquián de la Red Huaylas Sur de la DISA Ancash. El Puesto de Salud de Racrachaca solo cuenta con una obstetra (quien también ejerce como Jefa de Puesto) y una enfermera, y brinda el primer nivel de atención de baja complejidad con atención ambulatoria básica en medicina general y obstetricia además de campañas de salud.

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 960066

Foto 3. Puesto de Salud Racrachaca



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wálter Javier Vázquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

Cuadro 20 Datos del puesto de salud

Características	Centro poblado menor Racrachaca
Nombre (*)	Puesto de salud Racrachaca
Establecimiento de salud relacionado a la zona sanitaria (*)	Centro de salud de Chiquián
Establecimiento de salud relacionado al área sanitaria (*)	Hospital de apoyo Recuay
Tipo de establecimiento (**)	Posta de salud
Patrocinio (**)	Estado
Personal (**)	-1 obstetra -1 técnico en enfermería
Servicios (**)	Medicina general, obstetricia, campañas preventivas
Infraestructura (**)	-1 Recepción -1 consultorios -1 baños -1 sala de inmunizaciones
Equipamiento médico (**)	-Sillas de espera -Camilla -Balanza -Tallímetro -Instrumentos para examen ginecológico -Tensiómetro -Horno de esterilización -Refrigerador
N° de personas atendidas en el último mes (**)	40
N° de atenciones en el último año (**)	480
N° de partos atendidos en el último año (**)	0
N° de inmunizaciones en el último año (**)	90
N° de personas fallecidas en el último año (**)	3
Principales enfermedades en su establecimiento (**)	Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA)

Fuente: (*) Sistema Geoespacial de las Redes Integradas de Salud (GeoRis)

(**) Trabajo de campo, 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

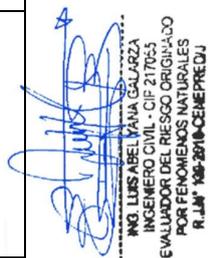
De acuerdo con los datos obtenidos por encuesta 79.6% de la población está asegurada con el Seguro Integral de Salud (SIS), 8% cuentan con ESSALUD, 2.5% cuentan con un seguro privado y 9.9% no cuenta con ningún tipo de seguro.

Cuadro 21 Población por tipo de seguro

Tipo de seguro	Centro poblado menor Racrachaca					
	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
SIS	55	75.3	74	83.1	129	79.6
EsSalud	10	13.7	3	3.4	13	8
No cuenta con seguro	5	6.8	11	12.4	16	9.9
Seguro privado	3	4.1	1	1.1	4	2.5
Total	73	100.0	89	100.0	162	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-0000000000


FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vescuzco Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 229228

2.3.1.7 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL

Se cuenta con un Local Comunal Racrachaca (Centro Cívico) ubicado al costado de la iglesia católica en buen estado, las paredes son de material noble, techo de teja andina y piso mayólica. La obra fue construida en el año 2012 bajo la modalidad de obra por impuestos, financiada por la empresa Antamina, y es un local de usos múltiples, el segundo nivel está distribuido en oficinas que son utilizadas por la directiva comunal para las reuniones del centro poblado, así mismo es utilizado por el consejo menor o el comité de riego para sus actividades. El local no tiene un horario definido de atención, se utiliza de acuerdo con cada necesidad, la llave es administrada por el presidente de base y el alcalde menor.

Foto 4. Local Comunal Racrachaca (Centro Cívico)



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

También se cuenta con un local de reuniones frente a la plaza principal de la localidad, el cual también es utilizada para las reuniones de la población y así mismo funciona como depósito de documentos del centro poblado. El local es administrado por la alcaldesa menor y se encuentra en un regular estado de conservación, el material de construcción es de material noble, techo de calamina y el piso de cemento.

[Signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000000000000

[Signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

Foto 5. Local de reuniones (Concejo Municipal)



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

No se cuenta con infraestructura específica para las organizaciones de apoyo social como Vaso de Leche u otros programas sociales nacionales presentes en el sector. Los representantes de estos programas, personas elegidas del mismo sector que sirven como delegados o enlaces del programa nacional respectivo, se suelen reunir para las coordinaciones y acciones locales del programa en sus propias viviendas o en otros locales comunales.

Se cuenta con un campo y una loza deportiva.

Foto 6. Loza deportiva



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-09-0000-PP-00

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 228228

Foto 7. Campo deportivo.



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Se cuenta con una iglesia católica ubicada al costado del Local Comunal Racrachaca (Centro Cívico), se encuentra en buen estado de conservación construida con paredes y pisos de material noble y con techo de teja andina. La mayoría de la población profesa la religión católica y celebran las fiestas como Navidad, Día de Todos los Santos o Semana Santa.

Foto 8. Iglesia Católica



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

FLOR KARINA SUELDI NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vásquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

También se encuentra una iglesia Adventista ubicada a unos 50 metros de la plaza principal, la cual se encuentra en regular estado, construida de material tapial, techo de calamina y revestida con yeso; una parte de la población profesan dicha religión y tienen reuniones los días sábados de cada semana, en horario de 9:00 am a 1:00 pm.

Foto 9. Iglesia Adventista



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

El cementerio del centro poblado de Racrachaca se encuentra fuera del área urbana, a una distancia mayor a un kilómetro de la plaza central del centro poblado, al costado de la pista principal carretera Pachapaqui - Racrachaca, la infraestructura con la que cuenta es precaria, tiene un cerco que bordea todo el cementerio de material noble.

Foto 10. Cementerio



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS REBEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
[Handwritten signature]
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

En el cuadro siguiente se lista la infraestructura pública y comunal identificada en el área de estudio.

Cuadro 22 Infraestructura pública y comunal

Localidad	Nombre de la infraestructura pública / comunal	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
Centro poblado menor Racrachaca	Iglesia adventista	266 450	8 889 029
	Local de reuniones (Concejo Municipal)	266 447	8 888 970
	Plaza de Racrachaca	266 475	8 888 955
	Pozo séptico (A la altura del campo deportivo)	266 520	8 889 223
	Pozo séptico (A la altura de la entrada del centro poblado menor)	266 214	8 888 283
	Puente peatonal	266 529	8 888 915
	Puente carrozable Pacchanta	266 421	8 889 366
	I.E. Primaria N° 86218	266 338	8 888 342
	Puente carrozable Pumacancha	266 339	8 888 396
	Institución Educativa Inicial N° 1647	266 368	8 888 338
	Iglesia (desuso)	266 382	8 888 336
	Loza Deportiva	266 383	8 888 363
	Modulo temporal	266 386	8 888 374
	Antena de comunicación (Claro)	266 474	8 889 205
	Puesto de Salud Racrachaca	266 501	8 888 959
	Piscigranja (desuso)	266 560	8 888 995
	Local Comunal Racrachaca (Centro Cívico)	266 452	8 888 666
	Iglesia católica	266 440	8 888 648
	Comedor popular	266 366	8 888 524
	Pozo séptico (A la altura de la I.E. Primaria N° 86218)	266 289	8 888 336
	Campo Deportivo	266 474	8 889 139
	Reservorio de agua para riego	266 338	8 888 719
	Reservorio de agua para consumo	266 330	8 888 711
Pozo séptico (A la altura del puente peatonal)	266 486	8 888 851	
Cementerio	266 211	8 890 018	

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-000000000000


FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

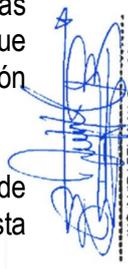
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Un primer nivel de análisis de la fuerza laboral presente en el centro poblado menor de Racrachaca es la cuantificación de la Población en Edad de Trabajar (PET) definida en el Perú por la población de 14 años y más de la población total. En la muestra representativa trabajada para el poblado Racrachaca se ha registrado 76.5% de personas que conforman la PET.

La Población Económicamente Activa (PEA) está conformada por las personas de la PET que se encuentran trabajando o activamente buscando trabajo; con este criterio se deja de lado a las personas que no se encuentran trabajando por decisión propia (amas de casa, estudiantes) o por que terminaron su vida laboral activa (jubilados y cesantes) quienes conforman la Población Económicamente Inactiva (PEI).

En la muestra representativa trabajada para el CP Racrachaca se ha registrado que 77.4% de personas de la PET conforman la PEA. De acuerdo con lo manifestado por los integrantes de esta PEA, todos se encuentran ocupados trabajando.


ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREL/DJ

Cuadro 23 PEA en el centro poblado menor Racrachaca

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Población Económicamente Activa (PEA)	46	80.7	50	74.6	96	77.4
Población Económicamente Inactiva (PEI)	11	19.3	17	25.4	28	22.6
Total	57	100.0	67	100.0	124	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066

2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Los datos obtenidos con la muestra aplicada indican que casi la mitad de la PEA (45.8%) se dedica a la agricultura como su ocupación principal y un poco más de la quinta parte (21.9%) se dedica a la ganadería. Por otra parte 9.4% se dedican al comercio, 6.3% a los servicios, 6.3% a la construcción, 4.2% a la minería, 3.1% a transporte, 2.1% a la manufactura y 1% a la enseñanza.

El análisis de la ocupación en actividades económicas por género indica una mayor participación de los hombres en la agricultura con respecto a las mujeres (54.3% de la PEA masculina y 38% de la PEA femenina en agricultura) y una mayor participación de las mujeres en la ganadería con respecto a los hombres (40% de la PEA femenina y 2.2% de la PEA masculina en ganadería). También se registra más mujeres en el comercio mientras se registró más hombres en los servicios. Por otra parte, solo los hombres se dedican a la construcción, minería y transporte mientras solo las mujeres se dedican a la manufactura y la enseñanza.

En el siguiente cuadro se presenta las actividades económicas en el centro poblado menos de Racrachaca.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 229228

Cuadro 24 PEA por principales actividades económicas en el centro poblado menor Racrachaca

Actividad económica	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Agricultura	25	54.3	19	38.0	44	45.8
Pecuaria	1	2.2	20	40.0	21	21.9
Comercio	2	4.3	7	14.0	9	9.4
Servicios	5	10.9	1	2.0	6	6.3
Construcción	6	13.0	0	0.0	6	6.3
Minería	4	8.7	0	0.0	4	4.2
Transporte	3	6.5	0	0.0	3	3.1
Manufactura	0	0.0	2	4.0	2	2.1
Enseñanza	0	0.0	1	2.0	1	1.0
Total	46	100.0	50	100.0	96	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.3.2.3 ACTIVIDAD AGRÍCOLA

El registro del área de las parcelas de los hogares encuestados permitió determinar el tipo de uso productivo que se le da al suelo en el CP Racrachaca. Los datos obtenidos indican que una tercera parte de la superficie (32.8%) de las parcelas se destina a los cultivos de campaña y 2.1% a los cultivos permanentes conformando la superficie destinada a la agricultura. Los pastos naturales ocupan 23.8% de la superficie mientras que 11% son tierras en descanso y 1.1% son tierras en barbecho. Finalmente, 0.2% de la superficie son bosque y 29% se destina a otros usos.

Cuadro 25 Tipo de uso del suelo en el centro poblado menor Racrachaca

Tipo de uso	Área aproximada (ha)	%
Cultivos de campaña	8.16	32.8%
Cultivos permanentes	0.52	2.1%
Pastos naturales	5.92	23.8%
Montes/bosques	0.06	0.2%
Barbecho	0.27	1.1%
Descanso	2.75	11.0%
Otros usos	7.22	29.0%
Área total (Ha)	24.89	100.0%

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Un 69.7% de las parcelas son de secano, se cultivan solo con la lluvia de estación, el resto de las parcelas cuentan con una o dos modalidades de riego: 21.2% cuentan con riego por aspersión, 18.2% se riegan por gravedad, 12.1% se riegan por inundación, 3% cuentan con canal y 3% utilizan agua subterránea sacada de pozo.


INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-03-INCEN-PR/EDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

Cuadro 26 Superficie agrícola bajo riego en el centro poblado menor Racrachaca

Tipo de riego	N° parcelas	%
Secano	23	69.7%
Tecnificado por aspersión	7	21.2%
Por gravedad	6	18.2%
Por inundación	4	12.1%
NS/NR	3	9.1%
Canal	1	3.0%
Pozo, agua subterránea	1	3.0%
Total	33	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

(*) Por respuesta múltiple.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Ninguno de los hogares agricultores de la muestra cuenta con maquinaria agrícola moderna para sus labores (p.ej. tractores), y solo utilizan algunos instrumentos tradicionales como el arado de palo de tracción humana (chaquitacla) o barretas.

Las variedades de papa fueron los cultivos más sembrados de la localidad por número de familias productoras, seguidas por la alfalfa y la cebada en número de familias productoras. Sin embargo, la superficie de producción agrícola durante los últimos 12 meses de los hogares encuestados estuvo dominada por el cultivo de alfalfa para el ganado con 8.3 Ha sembradas que representaron 71.3% de la superficie sembrada.

La papa, entre todas sus variedades (blanca, color, huayro, nativa), fue el segundo cultivo más importante por superficie sembrada con casi 3 Ha cubriendo 25.5% de la superficie, seguido por la cebada con solo 2.1% de la superficie sembrada. Otros productos sembrados en menor medida fueron la oca, olluco, habas, quinua y pasto cultivado reygrass (representando en conjunto algo más de 1% de la superficie sembrada).

Cuadro 27 Principales cultivos en el centro poblado menor Racrachaca

Tipo de cultivo	N° hogares	Área sembrada		%	
		Superficie (ha)			
Alfalfa	12	8.32		71.3	
Papa blanca	22	2.52	2.97	21.6	25.5
Papa color	15	0.32		2.8	
Papa huayro	1	0.02		0.2	
Papa nativa	1	0.10		0.9	
Papa yungay	3	0.02		0.1	
Cebada	10	0.25		2.1	
Oca	5	0.07		0.6	
Olluco	2	0.04		0.3	
Habas	3	0.01		0.1	
Quinua	1	0.01		0.1	
Reygrass	1	0.01		0.1	

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEPREL/DJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walther Javier Vespino Quenaya
 INGENIERO DEL RIESGO
 CIP 229228

Foto 11. Cultivo de papa



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

La producción de alfalfa y papa son las más altas en volumen entre los principales cultivos, con casi 23 mil kilos de alfalfa y casi 20 mil kilos de papa producidos en los últimos 12 meses, cifras que significan rendimientos de 2257 kilos de alfalfa por hectárea y 6702 kilos de papa por hectárea. Con respecto a la producción de los otros cultivos, no se supera los 1000 kilos en ningún producto durante los últimos 12 meses.

El principal subproducto agrícola producido por las familias agricultoras en la localidad es el tocosh (elaborado a partir de papa fermentada), el cual fue producido por 17 hogares durante el último año por un volumen total de 697 kilos. También se ha registrado 2 hogares que produjeron papa seca (elaborada a partir del secado al sol de papa cocida y trozada) en pequeñas cantidades (10 kilos).

2.3.2.4 ACTIVIDAD PECUARIA

Se registraron 16 de 52 hogares censados (31%) que trabajaron en labores pecuarias en sus parcelas durante el último año. La ganadería se desarrolla en los alrededores de la localidad, el manejo es realizado en corrales a base de pastos cultivados, de manera controlada.

Principales tipos de ganado

Los principales tipos de ganado en Racrachaca registrados con el trabajo de campo fueron el ganado vacuno y el ovino, seguido por los porcinos y equinos.

Con respecto a ganado vacuno se encontraron 26.9% de las familias de la muestra (14 de 52) que poseían cabezas de ganado criollo a un promedio de 4.7 cabezas por familia, 17.3% de familias de la muestra (9 de 52) que poseían ganado de raza Brown Swiss a un promedio de 6.9 cabezas por familia y 1.9% de las familias de la muestra (1 de 52) que poseían ganado de raza Holstein. Según los dirigentes locales entrevistados, hasta 70% de los hogares tendrían ganado vacuno en alguna cantidad, ellos estimaron un aproximado de algo más de 200 cabezas de ganado vacuno en todo el CP Racrachaca con cantidades que pueden variar desde 2 hasta 8 cabezas por familia, dependiendo de la cantidad de terreno de pastos con las que cuente cada hogar. Los pobladores y dirigentes

ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-038-0000-PP/CDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Viquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 229228

entrevistados explicaron que la cantidad de cabezas de vacuno ha disminuido en los últimos años, pero se ha incrementado la calidad genética y priorizado la cría de razas por sobre el ganado criollo. Por otra parte, gracias al aumento de las técnicas de mejora genética se ha priorizado la calidad sobre la cantidad, y en los últimos años se ha contado con la asistencia en inseminación artificial de la municipalidad distrital de Aquia.

Foto 12. Ganado vacuno



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEPREJU

En cuanto al ganado ovino, se encontraron 19.2% de familias de la muestra (10 de 52) que poseían ganado criollo a un promedio de 8 cabezas por familia, y 3.8% de las familias de la muestra (2 de 52) que poseían cabezas de ganado de raza Corriedalle a un promedio de 3.5 cabezas por familia. Según lo manifestado por los dirigentes locales entrevistados la crianza de ovinos ha sido relegado por la de vacunos en los últimos años por ser cada vez menos rentable y por eso cada vez menos familias tienen ovinos en alguna cantidad, y además estiman que la cantidad de cabezas en todo el centro poblado es de aproximadamente 150 animales.

Foto 13. Ganado ovino



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 COMITÉ DEPARTAMENTAL CUSCO
[Handwritten signature]
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

Respecto a la cría de porcinos, se encontraron 15.4% de las familias de la muestra (8 de 52) que poseían cerdos a un promedio de 1.8 cabezas por familia. La crianza de porcinos es una actividad minoritaria según los pobladores y dirigentes entrevistados, solo unas cuantas familias se dedican a la cría de porcinos, una situación en gran parte producto de una ordenanza municipal de Aquia, que prohíbe la crianza de este animal dentro de la zona urbana para evitar enfermedades y que ordena que solamente se puede tener cerdos en corrales fuera del radio urbano.

Foto 14. Crianza de porcinos



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

En lo que respecta a la crianza de equinos (caballos y burros), se encontraron 3.8% de familias de la muestra (2 de 52) con burros a un promedio de 2.5 cabezas por familia y también 3.8% de familias de la muestra (2 de 52) con caballos a un promedio de 2 cabezas por familia. Una de las particularidades de la localidad es que el desplazamiento y traslado de carga se realiza en equinos, por tal razón, en una decisión tomada a nivel de toda la comunidad en una asamblea acordaron tener como máximo dos equinos por comunero, con la finalidad de no proliferar ya que uno de los limitantes que se tiene es la alimentación de los animales.

Cuadro 28 Principales tipos de ganado en el centro poblado menor Racrachaca

Tipo de ganado	N° de hogares	%	Cantidad de cabezas*
Vacunos criollos	14	26.9%	66
Vacunos Brown Swiss	9	17.3%	62
Vacunos Holstein	1	1.9%	2
Ovino criollo	10	19.2%	80
Ovino Corriedalle	2	3.8%	7
Cerdos	8	15.4%	14
Caballo	2	3.8%	4

Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

(*) Por respuesta múltiple.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000000000000000000


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

Ingresos por ventas de ganado: promedio por hogar

Las ventas de ganado varían mucho de acuerdo con la disponibilidad de cabezas y las necesidades de la familia por lo que no es posible determinar un ingreso anual promedio por este rubro. En el caso del ganado vacuno se prioriza además la venta de leche y queso más que la venta de animal vivo o carne. El precio de una vaca criolla en venta, localmente denominado como “chusco”, oscila entre S/600 a S/700 soles; mientras que la venta de una vaca de raza Brown Swiss puede llegar hasta S/2000 soles por cabeza.

Con respecto a los ovinos, el precio fluctúa entre S/120 a S/150 soles por animal; el precio del porcino varía de acuerdo con el peso, se estima que un cerdo de 25 kg puede venderse hasta S/375 mientras que un burro puede cotizarse en s/ 600 y un caballo hasta s/ 1200.

Principales subproductos pecuarios por número de hogares y volumen producido

La producción de leche y queso son los principales subprocesos económicos derivados de la crianza de ganado vacuno, tanto dirigentes como hogares ganaderos indicaron que al menos el 90% de la producción de leche está orientado para la comercialización directa como leche o su conversión y venta como queso mientras que el restante 10% se destina para el autoconsumo.

La producción de leche por vaca es variable por familia en función a la cantidad de ganado y calidad del pasto o forraje disponible, sin embargo, la producción podría fluctuar entre 10 a 15 litros en promedio por vaca, el precio de la leche según indican los participantes del TERP se cotiza en S/1.60 soles por litro a la fecha. De acuerdo con los datos obtenidos a partir de una muestra de 14 hogares ganaderos que brindaron información sobre su producción y venta de leche en los últimos 12 meses, el precio promedio por que recibieron por litro de leche fue de S/ 1.7 y el ingreso promedio estimado por venta de leche entre los hogares que la venden fue de S/ 6794 por hogar.

Por otra parte, a partir de los datos obtenidos a partir de una muestra de 10 hogares ganaderos que brindaron información sobre su producción y venta de queso en los últimos 12 meses se pudo estimar que el ingreso promedio por venta de moldes de queso (en la presentación más común de moldes de 1 kilo) entre los hogares que los venden es de s/ 5043 por hogar, tomando como referencia un precio del molde que varió entre s/ 16 y s/ 17 a lo largo del año.

En menor medida también se registra un poco de producción de manteca y de la crianza de ovejas también se deriva la producción de lana, subproductos elaborados por pocas familias y que representan ingresos menores.

2.3.2.5 ACTIVIDAD FORESTAL

En los alrededores del centro poblado se cuenta con recursos forestales dispersos, especialmente el eucalipto, que se usan como leña y también para fabricar listones o vigas que se usan en la construcción de viviendas de tapial, la mayor parte pertenece a la administración comunal.

Solamente se encontraron algunas familias de la muestra trabajada (4 de 52, 8%) que cuentan con árboles en sus parcelas (en una superficie combinada no mayor de 0.1 Ha de árboles) y que destinaron para ventas puntuales.


ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-0000-PPRE-DU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN ADMINISTRATIVA CUISCO
Ing. Walter Viquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 229228

Foto 15. Zona forestal de Queñual



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ARELLANO GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU

2.3.2.6 NEGOCIOS INDEPENDIENTES

Unos 11 de los 52 hogares de la muestra trabajada (12%) cuentan con negocios independientes en sus viviendas; en total manejan 11 negocios (1 por hogar) de los cuales 8 son comercios (bodegas, venta de abarrotes, venta de gasolina) y los otros 3 son negocios de producción (queserías).

En 8 de estos 11 hogares el manejo del negocio representa la ocupación principal del jefe de hogar o su cónyuge, y en los demás representa la ocupación secundaria. Estos negocios son atendidos en el día a día por las mismas familias (jefe de hogar, cónyuge e hijos van rotando en la atención) como Trabajadores Familiares No Remunerados (no emplean terceros) y los principales clientes son los mismos pobladores del centro poblado. El negocio más reciente tiene menos de 1 año y los más antiguos tienen más de 10 años.

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 96066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

2.3.2.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA

Red pública de agua y desagüe

Realizan su captación del manantial Hierba Buena hacia el reservorio del centro poblado ubicado en la parte alta del poblado, el cual abastece a toda la población. El servicio es manejado actualmente por el JASS que trabaja de manera independiente, no tienen relación con la municipalidad, pero si interactúa con el centro de salud quienes les capacitan con el manejo de cloración del agua. Según el presidente de la base Racrachaca el servicio llega directamente a las viviendas de unos 200 beneficiarios a través de instalación subterránea.

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 229228

El centro poblado cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, la misma que se canalizó a través de la municipalidad distrital de Aquia, y también cuenta con tres pozos sépticos, cubiertas, no visibles al aire libre. El servicio de desagüe es administrado por la JASS, quienes manifiestan que por el momento no se han presentado mayores inconvenientes con el servicio.

Empresas eléctricas

El suministro de energía eléctrica es proporcionado por la empresa Hidrandina S.A.C. desde el año 2004, la energía se genera en la Central Hidroeléctrica Pacarenca. Se cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en casi todas las viviendas de la zona urbana, con un medidor propio por vivienda; sin embargo, indicaron que sufren de cortes eventuales y cobros excesivos.

Piscigranja

Se cuenta con una piscigranja (desuso) ubicada frente al río, detrás del puesto de salud Racrachaca, a una distancia aproximada de 50 metros referente a la plaza; el material de construcción es de material noble, techo de calamina, en un regular estado de conservación. La infraestructura fue construida por la Municipalidad Distrital de Aquia, y la administración está a cargo de la municipalidad del centro poblado; la piscigranja no se encuentra en funcionamiento debido a que aún se encuentra en un proceso de implementación.

Vías de comunicación

Las vías de comunicación principal que interconecta Racrachaca con el distrito es la carretera local Pachapaqui, Aquia, Chiquián, vía que se encuentra con asfalto básico y un solo carril.

Empresas de transporte

Hay dos empresas de transporte que cubren esta ruta, con salidas a cada hora, el pasaje es de S/10 soles en la ruta Racrachaca - Chiquián o viceversa y S/5 soles la ruta Racrachaca - Pachapaqui y viceversa. Las empresas que cubren esta ruta son TAME TOURS y ETUCHAP S.A.C. El tiempo de traslado de Racrachaca a Chiquián es de aproximadamente 1 hora, de Racrachaca a Pachapaqui es de 20 minutos y de Racrachaca hacia Aquia es de 10 minutos, la población toma estos servicios desde el mismo centro poblado teniendo como paradero la plaza principal.

Para desplazarse hacia Huaraz, Barranca o Lima la población se desplaza principalmente al lugar denominado "Vaipass" que es la intersección de la vía local con la carretera Antamina-Conococha, y la otra forma es por Chiquián, de donde hay servicios de transporte diarios para Ancash y Lima.

Grifos

No se cuenta con grifos.

Mercados

No existe un mercado, ni feria comercial en la zona, la población para realizar sus actividades comerciales se desplaza hacia la localidad de Chiquián o Huaraz. También llegan comerciantes itinerantes de abarrotes y verduras que se establecen con una frecuencia semanal, quincenal o mensual en la Plaza del centro poblado.

Telecomunicaciones

Solo se cuenta con una antena de telefonía móvil del operador Claro con cobertura 4G que también permite conexión por internet y algunos hogares cuentan con antenas de DirecTV.

En la siguiente figura se presenta el cartografiado de la infraestructura pública y privada existente en el área de estudio. Ver Mapa 02.

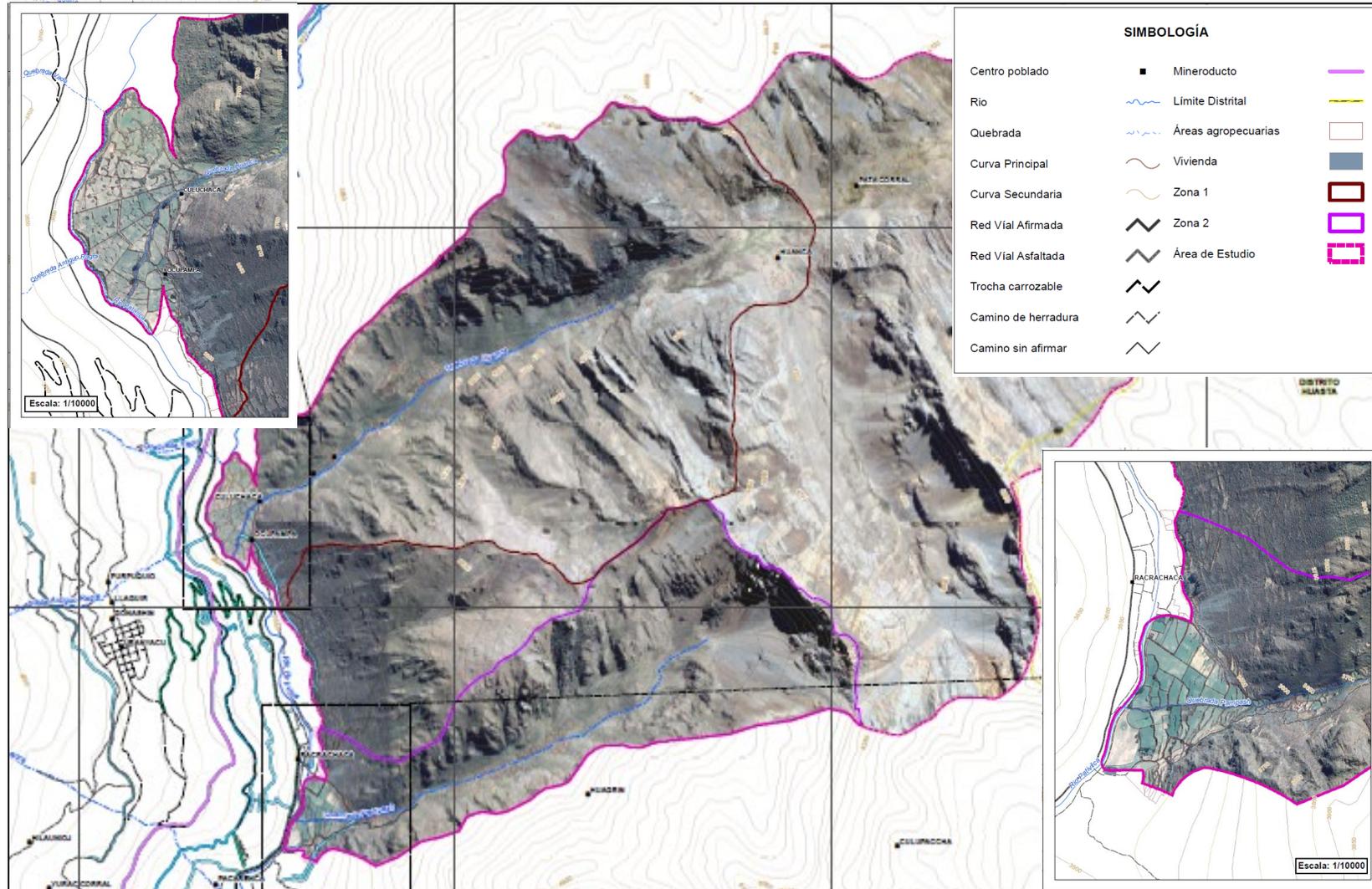

ING. LUIS ARELLANO GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-02-0000-0000


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 96066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN ADMINISTRATIVA CUISO
Ing. Javier Vescor Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

Figura 4 Infraestructura pública y privada en el centro poblado menor Racrachaca



[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. N.º 140-2010-CENEPREDU

[Signature]
FLOR KARINA SUELO NIET
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N.º 85066

[Signature]
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N.º 92025

[Signature]
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 235228

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.3.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

2.3.3.1 RECURSOS NATURALES

- Cobertura vegetal y uso actual

En el área de estudio, se han identificado 8 unidades de cobertura vegetal y uso actual de la tierra, donde la unidad más predominante es el pajonal andino. En el siguiente cuadro se presenta las unidades seguido por su descripción.

Cuadro 29 Unidades de cobertura vegetal y uso de la tierra

Descripción cobertura vegetal	Símbolo
Bosques	
Bosque relicto altoandino	Br-al
Plantación forestal	Pfr
Vegetación herbácea y/o arbustiva	
Pajonal andino	Pj
Matorral arbustivo	Ma
Áreas sin o con poca vegetación	
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Esv
Terrenos agrícolas	
Agricultura andina	Agr
Otras áreas relacionadas al uso ganadero	
Corral	Cr
Áreas urbanas-rural y/o otras infraestructuras	
Áreas urbana - rural	Au

Fuente: Interpretación de imágenes de satélite Lidar (resolución 15 cm, 2018), levantamiento fotogramétrico con dron (resolución 3 cm, abril 2023), trabajo de campo – abril 2023.

Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal – MINAM (2015).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Bosques

Bosque relicto altoandino

Este tipo de bosque se denomina relicto debido a su poca representatividad, elevada fragmentación y poca accesibilidad debido al terreno agreste, se encuentran en altitudes entre 3500 - 4900 msnm. A nivel de flora está representado por los queñuales o quinales y sus diferentes especies, los árboles son bajos con altura entre los 2.5 m – 10 m. Usualmente estos bosques son usados como leña, carbón, cercos, entre otros.

Plantación forestal

Según refieren los pobladores entre las principales especies sembradas destacan los eucaliptos.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPUJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquerna
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

Vegetación herbácea y/o arbustiva

Pajonal andino

En su mayoría está conformado por herbazales, se ubican en la parte superior de la cordillera de los andes, entre los 3800 y 4800 msnm, asimismo estos se encuentran sobre terrenos casi planos hasta empinados o escarpados. A nivel de flora está conformada por 3 tipos de subunidades: pajonal (hierbas como manojos de 80 cm de alto), césped (hierbas hasta menores a los 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1.20 m de alto).

Matorral arbustivo (Ma)

Los matorrales se clasifican en subtipos debido a sus condiciones climáticas, humedad del suelo, y rangos altitudinales, respecto a los rangos altitudinales el área de estudio se encuentra entre los 2000-3500 msnm que representan la zona central y los valles interandinos y el rango de los 3500-3800 msnm que corresponden a la zona occidental, en las zonas de menor temperatura y mayor humedad propician el desarrollo de plantas como el chocho, manzanita, tayanco, tola y mutuy.

Áreas sin o con poca vegetación

Área altoandina con escasa y sin vegetación

Esta unidad corresponde a las áreas altoandinas que sus condiciones climáticas frías y de pendiente agreste limitan el desarrollo de la vegetación. Altitudinalmente se encuentra entre los 4800 y 5100 msnm


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-GENEPRE-01

Terrenos agrícolas

Agricultura andina

Entre los principales productos se tiene el cultivo de forraje como la alfalfa, Rey Grass, Dactiles y otros pastos cultivados que sirve de alimento para el ganado; también se tiene a la papa, mashua, oca, y el olluco, que en su mayoría son sembríos de autoconsumo.


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Otras áreas relacionadas al uso ganadero

Corrales

Son cercos donde las personas crían o guardan su ganado sea vacuno u ovino.


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Áreas urbanas y/o instalaciones privadas:

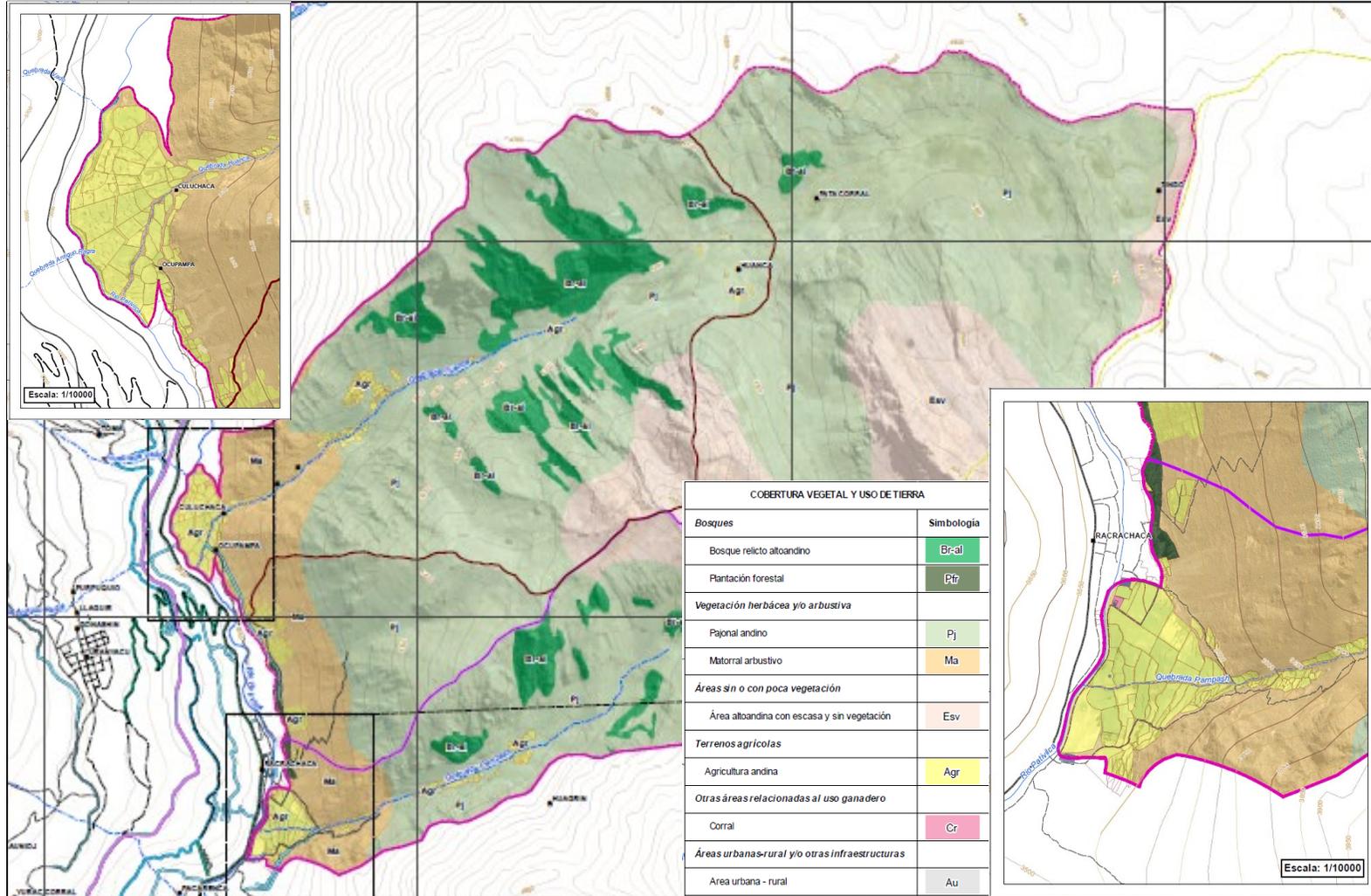
Centro poblado urbano y rural

El área de estudio, representado por el centro poblado menor de Racrachaca, donde se encuentran las principales edificaciones como: viviendas, comercios, centro de salud, centros educativos, local comunal, entre otros.

En la siguiente figura se presenta las unidades de cobertura vegetal y de uso actual de la tierra del área de estudio. Ver Mapa 03.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Javier Vasquez Orqueraya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

Figura 5 Mapa de cobertura vegetal y uso actual de la tierra



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 20700000000000000000


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225216

- **Fauna⁵**

Entre algunas especies de fauna silvestre que se encuentran en el ámbito de estudio se tienen: águila, gorrión, zorzal, patos silvestres, jilguero, picaflor, lechuza, búho, lorito, tuco, paloma, pájaro carpintero, paca paca, tórtola, etc. Entre otras especies de la fauna local son los mamíferos: la vicuña, zorro, zorrillo, vizcacha y venado.

- **Cuerpos de Agua**

A nivel de cuenca el río Pativilca tiene una superficie total de 4836 km² y una longitud de 164 km aproximadamente, su altitud máxima es de 5000 msnm y sus principales usos son poblacional, agrícola, ganadero y minero.

Dentro del área de estudio se tiene a la quebrada Huanca y a la quebrada Pampash, ambos tributarios del río Pativilca por su margen izquierda. La población de Racrachaca se asienta principalmente en la margen izquierda del río Pativilca.

De acuerdo con la información obtenida en los Talleres de Evaluación Rural Participativa (TERP), los pobladores quienes participaron indicaron que en la zona existen varios manantiales: Marlopuquio, Hierba buena, Asicpuquio y Hierba Santa, las cuales se encuentran cerca de la zona urbana del centro poblado.

2.3.3.2 ELEMENTOS DEGRADADOS O CONTAMINADOS

- **Residuos Sólidos⁶**

Según refiere la población del centro poblado menor de Racrachaca, el recojo de los residuos sólidos se realiza cada 15 días aproximadamente y está a cargo de la municipalidad distrital de Aquia.

- **Contaminación del Agua**

En la Evaluación del estado de la calidad del agua en la cuenca del Río Pativilca -Ancash – Lima (Monitoreo Participativo), Julio – 2014, se identificó el punto de vertimiento FCV002, el punto en mención es una tubería de PVC de 6” de diámetro descarga aguas residuales domesticas por la margen izquierda del río Pativilca.

Cuadro 30 Coordenadas de ubicación del punto de vertimiento de agua residual

Propósito	Punto	Lugar	Norte	Este
Vertimiento de agua residual sin autorización	FCV002	Centro poblado menor Racrachaca	8888390.00	266335.00

Fuente: Fuente: Evaluación del Estado de la Calidad del Agua en la cuenca del Río Pativilca - Ancash - Lima, Julio 2014- ANA.

ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2810-03-EPRECUJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

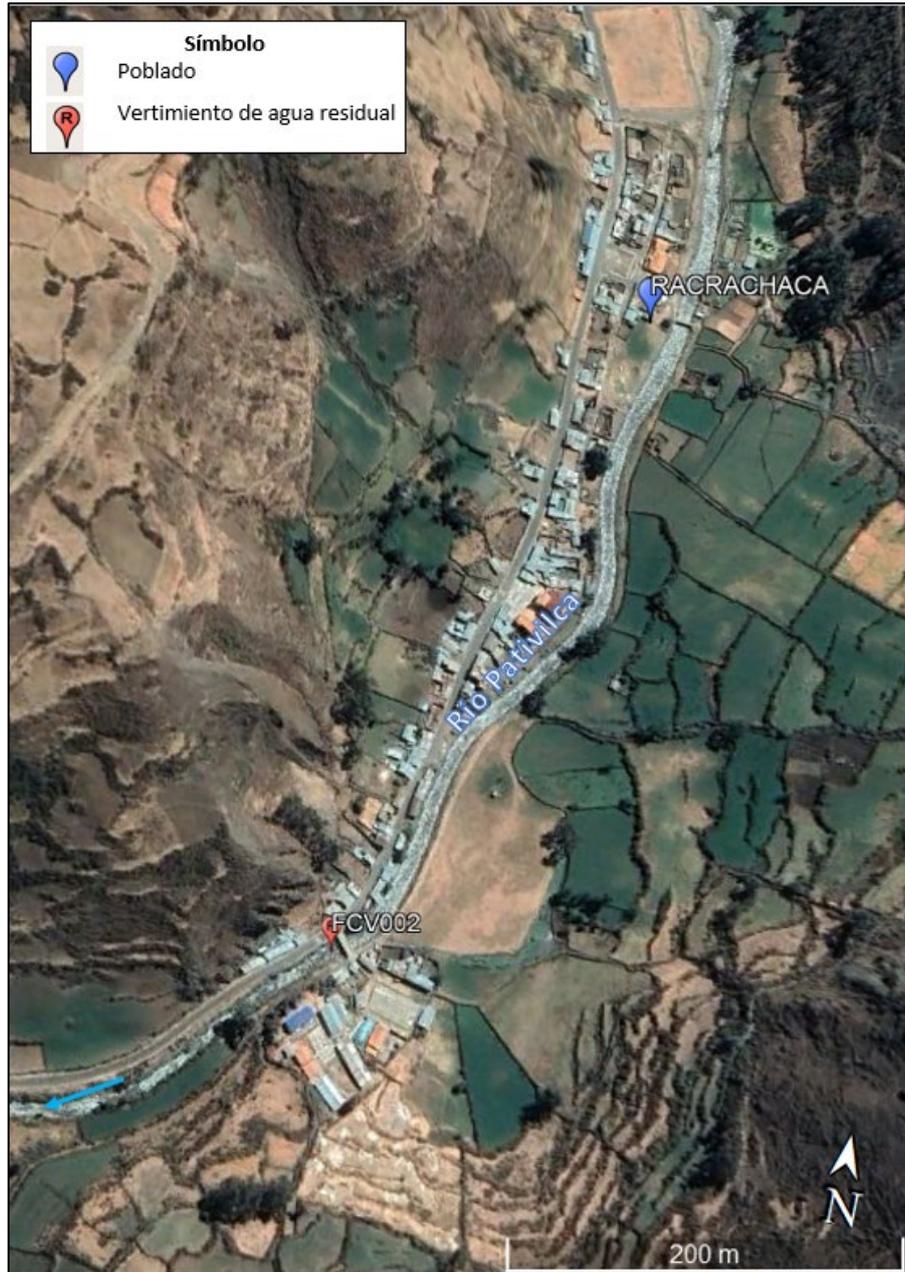
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

⁵ Fuente: Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Aquia 2021. Municipalidad Distrital de Aquia, 2014.

⁶ Entrevistas realizadas en abril del 2023. Trabajo de campo, Walsh Perú S.A.

Figura 6 Ubicación del punto de vertimiento de agua residual



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 2011003E/PE/CDU

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086

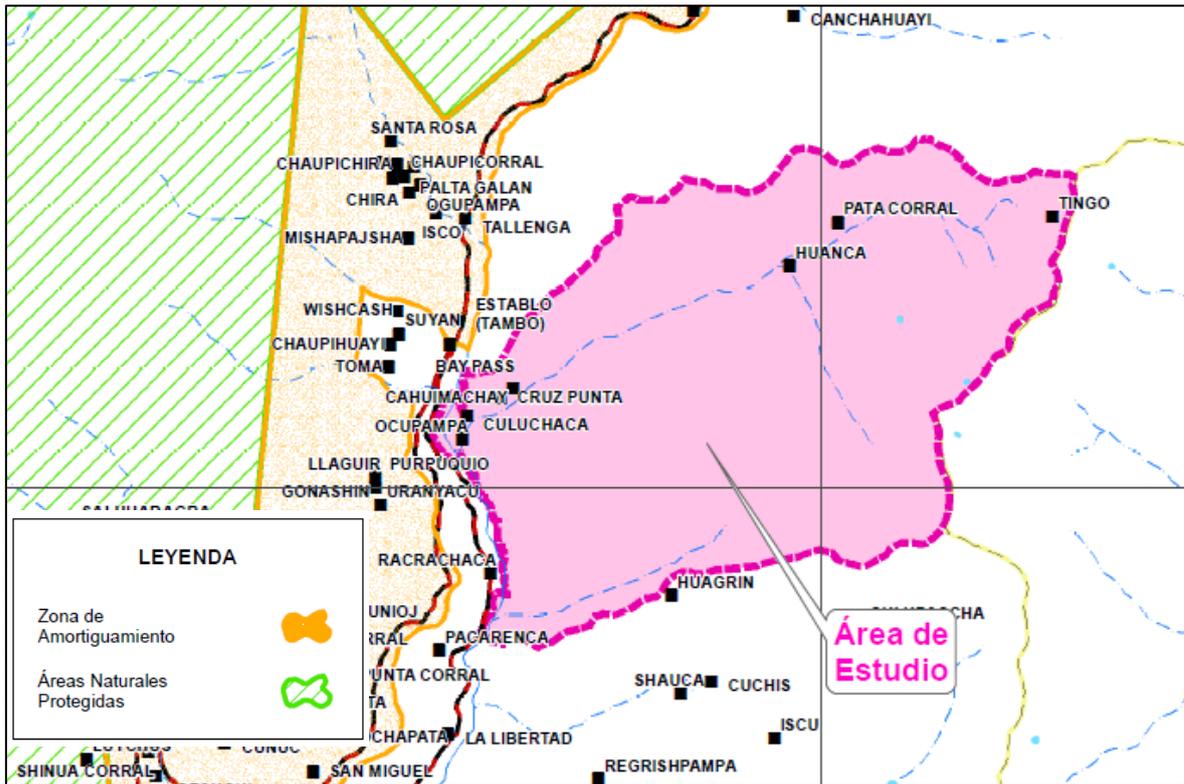
[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

2.3.3.3 ZONAS INTANGIBLES O DE AMORTIGUAMIENTO

Del área de estudio, 1.12 ha se encuentran dentro del Área de Amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán. Ver figura 07.

Figura 7 Ubicación del área de estudio respecto a la ANP



Fuente: Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2810-03-EPRECUI

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

2.3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.3.4.1 TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE

La topografía del área de estudio se desarrolló a través de imágenes lidar, de alta precisión, proporcionados por el equipo de fotogrametría.

A través de las ortofotos y modelos de elevación digital (Alos Palsar) se desarrolló la topografía precisa para el sector Racrachaca, que se denotan grandes variedades de relieves topográficos y cuya génesis de estas son por eventos geodinámicos, orogenia y procesos de erosión (gelifracción).

Las curvas de nivel generadas para el desarrollo del presente estudio tienen variaciones de cota cada 0.5 m alcanzando detalles de relieves menores generados por flujos de detritos y zonas de inundación como terrazas y llanuras.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PARLAMENTARIAL CUSCO

Ing. Wallner Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Para determinar la variación de pendientes del terreno de área de estudio se elaboró un mapa de pendientes a partir de los planos topográficos proporcionados por el equipo de fotogrametría, con equidistantes de curvas de nivel cada 0.5 m y complementadas por el modelo de elevación digital de Alos Palsar, (DEM) con píxeles de 12.5 m obtenidas de (ASE Data Search, 2023). Con la ayuda del GIS se diseñó previamente un modelo de elevación digital (DEM), utilizando el software de pendientes.

Para categorización de la pendiente, se adaptó la propuesta realizada por (Serrano et al., 2004) y se consideró seis rangos o grados: terrenos llanos (menor a 1°, muy baja), inclinados con pendiente suave (1°-5°, baja), pendiente moderada (5°-15, media), pendiente fuerte (15°-25°), pendiente muy fuerte o escarpado (25°-45°) y pendiente muy escarpada (>45°, abrupta); estas se describen en el siguiente cuadro y en el Mapa 04.

Cuadro 31 Resumen de pendientes locales

Rango	Unidad de pendiente
< 5°	Terrenos llanos y pendiente suave
5° - 15°	Pendiente moderada
15° - 25°	Pendiente fuerte
25° - 45°	Pendiente muy fuerte o escarpado
>45°	Pendiente muy escarpado

Fuente: Adaptación de la propuesta realizada por (Serrano et al., 2004).
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

a) Terrenos llanos (<5°)

Esta unidad de pendiente se emplaza en las parte intermedias y altas de las quebradas de Huanca, y Pampash, así como la zona del valle del río Pativilca sector Racrachaca, presentando relieves casi uniformes, considerados como zonas de llanuras de inundación y terrazas fluviales (ver Mapa 06).

Foto 16. Vista del poblado Racrachaca emplazado en pendiente llana (266375 E, 8889481 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2010-CEPRECI

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wailiner Javier Vassquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

b) Pendiente moderada (5°-15°)

Unidad que se emplaza en las partes altas e intermedias de las quebradas Huanca, Pampash y valle del río Pativilca, sector Racrachaca, representando relieves suaves, casi uniformes. La geoforma de esta pendiente se ha dado por varias sucesiones de erosión hídrica, movimientos geodinámicos (flujo de detritos) y la tectónica.

Foto 17. Vista a la población Racrachaca desde quebrada Pampash en pendiente moderada (267250 E, 8888733 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. 18-2018-0000-CEPRECU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

c) Pendiente fuerte (15°-25°)

Unidad que se emplaza en toda el área de estudio sector Racrachaca, flanco izquierdo del valle del río Pativilca. Representando relieves, con modificaciones considerables por causas de la constante erosión superficial, movimientos de la geodinámica externa como flujo de detritos y caída de rocas, detritos y tectónica andina.

Foto 18. Vista al este y sureste de poblado Racrachaca. en pendiente fuerte (267591 E, 8888788 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wálter Javier Vassquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

d) Pendiente muy fuerte o escarpado (25°-45°)

Unidad que se emplaza casi en la mayor parte de la zona estudiada, sin embargo, es preciso mencionar que se extiende con mayor densidad en los flancos izquierdo y derecho del río Pativilca, quebrada Huanca y quebrada Pampash. Representando relieves muy variados, con modificaciones considerables por causas de la constante erosión glaciár (procesos de gelifracción), erosión superficial, movimientos de la geodinámica externa y tectónica andina.

Foto 19. Vista al extremo sureste del poblado Racrachaca, quebrada Pampash en pendiente muy fuerte (268131 E, 8889071 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

e) Pendiente muy escarpada (≥45°)

Unidad que se emplaza con mayor densidad en el flanco izquierdo del río Pativilca, así como en las quebradas Huanca y Pampash extremo oeste, noroeste y norte de la zona estudiada, sin embargo, es preciso mencionar que se registran en las zonas de escarpas, de deslizamientos inactivos y caídas de detritos inactivos. Representando relieves muy variados, con modificaciones considerables por causas de la constante erosión glaciár (procesos de gelifracción), movimientos de la geodinámica externa y tectónica andina.


 ING. LINA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 18-2810-03-EPREDOJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 226228

Foto 20. Vista al extremo sureste del poblado Racrachaca en pendiente muy escarpado, contigua al abanico aluvial (267157 E, 8888561 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

En la siguiente figura se muestra el mapa de pendientes, ver detalle en el Mapa 04.


INGRID YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-000000000000000000


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 980066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

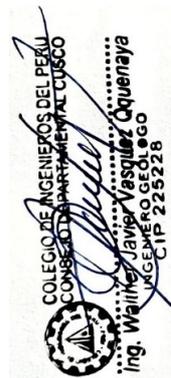
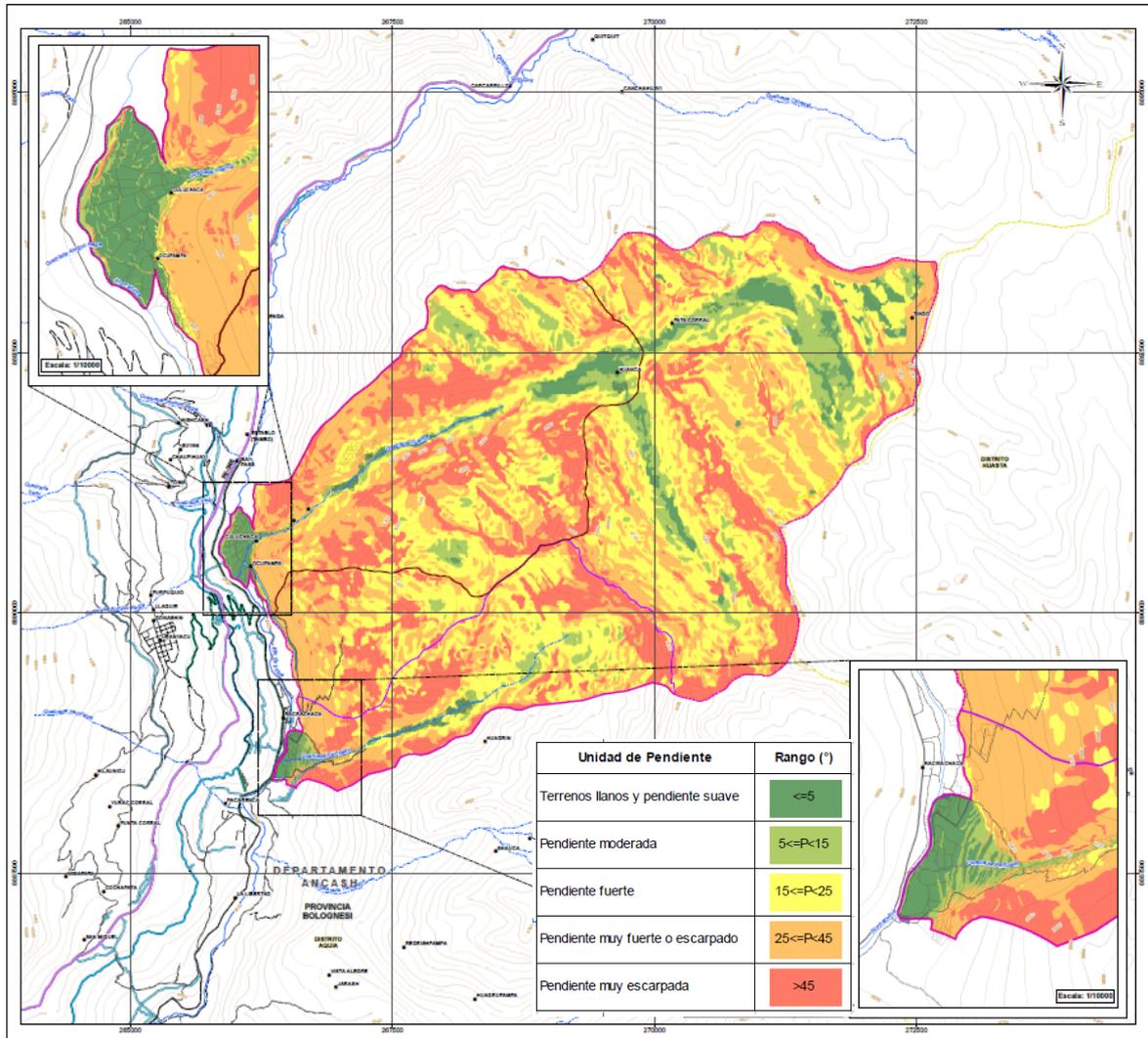

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Figura 8 Mapa de pendientes

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LINA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2018-000000000000

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

2.3.4.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

La geomorfología del sector de Racrachaca es variada y se registraron 8 unidades locales, diferenciados por su génesis estructural, litológico e hidrológico. A continuación, se describen las principales unidades identificadas en el sector de Racrachaca y margen izquierda del río Pativilca, delimitados por las quebradas Huanca y Pampash.

Cuadro 32 Principales unidades geomorfológicas locales

Origen	Tipo de paisaje	Unidad geomorfológica	Símbolo	Características principales
SEDIMENTARIO	Coluvial	Vertiente coluvial	V-co	Superficies con pendientes de 25-45%, ligadas a la ocurrencia de caída de rocas y detritos antiguos y recientes.
		Vertiente coluvio-deluvial	V-cd	Superficies con pendientes de 15-45%, ligadas a la ocurrencia de deslizamientos antiguos y recientes.
	Aluvial	Abanico aluvial	Ab-al	Superficies planas con pendientes de 0-15%, cauces y superficies de antiguos y recientes flujos de detritos.
	Fluvial	Llanura de inundación fluvial	Ll-in	Superficies llanas con pendientes de 0-2%, en constante interacción con la red hídrica local.
		Terraza de inundación fluvial	Te-fl	Superficies planas con pendientes de 0-15%, están ligadas directamente a la actividad fluvial.
	Fluvial - Glaciar	Terraza fluvio- glaciar	Te-fg	Superficies planas con pendientes de 0-15%, están ligadas directamente a la actividad fluvial y glaciar.
ESTRUCTURAL	Montañas	Montaña estructural en roca sedimentaria	RME-rs	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45% cubierta por roca sedimentaria.
		vertiente Glaciar o de gelifracción	V-gl	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45%, cubiertas por capas de nieve y hielo.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

a) Vertiente coluvial (V-co)

Esta unidad geomorfológica predomina en las laderas y montañas de la margen izquierda del río Pativilca, delimitado a su vez por las quebradas, Huanca y Pampash, (ver mapa geomorfológico local). Las áreas coluviales están emplazadas en el sector este y noreste de la localidad de Racrachaca, cuya génesis de estas geofomas están ligadas a la ocurrencia de grandes caídas de rocas y detritos en estados activos e inactivo.

ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 20110003E/PE/CDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Foto 21. Vista de la margen izquierda del río Pativilca, observándose vertiente coluvial en la zona de caída de detritos (266746 E, 8888921 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21705-5
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 20100-00-CEPRECI

b) Vertiente coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad geomorfológica predomina en el flanco derecho del río Pativilca, sector Racrachaca, (ver mapa geomorfológico local). Las áreas coluvio-deluviales están emplazadas en el borde oeste del área estudiada, parte alta de la población de Racrachaca, cuya génesis de estas geoformas están ligadas a la ocurrencia de grandes deslizamientos antiguos inactivos.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086

Foto 22. Vista de la parte superior de la población Racrachaca, observando área coluvio-deluvial, originado por el deslizamiento antiguo (266238 E, 8888773 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vassiliev Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

c) Abanico aluvial (Ab-al)

Esta unidad geomorfológica se registra en áreas menores, sin embargo, la predominancia se extiende a lo largo de las quebradas de Huanca y Pampash (margen izquierda-río Pativilca), así como en el talud intermedia y alta de la población Racrachaca (margen derecha-río Pativilca), y generalmente son cauces y superficies de antiguos y recientes flujos de detritos.

Foto 23. Vista del abanico aluvial en el talud superior de la población de Racrachaca margen derecha del río Pativilca (266215 E, 8888795 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

d) Llanura de inundación fluvial (LI-in)

Esta unidad geomorfológica se registra en el borde actual del río Pativilca, comprendidos por superficies llanas, en constante interacción con la red hídrica local sector Racrachaca. Esta unidad atraviesa muy cercana a la población de Racrachaca, cuya génesis de estas geformas están ligadas directamente a la actividad hídrica del río Pativilca.

[Handwritten signature]
 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 20110CCEPREDOJ

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vassquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Foto 24. Vista de la llanura inundable, cauce actual del río Pativilca (266388 E, 8889402 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

e) Terraza de inundación fluvial (Te-fl)

Esta unidad geomorfológica se registra a lo largo del cauce de la red hídrica principal y secundaria del sector Racrachaca (ver mapa geomorfológico). Estas unidades se extienden de forma paralela al curso actual del río Pativilca, generalmente en la margen izquierda, y consisten en superficies llanas, cuya génesis de estas geformas están ligadas directamente a la actividad fluvial en épocas pasadas, principal y secundaria.

En la fotografía que se muestra a continuación, se observa que parte de la población Racrachaca está emplazada sobre esta unidad, cuya distancia con respecto al curso principal del río Pativilca es de 6 – 30 m.

Foto 25. Terraza de inundación fluvial en el río Pativilca (266408 E, 8889528 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


 ING. LINARES ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 18-2810-03-EPRECOJ


 FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

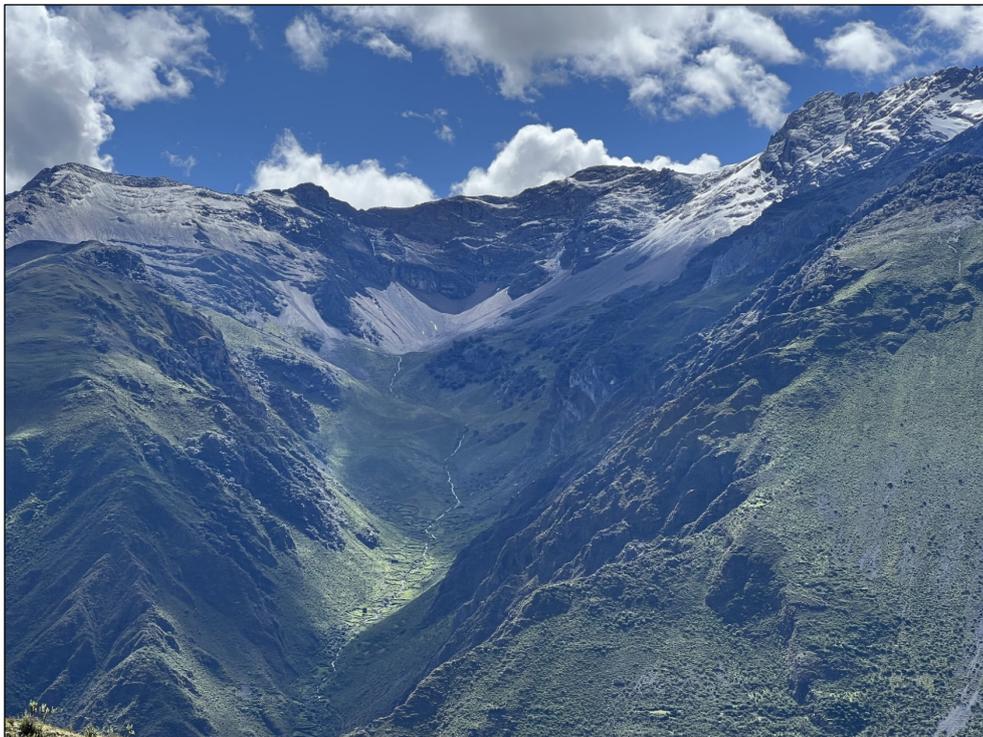

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 226228

f) Terraza fluvio-glaciar (Te-fg)

Esta unidad geomorfológica se registra en las partes intermedias y altas de las subcuencas de las quebradas Huanca y Pampash, donde ambas unidades hidrológicas delimitan el área de estudio (ver mapa geomorfológico). Estas unidades están emplazadas en el flanco izquierdo del valle de río Pativilca (sector Racrachaca), que consisten en superficies llanas y suaves con pendientes variables de 0° a 15°, cuya génesis de estas geofomas están ligadas directamente a la actividad fluvial y glaciar.

En la fotografía siguiente se muestra terrazas fluvio glaciar, ubicadas en la parte intermedia y alta de la subcuenca de la quebrada Pampash, así como es claro evidenciar en las márgenes izquierda y derecha de la misma unidad hidrológica, el cual se formó a partir del transporte y erosión continua de las morrenas que existieron en épocas pasadas.

Foto 26. Terraza fluvio glaciar ubicado en la parte alta de la quebrada Pampash (268809 E, 8889428 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

g) Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)

Esta unidad geomorfológica se registra en el flanco izquierdo del valle de río Pativilca, sector Racrachaca, con una extensión mayor, emplazándose sobre rocas de origen sedimentario (ver mapa geomorfológico – Mapa 06).

Estas unidades están emplazadas sobre rocas, tipo areniscas, calizas, intercalaciones de lutitas y margas, que fueron plegadas, y fracturadas por la interacción de las fallas locales y generalmente las superficies de estas son muy abruptas, ya que por actividad de la tectónica se desestabilizó y originó eventos de geodinámica externa (caída de rocas y detritos), formando relieves con pendientes que superan los 45°.

[Handwritten signature]
 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. 148-2010-0000-CE/REPRECOJ

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 22628

A continuación, se muestra fotografía de la montaña plegada, ubicada en la parte alta de la quebrada Pampash, también es evidente distinguir el contacto de rocas calizas grises con areniscas.

Foto 27. Montaña estructural en roca sedimentaria-areniscas y calizas (267448 E, 8890987 S)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

h) Vertiente glaciar o de gelifracción (V-gl)

Esta unidad geomorfológica se registra al extremo sureste del área estudiada, así mismo se precisa en la cabecera de la quebrada Pampash (ver mapa geomorfológico).

Esta unidad se emplaza sobre rocas calizas de la formación Santa, que actualmente aún perduran las capas de nieve y hielo; además sus superficies presentan erosión glaciar continua e intensa por (Gelifracción), convirtiéndose en zonas escarpadas y abruptas con pendientes casi verticales.

En la imagen siguiente se muestra áreas con cobertura glaciar, las cuales se acumulan en épocas de avenidas (diciembre, enero, febrero y marzo). Generando grandes escurrimientos por desglaciación, para luego dar origen a los flujos ubicados en las partes bajas de la quebrada Pampash.


 ING. LINA LINA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 28100-CEPRECOJ


 FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 22628

Foto 28. Montaña con cobertura glaciar en roca sedimentaria-calizas (270135 E, 8889532 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

En la siguiente figura se presenta el mapa de geomorfología, ver detalle en el Mapa 06.

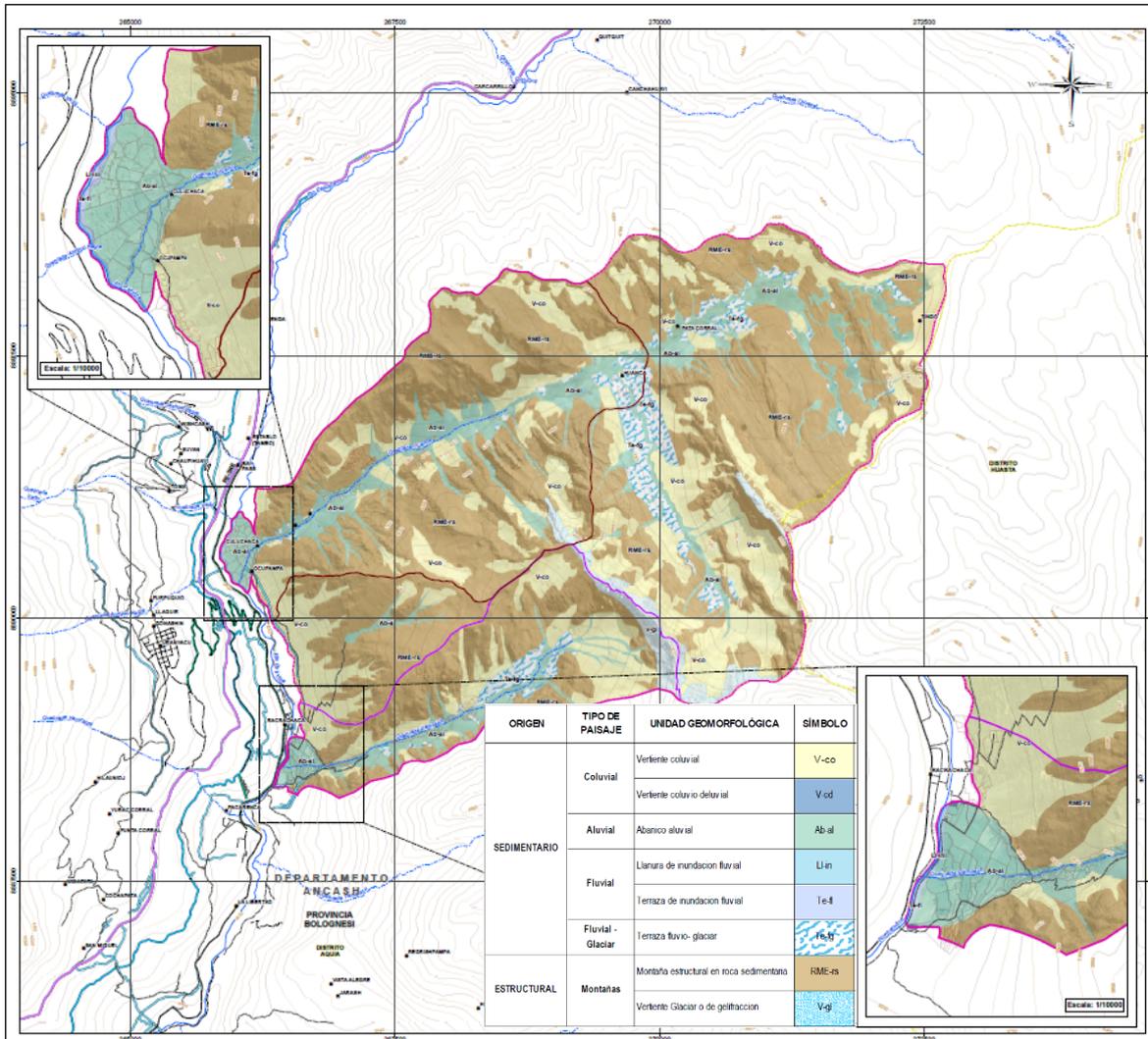

 ING. LINA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. 103-2010-CO-REPRECOJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vassquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Figura 9 Mapa geomorfológico



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

INGRID YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 103-2010-000000000000

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

2.3.4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS

Para la realización del mapa geológico se utilizó como base el mapa a escala 1/50000 del cuadrángulo Chiquián (21-I) del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET y cartografiado de campo en el Centro Poblado de Racrachaca, teniendo como base 73 puntos de observación geológica; considerando la base bibliográfica descrita en (INGEMMET, 2021), (Zavala Carrión et al., 2009), (Chirif Rivera et al., 2008,), (Romero Fernández, 2008), (Zavala Carrión, 2007), (Dill et al., 1997), (Cobbing et al., 1996, (Chirif Rivera et al., 2008) y (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET, 1985); se han identificado las siguientes unidades lito estratigráficas locales: Grupo Goyllarisquizga conformado por las Formaciones de Chimú, Santa y Carhuaz; formación Parihuanca, depósitos cuaternarios como: fluvio glaciar, coluvial, coluvio deluvial, fluvial, aluvial, cuya secuencia en orden cronológico se muestra a continuación:

Cuadro 33 Principales unidades geológicas locales

Era	Sistema	Serie	Unidad	Descripción litológica	Símbolo	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósito Aluvial 1	Acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición, con transporte a distancia media a larga.	Qh-al 1	
			Depósito Aluvial 2	Acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición, con transporte a distancia corta.	Qh-al 2	
			Deposito Coluvial	Clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa y limosa, situados en caída de detritos activos.	Qh-cl	
			Deposito Coluvio-deluvial	Clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa, limosa y arcillosa, situados en deslizamientos.	Qh-cd	
			Deposito Fluvial	Acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados	Qh-fl	
			Deposito Fluvial 1	Acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados	Qh-fl1	
	Neógeno	Plioceno	Depósito fluvio glaciar	Bloques y gravas subredondeados, con matriz de limos, arcillas y arenas distribuidos irregularmente	Qh-gl	
Mesozoico	Cretáceo	Inferior	Formación Parihuanca	calizas beige a pardo amarillentas, intercaladas con margas, areniscas cuarzosas y areniscas calcáreas.	Ki-ph	
			Gpo. Goyllarisquizga	Formación Carhuaz	Secuencias de calizas gris parduzcas a negras, intercaladas con areniscas de grano fino a medio, calizas gris azulinas y niveles de limolitas	Ki-ca
				Formación Santa	Calizas gris azulinas a gris oscuras, mudstone con intercalaciones de pequeños niveles de lutitas negras hacia la base.	Ki-s
				Formación Chimú	Cuarzoarenita de grano medio a grueso, laminaciones horizontal y cruzada, intercalada con niveles de limolita negras.	Ki-chi

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

a) Formación Chimú (Mesozoico, Cretáceo inferior)

Según (Benavides-Cáceres, 1956) Stappenbeck (1929) fue el primero en reconocer esta formación y se refirió a ella como las "cuarcitas carboníferas inferiores del Wealdiano". La formación Chimú se formó en un ambiente de ríos entrelazados de arena, comprende de capas muy gruesas, macizas, duras, fuertemente cruzadas, de grano fino a medio, bien seleccionadas, muy limpias, de areniscas

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2010-CE-REPRECU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

de cuarzo de color blanco a gris claro. (Machaca Sardon et al., 2021); Cobbing et al., 1996; Benavides-Cáceres, 1956). La formación Chimú pertenece a la era del Mesozoico del Cretáceo inferior, aflora al noreste del poblado Racrachaca, específicamente en el flanco izquierdo del vale de río Pativilca.

Litología: La formación Chimú está conformada por las cuarzoarenita de grano medio a grueso, laminaciones horizontal y cruzada, intercalada con niveles de limolita negras. Con planos de estratificación que presenta buzamientos mayores a 60° con dirección al norte este. En efecto en las laderas las montañas (UTM: 269286 E- 8891423 N) se puede apreciar que los estratos de las cuarzoarenitas presentan dirección de NW – SE y presenta planos de estratificación con buzamientos entre 60° a 89° hacia el NE.

b) *Formación Santa (Mesozoico, Cretáceo inferior)*

La Formación Santa fue estudiada por Stappenbeck (1929) en el curso superior del río Chicama con la denominación de "Lutitas Medias" o "Lutitas Pallares", que cubre sus "Cuarcitas inferiores del Wealdiano" o Areniscas Chimú. Steinmann (1930) estudió rocas similares en la región de Huallanca (Dos de Mayo) en el valle del Santa con el nombre de "Calizas inferiores del Barremiano", luego Benavides (1956) en su trabajo "Cretaceous System in Northern Perú" menciona que las "Lutitas Pallares" fueron divididas en dos unidades, haciendo referencia al Miembro Inferior como Formación Santa. Posteriormente diferentes autores como: Wilson et al. (1963, 1964, 1967), Cossio et al. (1964, 1967), Reyes (1980), Sánchez et al. (1995), entre otros, hacen referencia a esta unidad.

La formación Santa reposa en sobre la Formación Chimú, pertenece a la era del Mesozoico del Cretáceo inferior, aflora este y noreste del poblado Racrachaca, específicamente en las Montañas estructurales en roca sedimentaria, ubicadas en el flanco izquierdo del vale de río Pativilca.

Litología: La formación Santa está conformada por las Calizas gris azulinas a gris oscuras, mudstone con intercalaciones de pequeños niveles de lutitas negras hacia la base. En efecto montaña estructurales, se puede apreciar afloramientos de calizas de coloración gris y presenta ejes del sinclinal (270552 E, 8891227 N) planos de estratificación con azimut N140° y buzamientos entre 55° al SO. (ver imagen siguiente).

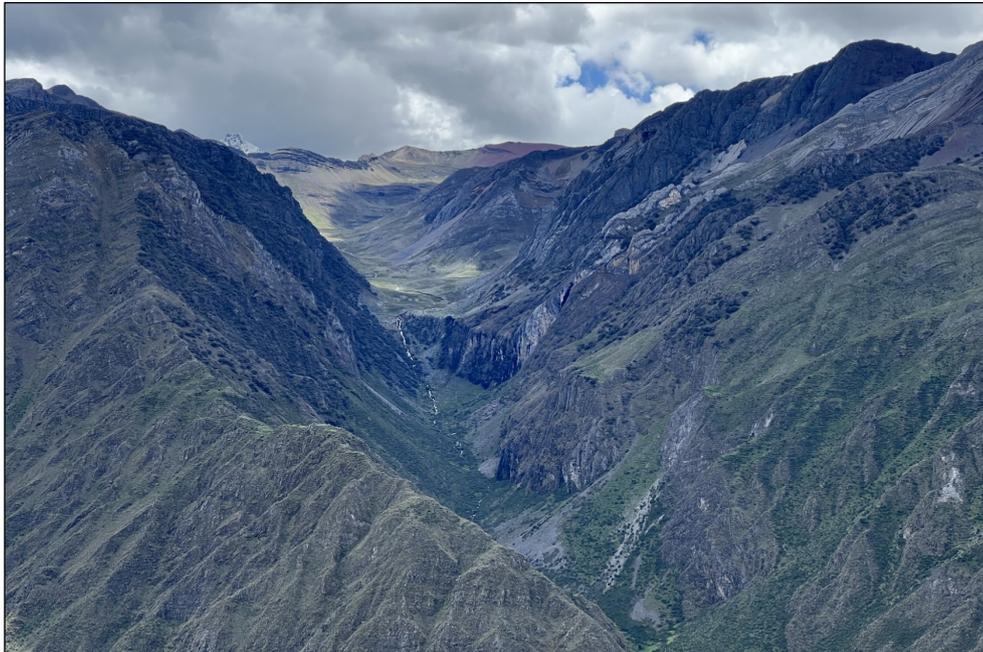

INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. 100-2010-000000000000000000


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Foto 29. Se observa en la parte intermedia calizas de la formación Santa en la quebrada Huanca (270009 E, 8892338 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

c) Formación Carhuaz (Mesozoico, Cretáceo inferior

Originalmente esta secuencia fue estudiada por Stappenbeck (1929) en el curso superior del río Chicama como miembro superior de "Lutitas Medias" o "Lutitas Pallares". Luego, Steinmann (1930) estudió rocas similares en la región de Huallanca (Dos de Mayo) en el valle del Santa con el nombre de "Capas intermedias del Barremiano". Benavides (1956) en su trabajo "Cretaceous System in Northern Perú" denominó por primera vez Formación Carhuaz a esta unidad, refiriéndose a una de la unidad superior de las "Lutitas Pallares". Posteriormente diferentes autores como: Wilson et al. (1963, 1964, 1967), Cossío et al. (1964, 1967), Reyes (1980), Sánchez et al. (1995), entre otros, hacen referencia a esta unidad.

La formación Carhuaz reposa en sobre la Formación Santa, pertenece a la era del Mesozoico del Cretáceo inferior, aflora este y noreste norte del poblado Racrachaca, específicamente en las Montañas estructurales en roca sedimentaria ubicadas en el flanco izquierdo del vale de río Pativilca, a su vez delimitados por las quebradas Huanca y Pampash.

Litología: La formación Carhuaz está conformada por las Secuencias de calizas gris parduzcas a negras, intercaladas con areniscas de grano fino a medio, calizas gris azulinas y niveles de limolitas. En efecto en la parte superior de la quebrada Pampash (UTM: 265568 E- 8890985 N) se puede apreciar afloramientos de calizas azulinas. (ver imagen siguiente).


 ING. LINA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. 18-2810-CO-EPRECOJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Foto 30. Afloramientos de calizas azulinas de la formación Carhuaz, ubicado en la parte baja e intermedia de la subcuenca de la quebrada Pampash (269033 E, 8889344 N).



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-0000-0000

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086

Foto 31. Afloramientos de calizas de la formación Carhuaz, ubicado en la parte intermedia de la subcuenca de la quebrada Pampash (268225 E, 8888709 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
[Handwritten signature]
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

d) Formación Parihuanca (Mesozoico, Cretáceo inferior)

La formación Parihuanca fue considerada por BENAVIDES (1956), edad aptiano a Albiano inferior, describiendo como calizas masivas de estrato gruesos.

Las calizas Parihuanca descansan concordantemente sobre la formación Carhuaz, esta formación aflora enteramente dentro del miogeosinclinal, esta unidad es considerada calcárea del cretáceo.

Litológicamente esta unidad consiste típicamente de calizas de cierto color gris azulado en estrato de 1 a 2 m. de grosor. Algunas veces presentan una ligera apariencia lajosa y cuando esto sucede superficialmente puede asemejarse a las calizas Santa. En grosor de la formación es 100 m. definida por DUNIN BORKOWSKI.

A lo largo de la zona de estudios, esta unidad aflora de manera puntual en la parte intermedia y flanco derecho de la quebrada Pampash.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2810-03-EPRECOJ

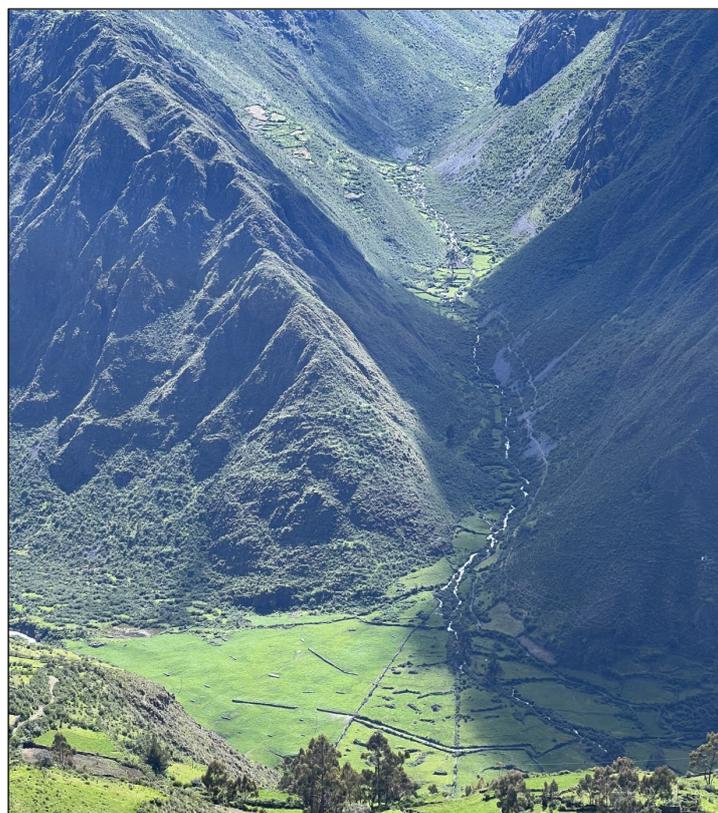
e) Depósitos Cuaternarios

Depósito fluvio glaciar (Qh-gl)

Acumulaciones de cantos y bloques subangulosos a angulosos no consolidados y envueltas en una matriz areno-limosa. Estos depósitos se ubican en la parte alta e intermedia de la quebrada Pampash y en las márgenes derecha e izquierda de las quebradas afluentes hacia la quebrada. Huanca (parte alta), ver mapa geológico.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

Foto 32. Depósitos fluvio-glaciares ubicados en la parte intermedia y alta de la quebrada Huanca, cubriendo zona de valle (270360 E, 8892800 N)



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 226228

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Deposito Fluvial (Qh-fl)

Está constituido por acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados. Estos afloramientos se encuentran distribuidos en las llanuras de inundación del río Pativilca sector Racrachaca.

Foto 33. Depósitos fluviales en la zona del puente Pumacancha (266418 E, 8889367 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Deposito Fluvial 1 (Qh-fl 1)

Está constituido por acumulaciones de gravas, arenas, limos de formas redondeados. Estos afloramientos se encuentran distribuidos de forma paralela a las llanuras de inundación fluvial, las cuales tienen superficies llanas.

Actualmente estas áreas están ocupadas como zonas de viviendas, áreas agrícolas y otros similares, ya que la actividad hídrica en esta unidad está inactiva, es decir que épocas pasadas, el curso principal del río Pativilca se emplazaban por estas unidades. Dejando grandes acumulaciones de suelo gravoso no consolidados.


 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.U.M. 148-2010-CE-REPRECOJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wallner Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Foto 34. Se muestra viviendas emplazadas sobre depósitos fluviales 1, en la zona del puente Racrachaca (266369 E, 8888466 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Deposito coluvial (Qh-cl)

Este tipo de suelos están situados en el pie de taludes, cuyo origen de estos está dada por caída de detritos activos e inactivos.

La mayor extensión y predominancia de esta unidad litológica local, está situada en el flanco izquierdo del vale de río Pativilca, entre las quebradas Huanca y Pampash, tal como se puede apreciar en el mapa geológico.

Litológicamente están constituidos por suelos no consolidados de granulometría caótica, incluso se observan bloques de rocas areniscas y calizas con formas angulosas que están suspendidos en una matriz areno limosa con algo de arcilla.


 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 18-2018-000000000000


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier
 Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 22628

Foto 35. Se muestra depósitos coluviales en la zona de caída de detritos en estado activo, margen izquierda del río Pativilca (266702 E, 8888894 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Deposito coluvio-deluvial (Qh-cd)

Está constituido por clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa, limosa y arcillosa. Estos afloramientos se encuentran distribuidos en la zona de los deslizamientos inactivos, ubicados en el talud superior de la Población Racrachaca. La consistencia de estos suelos presenta niveles no consolidados, cuyas potencias podrían superar la decena de metros.

Foto 36. Muestra depósitos coluvio-deluviales, ubicados en el talud superior de la población Racrachaca (266079 E, 8888872 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-0000-0000

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 980066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Depósito Aluvial 1 (Qh-al 1)

Está constituido por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Estos afloramientos se encuentran principalmente en las quebradas de Huanca y Pampash, así como en los afluentes secundarios.

Esta unidad se origina a partir del transporte y erosión continua de las terrazas fluvio-glaciares, es decir, que la actividad de las quebradas Huanca y Pampash es durante todo el año, consideradas como unidades hidrológicas activas. A su mismo la acumulación y transporte de este tipo de suelos es alimentado por los numerosos flujos de detritos activos e inactivos que se registraron a lo largo de las subcuencas Huanca y Pampash.

Foto 37. Depósitos aluviales, ubicados en el encuentro con el río Pativilca y quebrada Pampash (266446 E, 8888588 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2010-CEPRECI


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98086


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wálter Javier Vassiliev Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 22628

Foto 38. Depósitos aluviales que dio origen la actividad continua de la quebrada Huanca (266097 E, 8890708 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Depósito Aluvial 2 (Qh-al 2)

Está constituido por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Estos afloramientos se encuentran principalmente en las quebradas de Huanca y Pampash, así como en los afluentes secundarios.

Esta unidad se origina a partir del transporte y erosión continua de las terrazas fluvio-glaciares, es decir, que la actividad de las quebradas antes mencionadas es durante todo el año, consideradas como franjas o áreas de erosión continua.

A si mismo la acumulación y transporte de este tipo de suelos es alimentado por los numerosos flujos de detritos que se registraron a lo largo de las subcuencas Huanca y Pampash.

En la siguiente figura se presenta el mapa de geología, ver detalle en el Mapa 05.

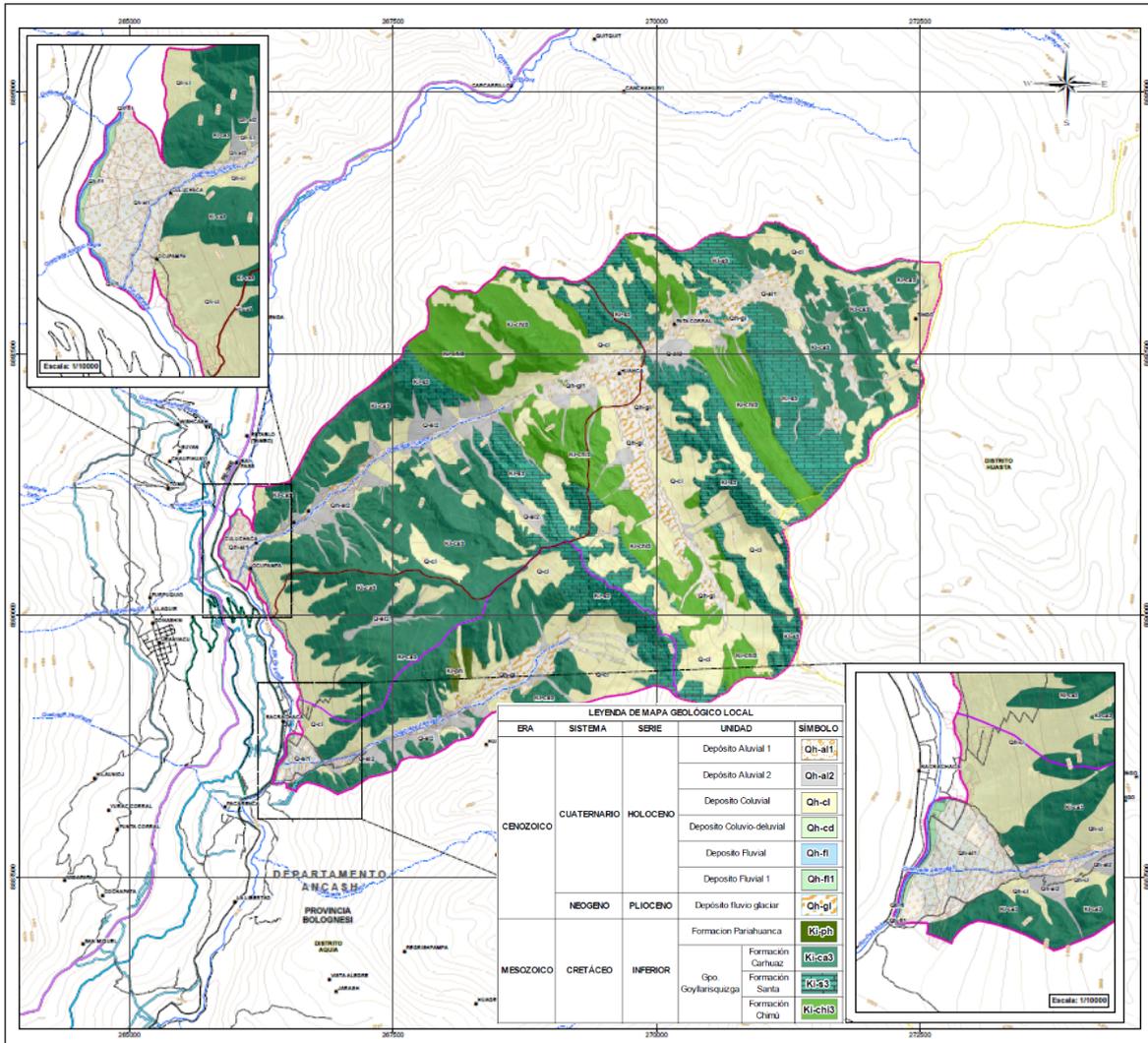
[Handwritten signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 18-2018-OC-REPRECOJ

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
[Handwritten signature]
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 22628

Figura 10 Mapa geológico



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 2170-5
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.U. N° 20110CCEPRECOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 93086

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walleter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLÓGICO
 CIP 226228

2.3.4.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para la determinación de las precipitaciones se recopiló información histórica de precipitación máxima en 24 horas de 3 estaciones meteorológicas del SENAMHI, con las que se realizó el análisis pluviométrico que definirá la tormenta de diseño para el periodo de retorno de 100 años, las cuales se encuentran distribuidas en las provincias de Recuay (Estación Milpo), Huari (Estación Chavín) y Bolognesi (Estación Chiquián), del departamento de Ancash. Asimismo, los umbrales de precipitación utilizados en el análisis de clasificación son los percentiles calculados por el SENAMHI para la Estación Chiquián.

• ESTACIONES METEOROLÓGICAS

En el cuadro líneas abajo se listan las estaciones meteorológicas disponibles con información de precipitación diaria y máxima en 24 h para la caracterización del área de estudio. Las estaciones Milpo, Chavín y Chiquián son administradas por el SENAMHI y cuentan con periodos que varían en general de año 1964 hasta 2022, mientras que, las estaciones de Pachapaqui, Km 28 y PMS3 son administradas por ANTAMINA y cuentan con registro del 2019 hasta 2023. Los datos seleccionados para la evaluación corresponden a las estaciones de Chavín, Milpo y Chiquián, debido a que cuentan con un registro más amplio de datos históricos de la variable de precipitación máxima en 24 h.

Cuadro 34 Estaciones Meteorológicas

Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 – 18S		Altitud (msnm)	Periodo	Años de Información	Variable
	Este	Norte				
Milpo	255 091.13	8 906 666.96	4 400	1980 - 2010	31	Precipitación Máxima en 24 h
Chavín	262 192.90	8 939 906.24	3 140	1969 - 2022	51	Precipitación Máxima en 24 h
Chiquián	264 414.13	8 879 067.70	3 414	1964 - 2022	35	Precipitación Máxima en 24 h
PMS3	260 665.83	8 883 826.30	4 291	2020 - 2023	4	Precipitación Diaria
Pachapaqui	269 978.48	8 898 668.59	3 942	2020 - 2023	4	Precipitación Diaria
Km 28	265 865.47	8 890 167.22	3 638	2019 - 2023	5	Precipitación Diaria

Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

En la siguiente figura se presenta la ubicación de las estaciones pluviométricas que han sido utilizadas para la determinación de umbrales de precipitación en el ámbito de estudio.

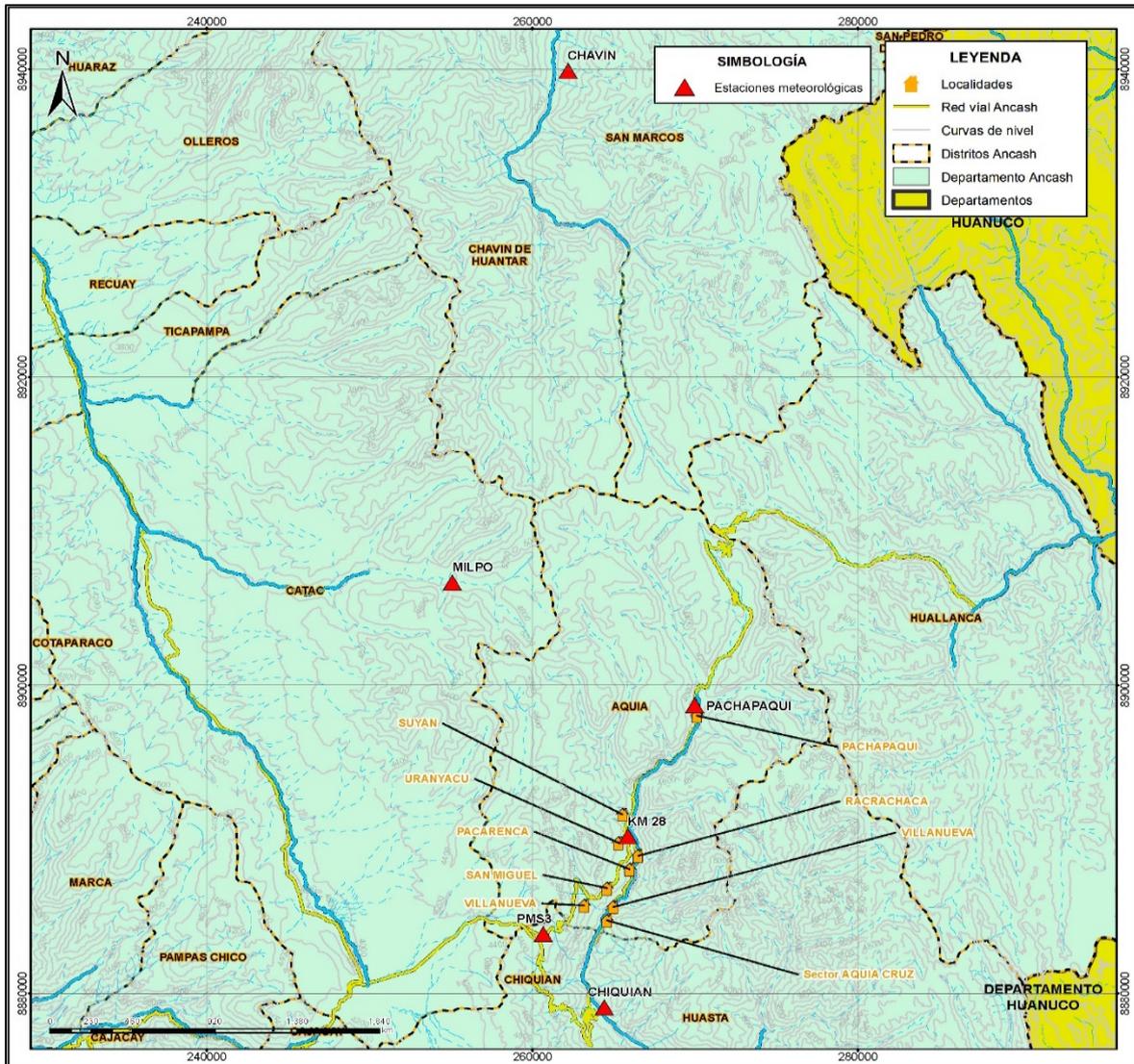
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 2010-00000-00000

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Figura 11 Ubicación de las Estaciones Meteorológicas



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

• **PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS**

En el análisis de la información pluviométrica de la precipitación máxima de 24 horas de las 3 estaciones meteorológicas empleadas, se hizo una prueba de datos dudosos por el método del Water Resources Council (1981), siendo solo la estación Chiquián la que cuenta con un dato dudoso en el umbral mínimo, el cual, fue descartado en el análisis. Ver anexo 5.

Con la información sometida al análisis de datos dudosos, se realizó el análisis probabilístico de la serie de datos de cada estación meteorológica, empleando el programa Hydrognomon 4. Luego, mediante la prueba de bondad de ajuste Smirnov Kolmogorov con un nivel de significancia del 5%, se determinó el mejor ajuste de las distribuciones por el método gráfico. Los resultados se muestran en los gráficos siguientes.

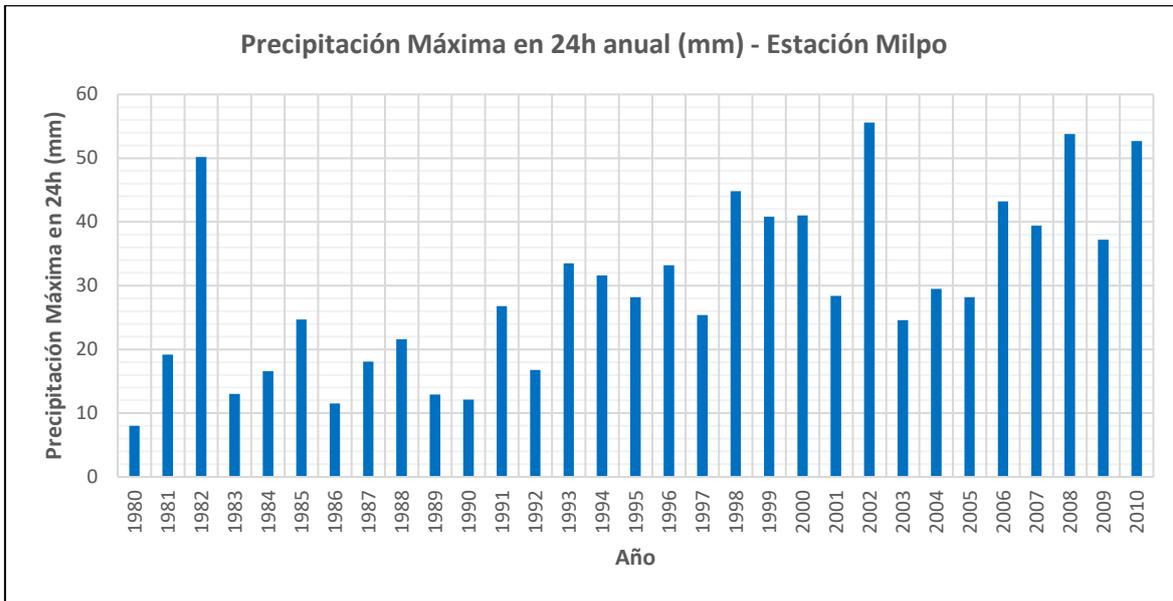
[Signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21705-5
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 2010-000000000000

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086

[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEODATA
 CIP 225228

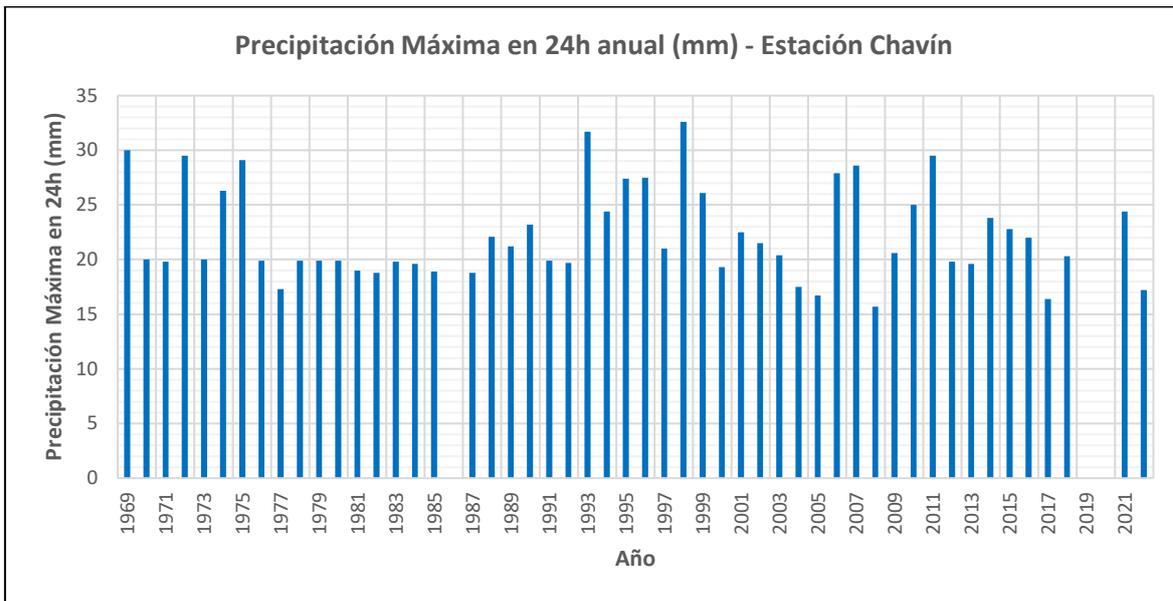
Figura 12 Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Milpo



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

ING. INÉS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 20110CCEPRECOJ

Figura 13 Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chavín



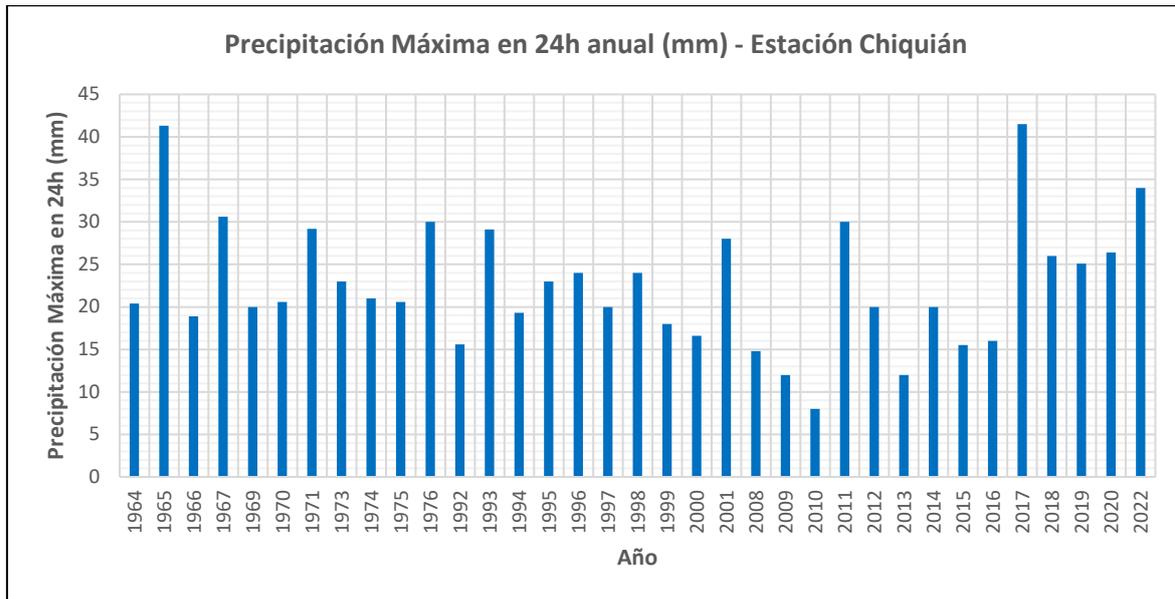
Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

Ing. Wainer Javier Guallego
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Figura 14 Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chiquián



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

Cuadro 35 Resumen de la prueba de bondad de ajuste Smirnov Kolmogorov

N°	Estación Meteorológica	Delta tabular	Delta teórico	Mejor distribución
1	Milpo	0.2443	0.0508	GEV-Min
2	Chavín	0.1904	0.0849	Exponencial
3	Chiquián	0.2332	0.0707	EV1-Max (Gumbel, L-Moments)

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Del análisis de los histogramas de precipitaciones máximas en 24h anual:

- La estación Chiquián registra dos picos de 41.3 mm (año 1965) y 41.7 mm (año 2017), los cuales son eventos de El Niño. Asimismo, los datos se consideran consistentes debido a la recurrencia de este tipo de valores extremos, aunque en menor magnitud.
- La estación Chavín registra precipitaciones máximas en diferentes años con variaciones normales, presenta un máximo de 32.6 mm (año 1998). También, esta estación mantiene similitud de variaciones de precipitación máxima con la estación Chiquián.
- La estación Milpo registra precipitaciones máximas en diferentes años, presenta un máximo de 55.6 mm (año 2002).

● **PERIODO DE RETORNO DE LA PRECIPITACIÓN**

Para el presente estudio se realizaron los cálculos de precipitación máxima en 24 horas para el periodo de retorno de 100 años, teniendo como base el artículo 9 de la Resolución Jefatural N°153-2016-ANA, Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos Naturales y Artificiales, en la que indica: La determinación de los caudales máximos se establecen con un periodo de retorno de 100 (cien) años en cauces naturales de agua colindantes a asentamientos poblacionales.

[Signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.U.M. 100-2010-0000-0000

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086

[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO CIVIL
 CIP 225228

En el siguiente cuadro se presentan los resultados para el periodo de retorno de 100 años de las precipitaciones máximas en 24 horas.

Cuadro 36 Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm) a Distintos Periodos de Retorno (T)

Periodo de Retorno (T)	Estación Milpo	Estación Chavín	Estación Chiquián
	PP Max	PP Max	PP Max
100	71.5	42.5	52.4

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Para determinar las precipitaciones en la zona de estudio se empleó el método de isoyetas para el periodo de retorno de 100 años.

• **UMBRALES DE PRECIPITACIÓN**

Los umbrales de precipitación que se emplearon fueron los calculados por en SENAMHI para la Estación Meteorológica Chiquián en el estudio de Umbrales y Precipitaciones Absolutas, en la que realizaron una caracterización de lluvias extremas de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, utilizando datos de precipitación diaria con control de calidad básico, realizado por la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, considerando el periodo base de 1964-2014.

En el siguiente cuadro se presenta los resultados de umbrales de precipitación de la estación Chiquián. Tomando en cuenta que la precipitación promedio máxima es de 22.7 mm, la precipitación con característica de ligeramente lluvioso son aquellas que no sobrepasan los 8.3 mm, el cual tiene una probabilidad de ocurrencia de 75%; el umbral máximo de precipitación tiene una característica de extremadamente lluvioso y son aquellas que sobrepasan las columnas de agua mayores a 24.0 mm.

Cuadro 37 Umbrales de Precipitación – Estación Chiquián

Caracterización de Lluvias extremas	Umbrales de Precipitación	Umbral de Precipitación calculado (mm)
Extremadamente lluvioso	PP/día > 99p	PP/día > 24.0 mm
Muy lluvioso	95p < PP/día ≤ 99p	16.0 mm < PP/día ≤ 24.0 mm
Lluvioso	90p < PP/día ≤ 95p	12.3 mm < PP/día ≤ 16.0 mm
Moderadamente lluvioso	75p < PP/día ≤ 90p	8.3 mm < PP/día ≤ 12.3 mm
Ligeramente lluvioso	PP/día ≤ 75p	PP/día ≤ 8.3 mm

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Tomado del estudio de Umbrales y Precipitaciones Absolutas del SENAMHI, 2014.

En la siguiente figura se muestra el Mapa de Precipitación con periodo de retorno de 100 años. Ver detalle en el Mapa 08.

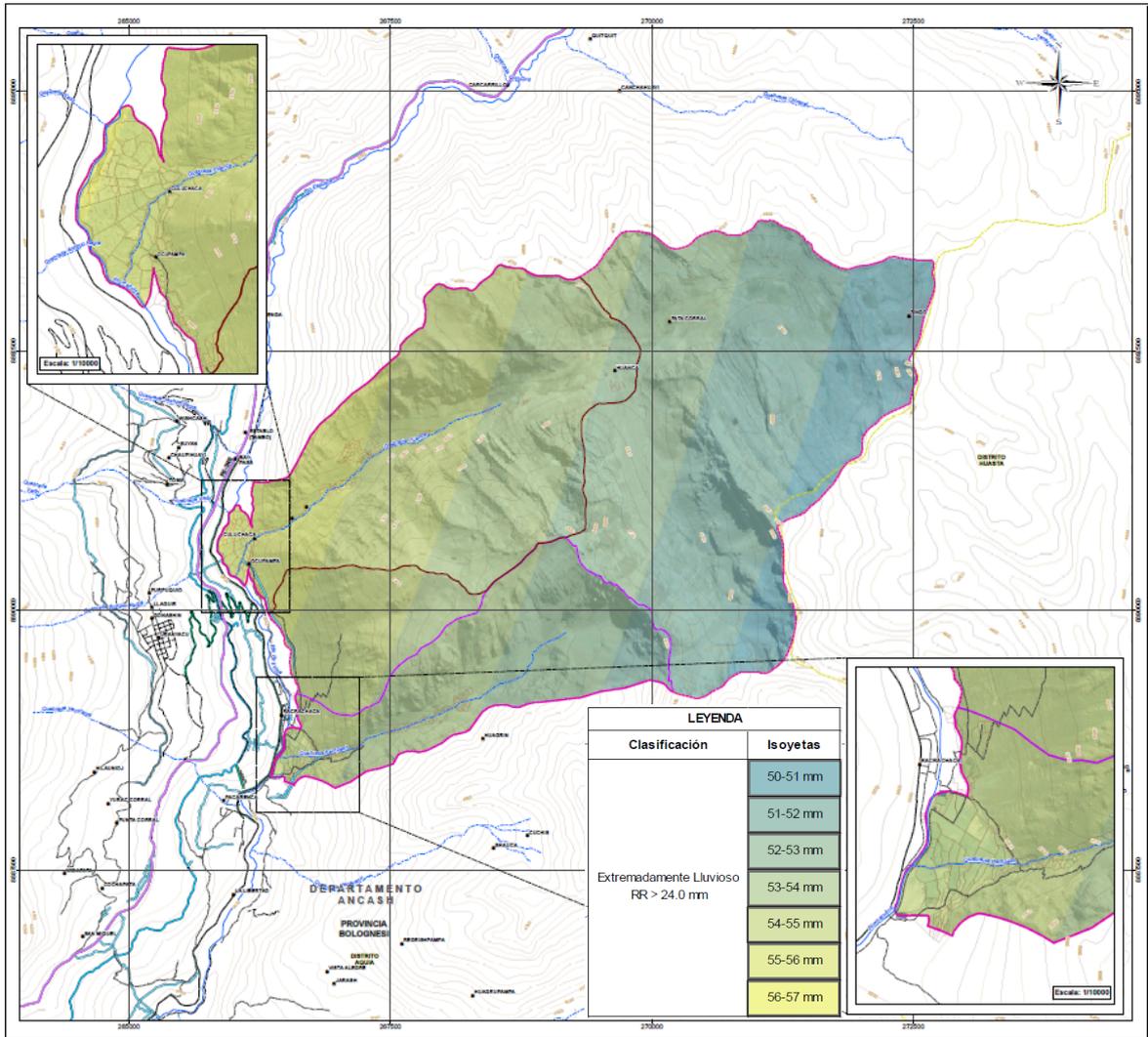
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 2010000387

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Figura 15 Mapa de precipitación con periodo de retorno de 100 años



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CORCEPRECU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walliner Javier Vassquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

CAPÍTULO III EVALUACIÓN DE RIESGOS

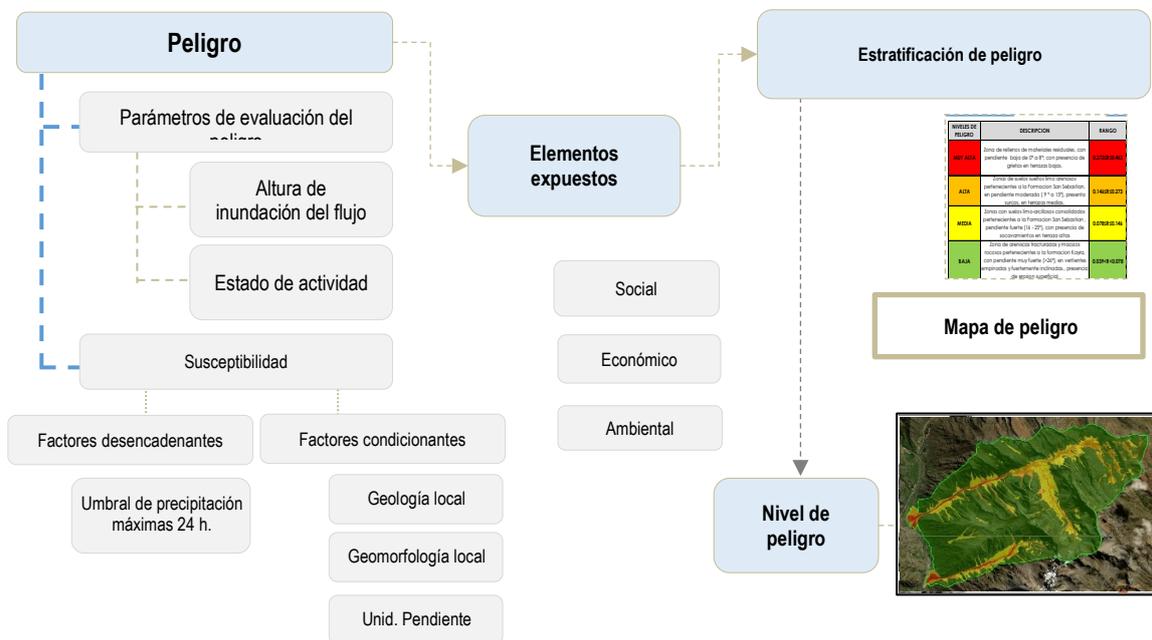
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

La determinación del nivel de peligro por flujo de detritos fue evaluada siguiendo la metodología propuesta en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión, CENEPRED - 2014. Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método Saaty.

Para una adecuada identificación de las áreas probables de influencia de un determinado fenómeno natural, es muy importante una adecuada caracterización de los peligros generados por estos en base a la información a detalle recopilada en campo, infraestructura básica, reportes históricos de los impactos producidos por los flujos de detritos. La metodología para la determinación de la peligrosidad se detalla en el siguiente gráfico.

Figura 16 Flujograma de la secuencia metodológica para determinación del nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED, 2014.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2010-CE/REPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

3.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zona de estudio corresponde a las cuencas hidrográficas que conforman las quebradas Huanca y Pampash, donde en la parte baja de ambas se emplaza parte del área urbana-rural del poblado de Racrachaca, así como áreas de cultivo que son importantes económicamente. Estas áreas del poblado de Racrachaca se encuentran expuestas al peligro por flujo de detritos, el cual se activa por precipitaciones máximas diarias, por lo que se consideró un ámbito de influencia desde la naciente de ambas quebradas.

3.1.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible como son los estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (Autoridad Nacional del Agua – ANA, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET, servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, Biblioteca del SIGRID), e información de estudio de peligros, topografía, geología, monitoreos geotécnicos, existentes en la zona. En la sección de bibliografía se detallan la lista de información secundaria recopilada y empleada en el presente estudio.

3.1.4 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

De la revisión de imágenes de satélite, topografías, geofomas, y de la evaluación en campo (ver anexo 2.2 - Mapa de puntos de observación en campo, y ficha de evaluación en el anexo 2.1) se ha identificado el peligro de flujo de detritos en la zona de estudio. En las siguientes fotografías se muestra las áreas de flujo de detritos registrados en el ámbito de estudio:

Foto 39. Vista desde el SO del flujo de detritos activo en la parte baja de la quebrada Huanca



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. 180-2018-0003-EP-REDOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Foto 40. Vista desde NO al flujo de detritos activo en la parte baja de la quebrada Huanca



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

[Handwritten Signature]
 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 20101010000000000000

[Handwritten Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 980086

Foto 41. Flujo de detritos activo en la parte baja de la quebrada Pampash, formando un abanico aluvial, zona de desembocadura hacia le rio Pativilca



Fuente: Trabajo de campo, 2023.

[Handwritten Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
[Handwritten Signature]
 Ing. Wallmer Javier Vassquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Foto 42. Vista desde SO del flujo de detritos activo, emplazado en la parte baja de la quebrada Pampash



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2018-0000000000000

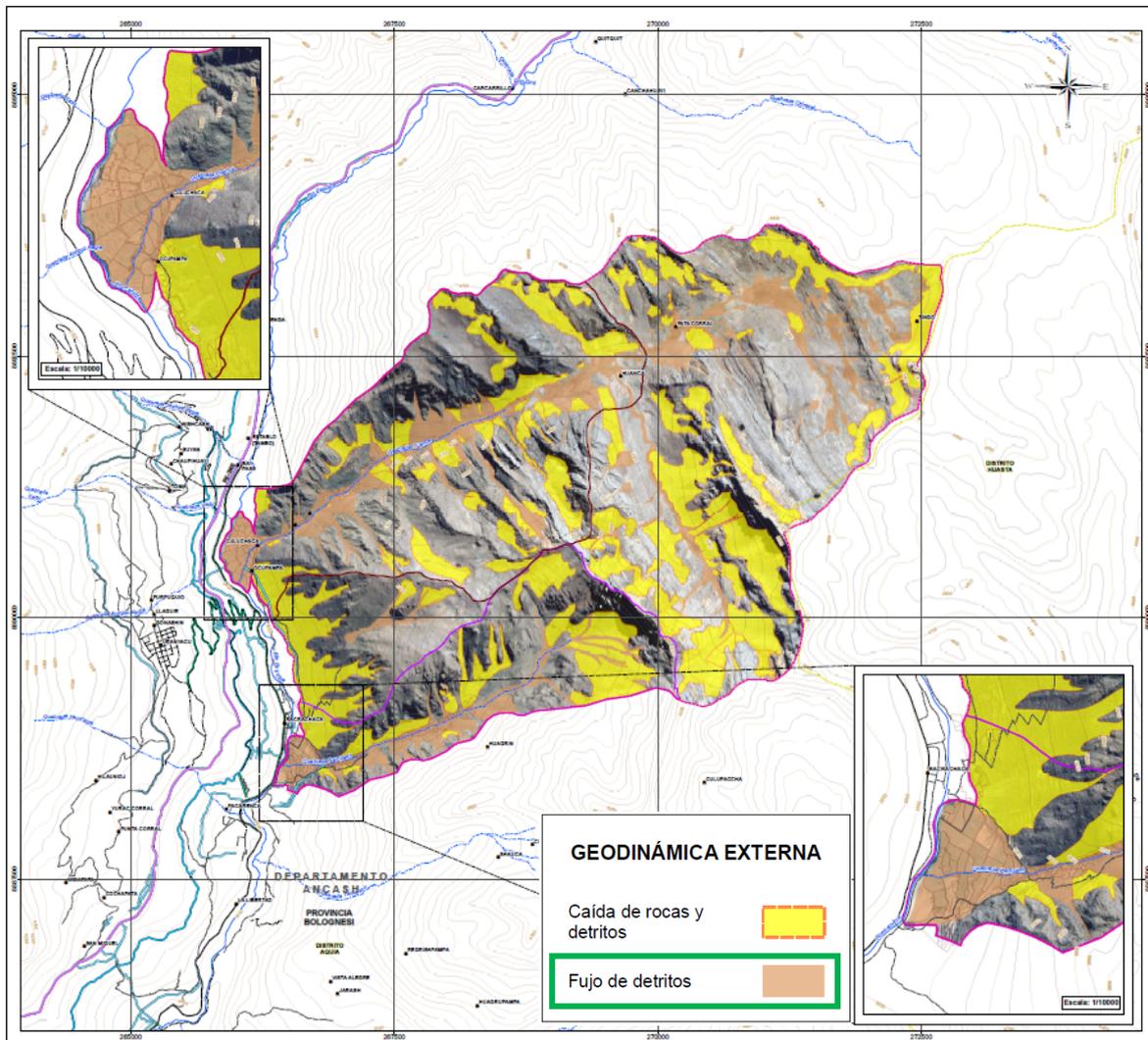

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

En la siguiente figura y en el Mapa 06 se presenta las áreas cartografiadas de los eventos geodinámicos donde se muestra los flujos de detritos en el área de estudio y objeto de la presente evaluación.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Figura 17 Mapa geodinámico



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPRECU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

3.1.5 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Acorde a los lineamientos de CENEPRED – 2014, el peligro por flujo de detritos está definido de origen natural, dentro de los peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.

La litología, geomorfología y pendientes, así como la precipitación en sus avenidas máximas, tienen una relación directa en la génesis de los flujos de detritos en el sector Racrachaca. Los flujos de detritos activos e inactivos en el sector de Racrachaca están tipificados como eventos geodinámicos de origen natural, flujos canalizados y no canalizados según Cruden y Varnes (1996), cuyas zonas de desemboque están en las márgenes del río Pativilca – sector Racrachaca. También es importante mencionar que estos eventos han sido originados por actividades de la tectónica local y regional, procesos de gelifracción, erosión continua de la red hídrica.

Los conos aluviales formados por los flujos principales que yacen de las quebradas Huanca y Pampash, actualmente se encuentra en un estado de equilibrio natural, donde inclusive la población

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

desarrolla la actividad agrícola y ocupa estos terrenos para su asentamiento de viviendas. Sin embargo, existe franjas de actividad continua, en donde a través de ellas cursan los flujos actuales de cada quebrada.

Foto 43. Vista de la zona de desembocadura de la quebrada Pampash hacia el rio Pativilca (266444 E, 8888588 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-000000000000000000


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 980066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wallner Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Foto 44. Vista en dirección este de la quebrada Pampash, originando abanicos aluviales conformados por gravas, arenas y algo de limos con formas redondeadas a sub redondeadas



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


INGRID YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2018-00000000000000


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

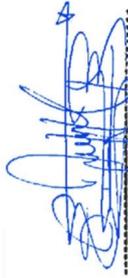

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wallner Javier
Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Foto 45. Vista del curso de la quebrada Huanca, originando erosión hídrica en las partes laterales (266739 E, 8890982 N)



Fuente: Trabajo de campo, 2023.


 ING. LINDA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 18-2810-03-EPREDOJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98086

Foto 46. Vista de una serie de flujos, ubicados en el talud superior de la población de Racrachaca

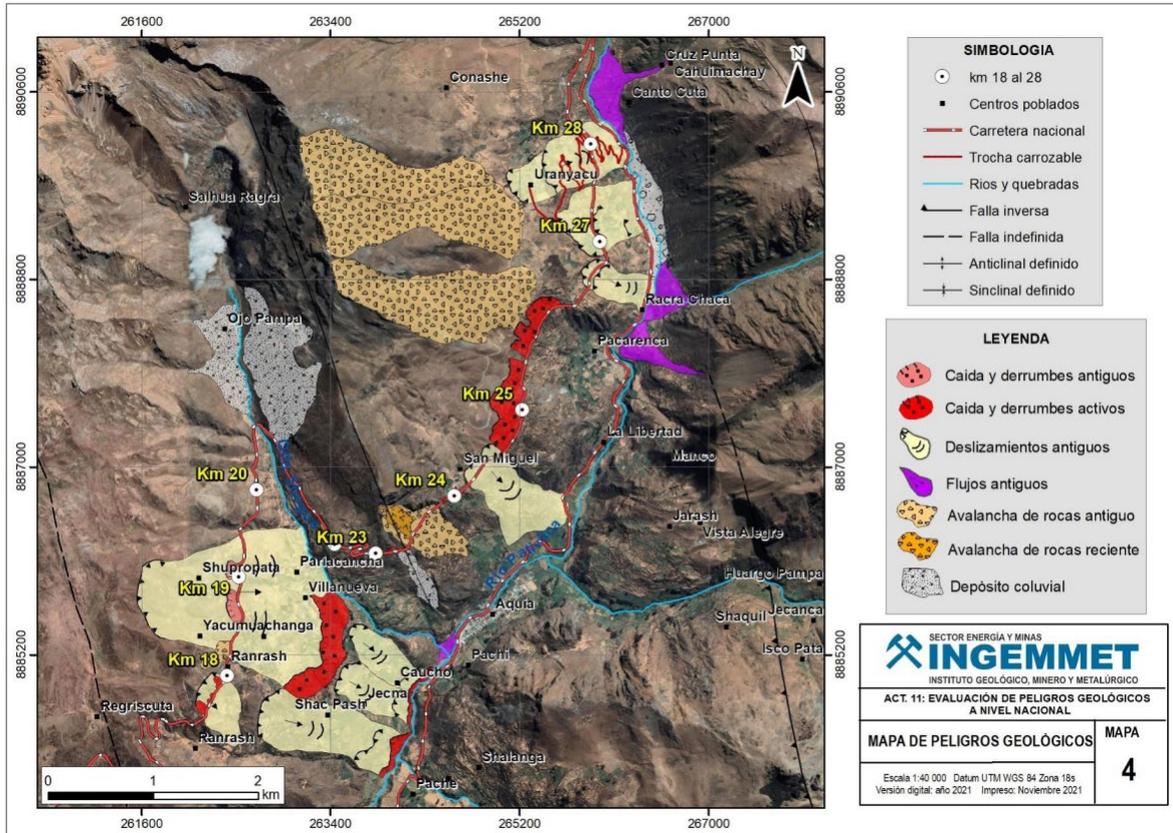


Fuente: Trabajo de campo, 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO
 CIP 226228

Figura 18 Cartografía de peligros geológicos del área evaluada



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 21705-5
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 28100-03-EPRECOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

Fuente: Evaluación De Peligros Geológicos En El Tramo Del Km 18+000 Hasta El Km 28+000 De La Carretera Conococha-Aquia

Los flujos de detritos que yacen desde las partes altas de las quebradas Huanca y Pampash y que desembocan hacia el río Pativilca, también fueron definidas en el cartografiado por INGGEMMET en el estudio “EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL TRAMO DEL KM 18+000 HASTA EL KM 28+000 DE LA CARRETERA CONOCOCHA-AQUIA”, (Distrito de Aquia, provincia de Bolognesi, departamento Ancash) – 2021, en el cual hace mención como flujos antiguos, sin embargo con una caracterización específica de cada zona de flujo, se define flujos de detritos activos, ya que el flujo hídrico es durante todo el año, al mismo tiempo es preciso evidenciar la presencia de flujos de detritos en los flancos de cada quebrada, los cuales son alimentadores o fuentes generadores de la carga de flujos.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Para una mejor interpretación de los flujos que yacen de las quebradas Huanca y Pampash, respectivamente, se ha realizado un modelamiento definido por la metodología for *Modified Single Flow model (MSF)* in ArcGIS Model Builder- Holger Frey and Christian Huggel - Department of Geography, University of Zurich – 2012. El cual muestra las áreas de inundación, ocasionados por cada uno de los flujos, que generalmente se dan en las en las partes, consideras como abanicos aluviales.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wailiner Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

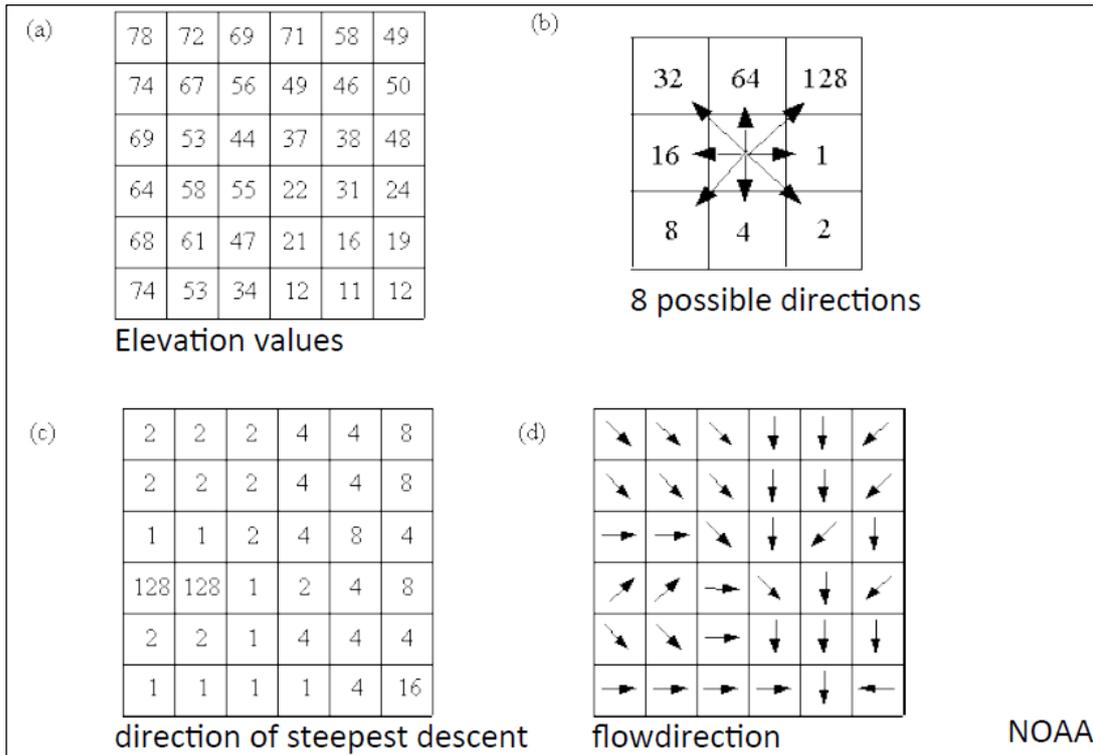
Para determinar el alcance de las posibles inundaciones por flujos, utilizamos el modelo modificado de dirección de flujo único (MSF) (Huggel et al 2003b), un modelo GIS no dinámico que proporciona una probabilidad relativa de inundación por celda de cuadrícula. α_{av} es una variable clave de este modelo, dependiendo del volumen del lago y la descarga máxima.

A continuación, se muestra la metodología secuencial que se siguió para definir áreas de inundación cubiertas por cada flujo de detritos antes mencionados:

Concepto de MSF

Basado en 8 algoritmos (8 posibilidades de dirección de flujos) a partir de una celda de un ráster, siguiendo las pendientes más pronunciadas.

Figura 19 Secuencia de datos necesarios para diferentes combinaciones de las direcciones de flujos



Fuente: Modificado por Huggel et. Al., 2003, modelamiento de movimiento en masas con el modelo MSF, por Holger Frey, Chrisitan Huggel, y Claudia Giraldez.

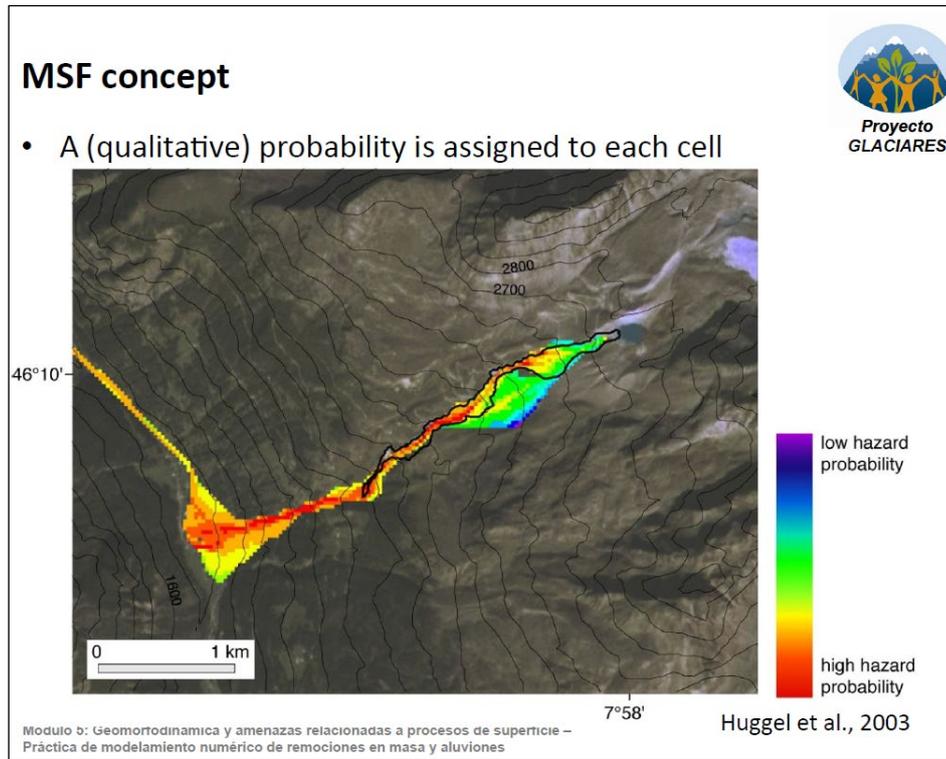
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.U.M. 18-2010-CE-REPRECOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 22628

Figura 20 Muestra de modelo MSF

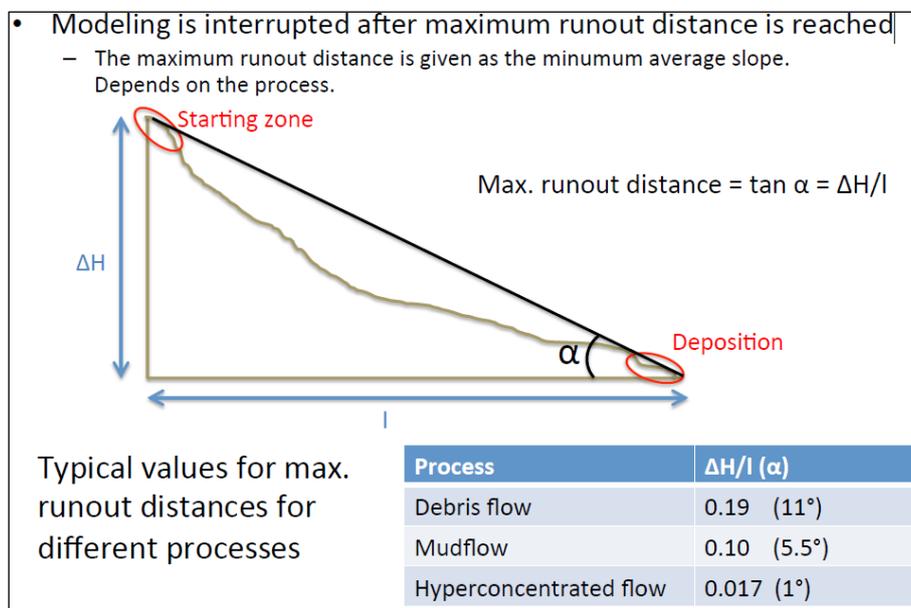


Fuente: Huggel et. Al., 2003.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 28100-03-EPRECOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086

Figura 21 Se muestra la relación de distancia y pendiente para un modelamiento



Fuente: Huggel et. Al., 2003.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

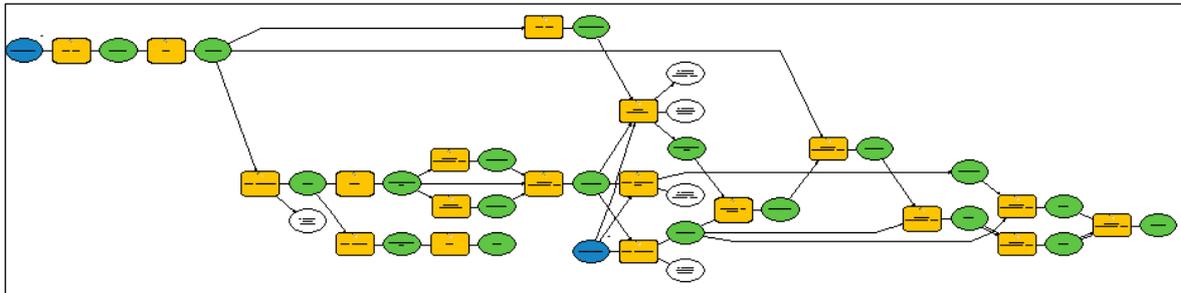
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vassquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Datos de entrada requerido para desarrollar el modelo

- DEM
- Áreas de arranque (glaciares, flujo de detritos o suelos acumulados no consolidados) MSF en Arc GIS – Model Builder.

- Código original en lenguaje Arc-Macro (AML)
- Implementación del Model Builder en ArcGIS.

Figura 22 Se muestra la secuencia metodológica para del modelamiento



Fuente: Huggel et. Al., 2003.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 20100CEPRECOJ

3.1.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO

Para el desarrollo de este ítem se ha considerado dos parámetros de evaluación, las cuales son: modelo de flujos, determinado por MSF, esta metodología incluye las alturas de inundación del flujo de detritos en las quebradas Huanca y Pampash; y el estado de actividad de cada uno de los flujos registrados en la zona de estudio.

PARÁMETRO 1: ALTURA DE INUNDACIÓN DE LOS FLUJOS POR MSF

Según la metodología establecida por el método MSF, que consiste en la determinación áreas de inundación de cada flujo, establecidos en escenarios críticos, se consideró para las quebradas Huanca y Pampash, ya que estas unidades hidrologías son de actividad constante y permanente identificadas como fuentes críticas para la ocurrencia de flujos de detritos.

Este modelo MSF genera un desplazamiento de una masa de suelo no consolidado, (flujo de detritos), a partir de un detonador, que consisten un áreas o fuente donde se genera grandes acumulaciones de suelo para luego manifestarse en flujos, que afectarían las partes bajas de cada quebrada, además los principales datos que se puede obtener a partir de este procedimiento (modelo MSF), son las alturas probables de inundación originados por flujos en la quebradas Huanca y Pampash.

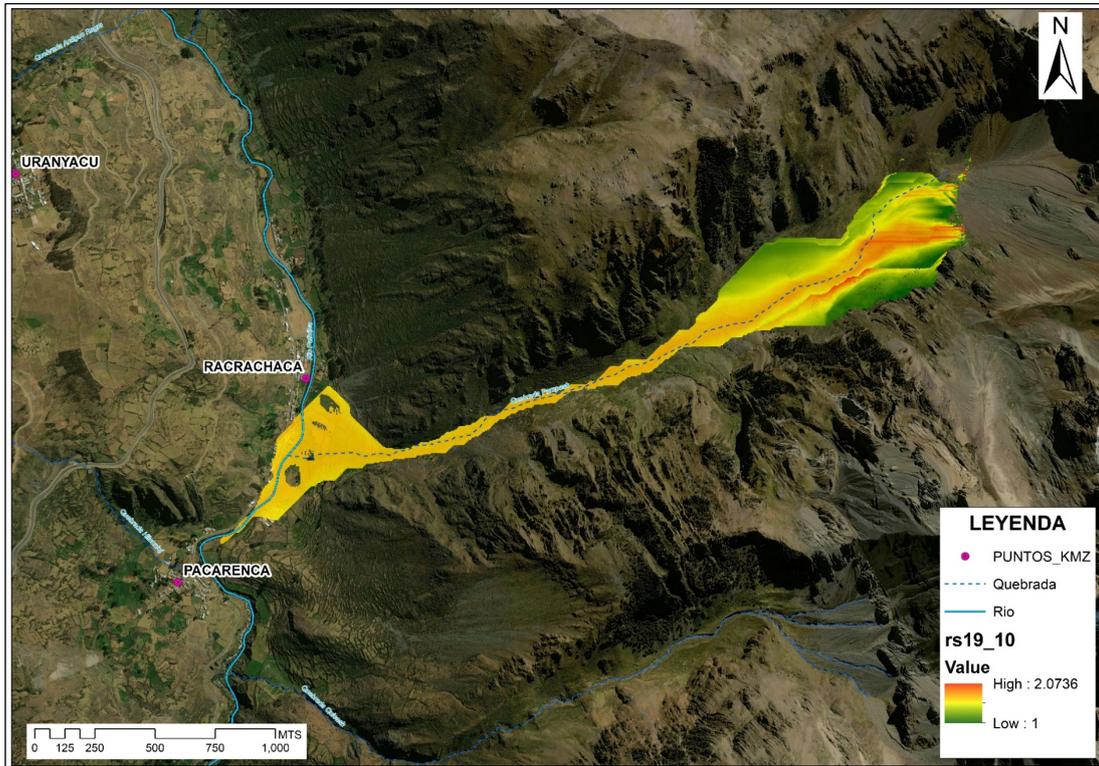
Ver figuras 23 y 24; y Mapa 09 – Mapa de altura de inundación.

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Figura 23 Modelo de inundación por flujo (MSF) en la quebrada Pampash

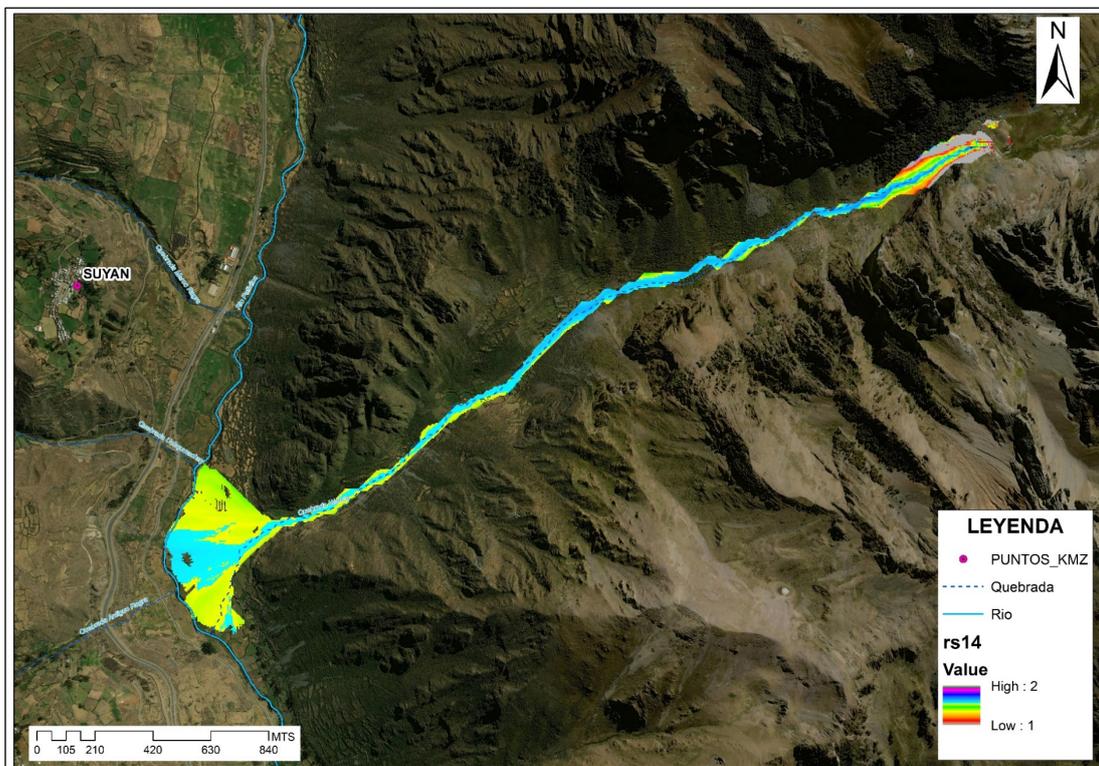


Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 21705-5
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2018-0000-CEPRECUI

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 93086

Figura 24 Modelo de inundación por flujo (MSF) en la quebrada Huanca



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

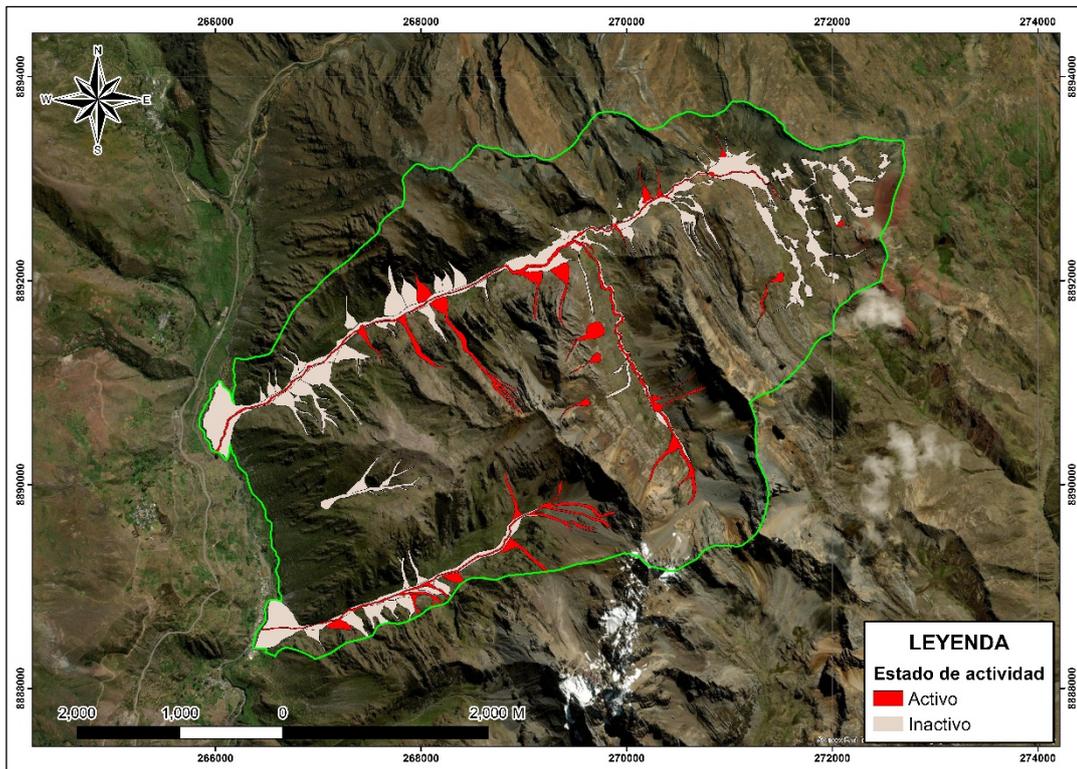
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO CIVIL
CIP 225228

PARÁMETRO 2: ESTADO DE ACTIVIDAD

Para el desarrollo de este parámetro se consideró el estado de actividad las cuales la cuales están clasificadas en activo, reactivado, inactivo latente, suspendido, inactivo abandonado.

Esta clasificación se realizó teniendo como referencia a movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas, que forma parte del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. Ver figura 25 y Mapa 10.

Figura 25 Clasificación del estado de actividad de los flujos de detritos



[Firma]
ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 108-2010-08-0000-0000

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

[Firma]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

A continuación, se muestran los cuadros de evaluación para los parámetros de evaluación:

PARÁMETRO 1: ALTURA DE INUNDACIÓN POR FLUJO DE DETRITOS

Cuadro 38 Alturas de inundación por flujo de detritos

Descriptor	Descripción
D1	> 0.80 m
D2	0.70 - 0.80 m
D3	0.55 - 0.70 m
D4	0.30 - 0.55 m
D5	0.00 - 0.30 m

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

Cuadro 39 Matriz de comparación de pares del parámetro altura de inundación

Descriptores	> 0.80m.	0.70 - 0.80m	0.55 - 0.70m	0.30 - 0.55m	0.00 - 0.30 m
> 0.80m.	1.00	1.00	3.00	3.00	4.00
0.70 - 0.80m	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00
0.55 - 0.70m	0.33	0.50	1.00	2.00	2.00
0.30 - 0.55m	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00
0.00 - 0.30 m	0.25	0.33	0.50	0.50	1.00
SUMA	2.92	3.17	7.00	9.50	12.00
1/SUMA	0.343	0.316	0.143	0.105	0.083

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 40 Matriz de normalización del parámetro altura de inundación

Descriptores	> 0.80m.	0.70 - 0.80m	0.55 - 0.70m	0.30 - 0.55m	0.00 - 0.30 m	Vector Priorización
> 0.80m.	0.34	0.32	0.43	0.32	0.33	0.347
0.70 - 0.80m	0.34	0.32	0.29	0.32	0.25	0.302
0.55 - 0.70m	0.11	0.16	0.14	0.21	0.17	0.158
0.30 - 0.55m	0.11	0.11	0.07	0.11	0.17	0.113
0.00 - 0.30 m	0.09	0.11	0.07	0.05	0.08	0.080

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 41 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el desplazamiento neto acumulado de masa

Índice de consistencia (IC)	0.022
relación de consistencia (RC)	0.020

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

PARÁMETRO 2: ESTADO DE ACTIVIDAD

Cuadro 42 Estado de actividad

Descriptor	Descripción
D1	Activo
D2	Reactivado
D3	Inactivo latente
D4	Suspendido
D5	Inactivo abandonado

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2810-03-EPRECOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wailiner Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Cuadro 43 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de actividad

Descriptores	Activo	Reactivado	Inactivo latente	Suspendido	Inactivo abandonado
Activo	1.00	1.00	4.00	5.00	7.00
Reactivado	1.00	1.00	2.00	5.00	5.00
Inactivo latente	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Suspendido	0.20	0.20	0.50	1.00	2.00
Inactivo abandonado	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.59	2.90	7.75	13.50	19.00
1/SUMA	0.386	0.345	0.129	0.074	0.053

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2010-CEPRECI

Cuadro 44 Matriz de normalización del parámetro de estado de actividad

Descriptores	Activo	Reactivado	Inactivo latente	Suspendido	Inactivo abandonado	Vector Priorización
0.51 - 0.73 m	0.39	0.34	0.52	0.37	0.37	0.397
0.34 - 0.50 m	0.39	0.34	0.26	0.37	0.26	0.324
0.22 - 0.33 m	0.10	0.17	0.13	0.15	0.21	0.151
0.11 - 0.21 m	0.08	0.07	0.06	0.07	0.11	0.078
0.04 - 0.10 m	0.06	0.07	0.03	0.04	0.05	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

Cuadro 45 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para estado de actividad

Índice de Consistencia (IC)	0.022
Relación de Consistencia (RC)	0.020

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

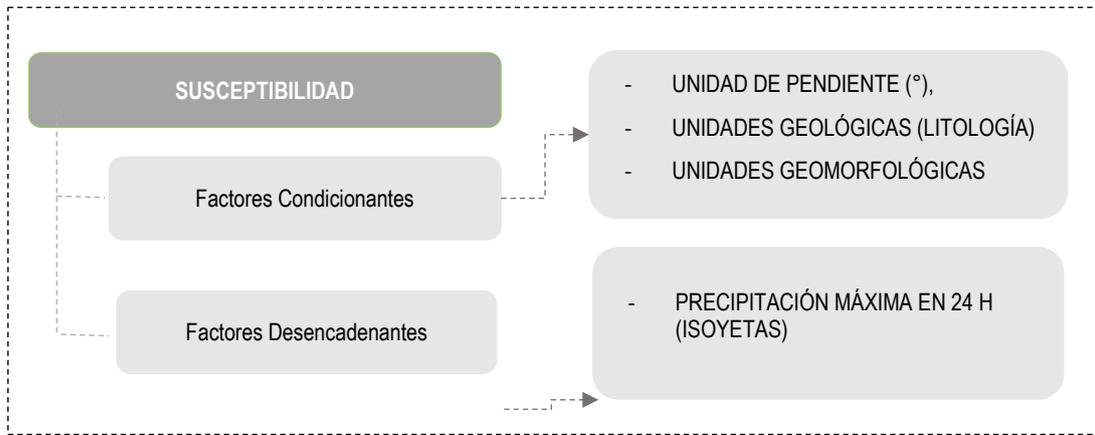
3.1.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO

La susceptibilidad suele entenderse como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenante del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico.

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), unidades geomorfológicas, unidades de pendiente (°), que definirán el grado de susceptibilidad por flujo de detritos, que son desencadenados por la precipitación. Ver siguiente figura.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Figura 26 Determinación de la susceptibilidad



Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 20100000000000000000

3.1.7.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

La precipitación juega un papel muy importante para la ocurrencia de los flujos de detritos, estos se activan y reactivan por saturación en períodos de lluvias intensas, infiltraciones naturales y por desglaciación en las partes altas del flanco izquierdo del vale de río Pativilca.

Las Lluvias de gran intensidad y corta duración, o de moderada intensidad y larga duración; generalmente en los meses de invierno, o en presencia de El Niño; juega un papel muy importante para la ocurrencia de los flujos de detritos (INGEMMET, 2021), (Zavala Carrión, 2007); estos se reactivan por saturación en períodos de lluvias intensas, infiltraciones naturales. (Zavala Carrión, 2007)

Cabe precisar que la actividad sísmica regional en la zona son factores desencadenantes, sin embargo, estos ocurren en periodos muy largos por lo cual no se consideró en este análisis.

Para el factor desencadenante, se consideró los umbrales de la precipitación en 24 horas, las cuales fueron determinadas a partir de las estaciones meteorológicas disponibles en el ámbito de estudio, para un periodo de retorno de 100 años. Ver ítem 2.3.4.4.

La información generada por SENAMHI indica que en el tiempo de retorno de 100 años las precipitaciones superan ampliamente los 24 mm, motivo por el cual se considera el valor "Extremadamente" para todos los casos.

Cuadro 46 Umbrales de Precipitación - factor de intensidad de precipitación

Parámetro	Descriptor	Nº de descriptores	Descriptores
Umbrales de precipitación	D1	5	Extremadamente lluvioso > 24.0 mm
	D2		Muy lluvioso 16.0 <PP≤ 24.0
	D3		Lluvioso 12.3 < PP≤ 16.0
	D4		Moderadamente lluvioso 8.3<PP≤ 12.3
	D5		Ligeramente lluvioso o poca lluvia <8.3

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

PARÁMETRO: PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS

Las precipitaciones en la zona de evaluación Racrachaca es uno de los factores muy importantes para la presente evaluación por flujo de detritos, ya que, a intensidades mayores de precipitación en 24 h, los flujos activos podrían aumentar su velocidad y volumen; incluso los inactivos latentes podrían traducirse en grandes masas de flujos (partes altas de las quebradas Huanca y Pampash).

Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. En los siguientes cuadros se muestran los resultados.

Cuadro 47 Matriz de comparación de pares del parámetro de umbrales de precipitación

Intensidad de precipitación	Extremadamente lluvioso (RR>24.0 mm)	Muy lluvioso (16.0 mm<RR=<24.0 mm)	Lluvioso (12.3 mm<RR=<16.0 mm)	Moderadamente lluvioso (8.3 mm<RR=<12.3 mm)	Poca lluvia (RR<8.3 mm)
Extremadamente lluvioso (RR>24.0 mm)	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Muy lluvioso (16.0 mm<RR=<24.0 mm)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Lluvioso (12.3 mm<RR=<16.0 mm)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderadamente lluvioso (8.3 mm<RR=<12.3 mm)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Poca lluvia (RR<8.3 mm)	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 48 Matriz de normalización del parámetro de umbrales de precipitación

Intensidad de precipitación	Extremadamente lluvioso (RR>24.0 mm)	Muy lluvioso (16.0 mm<RR=<24.0 mm)	Lluvioso (12.3 mm<RR=<16.0 mm)	Moderadamente lluvioso (8.3 mm<RR=<12.3 mm)	Poca lluvia (RR<8.3 mm)	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso (RR>24.0 mm)	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Muy lluvioso (16.0 mm<RR=<24.0 mm)	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Lluvioso (12.3 mm<RR=<16.0 mm)	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Moderadamente lluvioso (8.3 mm<RR=<12.3 mm)	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Poca lluvia (RR<8.3 mm)	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 49 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de umbrales de precipitación

Índice de Consistencia (IC)	0.010
Relación de Consistencia (RC)	0.009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2010-CEPRECON

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

3.1.7.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

La pendiente natural de los terrenos llanos, laderas con pendientes moderadas, pendiente fuerte, pendiente muy fuerte o escarpada y pendientes muy escarpadas son factores condicionantes muy importantes para la ocurrencia de los flujos de detritos en la zona de estudio. Además, las formaciones o depósitos superficiales originados por movimientos en masa antiguos (suelos coluviales y coluvio-deluviales). (Zavala Carrión, 2007).

Para la determinación de los factores condicionantes, se ha identificado 03 parámetros de evaluación (pendiente del terreno, geología local y geomorfología), a las cuales se le asignó valores de priorización según el método de jerarquías analíticas de Saaty, las cuales se muestran a continuación:

Cuadro 50 Vector de priorización del factor condicionante

Parámetro	Descripción	Vector priorización
Unid. Geológica (litología)	Unidades litológicas del sector Racrachaca	0.539
Pendiente del terreno	Pendientes locales del sector Racrachaca	0.297
Unid. Geomorfológica	Unidades geomorfológicas del sector Racrachaca	0.164

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

PARÁMETRO: PENDIENTES DEL TERRENO (°)

Al evaluar el peligro de flujo de detritos en el sector Racrachaca, se considera que la pendiente es un factor condicionante importante, ya que, mientras menor sea la pendiente mayor será la probabilidad de inundarse por masas de detritos y lodos. Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado 05 descriptores, la cuales se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 51 Descriptores de la Pendiente del terreno

Descriptores	Descripción	Vector priorización
< 5°	Terrenos llanos	0.444
5° - 15°	Pendiente moderada	0.262
15° - 25°	Pendiente fuerte	0.153
25° - 45°	Pendiente muy fuerte o escarpado	0.089
> 45°	Pendiente muy escarpada	0.053

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 52 Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	< 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	> 45°
< 5°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
5° - 15°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
15° - 25°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
25° - 45°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
> 45°	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.460	0.248	0.146	0.087	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2810-CEPRECI

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wailiner Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 226228

Cuadro 53 Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	< 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	> 45°	Vector Priorización
< 5°	0.46	0.50	0.44	0.43	0.39	0.444
5° - 15°	0.23	0.25	0.29	0.26	0.28	0.262
15° - 25°	0.15	0.12	0.15	0.17	0.17	0.153
25° - 45°	0.09	0.08	0.07	0.09	0.11	0.089
> 45°	0.07	0.05	0.05	0.04	0.06	0.053

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 54 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

Índice de Consistencia (IC)	0.007
Relación de Consistencia (RC)	0.006

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 28100-CEPRECOJ

PARÁMETRO: GEOMORFOLOGÍA

Las unidades geomorfológicas están en función de la forma y origen, además de la influencia en la ocurrencia de los flujos de detritos en las zonas altas y bajas de las quebradas Huanca y Pampash. Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado 08 descriptores, las cuales se han agrupado de acuerdo con el comportamiento y características de cada uno, así como se denota en el siguiente cuadro:

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086

Cuadro 55 Descriptores de geomorfología

Descriptores	Código	Descripción
Abanico aluvial	Ab-al	Geoformas dentro del flujo de detritos activos e inactivos
Terraza fluvio-glacial, vertiente glacial o de gelificación	Te-fg, V-gl,	Relieves suaves, originados por procesos de erosión fluvial y glacial, a partir de morrenas y por la actividad de procesos de gelificación.
Vertiente coluvio- deluvial, Vertiente coluvial	V-cd, V-co	Relieves suaves originados por la actividad constante de erosión acompañados de la tectónica y geoformas originadas por caída de detritos y rocas activos e inactivos.
Terraza de inundación fluvial y llanura de inundación fluvial	Te-fl y LI-in	Geoformas suaves a llanas, originados por procesos de sedimentación y acumulación de suelos fluviales, por el río Pativilca.
Montaña estructural en roca sedimentaria	RME-rs	Relieves suaves, abruptos originados por la actividad constate de erosión por procesos de gelificación, acompañados de la tectónica.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

El principal criterio aplicado para dar el orden y la secuencia correlativo de ponderación para las unidades de la geomorfología local, se siguió la misma metodología que el parámetro geológico.

- Primero. - El abanico aluvial es considerado como prioridad de mayor importancia, debido a que estas geoformas son aquellas originadas por los flujos de menor magnitud.

- Segundo. - Terraza fluvio-glacial y Vertiente Glacial o de gelifracción, estas unidades son muy importantes en la ocurrencia de flujos de menor magnitud, ya que se ubican muy cercanas en un estado no consolidado.
- Tercero. - Vertiente coluvio- deluvial y Vertiente coluvial, estas unidades son aportantes para la ocurrencia de flujos de menor magnitud ubicados en las partes altas de las montañas, además estos serán agentes aportantes en la ocurrencia de depósitos aluviales, para la ocurrencia del flujo de mayor magnitud
- Cuarto. - Terraza de inundación fluvial y llanura de inundación fluvial, estas unidades no tienen relación directa con la ocurrencia de los flujos de detritos (mayor y menor magnitud).
- Quinto. - Montaña estructural en roca sedimentaria, son unidades que aportante de manera indirecta para la ocurrencia de flujos de menor magnitud.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18-28110-CEPRECON

Cuadro 56 Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	Abanico aluvial	Terraza fluvio-glacial, vertiente glacial o de gelifracción	Vertiente coluvio-deluvial, Vertiente coluvial	Terraza de inundación fluvial, llanura de inundación fluvial	Montaña estructural en roca sedimentaria
Abanico aluvial	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Terraza fluvio-glacial, vertiente glacial o de gelifracción	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Vertiente coluvio- deluvial, Vertiente coluvial	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
Terraza de inundación fluvial, llanura de inundación fluvial	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Montaña estructural en roca sedimentaria	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.84	6.45	17.33	25.00
1/SUMA	0.479	0.260	0.155	0.058	0.040

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 57 Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	Abanico aluvial	Terraza fluvio-glacial, vertiente glacial o de gelifracción	Vertiente coluvio-deluvial, Vertiente coluvial	Terraza de inundación fluvial, llanura de inundación fluvial	Montaña estructural en roca sedimentaria	Vector Priorización
Abanico aluvial	0.48	0.52	0.47	0.40	0.36	0.446
Terraza fluvio-glacial, vertiente glacial o de gelifracción	0.24	0.26	0.31	0.29	0.28	0.276
Vertiente coluvio-deluvial, Vertiente coluvial	0.16	0.13	0.16	0.23	0.20	0.175
Terraza de inundación fluvial, llanura de inundación fluvial	0.07	0.05	0.04	0.06	0.12	0.067
Montaña estructural en roca sedimentaria	0.05	0.04	0.03	0.02	0.04	0.036

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

Cuadro 58 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

Índice de Consistencia (IC)	0.035
Relación de Consistencia (RC)	0.031

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

PARÁMETRO: UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES

Este factor condicionante se considera tomando en cuenta la base del mapa geológico local, diferenciando la calidad de los materiales rocos y suelos en su disposición en el medio, siendo que a mayor calidad de roca menor será la probabilidad de ocurrencia del peligro por flujo de detritos y a menor consolidación del suelo la probabilidad de ocurrencia del mismo evento será mayor.

Desde el punto de vista geológico, el orden de las unidades locales está jerarquizados acorde a la importancia de origen u ocurrencia del flujo de detritos principal; es decir que para la evaluación del flujo de detritos de mayor magnitud se tomó la ubicación del detonante principal que está considerado en la parte intermedia de la subcuenca de ambas quebradas (Huanca y Pampash).

En un escenario crítico, los flujos de menor magnitud se acumularán en la zona establecida como detonante, a partir de allí se origina el flujo principal en las quebradas (Huanca y Pampash), que es tomado como peligro de evaluación principal, debido a este criterio de evaluación.

Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado 11 descriptores, las cuales se han agrupado de acuerdo con las características físicas y génesis de cada uno, así como se denota en el siguiente cuadro:

Cuadro 59 Descriptores de unidad geológica local

Descriptores	Código	Descripción
Depósito aluvial 1	Qh-al1	Suelos no consolidados de origen aluvial (flujos de detritos activos)
Depósito fluvio – glaciar, depósito aluvial 2	Qh-gl, Qh-al2	Suelos no consolidados originados por la erosión y transporte de suelos morrénicos, convertidos en fluvioglaciares, así como por flujos de detritos inactivos.
Depósito coluvial, Depósito coluvio-deluvial	Qh-cl y Qh-cd	Suelos no consolidados y originados por caída de detritos y rocas, así como por deslizamientos inactivos.
Depósito fluvial y depósito fluvial 1	Qh-fl y Qh-fl1	Suelos no consolidados de origen fluvial
Frm Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca	Ki-chi, Ki-ca, Ki-s y Ki-ph	Afloramientos rocosos de tipo sedimentario (calizas y areniscas con intercalaciones de lutitas y margas)

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Del cuadro anterior es importante mencionar los siguiente:

- Primero. - A partir de los detonantes establecidos para los flujos de mayor magnitud, que podrían afectar a los medios de vida ubicados en las partes bajas de las quebradas Huanca y Pampash, se da mayor importancia a los depósitos aluviales 1, debido a que estos suelos son producto de acumulación de flujos de menor magnitud ubicados en las partes superiores de las montañas (ver el mapa geodinámico local y mapa geológico local).

INGRID LINARES GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. 148-2010-03-EPRECOJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98086

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH

Ing. Walther Javier Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

- Segundo. - Para dar al siguiente descriptor como segundo orden de prioridad (Depósito fluvio - glaciar), esto debido a que estos suelos se encuentran muy contiguas o adyacentes a las zonas de flujos, ya que en la mayoría de los casos se observan que estos suelos son los aportantes o alimentadores a los flujos de menor magnitud; y depósito aluvial 2 debido a que son producto de acumulación de flujos ubicados en las partes superiores de las montañas.
- Tercero. - Dando el siguiente orden de prioridad tercer orden de prioridad a los depósitos coluvio deluviales y depósitos coluviales, son aquellos suelos que están muy cercanos a la zona de flujos, ocasionados por caída de rocas, deslizamiento y otros similares, cabe precisar que estos suelos son áreas de depósitos con mayor probabilidad de ocurrencia de flujos de detritos, ya que se encuentran en un estado no consolidado (ver mapa geológico y geodinámico local).
- Cuarto. - seguido como cuarto orden de prioridad a los suelos o depósitos fluviales, ya que estos suelos no tienen relación directa en la ocurrencia de flujos de detritos de mayor magnitud ni de menor magnitud (ver mapa geológico local y geodinámico).
- Quinto. - finalmente teniendo como quinto orden de prioridad a las Formaciones Chimú. Santa, Carhuaz y Pariahuanca, debido a que estas formaciones son rocas de origen sedimentario en un estado fracturado y meteorizado, estas rocas no actúan como aportantes principales para la ocurrencia de flujos de mayor magnitud.


 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.U.M. Nº 2010000000000000


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 98086

Cuadro 60 Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	Depósito aluvial 1	Depósito fluvio – glaciar, depósito aluvial 2	Depósito coluvial, Depósito coluvio-deluvial	Depósito fluvial y depósito fluvial 1	Frm Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca
Depósito aluvial 1	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
Depósito fluvio – glaciar, depósito aluvial 2	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Depósito coluvial, Depósito coluvio-deluvial	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósito fluvial y depósito fluvial 1	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Frm Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.73	8.53	13.33	25.00
1/SUMA	0.485	0.268	0.117	0.075	0.040

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 226228

Cuadro 61 Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	Depósito aluvial 1 y depósito aluvial 2	Depósito coluvial depósito fluvio - glaciar	Deposito coluvio-deluvial	Frm Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca	Depósito fluvial y depósito fluvial 1	Vector Priorización
Depósito aluvial 1 y depósito aluvial 2	0.49	0.54	0.47	0.38	0.36	0.445
Depósito coluvial depósito fluvio - glaciar	0.24	0.27	0.35	0.30	0.28	0.289
Deposito coluvio-deluvial	0.12	0.09	0.12	0.23	0.20	0.151
Frm Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca	0.10	0.07	0.04	0.08	0.12	0.080
Depósito fluvial y depósito fluvial 1	0.05	0.04	0.02	0.03	0.04	0.036

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 62 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

Índice de Consistencia (IC)	0.042
Relación de Consistencia (RC)	0.038

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.U.M. Nº 2010030100000000


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. Nº 98086


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP Nº 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wálter Javier Vásquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 226228

3.1.8 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro 63 Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES (FC)										
UNID. DE PENDIENTE			UNID. GEOMORFOLÓGICA			UNID. GEOLÓGICA (LITOLOGÍA)			VALOR	PESO
Descriptor	Pdesc	Ppar	Descriptor	Pdesc	Ppar	Descriptor	Pdesc	Ppar		
< 5°	0.444	0.297	Abanico aluvial	0.446	0.164	Depósito aluvial 1	0.445	0.539	0.445	0.75
5° - 15°	0.262	0.297	Terraza fluvio-glacial, vertiente glacial o de gelifracción	0.276	0.164	Depósito fluvio - glacial, depósito aluvial 2	0.289	0.539	0.278	0.75
15° - 25°	0.153	0.297	Vertiente coluvio- deluvial, Vertiente coluvial	0.175	0.164	Depósito coluvial, Depósito coluvio-deluvial	0.151	0.539	0.155	0.75
25° - 45°	0.089	0.297	Terraza de inundación fluvial, llanura de inundación fluvial	0.067	0.164	Depósito fluvial, Depósito fluvial 1	0.080	0.539	0.080	0.75
> 45°	0.053	0.297	Montaña estructural en roca sedimentaria	0.036	0.164	Fm Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca	0.036	0.539	0.041	0.75

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 64 Susceptibilidad (S)

FACTOR DESENCADENANTE (FD)					SUSCEPTIBILIDAD (S)		
PRECIPITACIÓN			VALOR	PESO	VALOR	PESO	
Descriptor	Pdesc	PESO			(VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)		
57.7-66.3 mm	0.434	1.0	0.434	0.25	0.442	0.40	
50.0-57.7 mm	0.257	1.0	0.257	0.25	0.273	0.40	
42.7-50.0 mm	0.157	1.0	0.157	0.25	0.156	0.40	
36.17-42.7 mm	0.096	1.0	0.096	0.25	0.084	0.40	
27.10-36.17 mm	0.056	1.0	0.056	0.25	0.045	0.40	

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R. L. N° 182810CENEPREDU

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRÁFA
Reg. CIP. N° 98066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRÁFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Queneraja
INGENIERO GEOGRÁFO
CIP 22526

3.1.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas de "Extremadamente lluvioso" (> 24.0) de las estaciones meteorológica Milpo, Chavín, Chiquián, PMS3, Pachapaqui y Km 28, en el periodo 1964 a 2023, se ha estimado un evento de precipitación máxima diaria de 42.7 a 50.0 mm para un periodo de retorno 10 años y tomando como referencia la Estación meteorológica de Chiquián. Este evento corresponde a la categoría de muy lluvioso con umbrales de precipitación que varían $> 24.0\text{mm}$ con percentil $pp \geq 99$

Ante estos niveles de precipitación, sobre los depósitos de suelo aluvial, suelo coluvial y depósitos fluvio-glaciares, en geformas abanico aluvial, vertientes coluvio deluvial y pendientes que oscilan entre 0° a 15° , aumentaría la activación y reactivación de los flujos de detritos en el poblado Racrachaca, ocasionando daños severos en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental en el sector Racrachaca, distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y región Ancash.

3.1.10 NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro 65 Nivel de Peligrosidad

Nivel	Rango				
MUY ALTO	0.294	<	P	\leq	0.394
ALTO	0.156	<	P	\leq	0.294
MEDIO	0.095	<	P	\leq	0.156
BAJO	0.060	\leq	P	\leq	0.095

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R. 001 199 507003000000000000000000

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CUSCO
Ing. Wally Javier Vasquez Cuentajaya
INGENIERO GEOGRAFO
CIP 225228

3.1.11 ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro 66 Estratificación de los niveles de Peligro

Niveles de peligro	Descripción	Rango
MUY ALTA	Suelos aluviales (depósito aluvial 1) no consolidados con clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa y limosa, que se emplazan en geoformas de abanicos aluviales, con pendientes <math><5^\circ</math> considerados como terrenos llanos; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas (>24.0mm), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con una altura de inundación >0.80m. y en áreas de flujos activos	$0.294 < P \leq 0.394$
ALTA	Suelos fluvio-glaciares y aluviales (depósito aluvial 2) no consolidados que se emplazan en geoformas de terraza fluvio-glaciar y vertientes glaciales o de gelifracción, con pendientes moderadas que varían entre 5° - 15° ; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas (>24.0mm), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con alturas de inundación de 0.70m- 0.80m, y en zonas de flujos en estado reactivado.	$0.156 < P \leq 0.294$
MEDIO	Suelos coluviales y coluvio deluviales no consolidados que se emplazan en geoformas vertientes coluvio deluviales y vertientes coluviales, con pendientes fuertes que varían de 15° - 25° ; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas (>24.0mm), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con alturas de inundación de 0.55m- 0.70m, en áreas de flujos con estado inactivo latente.	$0.095 < P \leq 0.156$
BAJO	Suelos fluviales no consolidados y afloramientos rocosos de las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca, que consisten en rocas sedimentarias fracturadas y alteradas que se emplazan en terrazas y llanuras de inundaciones fluvial y montañas estructurales de rocas sedimentarias, con pendientes que varían entre 25° - 45° y $>45^\circ$ considerados como muy fuerte o escarpadas a muy escarpados; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas (>24.0mm), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con alturas de inundación de 0.00m- 0.55m, en áreas de flujos con estados suspendido e inactivo abandonado.	$0.06 \leq P \leq 0.095$

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

3.1.12 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

En la siguiente figura se presenta el mapa de niveles de peligro por flujo de detritos para el centro poblado de Racrachaca. Ver detalle en el Mapa 11.

4

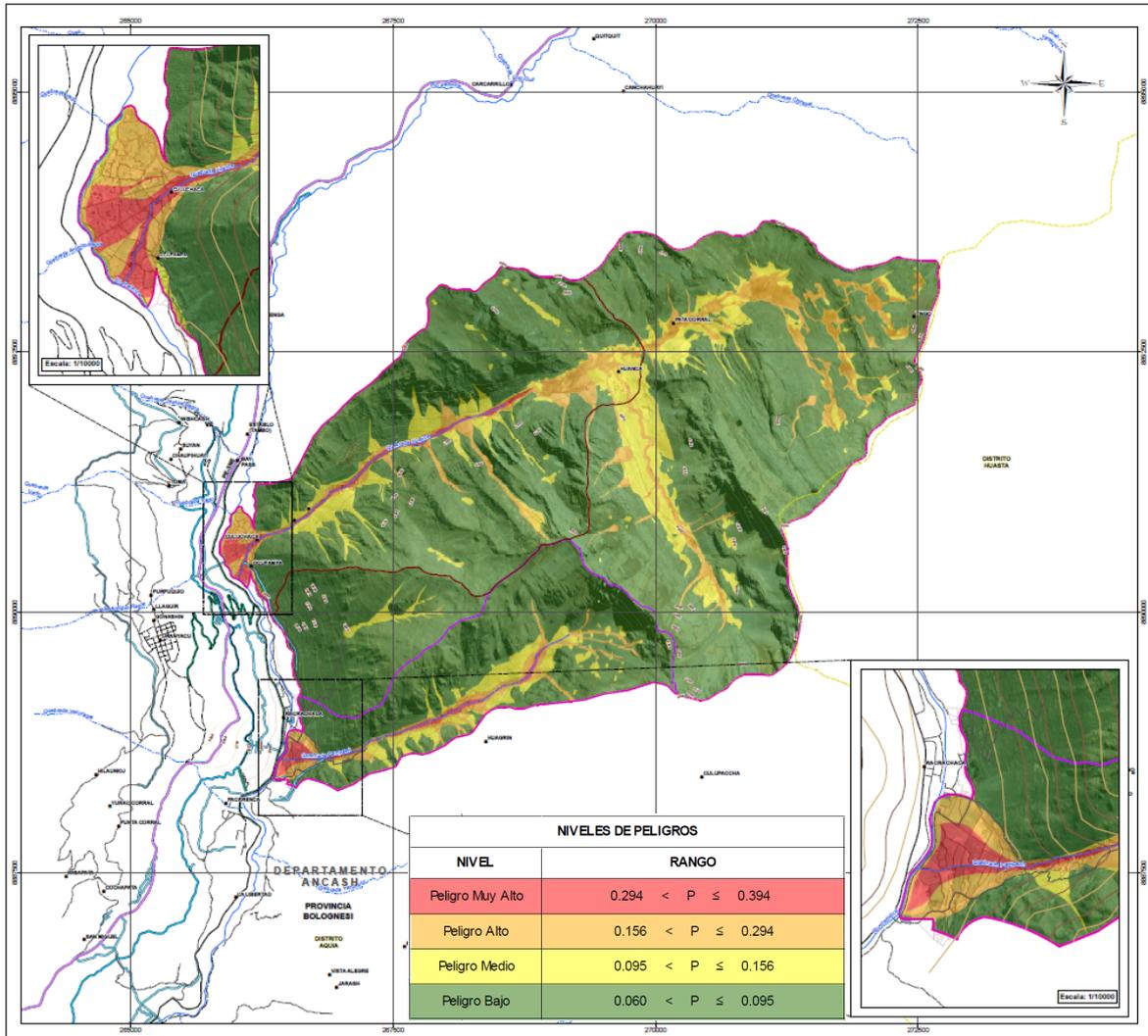
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.N. 114730130011301

FLOR KARINA SUELDÓ NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 84066

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vasquez Cuñenaya
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP 225228

Figura 27 Mapa de niveles de peligro



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL ANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-01-0000-PP/REG-001

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 84066

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. WÁLTER JAVIER VÁSQUEZ QUENAYA
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

3.1.13 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ÁREAS SUSCEPTIBLES

Los elementos expuestos en el área de estudio son aquellos que son susceptibles (población, viviendas, canales de riego, vías, áreas agrícolas, áreas forestales) al encontrarse en la zona de impacto potencial al peligro por flujo de detritos, estas zonas podrían verse afectados ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.1.13.1 DIMENSIÓN SOCIAL

Los elementos expuestos del área de estudio en la dimensión social están comprendidos por la población y las viviendas; estos se encuentran expuestos al área potencial de impacto o de peligro alto y muy alto por flujo de detritos, y podrían verse afectados frente a una probable ocurrencia del peligro.

Población

En el centro poblado menor de Racrachaca, aproximadamente hay 13 personas expuestas de las cuales 3 se encuentran en un nivel de peligro muy alto y 10 personas expuestas en un nivel alto de peligro, quienes podrían ver afectadas sus viviendas y sus medios de vida, por encontrarse expuestas y susceptibles al peligro alto y muy alto.

Cuadro 67 Número de Personas del centro poblado menor de Racrachaca en un nivel de exposición

N° de personas	Nivel de peligro
3	Muy Alto
10	Alto

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Vivienda

Dentro del área de estudio se han identificado 7 viviendas en el centro poblado menor de Racrachaca, podrían verse expuestas o afectadas frente a un posible peligro por flujo de detritos, siendo el material predominante de estas infraestructuras, las paredes de adobe o tapia, los pisos de tierra y techos de lamina sobre estructuras de madera.

Cuadro 68 Número de viviendas expuestas al peligro por flujo de detritos

Localidad	Zona	Nivel de peligro	N° Viviendas	N° de Personas	Área aprox. (*) m ²
Centro poblado menor Racrachaca	2	Muy Alto	1	3	46.48
		Alto	6	10	1567.17

(*) El área ha sido estimada del cartografiado detallado realizado a partir de la interpretación de las imágenes de satélite de alta resolución y del reconocimiento en campo.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118571031023

FLOR KARINA SUELDÓ NIETO
INGENIERA GEOGRAFIA
Reg. CIP. Nº 84066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFIA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wallyer Javier Vasquez Cuquenaya
INGENIERO CIVIL - RIESGO
CIP 225228

3.1.13.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA

Los elementos expuestos del área de estudio en la dimensión económica están comprendidos por 2 tipos de infraestructuras: asociadas a las actividades agrícolas e infraestructura vial. Estos elementos podrían verse afectados de forma directa frente a una probable ocurrencia del peligro por flujo de detritos.

Áreas agrícolas, forestales y canales de riego

Dentro de las actividades agrícolas, las áreas agrícolas que podrían verse afectadas en la zona 1 se estiman en 20.14 ha y en la zona 2 unos 18.62 ha, asimismo en la zona 1 se podrían ver afectadas 84.93 ha de estancias, 0.17 ha de áreas forestales, 0.09 km de canal en la zona 1 y 0.21 km de canal en la zona 2.

Cuadro 69 Áreas agrícolas, áreas forestales y corrales

Zona	Localidad	Tipo de Uso	Área expuesta por nivel de peligro (ha)	
			Muy Alto	Alto
Zona 1	Centro poblado menor Racrachaca	Área agrícola	9.50	10.64
		Estancia	84.81	0.12
Zona 2	Centro poblado menor Racrachaca	Área agrícola	11.89	6.73
		Área forestal	-	0.17

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 70 Canal de riego

Localidad	Zona	Infraestructura	Nivel de Peligro Longitud (Km)			
			Muy Alto	Muy Alto (%)	Alto	Alto (%)
Centro poblado menor Racrachaca	Zona 1	Canal de riego	0.04	6.39%	0.05	8.86%
	Zona 2	Canal de riego	0.04	5.75%	0.17	28.38%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Infraestructuras asociadas a las vías de comunicación

Dentro de las infraestructuras asociadas a las vías de comunicación que podrían verse afectados frente a un probable peligro por flujo de detritos tenemos: aproximadamente 0.03 km de camino de herradura entre la zona 1 y 1.41 km de camino de herradura en la zona 2 del área de estudio.

ING. INÉS LINARES
INGENIERA CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 001201000000000000000000

FLÓRIDA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaja
INGENIERO CIVIL - RIESGO
CIP 225228

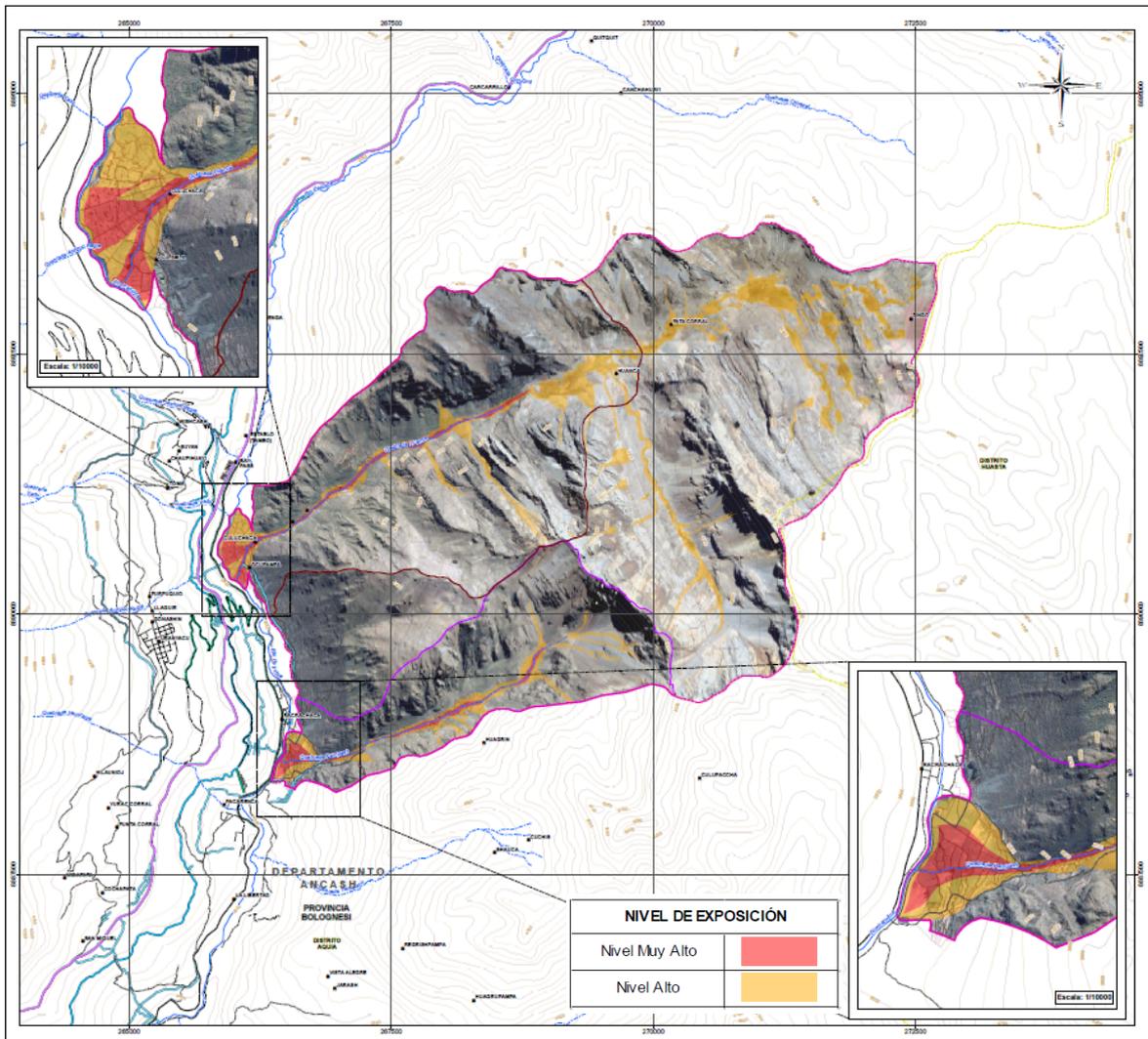
Cuadro 71 Red Vial

Localidad	Zona	Red vial	Código de ruta	Nivel de Peligro (km)	
				Muy Alto	Alto
Centro poblado menor Racrachaca	Zona 1	Camino de Herradura	Dentro de la comunidad Racrachaca	-	0.03
	Zona 2	Camino de herradura	Dentro de la comunidad Racrachaca	0.08	1.33

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se presenta el mapa de elementos expuestos al peligro en los niveles alto y muy alto. Ver Mapa 12.

Figura 28 Mapa de elementos expuestos según su nivel de exposición



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-CE-REQU

[Firma]
 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 84066

[Firma]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

3.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

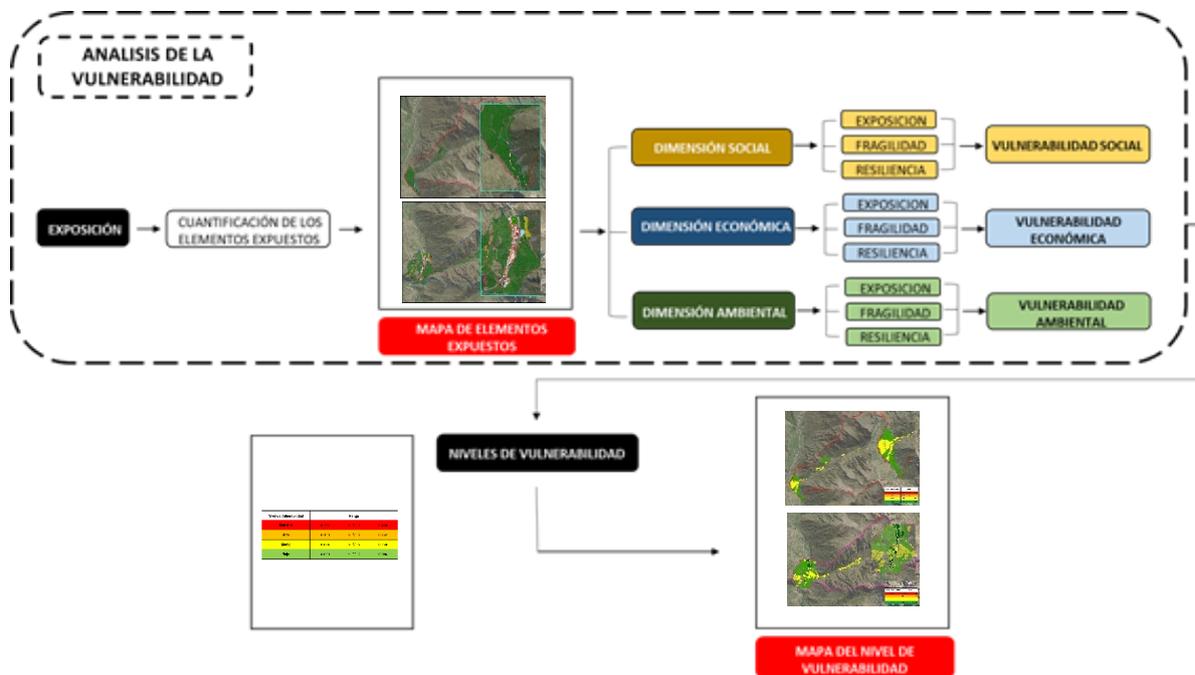
La Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, definen a la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, de la estructura física o de las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. En ese contexto, analizar la vulnerabilidad de la población del centro poblado menor de Racrachaca, en base a los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, coadyuva a establecer medidas y/o mecanismos para reducir su vulnerabilidad frente al peligro por flujo de detritos.

3.2.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad de la población del centro poblado menor de Racrachaca se ha considerado las dimensiones social, económica y ambiental, empleando para ello la metodología definida en el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 02 versión” elaborada por el CENEPRED.

En la siguiente figura se esquematiza la metodología para el análisis de la vulnerabilidad.

Figura 29 Metodología para análisis de vulnerabilidad del centro poblado menor de Racrachaca



Fuente: CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 02 versión. Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En relación al proceso de recopilación y análisis de la información, se utilizó la información primaria registrada en campo debidamente sistematizada, recogida mediante fichas de encuestas, entrevistas,

[Signature]
 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-CENEPRED/J

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDÓ NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 89066

[Signature]
 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

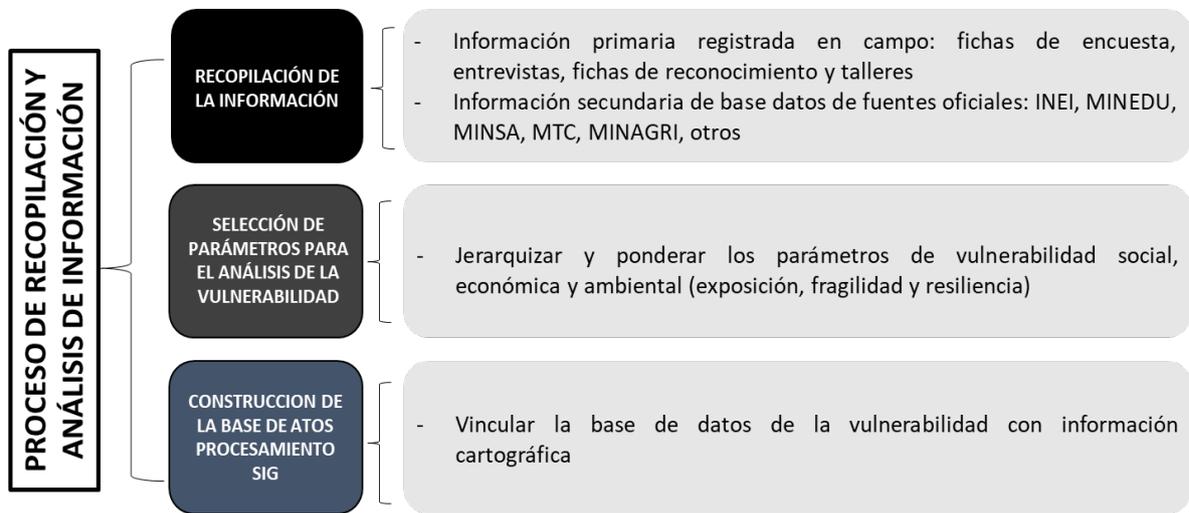
[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wailly Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOGRAFA
 CIP 225228

fichas de reconocimiento y talleres (ver anexos 3 y 4); así como información secundaria contenida en las bases de datos de fuentes oficiales, principalmente del Instituto Nacional de Estadística e Informática, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, Ministerio de Transporte y Comunicación, Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional del Agua, también se utilizó información secundaria como el Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Aquia al 2021, Plan de Prevención y Reducción de Desastres del Distrito de Aquia 2023-2026, entre otros documentos.

El análisis de la información comprendió la selección de los parámetros de la vulnerabilidad y la construcción de la base de datos para su vinculación y procesamiento mediante el sistema de información geográfica.

En la figura siguiente se presenta el flujograma general del proceso de análisis de información de la vulnerabilidad de los elementos expuestos de las dimensiones social, económica y ambiental.

Figura 30 Flujograma general del proceso de análisis de información de la vulnerabilidad



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En el presente análisis de la vulnerabilidad se analizarán las 3 dimensiones social, económico y ambiental.

3.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La vulnerabilidad social consiste en la incapacidad de un centro poblado en adaptarse a los efectos de un determinado cambio extremo, repentino o gradual en su medio físico. Ejemplo población, salud, escolaridad, etc. (CENEPRED, 2014).

En el análisis de la vulnerabilidad social de las viviendas e infraestructuras (en área), se analizan los 3 factores, la exposición, la fragilidad y la resiliencia.

Para el factor de exposición se analiza el número de habitantes por vivienda y el grupo etario donde la población menor a 5 años y la población mayor de 60 años son los grupos etarios más vulnerables, en fragilidad se analiza acceso a servicios de agua, desagüe y energía eléctrica, donde la falta o

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-CE/REPREDU

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOGRAFA
CIP 229228

precariedad de estos servicios disminuye la calidad de vida de la población e incrementa su fragilidad; y, en la resiliencia se analiza el grado de instrucción, el seguro médico ya que estos parámetros ayudan a una persona a tener herramientas para poder afrontar cualquier emergencia o desastre, y su conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres, puesto que cuan más información tengan sobre el peligro podrán enfrentar de una forma más asertiva cuando este suceda.

Cuadro 72 Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> - Habitante por vivienda - Grupo Etario 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo Etario - Abastecimiento de agua - Servicio de alcantarillado - Tipo de energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Grado de instrucción educativo - Seguro médico - Conocimiento en GRD

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-01-0000-PP/REG-001

Cuadro 73 Matriz de comparación de pares

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

Cuadro 74 Matriz de normalización

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Walter Javier Vasquez Cuenaya
 INGENIERO GEÓGRAFO
 CIP 225228

Cuadro 75 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) en la Dimensión Social

IC	0,005
RC	0,009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.2.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN

El factor de exposición analiza las prácticas y las decisiones de las personas de ubicarse y construir sus viviendas en las zonas donde impacta el peligro en este caso el de flujo de detritos.

- **Habitante por vivienda.**

De acuerdo con la información recopilada en campo dentro del áreas de estudio el 40.4% de las viviendas están habitadas entre 3-4 personas.

Cuadro 76 Matriz de comparación de pares del parámetro habitante por vivienda

Habitante por vivienda	Mayor a 4 hab. por vivienda	4 hab. por vivienda	3 hab. por vivienda	1-2 hab. por vivienda	Sin habitantes por vivienda
Mayor a 4 hab. por vivienda	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
4 hab. por vivienda	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
3 hab. por vivienda	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
1-2 hab. por vivienda	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Sin habitantes por vivienda	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.73	8.53	13.33	25.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.08	0.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 77 Matriz de normalización del parámetro habitante por vivienda

Habitante por vivienda	Mayor a 4 hab. por vivienda	4 hab. por vivienda	3 hab. por vivienda	2 hab. por vivienda	1-2 hab. por vivienda	Sin habitantes por vivienda
Mayor a 4 hab. por vivienda	0.528	0.635	0.469	0.375	0.360	0.473
4 hab. por vivienda	0.176	0.212	0.352	0.300	0.280	0.264
3 hab. por vivienda	0.132	0.071	0.117	0.225	0.200	0.149
1-2 hab. por vivienda	0.106	0.053	0.039	0.075	0.120	0.079
Sin habitantes por vivienda	0.059	0.030	0.023	0.025	0.040	0.035

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 78 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro habitante por vivienda.

IC	0.059
RC	0.053

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-01-0000-PP/REG-001

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO CIVIL
CIP 225228

• **Grupo etario**

De los descriptores usados en este parámetro la población de 0 a 5 años y mayor a 60 años son el rango poblacional más vulnerable debido a diferentes características y condiciones de fragilidad como el grado de mortalidad en menores de 5 años, las discapacidades ya sean físicas, mentales o sensoriales que presentan las personas mayores de 60 años, de acuerdo con el Manual de Gestión Inclusiva del Riesgo de Desastres, 2017 – INDECI.

Cuadro 79 Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario	Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	Población de 12 a 17 años	Población de 18 a 29 años	Población de 30 a 44 años
Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Población de 12 a 17 años	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Población de 18 a 29 años	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Población de 30 a 44 años	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-01-0000-PP/REG-001

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 80 Matriz de normalización del parámetro grupo etario

Grupo etario	Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	Población de 12 a 17 años	Población de 18 a 29 años	Población de 30 a 44 años	Vector Priorización
Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	0.498	0.517	0.575	0.414	0.333	0.467
Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	0.249	0.259	0.230	0.345	0.286	0.274
Población de 12 a 17 años	0.100	0.129	0.115	0.138	0.238	0.144
Población de 18 a 29 años	0.083	0.052	0.057	0.069	0.095	0.071
Población de 30 a 44 años	0.071	0.043	0.023	0.034	0.048	0.044

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cuenaya
INGENIERO GEODATA
Reg. CIP 225228

Cuadro 81 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario

IC	0.035
RC	0.031

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.2.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

La fragilidad de los elementos expuestos considerados en el centro poblado está vinculada a las condiciones de desventaja o debilidad de los elementos frente al peligro de flujo de detritos.

- Abastecimiento de agua**

El principal servicio de abastecimiento de agua de la zona de estudio es a través de la red pública dentro de las viviendas, de acuerdo con el mapa parlante de campo los puntos de captación de agua para este servicio es del manantial Hierba Buena.

Cuadro 82 Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Fuente de agua natural sin tratamiento	Fuente de agua natural con tratamiento	Pilón de uso público	Red pública fuera de la vivienda	Red pública dentro de la vivienda
Fuente de agua natural sin tratamiento	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Fuente de agua natural con tratamiento	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Pilón de uso público	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Red pública fuera de la vivienda	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública dentro de la vivienda	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 83 Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Fuente de agua natural sin tratamiento	Fuente de agua natural con tratamiento	Pilón de uso público	Red pública fuera de la vivienda	Red pública dentro de la vivienda	Vector Priorización
Fuente de agua natural sin tratamiento	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Fuente de agua natural con tratamiento	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Pilón de uso público	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Red pública fuera de la vivienda	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Red pública dentro de la vivienda	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 84 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-01-0000-PP/REG-001

FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 84066

LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quiñanaya
 INGENIERO CIVIL
 CIP 225228

• **Servicio de alcantarillado**

La población de Racrachaca cuenta con un servicio de red pública de desagüe dentro de sus viviendas, de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 85 Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de alcantarillado

Servicio de alcantarillado	Campo abierto	Pozo ciego o negro	Pozo séptico	Silo/Letrina	Red pública de desagüe dentro de la vivienda
Campo abierto	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Pozo ciego o negro	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Pozo séptico	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Silo/Letrina	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 86 Matriz de normalización del parámetro servicio de alcantarillado

Servicio de alcantarillado	Campo abierto	Pozo ciego o negro	Pozo séptico	Silo/Letrina	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector Priorización
Campo abierto	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Pozo ciego o negro	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Pozo séptico	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Silo/Letrina	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 87 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio de alcantarillado.

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-CE/REG-01

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quiñanaya
INGENIERO CIVIL - CIP 225228

- **Energía eléctrica**

En el área de estudio el servicio de alumbrado público es permanente, de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 88 Matriz de comparación de pares del parámetro energía eléctrica

Energía eléctrica	Vela	Mechero / lamparín	Panel Solar	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente
Vela	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Mechero/lamparín	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Panel Solar	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 89 Matriz de normalización del parámetro energía eléctrica

Energía eléctrica	Vela	Mechero / lamparín	Panel Solar	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente	Vector Priorización
Vela	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Mechero/lamparín	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Panel Solar	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 90 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro energía eléctrica

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-01-000000000000

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 84066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOTECA
CIP 225228

3.2.2.3 ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA

El análisis del componente de resiliencia se vincula al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia del peligro de Flujo de detritos.

- **Grado de instrucción**

Cuadro 91 Matriz de comparación de pares del parámetro grado de instrucción

Grado de instrucción educativo	No cuenta con estudios	Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	Estudios técnicos	Estudios universitarios
No cuenta con estudios	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Estudios técnicos	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Estudios universitarios	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-CE/REG/DJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 880066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 92 Matriz de normalización del parámetro grado de instrucción

Grado de instrucción educativo	No cuenta con estudios	Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	Estudios técnicos	Estudios universitarios	Vector Priorización
No cuenta con estudios	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Estudios técnicos	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Estudios universitarios	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOGRAFA
CIP 225228

Cuadro 93 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el grado de instrucción

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

• **Seguro médico**

Respecto a este parámetro la mayoría de la población cuenta con el seguro integral de salud (SIS), de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 94 Matriz de comparación de pares del parámetro seguro médico

Seguro médico	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro Privado	Otros
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
SIS	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
ESSALUD	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Seguro Privado	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 95 Matriz de normalización del parámetro seguro médico

Seguro médico	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro Privado	Otros	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
SIS	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
ESSALUD	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Seguro Privado	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Otros	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 96 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro seguro médico

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-01-0000-PP/REG

FLOR KARINA SUELDÓ NIETO
 INGENIERA GEOGRÁFA
 Reg. CIP. N° 89066

LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRÁFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quiñana
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

• **Conocimiento en Gestión de Riesgos de Desastres (GRD)**

De acuerdo con la información colectada en campo lamentablemente la población manifestó que no tiene conocimiento respecto a la gestión de riesgos de desastres.

Cuadro 97 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de la gestión de riesgos

Conocimiento en GRD	No tiene conocimiento	Ha escuchado	Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	Si conoce y recibe capacitaciones constantemente
No tiene conocimiento	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Ha escuchado	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Si conoce y recibe capacitaciones constantemente	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 111718210CEPREQU

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 84066

Cuadro 98 Matriz de normalización del parámetro conocimiento de la gestión de riesgos

Conocimiento en GRD	No tiene conocimiento	Ha escuchado	Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	Si conoce y recibe capacitaciones constantemente	Vector Priorización
No tiene conocimiento	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Ha escuchado	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Si conoce y recibe capacitaciones constantemente	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Waillyer Javier Vasquez Quiñaya
INGENIERO GEOGRAFA
Reg. CIP 225228

Cuadro 99 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud ante el riesgo.

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se analizan todas aquellas actividades económicas que generen un bien o un servicio, asimismo todas las infraestructuras, equipamientos y mobiliarios que se vean expuestos o influenciados por el peligro por flujo de detritos, posteriormente se incorpora el análisis de la fragilidad donde se analiza el tipo de material con el cual fue construido las viviendas u otras infraestructuras y el estado de conservación de estos, respecto a la resiliencia se considera la actividad laboral, como un indicador para saber el grado de recuperación frente a una afectación por un peligro.

Cuadro 100 Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Ubicación del predio respecto a la zona de peligro	- Material predominante en paredes. - Material predominante en techos. - Material predominante en pisos. - Estado de conservación	- Actividad laboral

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 101 Matriz de comparación de pares

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 102 Matriz de normalización

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 103 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) en la Dimensión Social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 11111111111111111111


 FLOR KARINA SUELDI NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 88066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cuentanaya
 INGENIERO CIVIL - CIP 225228

3.2.3.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN

- Ubicación del predio respecto a la zona de peligro

Cuadro 104 Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación del predio respecto a la zona de peligro

Ubicación del predio respecto a la zona de peligro	Dentro de la zona de peligro	De la zona de peligro a 20 m	Entre 20 a 30 m de la zona de peligro	Entre 30 a 50 m de la zona de peligro	Mayor a 50 m de la zona de peligro
Dentro de la zona de flujos	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
De la zona de peligro a 20 m	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Entre 20 a 30 m de la zona de peligro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 30 a 50 m de la zona de peligro	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 50 m. de la zona de peligro	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.00	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 105 Matriz de normalización del parámetro ubicación del predio respecto a la zona de peligro

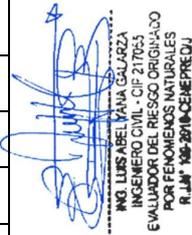
Ubicación del predio respecto a la zona de peligro	Dentro de la zona de peligro	De la zona de peligro a 20 m	Entre 20 a 30 m de la zona de peligro	Entre 30 a 50 m de la zona de peligro	Mayor a 50 m de la zona de peligro	Vector Priorización
Dentro de la zona de flujos	0.467	0.500	0.439	0.480	0.368	0.451
De la zona de peligro a 20 m	0.233	0.250	0.293	0.240	0.316	0.266
Entre 20 a 30 m de la zona de peligro	0.156	0.125	0.146	0.160	0.158	0.149
Entre 30 a 50 m de la zona de peligro	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
Mayor a 50 m. de la zona de peligro	0.067	0.042	0.049	0.040	0.053	0.050

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 106 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ubicación del predio respecto a la zona de peligro

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-CE/REG-01


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 84066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cuentanaya
 INGENIERO CIVIL
 CIP 225228

3.2.3.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

- **Material predominante en paredes**

De acuerdo con la inspección en campo el material más predominante en paredes dentro del área de estudio es el adobe o tapia.

Cuadro 107 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en paredes

Material predominante en paredes	Madera	Quincha /caña con barro)	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento
Madera	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Quincha /caña con barro)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Adobe o tapia	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 118-2019-CE/REQUJ

 FLÓR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

Cuadro 108 Matriz de normalización del parámetro material predominante en paredes

Material predominante en paredes	Madera	Quincha /caña con barro)	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Madera	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Quincha /caña con barro)	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Adobe o tapia	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Piedra o sillar con cal o cemento	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cuenaya
 INGENIERO GEOGRAFA
 Reg. CIP 225228

Cuadro 109 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el material predominante en paredes

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

• **Material predominante en techos**

De acuerdo con la inspección en campo el material más predominante en techos son las planchas de calamina.

Cuadro 110 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techos

Material predominante en techos	Caña o estera con torta de barro o cemento	Tejas	Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Concreto armado
Caña o estera con torta de barro o cemento	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tejas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto armado	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-01-0000-PP/REQU

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 84066

Cuadro 111 Matriz de normalización del parámetro material predominante en techos

Material predominante en techos	Caña o estera con torta de barro o cemento	Tejas	Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Concreto armado	Vector Priorización
Caña o estera con torta de barro o cemento	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Tejas	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Madera	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Concreto armado	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOGRAFA
Reg. CIP 225228

Cuadro 112 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el material predominante en techos

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

• **Material predominante en pisos**

De acuerdo con la inspección en campo predominantemente sus pisos son de tierra.

Cuadro 113 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pisos

Material predominante en pisos	Tierra	Madera	Cemento	Parquet o madera pulida	Losetas, terrazos, cerámicos o similares
Tierra	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Madera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Cemento	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Parquet o madera pulida	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 114 Matriz de normalización del parámetro material predominante en pisos

Material predominante en pisos	Tierra	Madera	Cemento	Parquet o madera pulida	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Vector Priorización
Tierra	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Madera	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Cemento	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Parquet o madera pulida	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 115 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante en pisos

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-01-0000-PP/REG-001

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cuenaya
INGENIERO CIVIL
CIP 225228

• Estado de conservación

Para el estado de conservación se considera como: Muy Malo: Las edificaciones donde las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso o cuando es una infraestructura inhabitable.

Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura presenta deterioros que la comprometen como grietas, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.

Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen (manchas de humedad) y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.

Bueno: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.

Muy Bueno: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.

Fuente: CENEPRED.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-CENEPRED/J

Cuadro 116 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy Bueno	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 117 Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Malo	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Regular	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Bueno	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Muy Bueno	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaja
INGENIERO GEOGRAFA
CIP 225228

Cuadro 118 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

El análisis de la vulnerabilidad Ambiental se define como el grado de resistencia de un ámbito territorial ante un determinado peligro o fuente contaminante. A continuación, se presentan los parámetros empleados, en cada factor:

- Factor de exposición, no se considera debido a que no se tiene definido focos de contaminación los cuales podrían exponer ambientalmente a la población.
- Factor de fragilidad, se considera al tipo de riego, ya que la falta de riego o dependencia de la lluvia natural puede condicionar la siembra de ciertos productos y condicionar un poco al desarrollo de las actividades económicas.
- Factor resiliencia, se considera la capacidad de reposición o recuperación de una determinada unidad de cobertura vegetal o uso que se le da al territorio.


 ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 N.º 11111111111111111111

Cuadro 122 Parámetros para utilizar en los factores exposición y fragilidad en la dimensión ambiental

Dimensión Ambiental	
Fragilidad	Resiliencia
- Tipo de riego	- Cobertura vegetal

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO CIVIL - RIEGO
 CIP 225228

3.2.4.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

- Cobertura vegetal

Este parámetro se trabajó en base a la información del Ministerio del Medio Ambiente - MINAM y el ajuste para el área de estudio se realizó en base a la interpretación de las imágenes de satélite, y algunos detalles más que se tomaron del mapa de Ecosistemas (2018).

Cuadro 123 Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal Andino	Área altoandina con escasa o sin vegetación	Agricultura andina / Área Forestal
Bosque relicto altoandino	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Matorral arbustivo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pajonal Andino	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Área altoandina con escasa o sin vegetación	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Agricultura andina / Área Forestal	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 111157070000000000000000

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 84066

Cuadro 124 Matriz de normalización del parámetro cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal Andino	Área altoandina con escasa o sin vegetación	Agricultura andina / Área Forestal	Vector Priorización
Bosque relicto altoandino	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Matorral arbustivo	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Pajonal Andino	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Área altoandina con escasa o sin vegetación	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Agricultura andina / Área Forestal	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

INGENIERO GEOGRAFA
ING. Walter Javier Vasquez Cuenaya
Reg. CIP N° 22528

Cuadro 125 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro cobertura vegetal

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.4.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA

- **Tipo de riego**

En el área de estudio, principalmente se tiene riego por seco y riego por gravedad.

Cuadro 126 Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de riego

Tipo de riego	Riego al seco	Riego por gravedad	Riego por aspersión	Riego por goteo	Riego por inundación
Riego al seco	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Riego por gravedad	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Riego por aspersión	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Riego por goteo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Riego por inundación	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 127 Matriz de normalización del parámetro tipo de riego

Tipo de riego	Riego al seco	Riego por gravedad	Riego por aspersión	Riego por goteo	Riego por inundación	Vector Priorización
Riego al seco	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Riego por gravedad	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Riego por aspersión	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Riego por goteo	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Riego por inundación	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 128 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de riego

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
N.º 118-2019-CE/REQUJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaja
INGENIERO EN RIEGO
CIP 225228

3.2.5 MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD

3.2.5.1 MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA EN ÁREA

Cuadro 129 Ponderación de los parámetros exposición y fragilidad de la Dimensión Social

Exposición				Valor exposición social	Peso exposición social	Fragilidad						Valor fragilidad social	Peso Fragilidad Social
Habitante por vivienda		Grupo etario				Abastecimiento de agua		Servicio de alcantarillado		Energía eléctrica			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.500	0.473	0.500	0.467	0.470	0.539	0.539	0.454	0.297	0.454	0.164	0.454	0.454	0.297
0.500	0.264	0.500	0.274	0.269	0.539	0.539	0.267	0.297	0.267	0.164	0.267	0.267	0.297
0.500	0.149	0.500	0.144	0.146	0.539	0.539	0.149	0.297	0.149	0.164	0.149	0.149	0.297
0.500	0.079	0.500	0.071	0.075	0.539	0.539	0.082	0.297	0.082	0.164	0.082	0.082	0.297
0.500	0.035	0.500	0.044	0.040	0.539	0.539	0.049	0.297	0.049	0.164	0.049	0.049	0.297

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 130 Ponderación de los parámetros resiliencia de la Dimensión Social

Resiliencia						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social	Valor dimensión social	Peso dimensión social
Grado de instrucción educativo		Seguro médico		Conocimiento en GRD					
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
0.539	0.447	0.297	0.447	0.164	0.447	0.447	0.164	0.462	0.539
0.539	0.253	0.297	0.253	0.164	0.253	0.253	0.164	0.265	0.539
0.539	0.154	0.297	0.154	0.164	0.154	0.154	0.164	0.149	0.539
0.539	0.090	0.297	0.090	0.164	0.090	0.090	0.164	0.079	0.539
0.539	0.056	0.297	0.056	0.164	0.056	0.056	0.164	0.045	0.539

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.M. 130-2010-CEMEREPELU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 83066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Cuadro 131 Ponderación de los parámetros exposición y fragilidad de la Dimensión Económica

Exposición		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	Fragilidad								Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Ubicación del predio respecto a la zona de flujo de detritos				Material predominante en paredes	Material predominante en techos	Material predominante en pisos		Estado de conservación					
Ppar	Pdesc					Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
1.000	0.451	0.451	0.539	0.466	0.465	0.277	0.465	0.161	0.465	0.096	0.465	0.465	0.297
1.000	0.266	0.266	0.539	0.466	0.247	0.277	0.247	0.161	0.247	0.096	0.247	0.247	0.297
1.000	0.149	0.149	0.539	0.466	0.144	0.277	0.144	0.161	0.144	0.096	0.144	0.144	0.297
1.000	0.084	0.084	0.539	0.466	0.089	0.277	0.089	0.161	0.089	0.096	0.089	0.089	0.297
1.000	0.050	0.050	0.539	0.466	0.055	0.277	0.055	0.161	0.055	0.096	0.055	0.055	0.297

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 132 Ponderación de los parámetros resiliencia de la Dimensión Económica

Resiliencia		Valor resiliencia económica	Peso resiliencia económica	Valor dimensión económica	Peso dimensión económica
Actividad laboral					
Ppar	Pdesc				
1.000	0.447	0.447	0.164	0.454	0.297
1.000	0.253	0.253	0.164	0.258	0.297
1.000	0.154	0.154	0.164	0.148	0.297
1.000	0.090	0.090	0.164	0.087	0.297
1.000	0.056	0.056	0.164	0.052	0.297

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 83066

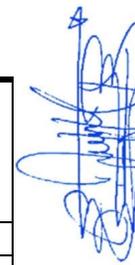
LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Waldir Javier Vasquez Cqueñaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

Cuadro 133 Ponderación de los parámetros exposición y fragilidad de la Dimensión Ambiental

Fragilidad		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	Resiliencia		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental	Valor Dimensión Ambiental	Peso Dimensión Ambiental	Valor de la Vulnerabilidad (Vds*Pds) + (Vde*Pde) + (Vda*Pda)
Cobertura vegetal				Tipo de riego						
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc					
1.000	0.416	0.416	0.600	1.000	0.447	0.447	0.400	0.429	0.164	0.454
1.000	0.262	0.262	0.600	1.000	0.253	0.253	0.400	0.258	0.164	0.262
1.000	0.161	0.161	0.600	1.000	0.154	0.154	0.400	0.158	0.164	0.150
1.000	0.099	0.099	0.600	1.000	0.090	0.090	0.400	0.095	0.164	0.084
1.000	0.062	0.062	0.600	1.000	0.056	0.056	0.400	0.060	0.164	0.050

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 83066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cquemenya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

3.2.6 NIVELES DE VULNERABILIDAD

Corresponde a distinguir los niveles de vulnerabilidad: baja, media, alta y muy alta respecto a los rangos obtenidos en el proceso de análisis jerárquico. Conforme el análisis realizado, los niveles de vulnerabilidad se presentan en los siguientes cuadros.

Cuadro 134 Niveles de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Rango		
Muy Alto	0.262	$< V \leq$	0.454
Alto	0.150	$< V \leq$	0.262
Medio	0.084	$< V \leq$	0.150
Bajo	0.050	$\leq V \leq$	0.084

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.7 ZONIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Se estratifica o zonifica la vulnerabilidad en 4 niveles: baja, media, alta y muy alta, según rangos obtenidos en el proceso de análisis jerárquico. Se desarrolla en el siguiente cuadro con interpretación del significado de los niveles.


 ING. INGRID LINARES GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Cuadro 135 Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Estratificación	Rangos
MUY ALTO	El número de habitantes por vivienda es mayor a 4. El grupo etario es de 0 a 5 años y mayores a 60 años. El servicio de abastecimiento de agua es por fuente de agua natural sin tratamiento. No tiene servicio de alcantarillado/ campo abierto y su fuente de alumbrado es mediante velas. El grado de instrucción educativo: no cuenta. No se encuentra afiliado a ningún seguro médico. No tiene conocimientos en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica dentro de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de madera. El material predominante en pisos es de tierra. El material predominante en techos es Caña o estera con torta de barro o cemento. El estado de conservación del predio es muy malo. La actividad laboral se basa en la agricultura. El tipo de cobertura vegetal expuesta es bosque relicto altoandino. El tipo de riego es por secano.	$0,262 < V \leq 0,454$
ALTO	El número de habitantes por vivienda es 4. El grupo etario es de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de una fuente natural con tratamiento. El servicio de alcantarillado es por pozo ciego o negro y su fuente de alumbrado es a través de un mechero o lamparín. El grado de instrucción educativo: inicial y/o primaria incompleta. Se encuentra afiliado al Seguro Integral de salud (SIS). Ha escuchado sobre temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica a 20 m de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de quincha/caña con barro. El material predominante en pisos es de madera. El material predominante en techos es Tejas. El estado de conservación del predio es malo. La actividad laboral se basa en la actividad pecuaria. El tipo de cobertura vegetal es Matorral arbustivo. El tipo de riego es por gravedad.	$0.150 < V \leq 0.262$
MEDIO	El número de habitantes por vivienda es 3. El grupo etario es de 12 a 17 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de un pilón de uso público. La red de alcantarillado se conecta a un pozo séptico y su fuente de alumbrado es a través de un generador eléctrico. El grado de instrucción educativo: cuenta con educación primaria y/o secundaria completa. Se encuentra afiliado a ESSALUD. Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica entre 20 a 30 m de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de adobe o tapia. El material predominante en pisos es de cemento. El material predominante en techos es Madera. El estado de conservación del predio es regular. La actividad laboral es servicios. El tipo de cobertura vegetal es el área pajonal andino. El tipo de riego es por aspersión.	$0.084 < V \leq 0.150$
BAJO	El número de habitantes por vivienda es entre 2 a 1 habitante o sin habitantes. El grupo etario es de 18 a 44 años. El servicio de abastecimiento de agua es por red pública dentro o fuera de la vivienda. El servicio de alcantarillado es por letrina/silo o por red pública dentro de la vivienda y su fuente de alumbrado eléctrico es por red pública por horas o permanente. El grado de instrucción educativo: cuenta con estudios técnicos y/o universitarios. Se encuentra afiliado a un seguro privado u otros. Si conoce y recibe capacitaciones esporádica o continuamente. El predio se ubica entre 30 m a 50 m o mayor a los 150 m de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de piedra, sillar con cal cemento, ladrillo o bloque de cemento. El material predominante en pisos es parquet o madera pulida, losetas, terrazos o cerámicos. El material predominante en techos es Planchas de calamina, fibra de cemento o similares o concreto armado. El estado de conservación del predio es bueno o muy bueno. La actividad laboral es el comercio o Actividades extractivas. El tipo de cobertura vegetal es área altoandina con escasa y sin vegetación o agricultura andina o área forestal. El tipo de riego es por goteo o inundación.	$0.050 \leq V \leq 0.084$

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU


 FLOR KARINA SUELLO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

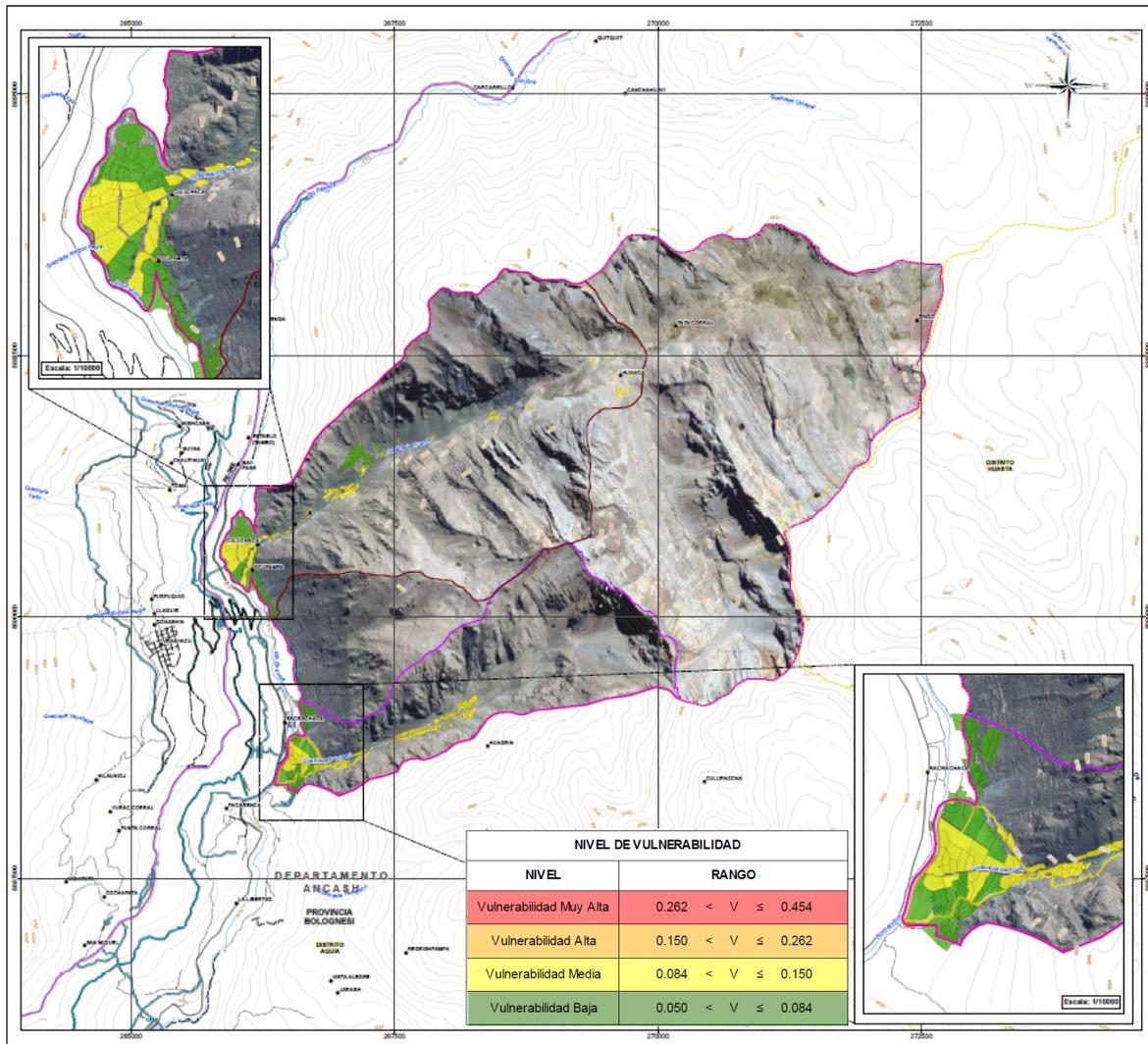

 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO PARLAMENTAR LUCASO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Oquenaar
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

3.2.8 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE LA VULNERABILIDAD

En el Mapa 13 se presenta la zonificación de la vulnerabilidad en los niveles muy alta, alta, media y baja, obtenido del análisis de la matriz Saaty.

Figura 31 Mapa de niveles de vulnerabilidad



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

INGRID YANA GALZARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J. N.º 130-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N.º 86066

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N.º 92025

Ing. Walter Javier Vasquez Oquenaar
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PARTICIPATIVO CUSCO

3.3. CÁLCULO DEL RIESGO

3.3.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

El riesgo es la probabilidad de que la población y sus medios de vida, sufran daños o pérdidas debido al impacto de un peligro y a sus condiciones de vulnerabilidad.

$$R = f(P_i, V_e)$$

Dónde:

R= Riesgo.

f= En función

P_i = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

V_e = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

3.3.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

3.3.2.1 MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos obtenido para la zona de estudio es el siguiente:

Cuadro 136 Matriz de riesgo

MATRIZ DE RIESGO					
PMA	0.394	0.033	0.059	0.103	0.179
PA	0.294	0.025	0.044	0.077	0.134
PM	0.156	0.013	0.023	0.041	0.071
PB	0.095	0.008	0.014	0.025	0.043
		0.084	0.150	0.262	0.454
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPREDU


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N.º 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N.º 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

3.3.2.2 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos resultantes para el área de estudio se detallan a continuación:

Cuadro 137 Niveles de Riesgo para vivienda e infraestructuras en área

Nivel de Riesgo	Rango		
Muy Alto	0.077	$< R \leq$	0.179
Alto	0.023	$< R \leq$	0.077
Medio	0.008	$< R \leq$	0.023
Bajo	0.003	$\leq R \leq$	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.3.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos siguiendo el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 138 Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Estratificación	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Suelos aluviales (depósito aluvial 1) no consolidados con clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa y limosa, que se emplazan en geoformas de abanicos aluviales, con pendientes $< 5^\circ$ considerados como terrenos llanos; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas ($> 24.0\text{mm}$), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con una altura de inundación $> 0.80\text{m}$. y en áreas de flujos activos.</p> <p>El número de habitantes por vivienda es mayor a 4. El grupo etario es de 0 a 5 años y mayores a 60 años. El servicio de abastecimiento de agua es por fuente de agua natural sin tratamiento. No tiene servicio de alcantarillado/ campo abierto y su fuente de alumbrado es mediante velas. El grado de instrucción educativo: no cuenta. No se encuentra afiliado a ningún seguro médico. No tiene conocimientos en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica dentro de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de madera. El material predominante en pisos es de tierra. El material predominante en techos es Caña o estera con torta de barro o cemento. El estado de conservación del predio es muy malo. La actividad laboral se basa en la agricultura. El tipo de cobertura vegetal expuesta es bosque relicto altoandino. El tipo de riesgo es por secano.</p>	$0.077 < R \leq 0.179$
Riesgo Alto	<p>Suelos fluvio-glaciares y aluviales (depósito aluvial 2) no consolidados que se emplazan en geoformas de terraza fluvio-glaciar y vertientes glaciales o de gelifracción, con pendientes moderadas que varían entre $5^\circ - 15^\circ$; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas ($> 24.0\text{mm}$), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con alturas de inundación de $0.70\text{m} - 0.80\text{m}$, y en zonas de flujos en estado reactivado.</p> <p>El número de habitantes por vivienda es 4. El grupo etario es de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de una fuente natural con tratamiento. El servicio de alcantarillado es por pozo ciego o negro y su fuente de alumbrado es a través de un mechero o lamparín. El grado de instrucción educativo: inicial y/o primaria incompleta. Se encuentra afiliado al Seguro Integral de salud (SIS). Ha escuchado sobre temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica a 20 m de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de quincha/caña con</p>	$0.023 < R \leq 0.077$

ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPRE/DJ

FLOR KARINA SUELLO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cordero
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Nivel de Riesgo	Estratificación	Rangos
	barro. El material predominante en pisos es de madera. El material predominante en techos es Tejas. El estado de conservación del predio es malo. La actividad laboral se basa en la actividad pecuaria. El tipo de cobertura vegetal es Matorral arbustivo. El tipo de riego es por gravedad.	
Riesgo Medio	Suelos coluviales y coluvio deluviales no consolidados que se emplazan en geoformas vertientes coluvio deluviales y vertientes coluviales, con pendientes fuertes que varían de 15°-25°; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas (>24.0mm), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con alturas de inundación de 0.55m- 0.70m, en áreas de flujos con estado inactivo latente. El número de habitantes por vivienda es 3. El grupo etario es de 12 a 17 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de un pilón de uso público. La red de alcantarillado se conecta a un pozo séptico y su fuente de alumbrado es a través de un generador eléctrico. El grado de instrucción educativo: cuenta con educación primaria y/o secundaria completa. Se encuentra afiliado a ESSALUD. Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica entre 20 a 30 m de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de adobe o tapia. El material predominante en pisos es de cemento. El material predominante en techos es Madera. El estado de conservación del predio es regular. La actividad laboral es servicios. El tipo de cobertura vegetal es el área pajonal andino. El tipo de riego es por aspersión.	0.008 < R ≤ 0.024
Riesgo Bajo	Suelos fluviales no consolidados y afloramientos rocosos de las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Pariahuanca, que consisten en rocas sedimentarias fracturadas y alteradas que se emplazan en terrazas y llanuras de inundaciones fluvial y montañas estructurales de rocas sedimentarias, con pendientes que varían entre 25°-45° y >45° considerados como muy fuerte o escarpadas a muy escarpados; desencadenados por precipitaciones pluviales extremadamente lluviosas (>24.0mm), con un periodo de retorno de 100 años, se generaría flujos de detritos, con alturas de inundación de 0.00m-0.55m, en áreas de flujos con estados suspendido e inactivo abandonado. El número de habitantes por vivienda es entre 2 a 1 habitante o sin habitantes. El grupo etario es de 18 a 44 años. El servicio de abastecimiento de agua es por red pública dentro o fuera de la vivienda. El servicio de alcantarillado es por letrina/silo o por red pública dentro de la vivienda y su fuente de alumbrado eléctrico es por red pública por horas o permanente. El grado de instrucción educativo: cuenta con estudios técnicos y/o universitarios. Se encuentra afiliado a un seguro privado u otros. Si conoce y recibe capacitaciones esporádica o continuamente. El predio se ubica entre 30 m a 50 m o mayor a los 150 m de la zona de peligro. El material predominante en paredes es de piedra, sillar con cal cemento, ladrillo o bloque de cemento. El material predominante en pisos es parquet o madera pulida, losetas, terrazos o cerámicos. El material predominante en techos es Planchas de calamina, fibra de cemento o similares o concreto armado. El estado de conservación del predio es bueno o muy bueno. La actividad laboral es el comercio o Actividades extractivas. El tipo de cobertura vegetal es área altoandina con escasa y sin vegetación o agricultura andina o área forestal. El tipo de riego es por goteo o inundación.	0.003 < R ≤ 0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



INGRID LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquenaar
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

3.3.2.4 SÍNTESIS DEL RIESGO

Población

Aproximadamente 16 personas se encontrarían en un nivel de riesgo alto y muy alto, debido a que sus viviendas se ubican en ese nivel, asimismo esta población podría ver afectada sus viviendas.

Cuadro 139 Número de población

Población	Nivel de Riesgo	N° de personas expuestas (cifra aproximada)
Centro poblado menor Racrachaca	Alto	13
	Muy Alto	3

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Vivienda

En el centro poblado menor Racrachaca se han identificado 8 viviendas que podrían verse afectadas por encontrarse en un nivel de riesgo alto. El material predominante las paredes es tapial, los pisos son de tierra y los techos de calamina sobre estructuras de madera.

Cuadro 140 Número de viviendas

Localidad	Nivel de Riesgo	Área de superficie (m ²)	N° de viviendas	N° de personas expuestas (cifra aproximada)
Centro poblado menor Racrachaca	Alto	1588.45	7	13
	Muy Alto	46.48	1	3

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Áreas agrícolas e infraestructuras asociadas a las actividades agrícolas.

Dentro de las actividades agrícolas se estima que 107.51 ha de áreas agrícolas, 84.81 ha de estancias y 0.30 km a canales de riego podrían verse afectados por encontrarse en un nivel de riesgo alto frente al peligro por flujo de detritos.

Cuadro 141 Áreas agrícolas, áreas forestales y corrales

Localidad	Zona	Áreas	Nivel de Riesgo	Área aproximada del terreno (Ha)
Centro poblado menor Racrachaca	Zona 1	Área agrícola	Alto	95.69
		Estancias	Alto	84.81
	Zona 2	Área agrícola	Alto	11.83

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU


 FLOR KARINA SUELLO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Waifrey Javier Vasquez Oquenaar
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Cuadro 142 Canal de riego

Localidad	Infraestructura	Zona	Material	Nivel de Riesgo	Longitud total aproximada (km)
Centro poblado menor Racrachaca	Canal	Zona 1	Zanja de tierra	Alto	0.09
		Zona 2	Zanja de tierra	Alto	0.09
			Concreto	Alto	0.12

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Infraestructuras asociadas a las vías de comunicación

Dentro de las infraestructuras asociadas a las vías de comunicación que podrían verse afectados frente a un riesgo por flujo de detritos son 0.88 km son de caminos de herradura.

Cuadro 143 Red vial

Localidad	Red vial	Zona	Código de ruta	Nivel de Riesgo longitud aproximada (km)	
				Alto (km)	Muy Alto (km)
Centro poblado menor Racrachaca	Camino de herradura	Zona 1	Centro poblado menor Racrachaca	-	-
		Zona 2	Centro poblado menor Racrachaca	-	0.88

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

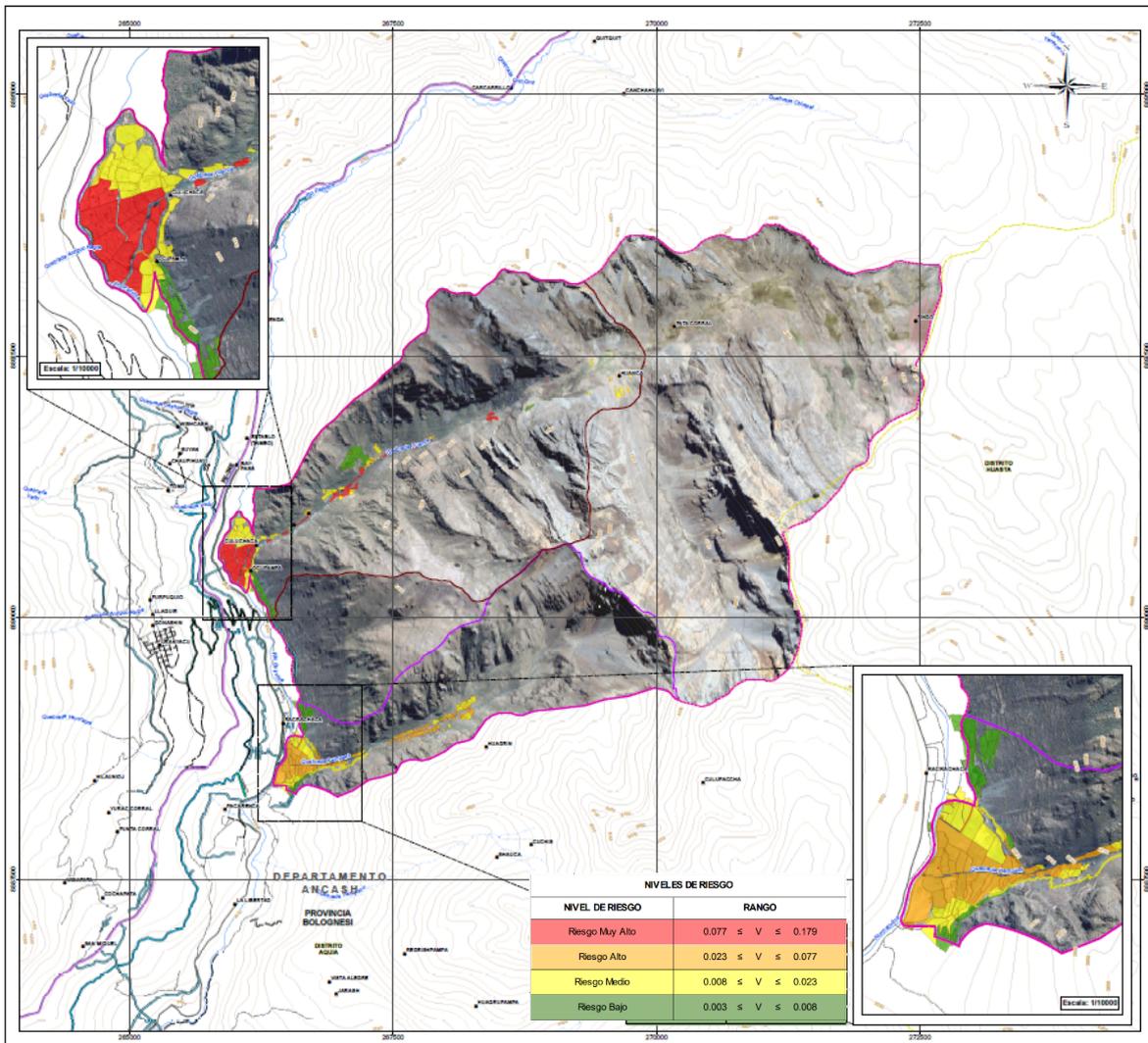
[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

3.3.2.5 MAPA DEL RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

En el Mapa 14 se presenta los niveles de riesgo obtenidos para el área de estudio.

Figura 32 Mapa de niveles de riesgo por flujo de detritos



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J. N.º 130-2010-CENEPREDU

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N.º 86066

[Firma]
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N.º 92025

[Firma]
Ing. Walter Javier Vasquez Oquenanaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

3.3.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

Los efectos probables pueden incluir desde la pérdida de vidas y el deterioro de la salud humana hasta la pérdida de medios de vida, así como la destrucción total o parcial de activos físicos. También podrían verse afectados o paralizados los servicios vitales, experimentarse cambios temporales o permanentes en los flujos económicos, la pérdida de patrimonio cultural, el daño al hábitat y la pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros. Además, pueden surgir gastos considerables para atender las emergencias, así como para la rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas.

Este apartado se enfoca en la cuantificación monetaria de los efectos probables o impactos que podrían surgir ante la amenaza de un flujo de detritos en el área de estudio. Dicha área comprende al centro poblado menor Racrachaca, que involucra viviendas, pero principalmente zonas de uso por agropecuario. Esta evaluación monetaria es fundamental para la toma de decisiones en futuras planificaciones y el desarrollo de programas de respuesta ante posibles incidentes.

Para los cálculos económicos se consideró principalmente los conceptos y metodología de estimación de efectos probables en la dimensión social, económica y ambiental indicados en la “Guía para la Evaluación de los Efectos Probables frente al Impacto del Peligro originado por Fenómenos Naturales” y en el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Los cálculos de los costos se basaron principalmente en los precios unitarios de edificación que el brinda Ministerio de Vivienda, costos de proyectos de inversión pública e información secundaria de costos de zonas similares al área de estudio.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPRED/J

Es importante mencionar que el presente acápite se ha elaborado tomando en cuenta la información contenida en los siguientes capítulos: Descripción del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico; Inventario de Elementos Expuestos; Evaluación del Riesgo; y Evaluación de Impactos. Finalmente, es necesario tener en cuenta que las estimaciones realizadas de los valores monetarios, que podrían resultar de esta evaluación, no representan una compensación. Más bien, constituyen una proyección sobre los posibles impactos sociales, económicos y ambientales que podrían ocurrir ante efectos de inundaciones y deslizamientos naturales.


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

OBJETIVOS

El objetivo principal de este capítulo es cuantificar, en términos monetarios, los efectos probables generados por posibles impactos ambientales, sociales y económicos negativos significativos, tales como los daños y pérdidas probables en infraestructura. Esto se realizará a través de la estimación de los cambios (ganancias o pérdidas) que podrían generarse en el bienestar de los individuos y la sociedad.


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

3.3.3.1 MARCO CONCEPTUAL

Para la aplicación de la metodología de la estimación económica de los daños y pérdidas probables de infraestructura, se deben considerar las siguientes definiciones descritas por el CENEPRED:

Efectos Probables: estimación de daños y pérdidas, costos adicionales atribuibles a la atención de la respuesta, costos de rehabilitación, y los costos de reconstrucción que ocasionaría el impacto del peligro en una determinada zona de riesgo (Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales – CENEPRED).


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Waifrey Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Pérdida Probable: Se refiere a la valorización de la pérdida de ingresos que se dejarían de percibir debido a la paralización en la producción de bienes y prestación de servicios que ocasionaría el impacto del peligro.

Daño Probable Se refiere a la destrucción total o parcial de las edificaciones e infraestructuras, equipamiento, maquinaria y existencias, que ocasionaría el impacto del peligro. El valor del daño se expresa en términos de costos de reposición, costos de reparación y/o costos de reemplazo con las mismas características actuales.

Costos Adicionales Probable: Se refiere a la valoración de las adquisiciones de bienes y servicios para la atención de la emergencia que ocasionaría el impacto del peligro.

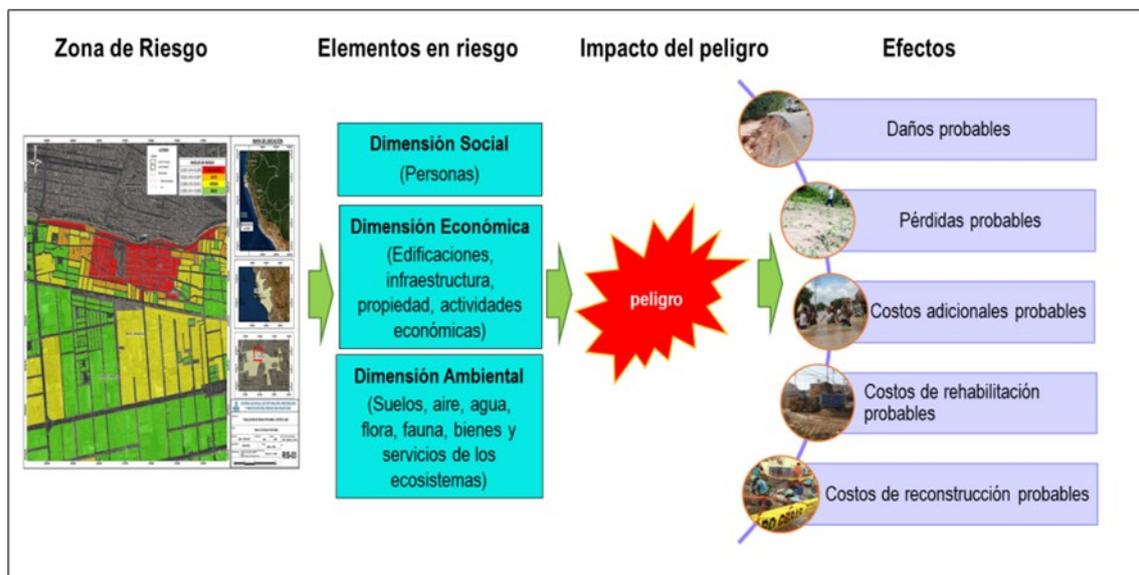
Costos de Rehabilitación Probable: Se refiere a la valoración de los costos de restablecimiento de los servicios públicos, e infraestructura pública, costos para la continuidad de servicios, y los atribuibles a la normalización progresiva de los medios de vida, que ocasionaría el impacto del peligro.

Costos de Reconstrucción Probable: Se refiere a la valoración de los costos de reconstrucción de las edificaciones e infraestructuras que ocasionaría el impacto del peligro, incorporando otras características a estas nuevas construcciones para garantizar la resistencia ante eventos futuros.

Daño Ambiental: Todo menoscabo material que sufre el ambiente y/o alguno de sus componentes, que puede ser causado contraviniendo o no la disposición jurídica, y que genera efectos negativos actuales o potenciales (Ley N° 28611, Ley General del Ambiente).

[Handwritten signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J. N° 130-2010-CENEPREDU

Figura 33 Efecto que ocasionaría el impacto del peligro



[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 86066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cordero
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Lucro Cesante: Es la ganancia neta que deja de percibir el afectado por efecto del daño. Con relación al daño ambiental, este daño patrimonial consiste en la pérdida de una ganancia legítima o de utilidad —económica o no— que se deja de obtener por la afectación al medio ambiente generada por el daño.

Ecosistema: Es el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (Artículo 2° del Convenio sobre la Diversidad Biológica).

Servicios ecosistémicos: son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos). Los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro categorías según el tipo de servicio que proveen, esta clasificación se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 144 Clasificación de los servicios ecosistémicos según tipo de valor

Tipo de Servicio Ecosistémicos	Ejemplos de Servicios ecosistémicos	Valores comprendidos en el Valor Económico Total (VET)
<p>Servicios de provisión: Son los beneficios que las personas obtienen directamente de los bienes y servicios de los ecosistemas, tales como alimentos, agua fresca, materias primas, recursos genéticos, entre otros.</p>	<p>Alimento Fibra Recursos genéticos Combustibles Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos Agua</p>	<p>Valor de Uso (directo)</p>
<p>Servicios de regulación: Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como regulación de la calidad del aire, regulación del clima, regulación de la erosión, entre otros.</p>	<p>Regulación de la calidad del aire Regulación del clima Regulación del agua Regulación de la erosión Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho Regulación de enfermedades Regulación de plagas Polinización Regulación de riesgos naturales</p>	<p>Valor de Uso (Indirecto)</p>
<p>Servicios culturales: Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como la belleza escénica, recreación y turismo, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, experiencia espiritual y la información para el desarrollo del conocimiento.</p>	<p>Valores espirituales y religiosos Valores estéticos Recreación y ecoturismo</p>	<p>Valor de Uso (indirecto) y de No Uso</p>
<p>Servicios de soporte: Agrupa los servicios necesarios para producir otros servicios ecosistémicos, tales como el ciclo de nutrientes, formación de suelos y producción primaria.</p>	<p>Ciclo de los nutrientes Formación del suelo Producción primaria</p>	<p>Valor de Uso (indirecto)</p>

Fuente: MINAM. Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente 2014.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPRE-DU


 FLOR KARINA SUELLO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquenanaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

3.3.3.2 CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

El impacto de un peligro puede ocasionar efectos significativos en los sectores social, económico y ambiental de un área geográfica específica. Estos efectos incluyen, por ejemplo, daños a la población y sus medios de vida, la destrucción total o parcial de activos físicos, la afectación y/o paralización de servicios vitales, y cambios temporales en los flujos económicos. También se deben considerar los gastos necesarios para la atención de emergencias, así como las necesidades relacionadas con la rehabilitación y reconstrucción posteriores al evento.

3.3.3.3 EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

El impacto de un peligro puede generar efectos significativos en la dimensión social del centro poblado menor Racrachaca. Entre estos efectos se encuentran daños a la población, que pueden incluir pérdidas de vidas humanas y/o un aumento en el número de damnificados. Es importante destacar que Racrachaca es la única localidad en el área evaluada, donde además se identificó población que reside en zonas de riesgo alto, lo que incluye tanto a las viviendas como a sus ocupantes.

Además, es probable que se observen cambios temporales en los flujos económicos, destacando la paralización de ingresos de la Población Económicamente Activa (PEA) y la pérdida de ganancias en los negocios locales. Esta sección está dedicada a desarrollar un análisis sobre los daños probables y la población potencialmente afectada, así como a evaluar las posibles pérdidas de ingresos, en el contexto de un posible deslizamiento natural en la zona evaluada.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPRE/DJ

A. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

A.1 DAÑOS PROBABLES

De acuerdo con la sección de Demografía (ítem 2.3.1.2), el centro poblado menor Racrachaca cuenta con un total aproximado de 169 viviendas. De estas, 130 están ocupadas permanentemente, mientras que 10 es de uso ocasional y 29 permanecen en estado de abandono. La población total de la localidad se estima en 351 personas, todas ellas residiendo en las 130 viviendas de uso permanente.


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

Zona 2

La evaluación estima que 7 de estas viviendas, ubicadas en la Zona 2, se encuentran en una condición de alto riesgo frente a un posible flujo de detritos. Se proyecta que aproximadamente 13 habitantes representarían la población potencialmente afectada, ya que son los que residen de manera permanente en dichas viviendas, como se detalla en el cuadro siguiente:


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 145 Total, de población involucrada - Zona 2 (Riesgo Alto)

Localidad	Total de viviendas involucradas	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)
Centro poblado menor Racrachaca	7	13
TOTAL		13


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Elaboración: Estudios Sociales Walsh Perú S.A.

También se evaluó que en la Zona 2, 1 vivienda estaría en una condición de riesgo muy alto frente a un eventual flujo de detritos. Se estima que en ella residen permanentemente 3 personas, quienes,

por lo tanto, formarían parte de la población potencialmente afectada. Los detalles se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 146 Total de población involucrada- Zona 2 (Riesgo Muy Alto)

Localidad	Total de viviendas involucradas	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)
Centro poblado menor Racrachaca	1	3
TOTAL		3

Elaboración: Estudios Sociales Walsh Perú S.A.

Zona 1

Por otro lado, en la Zona 1 se prevé que 1 vivienda estaría en condición de alto riesgo frente a un eventual flujo de detritos. Dicha vivienda puede categorizarse como una estancia, dado que está ubicada lejos del centro poblado y es parte de una unidad agropecuaria. No se identificó población que resida de manera permanente en ese lugar, lo que sugiere que probablemente se utilice como un sitio de descanso temporal. Por esta razón, no se estima que haya población potencialmente afectada, como se detalla a continuación:

Cuadro 147 Total de población involucrada- Zona 1 (Riesgo Alto)

Localidad	Total de viviendas involucradas	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)
Centro poblado menor Racrachaca	1	0
TOTAL		0

Elaboración: Estudios Sociales Walsh Perú S.A.

A.2 PÉRDIDAS PROBABLES

Las pérdidas económicas probables que enfrentaría la población del centro poblado menor Racrachaca se deberían a la interrupción o cancelación de sus actividades económicas, como consecuencia del impacto de un peligro. Para estimar estas pérdidas, se considera la siguiente metodología basada en la población con alta probabilidad de sufrir daños:

- Número de Población Económicamente Activa Ocupada (PEA): Se identificará el número de personas de la PEA involucrada Ingresos promedios mensuales según tipo de actividad, y
- Ingresos Promedios Mensuales por tipo de Actividad: Se calcularán los ingresos promedio mensuales de la PEA. Esto incluye también a los ingresos promedios mensuales de los negocios locales.
- Periodo Estimado de Paralización de la Actividad: Se estimará el tiempo durante el cual las actividades económicas estarían detenidas.

Estos factores permitirán evaluar de manera integral las pérdidas económicas potenciales en el centro poblado menor Racrachaca debido a un evento de flujo de detritos.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPRE-01

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFIA
 Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFIA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oqueneja
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Ingresos de la población involucrada:

Para ofrecer un contexto más amplio sobre el centro poblado menor de Racrachaca, según la Línea de Base Social (LBS), se ha determinado que el 76.50% de la población pertenece a la Población en Edad de Trabajar (PET). De este segmento, el 77.4% forma parte de la Población Económicamente Activa (PEA). En la PEA, el 45.8% se dedica principalmente a la agricultura, el 21.9% a la ganadería, el 9.4% al comercio, el 6.3% al rubro de servicios, el 6.3% a la construcción, el 4.2% a la minería y el 3.2% a la construcción.

Resulta notorio la mayor participación femenina en la ganadería, representando el 38.0% de la PEA femenina, en comparación con el 2.2% de la PEA masculina. Lo mismo sucede con la participación femenina en comercio (14.0% de la PEA femenina), en comparación con la masculina (4.3% de la PEA femenina). En la agricultura, los hombres tienen una participación mayor (54.3% de la PEA masculina) frente a las mujeres (38.0% de la PEA femenina). En la minería, al igual que en otras localidades de la zona, solo se registra participación masculina (8.7% de la PEA masculina).

Estimación de ingresos económicos de PEA

Zona 1

No se identificó población potencialmente afectada en la zona 1, por tanto, no es posible estimar los ingresos económicos de la PEA de esa área.

Zona 2

Para estimar el impacto de un desastre natural, se considerarán los porcentajes de la PET (76.50%) y la PEA (77.40%) para calcular el número de personas afectadas en términos de pérdida de vidas o damnificación.

En el caso de la población en alto riesgo de la Zona 2, que asciende a 13 personas, se estima que el 76.50% pertenecería a la PET, aproximadamente 10 personas. De estas, el 77.40% formarían parte de la PEA, lo que equivale a unas 8 personas aproximadamente.

Para cuantificar la pérdida de ingresos, se utilizaron los datos proporcionados por la LBS. Se estimó un ingreso máximo mensual de S/. 2000 por persona, dado que la mayoría de los participantes en la muestra de la LBS reportaron salarios dentro del rango de S/. 0 a S/. 2000. A continuación, se detallan los datos y cálculos realizados:



INGRID LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.A.º 139-2010-CENEPRE-DU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 88066



LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP Nº 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vasquez Oquenanaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Cuadro 148 Costo de pérdida probable de los ingresos económicos de la población económicamente activa - Zona 2 (Riesgo Alto)

Localidad	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)	Personas en Edad de Trabajar (%)	Personas en Edad de Trabajar (*)	Población Económicamente Activa (%)	Población Económicamente Activa (**)	Población que recibe ingreso de 2000 soles (%)	Ingreso mensual máximo (***)
Centro poblado menor Racrachaca	13	76.50%	10	77.4%	8	98.7%	S/ 2,000.00

(*) La PET resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PET

(**) La PEA resulta de la multiplicación de la PET y el porcentaje PEA

(***) Según la caracterización social, las personas que tienen el sueldo máximo de 2000 soles representan el mayor porcentaje para el centro poblado menor de Racrachaca.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

Por otro lado, en el caso de la población en riesgo muy alto de la Zona 2, 3 personas aproximadamente, se estima que 2 personas serían parte de la PET y, por tanto, 2 de la PEA. Para este caso también se considera el ingreso máximo mensual de S/ 2000, según lo explicado anteriormente.

Cuadro 149 Costo de pérdida probable de los ingresos económicos de la población económicamente activa - Zona 2 (Riesgo Muy Alto)

Localidad	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)	Personas en Edad de Trabajar (%)	Personas en Edad de Trabajar (*)	Población Económicamente Activa (%)	Población Económicamente Activa (**)	Población que recibe ingreso de 2000 soles (%)	Ingreso mensual máximo (***)
Centro poblado menor Racrachaca	3	76.50%	2	77.4%	2	98.7%	S/ 2,000.00

(*) La PET resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PET.

(**) La PEA resulta de la multiplicación de la PET y el porcentaje PEA.

(***) Según la caracterización social, las personas que tienen el sueldo máximo de 2000 soles representan el mayor porcentaje para el centro poblado menor de Racrachaca.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

Estimación de pérdida probable de ingresos mensuales

Zona 1

Debido a que no hay población que potencialmente afectada en la zona 1, resulta improbable que haya pérdidas de ingresos mensuales en esa área.

Zona 2

Para calcular la pérdida de ingresos económicos mensuales de la Población Económicamente Activa de la Zona 2 del centro poblado menor Racrachaca, que se encuentra en riesgo alto ante un eventual flujo de detritos, se toma en cuenta que hay 8 personas en la PEA. El ingreso mensual máximo por


 ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J. N.º 130-2010-CENEPRE-DJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 88066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cordero
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

persona se estima en S/. 2000 soles. Considerando un periodo de un mes como la duración estimada de la emergencia, se llega a un valor aproximado de las pérdidas económicas probables de S/ 16,000.00 soles, tal como se presenta a continuación:

Cuadro 150 Costo de pérdida probable de los ingresos económicos mensuales de la población económicamente activa - Zona 2 (Riesgo Alto)

Localidad	Población Económicamente Activa (*)	Ingreso mensual máximo por persona	Pérdida probable de ingresos económicos mensuales (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	8	S/ 2,000.00	S/ 16,000.00
TOTAL			S/ 16,000.00

(*) La PEA resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PEA.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Mientras que, en el caso de las personas en condición en alto riesgo, de la zona 2 del centro poblado menor Racrachaca, considerando que hay 2 personas que pertenecen a la PEA y que el ingreso máximo mensual por persona es de S/. 2000,00 soles, se estima que la pérdida probable de ingresos económicos mensuales ascendería S/. 4000,00 soles.

Cuadro 151 Costo de pérdida probable de los ingresos económicos mensuales de la población económicamente activa - Zona 2 (Riesgo Muy Alto)

Localidad	Población Económicamente Activa (*)	Ingreso mensual máximo por persona	Pérdida probable de ingresos económicos mensuales (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	2	S/ 2,000.00	S/ 4,000.00
TOTAL			S/ 4,000.00

(*) La PEA resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PEA.
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

3.3.3.4 EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El impacto de un peligro puede generar una variedad de efectos en la zona de riesgo, afectando tanto a la población como a la economía local. En este apartado, se enfoca en cuantificar los posibles eventos de riesgo asociados con la dimensión económica. Esto incluye la identificación de las potenciales pérdidas y daños materiales tanto en activos privados como públicos, así como la posible interrupción o cese de servicios básicos. Estas cuantificaciones son cruciales para estimar las interrupciones en las actividades económicas, los cambios temporales en los flujos económicos y los gastos necesarios para la atención de emergencias. Además, estos datos son fundamentales para planificar las acciones de rehabilitación, reconstrucción y reposición tras el evento.


INGRID LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO NACIONAL CULTURO
Ing. Walter Javier Vasquez Orquenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

A. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

A.1 DAÑO PROBABLE

El siguiente procedimiento técnico está diseñado para calcular de manera aproximada el valor económico del daño probable a edificaciones de vivienda, edificaciones públicas, infraestructuras, mobiliarios, equipamiento, maquinarias y existencias identificadas dentro de las zonas de riesgo ante un eventual flujo de detritos en el centro poblado menor Racrachaca. Es importante destacar que los costos calculados son estimaciones que brindan una perspectiva monetaria sobre el costo de reemplazo de los daños ocasionados. Sin embargo, estos cálculos no deben interpretarse como una compensación económica exacta o el costo real de reparación de los daños.

EDIFICACIONES

Para calcular el valor probable del daño a las edificaciones, se estima el costo de reposición y reparación para aquellas con probabilidad de sufrir daños, ya sean de destrucción total, parcial o daños menores, como resultado del impacto del peligro. Esto incluye viviendas, edificios públicos, instituciones educativas, establecimientos de salud, edificaciones culturales, establecimientos públicos, así como edificaciones privadas de comercios, servicios, manufacturas, turismo, agricultura, agroindustria, entre otros.

Para realizar la estimación del costo de reposición probable de la edificación, resulta del producto del metraje total de área construida de la edificación, por el costo promedio por metro cuadrado con las mismas características actuales (tipo, estado de conservación, material de construcción, antigüedad de construcción), por el factor de pérdida, y por el número de edificaciones con probabilidad de daño. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de reposición probable total} = (A * B * C) * D$$

Donde:

A: Área aproximada construida (M²).

B: Costos promedio de construcción por metro cuadrado.

C: Factor de pérdida.

D: Número de edificaciones con probabilidad de daño.

Para la evaluación del costo de reposición probable de la infraestructura se consideró las características actuales de las edificaciones, mediante reportes fotográficos y ortofotos trabajados. Además, para el costo promedio por metro cuadrado, se tomaron en cuenta las características y valores determinados en la normativa de edificaciones; como los “Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva”, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2023, con Resolución Ministerial N° 309-2022-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022). También se consideraron los costos unitarios de proyectos de inversión pública registrados en el banco del Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), así como los costos locales obtenidos durante el trabajo de campo.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPRE-DU


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PARALEGAL TACUSIO
Ing. Walter Javier Vasquez Orquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Viviendas

En el centro poblado menor Racrachaca se ha identificado que 9 de las 169 viviendas (incluye ocupadas, de uso ocasional y desocupadas) están en condición de alto riesgo ante a un potencial flujo de detritos.

Para calcular las áreas de estas viviendas y determinar los tipos predominantes de materiales de construcción, se llevó a cabo un análisis detallado utilizando ortofotos y reportes fotográficos recopilados durante el trabajo de campo en 2023. Este análisis se complementó con los datos de la línea de base social, los cuales proveen información sobre los materiales más usados en las edificaciones de la localidad.

De acuerdo con estos datos, las paredes de las viviendas están compuestas principalmente de adobe o tapia (80.8%) y, en menor medida, de ladrillo o bloque de cemento (15.4%) y otros (3.8%). Los pisos son de tierra (50%) y de cemento (48.1%), con una minoría de madera (1.9%). En lo que respecta a los techos, la mayoría son de planchas de calamina o Eternit (92.3%), y una minoría de techos de concreto armado (5.8%).

Según el análisis del registro de campo, las 9 viviendas cuentan con puertas de madera rústica y ventana de vidrio simple transparente con marcos de madera simple. Para calcular el costo por metro cuadrado de estos materiales, se utilizaron valores referenciales basados en los precios unitarios oficiales de la región de la sierra⁷.

Zona 1

Basándonos en estos valores por metro cuadrado y el área total construida, y considerando un factor de pérdida del 60%⁸, se estimó que el costo de reposición total, para la única estancia ubicada en la zona de alto riesgo de la Zona 1 asciende aproximadamente a S/. 24,049.30 soles. Los detalles específicos de este cálculo se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 152 Costo de reposición probable de edificaciones por vivienda - Zona 1 (Nivel de riesgo Alto)

Localidad	N° de viviendas	Área construida aproximada (m ²)	Material predominante	Costo promedio x m ² (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	1	84.81	Techo: calamina metálica	S/. 152.16	0.60	S/. 7,743.03
		96.52	Pared: tapial	S/. 230.09	0.60	S/. 13,324.53
		12.60	Puertas: madera	S/. 394.41	0.60	S/. 2,981.74
TOTAL						S/. 24,049.30

(*) Los costos promedio fueron obtenidos del "Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022" -Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

⁷ Los valores provienen del documento Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022" - Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.

⁸ Se ha considerado un factor de pérdida del 60% para las edificaciones, infraestructuras, mobiliarios y existencias en condición de riesgo alto, mientras que un factor de pérdida del 80% para las que presentan riesgo muy alto.


INGRID LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 21705
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 130-2010-CENEPRE/DJ


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


ING. WALTER JAVIER VASQUEZ CORDERO
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Zona 2

Mientras que en la zona 2, se estimó que el costo de reposición total, para las 7 viviendas ubicadas en la zona de alto riesgo, asciende aproximadamente a S/. 169,461.04 soles. Los detalles específicos de este cálculo se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 153 Costo de reposición probable de edificaciones por vivienda - Zona 2 (Nivel de riesgo Muy Alto)

Localidad	N° de viviendas	Área construida aproximada (m ²)	Material predominante	Costo promedio x m ² (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	7	379.00	Techo: calamina metálica	S/. 152.16	0.60	S/. 34,601.57
		23.34	Techo: concreto	S/. 467.23	0.60	S/. 6,541.89
		464.27	Pared: tapial	S/. 230.09	0.60	S/. 64,094.04
		580.33	Tarrajeo con torta de barro	S/. 36.90	0.60	S/. 12,848.61
		84.51	Pared: Ladrillo con columnas y vigas de amarre de concreto armado	S/. 387.87	0.60	S/. 19,667.88
		105.64	Tarrajeo de pared	S/. 128.16	0.60	S/. 8,123.30
		201.17	Piso de concreto	S/. 149.89	0.60	S/. 18,092.02
		21.00	Puertas: madera	S/. 394.41	0.60	S/. 4,969.57
		6.48	Ventanas: Vidrio transparente con marcos de madera simple	S/. 134.31	0.60	S/. 522.20
TOTAL						S/. 169,461.04

(*) Los costos promedio fueron obtenidos del "Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022" -Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

En la zona 2 también se estimó el costo de reposición total para la única vivienda ubicada en la zona de muy alto riesgo, el cual asciende aproximadamente a S/. 27,267.60 soles. Los detalles específicos de este cálculo se presentan en el cuadro siguiente:

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 88066

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquenanaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Cuadro 154 Costo de reposición probable de edificaciones por vivienda - Zona 2 (Nivel de riesgo Muy Alto)

Localidad	N° de viviendas	Área construida aproximada (m ²)	Material predominante	Costo promedio x m ² (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	1	46.48	Techo: calamina metálica	S/. 152.16	0.80	S/. 5,658.31
		65.52	Pared: tapial	S/. 230.09	0.80	S/. 12,060.39
		81.90	Tarrajeo con torta de barro	S/. 36.90	0.80	S/. 2,417.69
		46.48	Piso de concreto	S/. 149.89	0.80	S/. 5,573.90
		4.20	Puertas: madera	S/. 394.41	0.80	S/. 1,325.22
		2.16	Ventanas: Vidrio simple transparente con marcos de madera simple	S/. 134.31	0.80	S/. 232.09
TOTAL						S/. 27,267.60

(*) Los costos promedio fueron obtenidos del "Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022" -Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.

Elaboración: Estudios Sociales Walsh Perú S.A.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J.A. 130-2010-CENEPREDU

INFRAESTRUCTURA

El valor del daño probable de infraestructura consiste en estimar el costo de reposición y reparación de la infraestructura física con probabilidad de sufrir daño de destrucción total o parcial, o daños menores a consecuencia del impacto de peligro, tales como infraestructura de transporte, energía, saneamiento, así como la infraestructura agrícola, y pecuaria, espacios públicos. El costo de reposición y reparación de la infraestructura física se estima con las mismas características que prevalecen actualmente, se usa las mismas normas de construcción que estaban vigentes al momento de la construcción de la edificación. En el cuadro siguiente se presenta los diferentes espacios públicos y comunales con posibilidad de daño dentro del centro poblado menor Racrachaca y, en menor media, el Pueblo de Aquia, para una mejor cuantificación y visualización de los costos que se han separado en diferentes tipos de infraestructura.

Para realizar la estimación del costo de reposición probable de la edificación, resulta del producto del metraje total de área construida de la edificación por el costo promedio por metro cuadrado con las mismas características actuales (tipo, estado de conservación, material de construcción, antigüedad de construcción), por el factor de pérdida, y por el número de edificaciones con probabilidad de daño, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de reposición probable total} = (A * B * C) * D$$

Donde:

A: Área aproximada construida (m²)

B: Costos promedio de construcción por metro cuadrado

C: Factor de pérdida

D: Número de edificaciones con probabilidad de daño

ING. FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Para el área de construcción de cada infraestructura se considerarán las características actuales de las edificaciones identificadas en la visita de campo efectuadas, mediante reporte fotográfico y ortofotos trabajados. Mientras para el costo promedio por metro cuadrado, se tomarán en cuenta las características y valores determinados en la normativa de edificaciones; como los "Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva", vigentes para el Ejercicio Fiscal 2023, con Resolución Ministerial N° 309-2022-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022), costos unitarios de proyectos de inversión pública registrados en el banco del Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), los costos promedio se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de reservorio, captación de agua, línea de conducción y conexiones domiciliarias de agua potable; en el(la) sistema de saneamiento básico del caserío de Chuyo, distrito de San Marcos, provincia Huari, departamento Áncash-2023" - Ministerio de Economía y Finanzas; y costos locales recogidos en el trabajo de campo.

Infraestructura hídrica

En el centro poblado menor Racrachaca, se han identificado infraestructuras hídricas para riego en riesgo alto y muy alto ante un posible deslizamiento natural. Estas infraestructuras están situadas al oeste y noroeste de la zona poblada del centro poblado.

El cálculo del costo total para la reposición de estas infraestructuras se ha realizado considerando los siguientes factores:

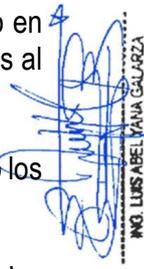
1. Valores referenciales por metro cuadrado: Se han tomado en cuenta los precios unitarios oficiales para la región andina⁹.

2. Factor de pérdida del 60%: Este factor se aplica debido a la condición de alto riesgo de las infraestructuras.

Zona 1

Las infraestructuras hídricas afectadas en la Zona 1, en condición de alto riesgo, consisten en canales de riego con material de zanjas de tierra. La longitud total expuesta de los canales es de 92.29 metros lineales.

Bajo estas consideraciones, se estima que el costo total probable para la reposición de las infraestructuras hídricas para riego, en condición de riesgo alto, sería de aproximadamente S/. 93,249.04 soles. Los detalles específicos de este cálculo se encuentran en el cuadro que se presenta a continuación:


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 21705
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

⁹ Se estimo un valor referencial por metro cuadrado para los materiales predominantes de las infraestructuras en cuestión, basándose en el informe: "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" - Ministerio de Economía y Finanzas.

Cuadro 155 Costo de reposición probable de infraestructuras hídrica - Zona 1 (Nivel de riesgo Alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo promedio por m	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	Canal de riego	Zanja de tierra	92.29	S/. 1,683.97	0.60	S/ 93,249.04
TOTAL						S/ 93,249.04

(*) Los costos promedio de la antena y torre se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" - Ministerio de Economía y Finanzas.

(**) Para actualizar los precios al 2023 se consideró el IPC de la región de 7.26%.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

Zona 2

Por otro lado, en la zona 2 se identificó infraestructuras hídricas para riego en condición de riesgo alto. Se trata de canales de riego, hechos con zanja de tierra y de concreto, cuya longitud expuesta es en total de 209. 43 metros lineales. Considerando los costos promedios por metro lineal y el factor de pérdida, señalados al principio, se ha proyectado que el costo total de la reposición probable de estas infraestructuras rondaría los S/. 211,604.01 soles, tal como se presenta a continuación:

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.J.M. 130-2010-CENEPREDU

Cuadro 156 Costo de reposición probable de infraestructuras hídrica - Zona 2 (Nivel de riesgo Alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo promedio por	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	Canal de riego	Zanja de tierra	87.61	S/. 1,683.97	0.60	S/ 88,515.41
		Zanja de concreto	121.82	S/. 1,683.97	0.60	S/ 123,088.61
TOTAL						S/ 211,604.01

(*) Los costos promedio de la antena y torre se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" - Ministerio de Economía y Finanzas.

(**) Para actualizar los precios al 2023 se consideró el IPC de la región de 7.26%.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PARLAMENTARIAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

PROPIEDAD

Mobiliario, Equipamiento, y Maquinaria

Esta evaluación normalmente incluye el cálculo de los costos probables de reposición para mobiliario, equipamiento y maquinaria que se encuentran dentro de infraestructuras públicas o comunitarias. Estas infraestructuras pueden ser los locales municipales y/o comunales, iglesia u otros similares.

Los elementos a considerar en esta evaluación son:

- 1. Mobiliario:** Incluye sillas, mesas, estanterías, etc., ubicados en las infraestructuras mencionadas.
- 2. Equipamiento:** Comprende equipos de oficina, sistemas de sonido, artefactos de cocina y otros equipos especializados.
- 3. Maquinaria:** Abarca cualquier tipo de maquinaria que se utilice dentro de estas infraestructuras para diversas funciones.

Sin embargo, de acuerdo con el análisis geoespacial realizado, no hay ninguna de las infraestructuras mencionadas, tanto en la zona 1 como zona 2 del centro poblado menor Racrachaca, que se encuentren en condición de riesgo alto o muy alto ante un posible impacto por flujo de detritos.

EXISTENCIAS

Para estimar los daños a los productos cosechados que ocasionaría el impacto del peligro, se utiliza el siguiente procedimiento:

Costo de reposición de productos cosechados = $(A*B) * C$

Donde:

A = Número de productos que podrían verse afectados (Kg o unidad /hectárea), según tipo

B = Cantidad de bienes, según tipo

C = Precio promedio comercial por kg o unidad hectárea, según tipo



ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

Agropecuario

La agricultura representa la segunda actividad económica predominante en el centro poblado menor Racrachaca, con un 45.8% de la Población Económicamente Activa (PEA) dedicada a esta labor según los datos de la Línea de Base Social. Del total de la superficie de las parcelas agrícolas, el 32.80% se utiliza para cultivos de temporada y el 2.10% para cultivos permanentes, lo que en conjunto constituye el área dedicada a la agricultura (34.90% de la superficie de las parcelas). Un análisis de 33 parcelas reveló que 23 de ellas (69.7%) utilizan riego por secano, 7 (21.2%) emplean riego tecnificado por aspersión, 6 (18.2%) riego por gravedad y 4 (12.1%) recurren al riego por inundación.

El cultivo de la papa destaca como uno de los principales en términos de superficie sembrada. El rendimiento promedio anual de la papa es de 20, 000 kilos por hectárea.



FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Estimación de los costos de reposición agropecuario

Zona 1¹⁰

En la zona 1 del centro poblado menor Racrachaca, se han identificado zonas agrícolas en condición de riesgo alto ante un eventual flujo de detritos. Estas áreas suman aproximadamente 10.87 hectáreas. La evaluación de los costos para la reposición de estas zonas agrícolas es importante y requiere considerar varios factores.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vasquez Oquenaaraya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

¹⁰ Cabe mencionar que en la Zona 1 se identificó una estancia situada dentro de una unidad agropecuaria. La valoración de dicha infraestructura ha sido estimada en la sección de Edificaciones del presente documento.

Para calcular el costo de reposición de las 10.87 hectáreas en alto riesgo, se han tomado en cuenta diversas variables. Utilizando la papa como cultivo de referencia y considerando el riego por gravedad como el sistema de riego predominante¹¹, se adoptó un rendimiento anual de 13,300 kg/ha para la papa, basado en la información proporcionada por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. El precio promedio de la papa, de acuerdo con los datos muestrales de la Línea de Base Social, es de S/.1.79 soles por kilo. Además, se ha aplicado un factor de pérdida del 60%, empleado para los cultivos en condición de riesgo alto.

Con base en estos datos, se estima que el costo total aproximado para la reposición de las 10.87 hectáreas en alto riesgo sería de S/.155,331.86 soles.

Cuadro 157 Costo de reposición agropecuaria - Zona 1 (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Tipo de área	Especie	Tipo de riego	Área del terreno (Ha)	Factor de pérdida	Rendimiento x Ha (Kg) (*)	Precio promedio (Soles/Kg) (**)	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	Área agrícola	Papa	Por gravedad	10.87	0.60	13,300.00	S/. 1.79	S/. 155,331.86
TOTAL								S/. 155,331.86

(*) (*) El rendimiento de la papa se obtuvieron de la "Ficha técnica: papa" - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

(**) El precio promedio se obtuvo de la caracterización de la Línea Base Social del centro poblado menor de Racrachaca.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPREDU

Zona 2¹²

Por otro lado, en la zona 2 también se han identificado zonas agrícolas en condición de riesgo alto ante un eventual flujo de detritos. Estas áreas suman aproximadamente 11.83 hectáreas.

Con base en los datos proporcionados líneas arriba, se estima que el costo total aproximado para la reposición de las 11.83 hectáreas en alto riesgo sería de S/.168,947.30 soles.

Cuadro 158 Costos de reposición agropecuaria - Zona 2 (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Tipo de área	Especie	Tipo de riego	Área del terreno (Ha)	Factor de pérdida	Rendimiento x Ha (Kg.) (*)	Precio promedio (Soles/Kg) (**)	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	Área agrícola	Papa	Por gravedad	11.83	0.60	13,300.00	S/- 1.79	S/.168,947.30
TOTAL								S/. 168,947.30

(*) El rendimiento de la papa se obtuvieron de la "Ficha técnica: papa" - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

(**) El precio promedio se obtuvo de la caracterización de la Línea Base Social del centro poblado menor de Racrachaca.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

¹¹ Los sistemas de riego fueron elegidos a partir de la observación geoespacial de las áreas agrícolas en condición de riesgo alto. Cabe mencionar que el tipo de sistema de riego no influye en el costo total de la reposición

¹² Es importante mencionar que se identificó un área de uso temporal para crianza de animales, cuya estimación económica se realiza dentro del área agropecuaria en general.

COSTOS ADICIONALES

Se han determinado costos adicionales probables por los siguientes conceptos, basados en el número de hogares y población damnificada:

- Costos de Adquisición de Carpas Temporales: Estos costos están destinados a proporcionar refugio inmediato y temporal a las familias damnificadas.
- Costo de la Adquisición de Módulos de Vivienda: Estos módulos incluyen los costos asociados con la provisión de servicios básicos como agua, letrinas y energía eléctrica.
- Gastos de Atención de Emergencia: Esto incluye todo tipo de asistencia necesaria para los hogares damnificados durante el tiempo que dure la emergencia.

La cantidad de bienes y servicios que se otorgarían en caso de un flujo de detritos se estima en base a la cantidad de personas y viviendas expuestas, es decir, aquellas que se encuentran en condición de riesgo alto o muy alto.

En el caso del centro poblado menor Racrachaca, tanto en la zona 1 como zona 2, se ha estimado que hay 9 viviendas y 16 personas que se verían afectadas. Se considera también que el efecto de la emergencia se extendería al menos por un mes, por lo que los costos calculados cubrirían todo ese periodo.

Los costos por adquisición de carpas se proyectan en S/. 4826.70 soles; los costos por adquisición de módulos de vivienda, en S/. 96,534.00 y los gastos de atención de emergencia, en S/. 8,580.80 soles. En consecuencia, los costos adicionales probables para atender a las familias en condición de riesgo alto en el centro poblado menor Racrachaca ascenderían a aproximadamente S/. 109,941.50 soles.

Cuadro 159 Costos adicionales probables

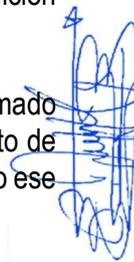
Localidad	Efectos probables	Cantidad (*)	Temporalidad	Costo unitario (soles) (**) (***)	Costo parcial (soles)
Centro poblado menor Racrachaca	Costo de adquisición de carpas	9	1 mes	S/. 536.30	S/. 4,826.70
	Costo de adquisición de módulos de viviendas	9	1 mes	S/. 10,726.00	S/. 96,534.00
	Gastos de atención de emergencia	16	1 mes	S/. 536.30	S/. 8,580.80
TOTAL					S/. 109,941.50

(*) La cantidad para los costos de adquisición de carpas y costos de adquisición de módulos de viviendas se obtienen del número de viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo; mientras que los gastos de atención de emergencia están en relación con la cantidad probable de personas damnificadas.

(**) Los costos se obtuvieron del "Informe de evaluación de riesgo por deslizamiento en el cerro Cruz de Shallapa del distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huarí del departamento de Ancash" - agosto 2022.

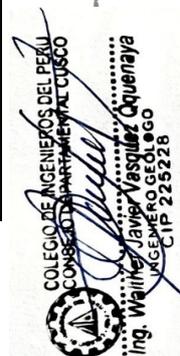
(***) Para actualizar los precios al 2023 se consideró el IPC de la región de 7.26%.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.


INGRID LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPRE-DU


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


ING. WALTER JAVIER VASQUEZ OQUEENAR
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228
COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO NACIONAL CULTIVO

3.3.3.5 EFECTOS PROBABLES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Los elementos en riesgo dentro de la dimensión ambiental incluyen los acervos del capital natural, tales como el suelo, agua, aire, flora y fauna silvestre, así como los bienes y servicios que estos acervos proporcionan, ubicados en diferentes ecosistemas. Entre los ecosistemas más grandes y extensos se encuentran los agrícolas, forestales y costeros, así como las praderas y pasturas, las sábanas, los montes y los matorrales. Cada uno de estos espacios medioambientales contiene, a su vez, una diversidad de ecosistemas menores, cada uno con sus características y elementos únicos.

A. ESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS EN LOS SUELOS

El principal daño ambiental asociado a las zonas de peligro identificadas con un nivel alto o muy alto se centra en el suelo, específicamente en la pérdida de cobertura vegetal y degradación de suelos. Como se analizó previamente, estas zonas están vinculadas con áreas de actividad productiva agrícola, pecuaria y forestal. Por lo tanto, para evitar la doble contabilidad y ser conservadores en nuestra evaluación, tomaremos en cuenta las cuantificaciones previas relacionadas con la actividad agrícola, forestal y pecuaria como parte del daño en la dimensión ambiental.

Adicionalmente, sumaremos al cálculo la erosión del suelo en espacios públicos y en áreas asociadas con vías de tránsito que sufran degradación. Para esto, consideraremos el área afectada en metros cuadrados y el costo de remoción y limpieza de estos espacios por metro cuadrado, de acuerdo con la normativa actual. Este enfoque proporciona una estimación más integral y precisa del impacto ambiental en estas zonas de alto riesgo.



INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPREDU

Limpieza de suelos

Zona 2

En la zona 2 del centro poblado menor Racrachaca se han identificado caminos de herradura en condición de riesgo alto ante un eventual flujo de detritos. El ancho de la parte afectada varía entre 1.50 y 2.00 metros, con una longitud expuesta de 811.68 metros y un área expuesta aproximada de 1,763.36 m².



FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

Para calcular el costo de limpieza de estas superficies en caso de un flujo de detritos, se han considerado los costos promedio de limpieza en la región. El costo promedio por metro cuadrado de limpieza es de S/. 6.94 soles¹³.



LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Basándonos en esta información, se estima que el costo total probable por la limpieza de los caminos de herradura sería de aproximadamente S/. 7,342.65 soles. Los detalles específicos de esta estimación se presentan en el cuadro siguiente:



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

¹³ Los costos promedio fueron obtenidos del Suplemento Revista Costos - enero 2023. "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana".

Cuadro 160 Cálculo por limpieza de suelo - Zona 2 (Nivel de riesgo Alto)

Localidad	Infraestructura	Ancho (m)	Kilómetros expuestos	Área construida aproximada (m ²) (*)	Costo promedio (m ²) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Centro poblado menor Racrachaca	Caminos de herradura	1.5 a 2.00m	881.68	1763.36	S/. 6.94	0.60	S/. 7,342.65
TOTAL							S/. 7,342.65

(*) Los costos promedio fueron obtenidos del Suplemento Revista Costos - enero 2023. "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana".

(**) El área construida se obtiene de multiplicar el ancho por los kilómetros, se multiplica por 1000 para pasarlo a metros.

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

3.3.3.6 PÉRDIDA PROBABLES TOTALES

Tras un análisis que incluyó un estudio de campo, la recolección de información muestral y la revisión de datos secundarios, el equipo técnico ha llegado a una conclusión respecto a las pérdidas probables en el área evaluada que comprende el centro poblado menor Racrachaca. Considerando las tres dimensiones críticas de impacto - social, económico y ambiental - se ha determinado que los costos totales de las pérdidas probables ascienden a S/. 987,194.30 soles, tal como se presenta a continuación:

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 2010-000000000000

Cuadro 161 Total de pérdidas probables

Sector	División		Zona	Nivel de riesgo	Costo (S/)
Sector social	Pérdida de ingresos económicos mensuales		Zona 2	Alto	S/. 16,000.00
			Zona 2	Muy Alto	S/. 4,000.00
Sector económico	Edificaciones	Viviendas	Zona 1	Alto	S/. 24,049.30
			Zona 2	Alto	S/. 169,461.04
			Zona 2	Muy Alto	S/. 27,267.60
	Infraestructura	Riego	Zona 1	Alto	S/. 93,249.04
			Zona 2	Alto	S/. 211,604.01
		Agropecuaria	Zona 1	Alto	S/. 155,331.86
			Zona 2	Alto	S/. 168,947.30
	Costos adicionales probables				
Sector ambiental	Remoción de suelos	Transporte	Zona 2	Alto	S/. 7,342.65
TOTAL					S/. 987,194.30

FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquenaar
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

CAPÍTULO IV: DEL CONTROL DE RIESGOS

Las medidas preventivas no aseguran fiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse en su totalidad. Su valor por mínimo que sea nunca será nulo; en consecuencia, siempre existirá un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas. Esto significa que pueden presentarse eventos extraordinarios que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

4.1 ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

4.1.1 VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

De acuerdo con el siguiente cuadro, frente a un evento de precipitación extraordinaria o anómalo, debido a la pendiente, y a las características del suelo, el peligro por flujo de detritos podría activarse e incrementar el volumen de los flujos, para atender este tipo de ocurrencias se debe gestionar con apoyos externos, ya que el centro poblado menor de Racrachaca, no cuenta con recursos logísticos para la atención de emergencias, de acuerdo con la información de los mapas TERP, le correspondería un Nivel 3 – Alta.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPR-EDU

Cuadro 162 Valoración de consecuencias

Niveles de consecuencias		
Valor	Niveles	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de flujo de detritos son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de flujo de detritos, pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de flujo de detritos, pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de flujo de detritos, pueden ser gestionadas sin dificultad.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPR, 2014.


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

4.1.2 VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

De acuerdo con el siguiente cuadro, los flujos de detritos se pueden activar y podrían ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, de acuerdo con la temporada de precipitaciones pluviales o eventos extremos, el Nivel de frecuencia de recurrencia correspondería al Nivel 3 – Alta.

Cuadro 163 Valoración de frecuencia de recurrencia

Nivel de frecuencia de recurrencia		
Nivel	Probabilidad	Descripción
4	Muy Alta	Los flujos de detritos se pueden activar y podrían ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Los flujos de detritos se pueden activar y podrían ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, de acuerdo con la temporada de precipitaciones pluviales.
2	Media	Los flujos de detritos se pueden activar y podrían ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Los flujos de detritos se pueden activar y podrían ocurrir en circunstancias excepcionales.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPRED/J

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

4.1.3 NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ)

Del análisis de la consecuencia versus la frecuencia de los eventos por el peligro por flujo de detritos, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en el área de estudio es el Nivel 3 – Alto, esto se debe al déficit de recursos logísticos y a que los eventos extremos no suceden todos los años.

Cuadro 164 Nivel de consecuencia y daño

Consecuencias	Valor	Zona de consecuencias y daños			
		Baja	Medio	Alta	Muy Alta
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Medio	2	Medio	Medio	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Medio	Medio	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Medio	Alta	Muy Alta

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cordero
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

4.1.4 MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO

De acuerdo con el análisis de consecuencias y daño, los eventos de flujo de detritos deberán ser gestionados con apoyo externo como el apoyo del gobierno provincial o regional dependiendo del grado de afectación del peligro y la frecuencia de estos eventos, se originarían en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias y estos podrían originar lesiones en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y servicios entre otros.

Cuadro 165 Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	De acuerdo con las consecuencias y daño por flujos de detritos serán catastróficos y la frecuencia de estos eventos se originarán en la mayoría de las circunstancias originan la muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	Alta	De acuerdo con las consecuencias y daño por flujos de detritos podrán ser gestionado con apoyo externo y la frecuencia de estos eventos se originarían en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias y todo ello originara lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	Media	De acuerdo con las consecuencias y daño por flujos de detritos serán gestionados con recursos propios y la frecuencia de estos eventos se originarían en periodos de tiempo largos según las circunstancias originan tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.
1	Baja	De acuerdo con las consecuencias y daño por flujos de detritos serán gestionados sin dificultad y la frecuencia de estos eventos se originarían en tiempos excepcionales y originan acciones de tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de las medidas cualitativas de consecuencias y daños por el peligro por flujo de detritos de suelos, para el área de estudio correspondería el Nivel 3 – Alto.


 ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPRED/J


 FLOR KARINA SUELLO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

4.1.5 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgo por flujos de detritos en las áreas agropecuarias, infraestructuras y las viviendas rurales, su Nivel de aceptabilidad es Nivel 3 – Inaceptable.

Cuadro 166 Aceptabilidad y/o tolerancia

Valor	Nivel	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos por flujos de detritos en las viviendas, áreas agropecuarias y en zonas de laderas.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgo por flujos de detritos en las áreas de viviendas, áreas agropecuarias y en zonas de laderas.
2	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos por flujos de detritos en las áreas de viviendas, áreas agropecuarias y en zonas de laderas.
1	Tolerable	El riesgo por flujos de detritos en las viviendas y peligros por flujos de detritos en laderas no es significativo.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

[Firma]
ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPR-01

4.1.6 MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Cuadro 167 Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

[Firma]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Firma]
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo precisa que el Riesgo es inaceptable en las zonas agropecuarias, algunas viviendas y algunas infraestructuras.

4.1.7 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

Cuadro 168 Prioridad de intervención

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

De acuerdo con la matriz de aceptabilidad y tolerancia donde nos refiere que el riesgo es Inaceptable, correspondería un nivel de priorización e intervención II, en el ítem 4.2 se darán algunos alcances para tener en cuenta para intervención en la zona de riesgos.


INGRID LINARES
INGENIERO CIVIL - CIP 217023
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 1280-2010-CENEPRED/J

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

4.2.1 MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

En la siguiente figura se muestran los resultados de una modelación hidrológica e hidráulica, con fines de determinar las direcciones de los escurrimientos sobre el terreno, empleando el modelo digital de elevación de la zona de estudio (DEM ALOS PALSAR, resolución 12.5 m). Se observa que el escurrimiento del flujo pluvial se concentra sobre los cauces principales donde hay la ocurrencia de flujo de detritos.


FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 88066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

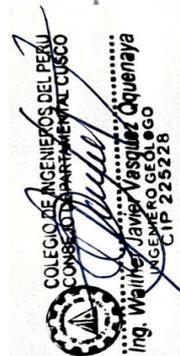
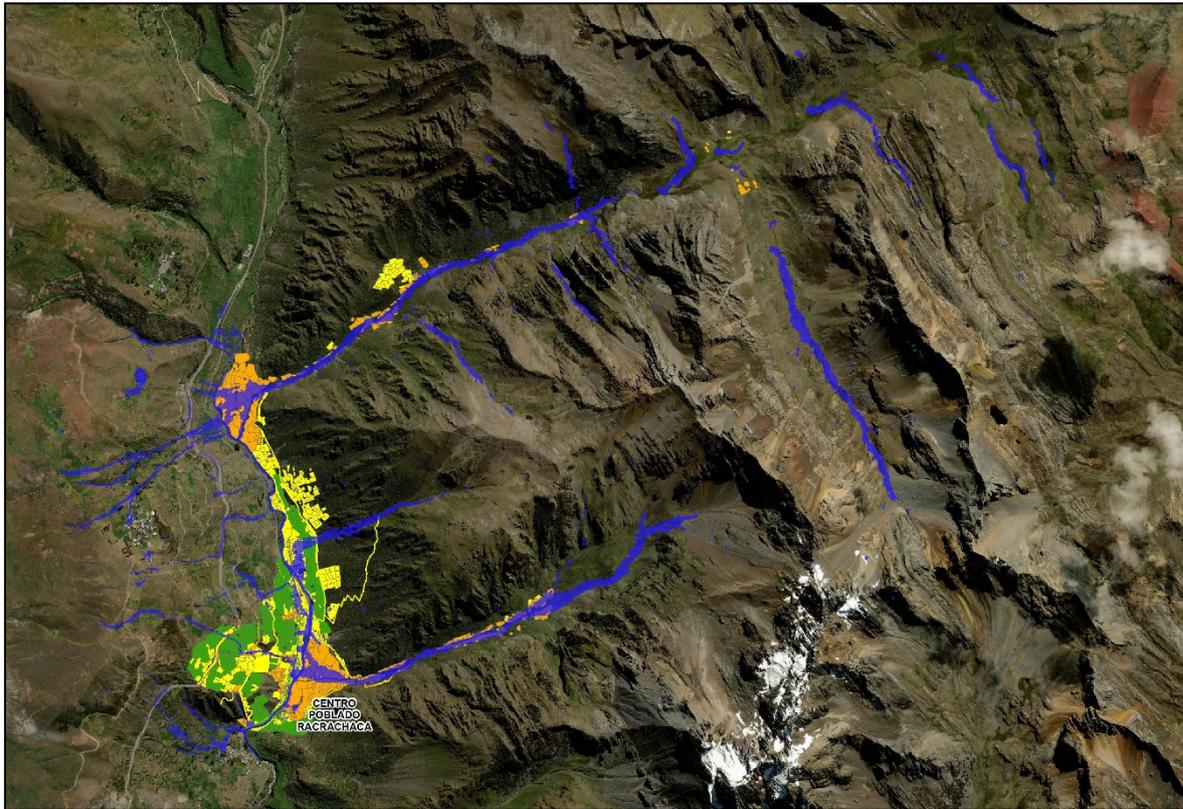

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

Figura 34 Mapa de escorrentía superficial



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Del escenario de riesgo obtenido en el presente estudio y del análisis de la información, se plantean las medidas estructurales ante el riesgo futuro que están relacionadas a delimitar las zonas de flujos de detritos, previniendo el impacto en la población, viviendas, medios de vida, servicios públicos, infraestructuras y vías de transporte. Algunas de estas medidas son:

- **Monumentación de Fajas Marginales: implementar medidas para evitar la ocupación futura de los cauces de los cursos de agua**

A. Monumentación de fajas marginales

Previamente se requiere el estudio de delimitación de fajas marginales en los cauces de las quebradas, con el fin de colocar o monumentar con hitos u otra señalización permanente la faja marginal de las quebradas, generando una protección alrededor del cuerpo de agua que impida la ocupación futura con infraestructuras o actividades hacia la fuente de agua.

La monumentación de la faja marginal se realiza a través de la instalación de hitos, los cuales pueden ser colocados por los gobiernos regionales, locales u otras entidades ejecutoras, en coordinación con las Autoridades Administrativas del Agua.

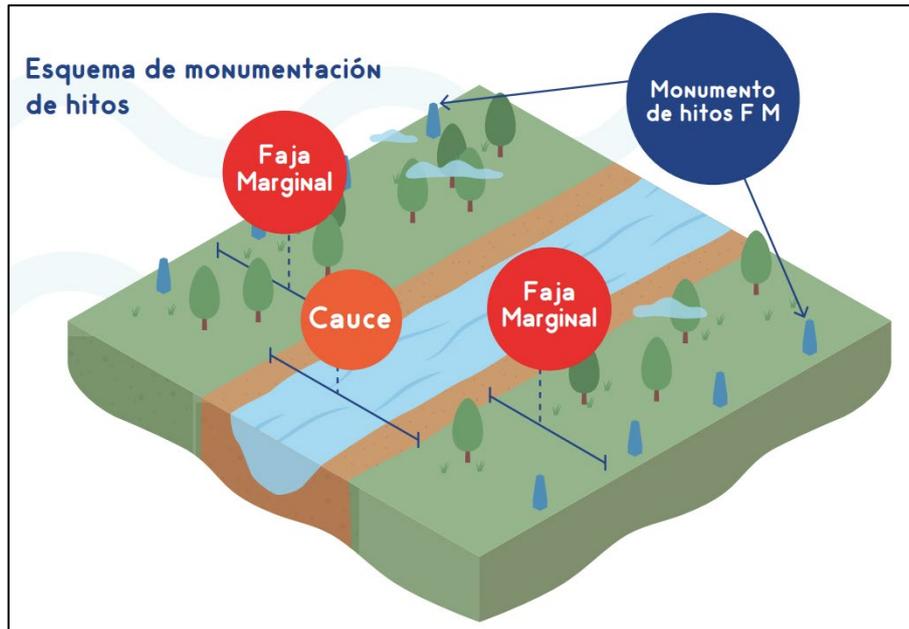
[Firma]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J. N.º 130-2010-CENEPREDU

[Firma]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N.º 88066

[Firma]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N.º 92025

[Firma]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Figura 35 Esquema de monumentación de hitos de faja marginal



Fuente: Delimitación de Fajas Marginales, Cartilla Informativa, ANA.

Según la Ley 29338 y su Reglamento de la Ley de Recurso Hídricos, los Hitos de Fajas Marginales son bienes de dominio público hidráulico; que se numeran y codifican de manera correlativa, según las progresivas existentes en el curso fluvial y en concordancia con lo establecido en el Estudio de Delimitación de Faja Marginal, referenciado en coordenadas UTM-WGS 84.

Especificaciones Técnicas del Hito de Faja Marginal:

Consideraciones Básicas: El hito tiene forma de tronco de pirámide de 0.80 m de altura con base cuadrada de 0.50 x 0.50 m y en la parte superior de 0.15 x 0.15 m. El hito será enterrado a una profundidad de 0.40 m, medido desde el nivel de terreno hacia el subsuelo. El diseño del concreto es de 140 kg/cm² + 25% (Piedra mediana).

Materiales:

- Cemento Portland Tipo I.
- Piedra mediana, arena fina y hormigón.
- Varilla de fierro Ø1/2", 3/8" y alambre negro N° 16.
- Pintura base y esmalte (color rojo, blanco y negro).

Señalizaciones: El hito será pintado de dos colores, desde el nivel del terreno con una altura de 30 cm de color rojo, al centro de color blanco en una altura de 25 cm y en la parte superior de color rojo en todo el contorno. El hito será identificado con letras de color negro, enumerado en forma correlativa a partir del punto de partida, hacia aguas arriba, para cada margen, empezando por la unidad.

Descripción del contenido en las partes laterales del hito: En la parte central, de color blanco y en lados contiguos irán el logo del gobierno local y en otra, del MINAGRI y de la ANA.

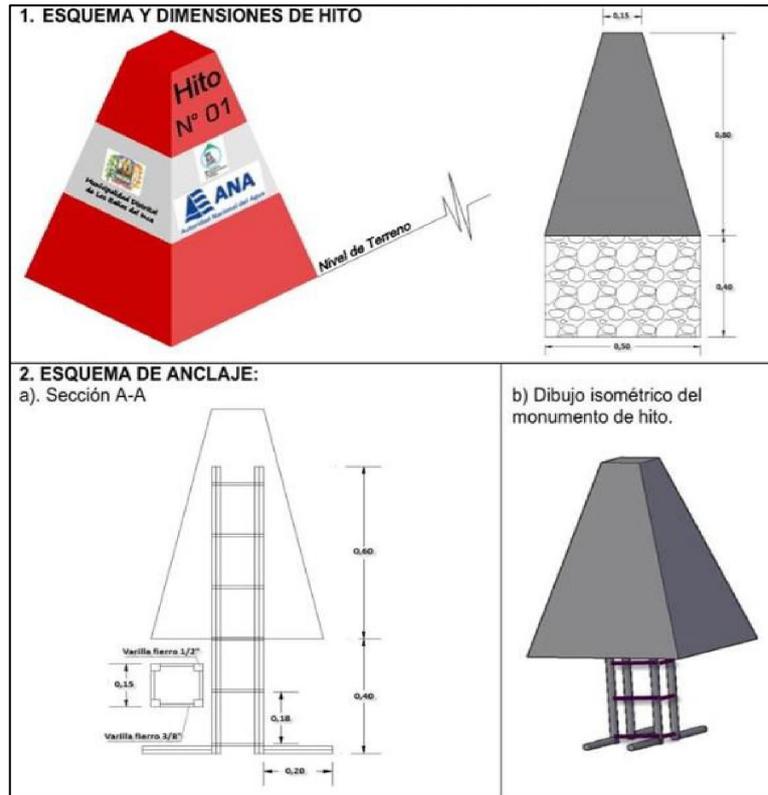
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 130-2010-CENEPRE-DU

FLOR KARINA SUELLO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Figura 36 Esquema del hito de faja marginal



Fuente: ANA.

4.2.2 MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

Para reducir el riesgo futuro se plantean las siguientes medidas no estructurales:

- A la Municipalidad Distrital de Aquia, implementar medidas para evitar las construcciones futuras en las zonas de riesgo con niveles de alto y muy alto peligro a flujo de detritos.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, incluir en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, los resultados del estudio de evaluación de riesgos, con la finalidad de que las autoridades locales y regionales programen actividades, programas o proyectos que prevengan la situación del riesgo de desastres en la zona de influencia de flujo de detritos.
- Realizar el Estudio de Delimitación de Faja Marginal del río Pativilca en el sector del centro poblado de Racrachaca. Se verificó en el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) del ANA, que la zona de estudio no se han delimitado las fajas marginales.

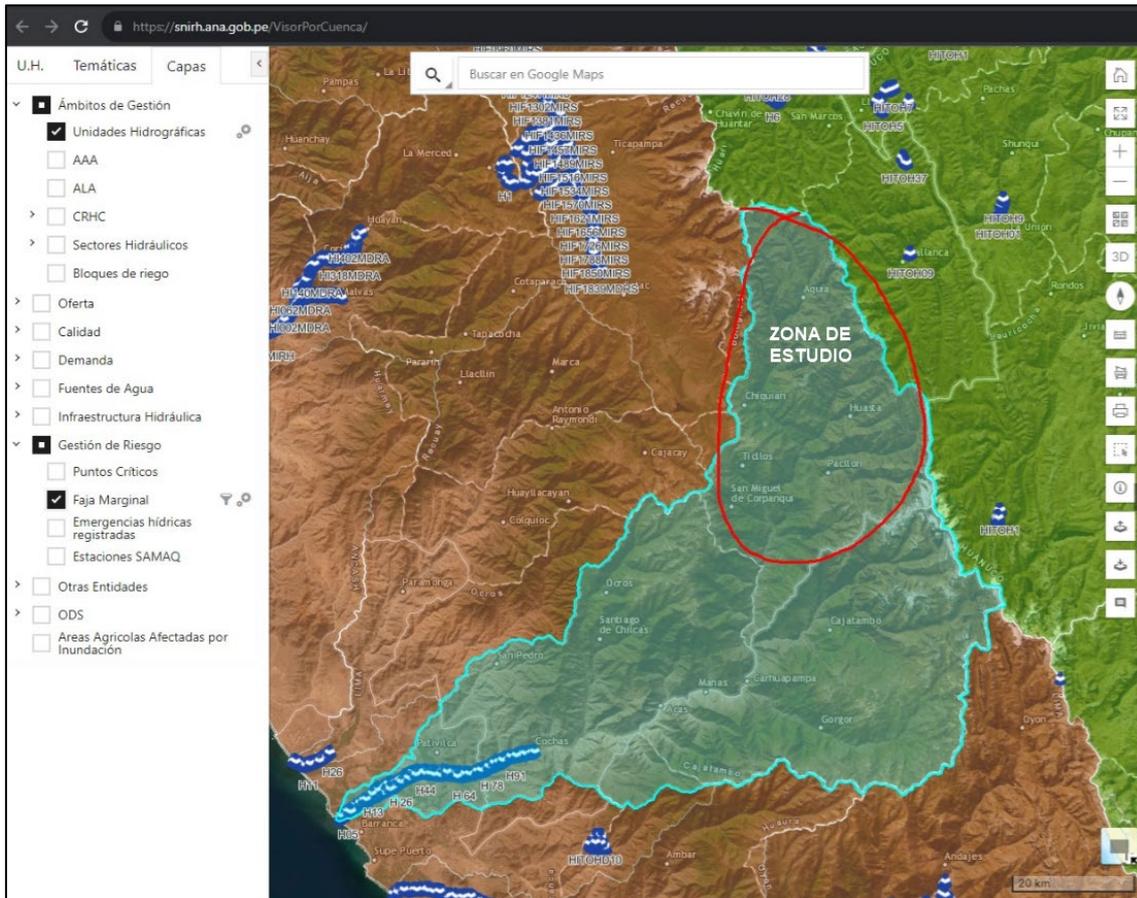
[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J.M. 130-2010-CENEPREDU

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

[Signature]
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Figura 37 Zona de estudio sin delimitación de faja marginal según el SNIRH del ANA



Fuente: Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – SNIRH.

[Handwritten Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

[Handwritten Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

4.3 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)

4.3.1 MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

Del análisis mostrado en la figura 32, se plantean las medidas estructurales ante los riesgos existentes que están relacionadas a reducir el riesgo de desastres por flujo de detritos.

- Construcción de barreras flexibles contra flujo de detritos, diques de retención del tipo SABO, limpieza, descolmatación y protección de las márgenes mediante defensas ribereñas de tipo gaviones o enrocado y reforestación en las zonas indicadas en la figura 45.

En el siguiente cuadro se muestran las coordenadas y longitudes de las zonas de intervención en el área de estudio.

[Handwritten Signature]
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten Signature]
Ing. Walter Javier Vasquez Orquenaya
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

Cuadro 169 Ubicación de las zonas de intervención.

N°	Tipo de Medida	Coordenadas UTM WGS-84, 18 Sur		Comentarios	Longitud (km)
		Este	Norte		
1	Quebrada Zona 1: Descolmatación y Defensas Ribereñas	266 299	8 890 743	Inicio del Tramo	0.55
2	Quebrada Zona 1: Descolmatación y Defensas Ribereñas	266 019	8 890 321	Fin del Tramo	
3	Quebrada Zona 2: Descolmatación y Defensas Ribereñas	266 844	8 888 584	Inicio del Tramo	0.42
4	Quebrada Zona 2: Descolmatación y Defensas Ribereñas	266 440	8 888 590	Fin del Tramo	
5	Dique de Retención 1	267 266	8 888 747	-	-
6	Dique de Retención 2	268 305	8 889 149	-	-
7	Barrera Flexible contra Flujo de Detritos 1	268 549	8 891 989	-	-
8	Barrera Flexible contra Flujo de Detritos 2	267 591	8 891 607	-	-

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Ver Figura 45.

Descolmatación y Defensas Ribereñas Zona 1

A) Barrera flexible contra flujo de detritos

En las zonas medias y altas de las cuencas, se propone la construcción de barreras flexibles con red de anillos flexibles, fabricadas con alambre de acero de alta resistencia; los cuales, resisten cargas estáticas y dinámicas elevadas, causadas por corrientes de detritos o flujos de lodo. Pueden instalarse con poca cantidad de material y mano de obra, lo cual supone un ahorro de costos y tiempo de instalación. En la siguiente figura se muestra un esquema de la barrera flexible contra flujo de detritos.

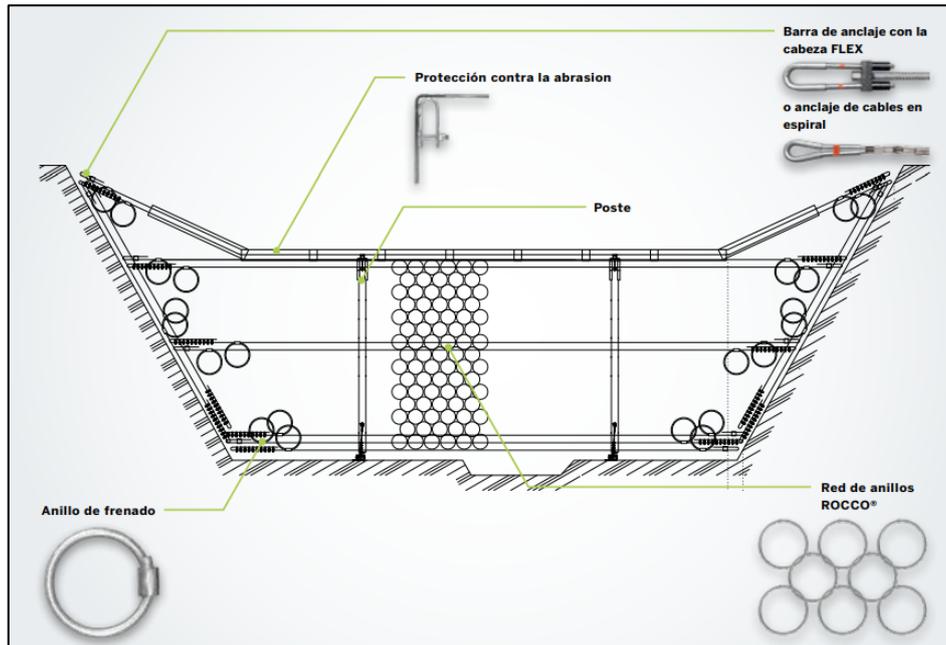

ING. LISABEL YANA GALJARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 130-2010-CENEPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Figura 38 Esquema de barrera flexible contra flujo de detritos



Fuente: GEOBRUGG®.

Las barreras flexibles contra flujos de detritos tienen una gran durabilidad y aseguran que el agua fluya sin obstáculos. También pueden implementarse en varios niveles, de forma escalonada. El criterio para definir el diseño y la cantidad de barreras depende del ancho del cauce, pendiente del terreno, tamaño de la quebrada, volúmenes estimados de retención, estudios de geotecnia, hidrología e hidráulica.

Las barreras flexibles contra flujos de detritos se comportan de la siguiente manera (ver figura 39):

- **Estado 1:** El primer impacto de la ola alcanza la red de malla con desagüe por la base. El frente de la avalancha alcanza la barrera de anillos instalada. Sobre el cable portante inferior actúan la presión hidrostática (Ph_{yd}) y un componente dinámico que se reparte sobre la altura de la corriente (h_{fl}). Es dependiente de la velocidad, del peso específico y del tipo del flujo de detritos
- **Estado 2:** Sobre el primer impacto de ola retenido empuja el siguiente con altura de corriente h_{fl} . La presión hidrostática (Ph_{yd}) actúa ahora sobre la altura de llenado $2 \cdot h_{fl}$. El componente dinámico traslada con el segundo impacto su zona de influencia hacia arriba. La carga ejercida por el segundo impulso drena el material del primero de ellos.
- **Estado 3:** Otro impacto de ola llena la red. El número total de impactos de ola hasta que la red se llena del todo depende de la altura de la corriente y también de la altura de la red de barrera. La secuencia es la misma que en los estados 1 y 2. La siguiente ola se empuja sobre el material ya detenido. La presión hidrostática (Ph_{yd}) actúa sobre la altura de llenado y el impacto dinámico, sobre la altura de la corriente (h_{fl}) de la tercera ola. La presión hidrostática disminuye poco a poco según las características del material, el comportamiento del desagüe y el tiempo de llenado, aproximándose a la presión activa del material retenido.
- **Rebosado:** el siguiente impulso sobrepasa la red ya colmatada. Este actúa sobre la red con la carga de los detritos y su carga de empuje T . Con el rebose no actúa ningún golpe más sobre la

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

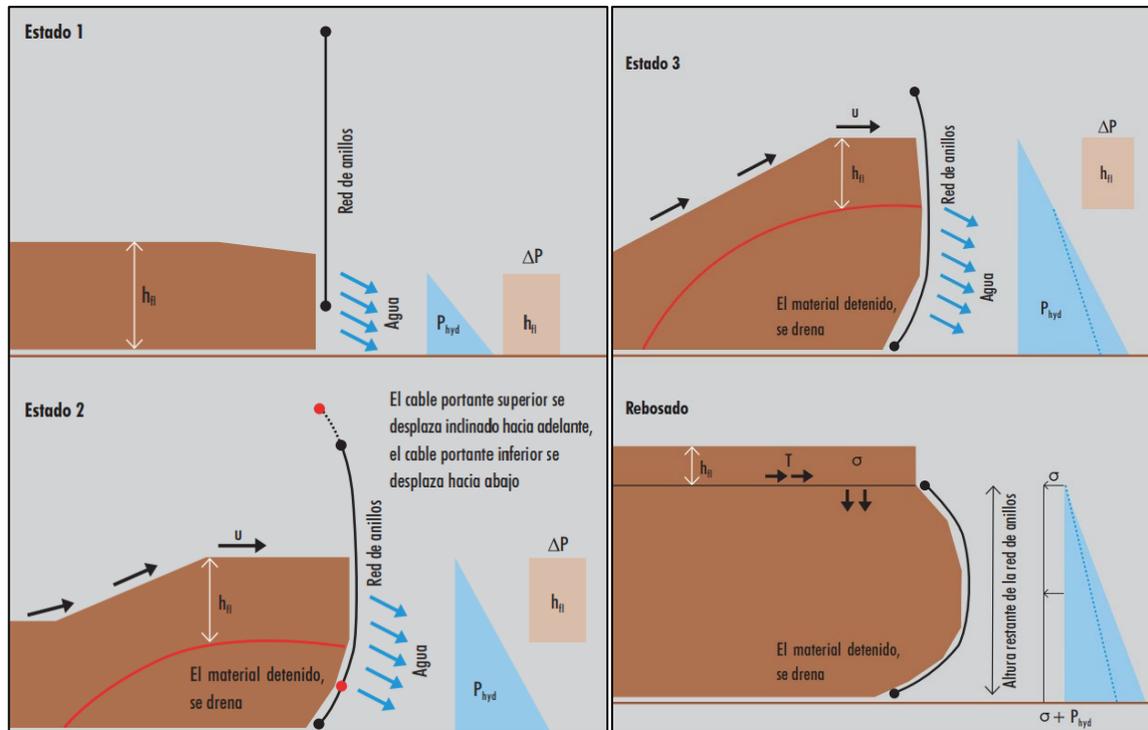
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

red. El peso de los detritos que rebosan la red y la fuerza cortante afectan el material retenido delante de la barrera: la presión hidrostática actúa con una componente adicional procedente del esfuerzo cortante y de la carga de los escombros (+ Phyd). Según sea el comportamiento del drenaje del material y la duración del proceso de llenado, la presión hidrostática puede reducirse.

Figura 39 Comportamiento de las barreras flexibles contra flujos de detritos



Fuente: GEOBRUGG®.

El principal beneficio de una presa SABO radica en su funcionamiento ya que permite atrapar los sedimentos que bajan por el cauce activo y, una vez colmatada esta, se produce un cambio en la pendiente del cauce que se traduce en la disminución de la fuerza de futuros eventos. Por consiguiente, disminuye la velocidad de transporte de materiales, lo que incide en una menor erosión que protege frente a nuevos eventos (Mizuyama & Mizuno, 1997).

Están construidas principalmente de "suelo-cemento" (cemento ciclópeo con material del sitio) y tienen los siguientes componentes: cuerpo de la presa, muros laterales (aguas abajo), piso de fondo, contra-presa y agujeros disipadores de energía (ver figura 39). El cuerpo principal permite el almacenamiento de sedimentos, lo que poco a poco va disminuyendo la pendiente del río. Los muros unen la presa con la contra-presa. El piso de fondo protege a la presa contra la caída del agua e impacto de los sedimentos. La contra-presa disminuye la energía del agua y permite la formación de un colchón amortiguador hidráulico. Las perforaciones en el cuerpo principal alivian la presión hidráulica que tiende a socavar la contra-presa. En la figura 40 se muestra el funcionamiento de la presa SABO.

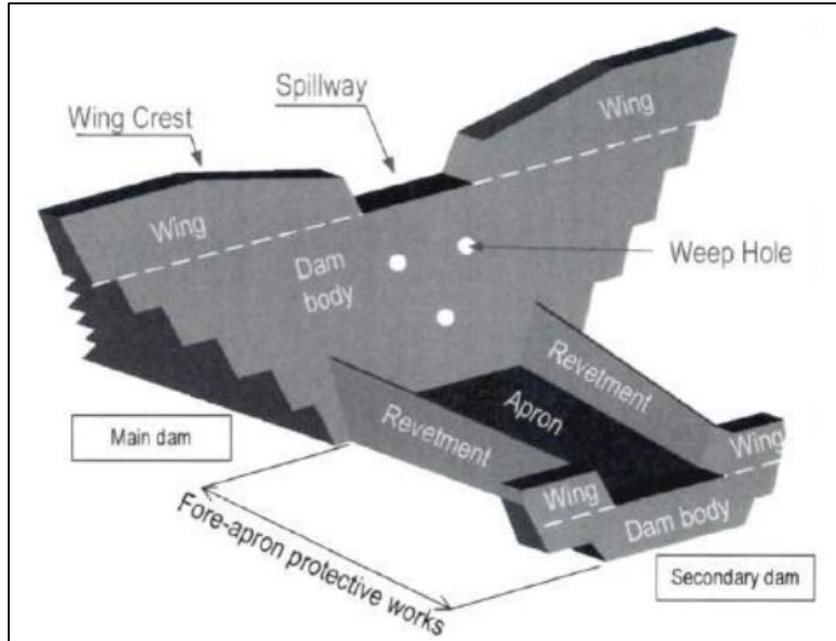
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N.º 130-2010-CENEPRE/DJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N.º 88066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N.º 92025

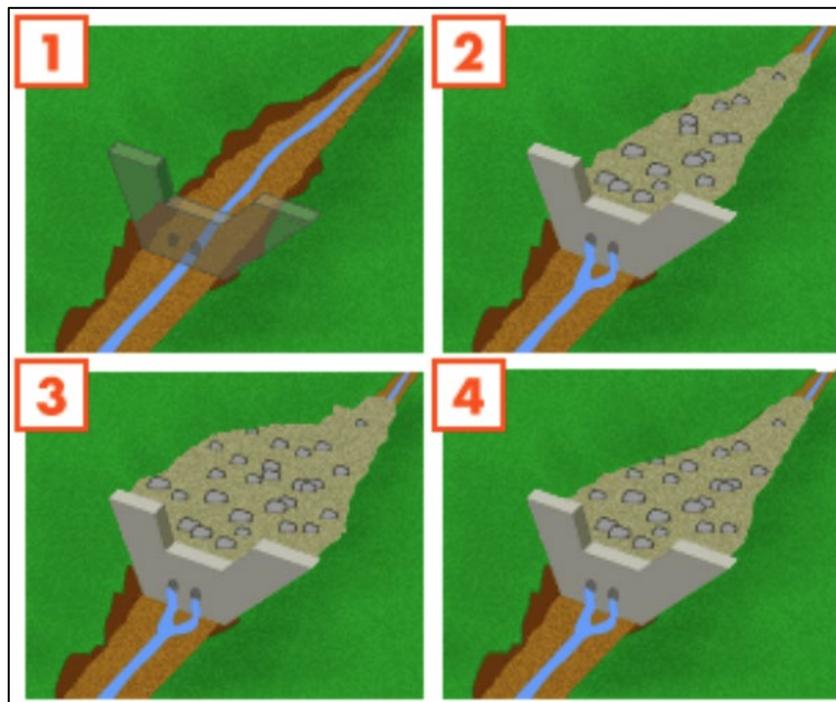
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PARLAMENTARIAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oquenzaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Figura 40 Esquema de dique de retención, tipo presa SABO



Fuente: Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, (tomado de: Ikeda, 2015).

Figura 41 Esquema de funcionamiento de la presa SABO



Fuente: Extraído de <http://www.pref.wakayama.lg.jp>

[Signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 139-2010-CENEPREDU

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

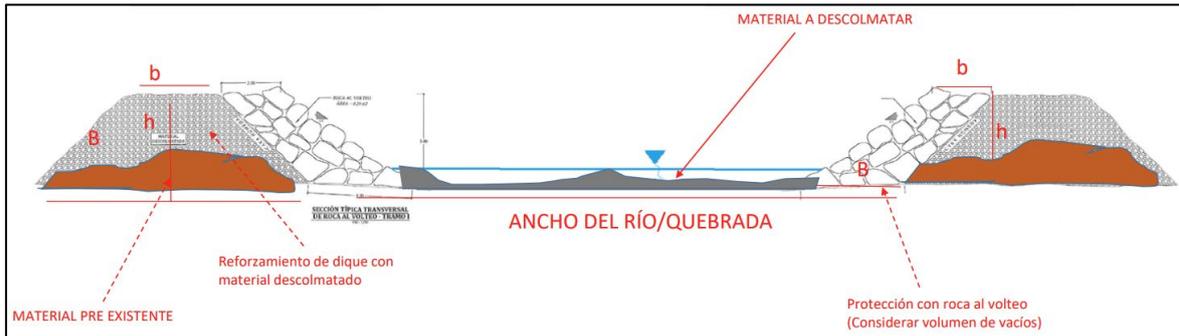
[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

B) Descolmatación y defensas ribereñas

Se propone en la parte baja de las cuencas, la descolmatación de las quebradas con peligro de flujo de detritos, el cual, consiste en la limpieza del cauce de la quebrada, con el fin de incrementar su capacidad hidráulica. Asimismo, se propone la construcción de defensas ribereñas con enrocados o muros de gaviones, con el fin de proteger los márgenes de las quebradas y evitar su desborde. En la siguiente figura se muestra el esquema de descolmatación y defensa ribereña.

Figura 42 Esquema de descolmatación y defensa ribereña



Fuente: FONDES.

C) Vegetación

Se propone la estabilización de taludes y retención de flujos de detritos utilizando vegetación con el fin de evitar problemas de erosión, reptación y fallas subsuperficiales, en los márgenes de los cauces que presentan flujos de detritos. Los árboles y arbustos de raíz profunda aportan resistencia a los mantos de suelo más superficiales y facilitan el drenaje subterráneo, reduciendo la probabilidad de erosión del suelo (ver figura 43). El tipo de vegetación a emplear deben ser las adecuadas para las condiciones climáticas y de terreno de la zona. En la figura 44 se muestra un esquema de los procesos de forestación, los cuales deben ubicarse en las zonas de cabeceras y márgenes inestables ante el peligro de flujo de detritos.

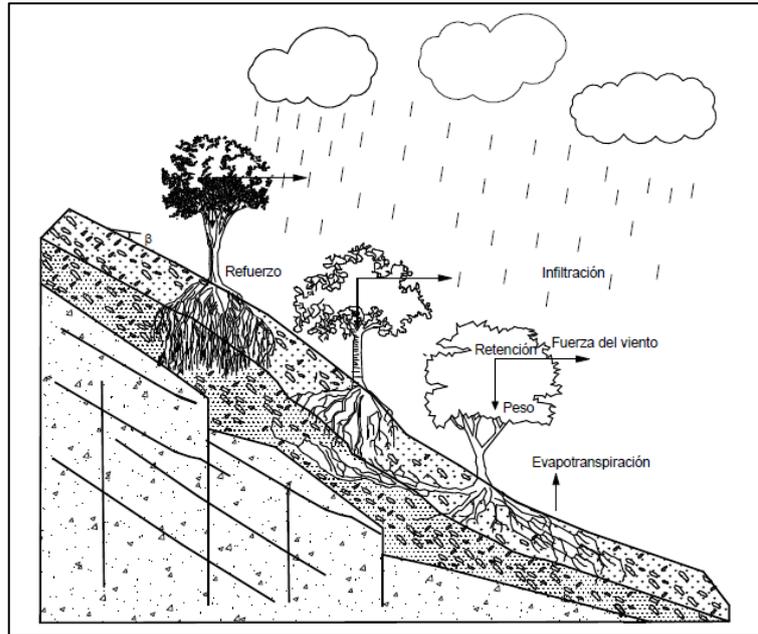
[Handwritten signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPRE/DJ

[Handwritten signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 88066

[Handwritten signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Handwritten signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquena
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 225228

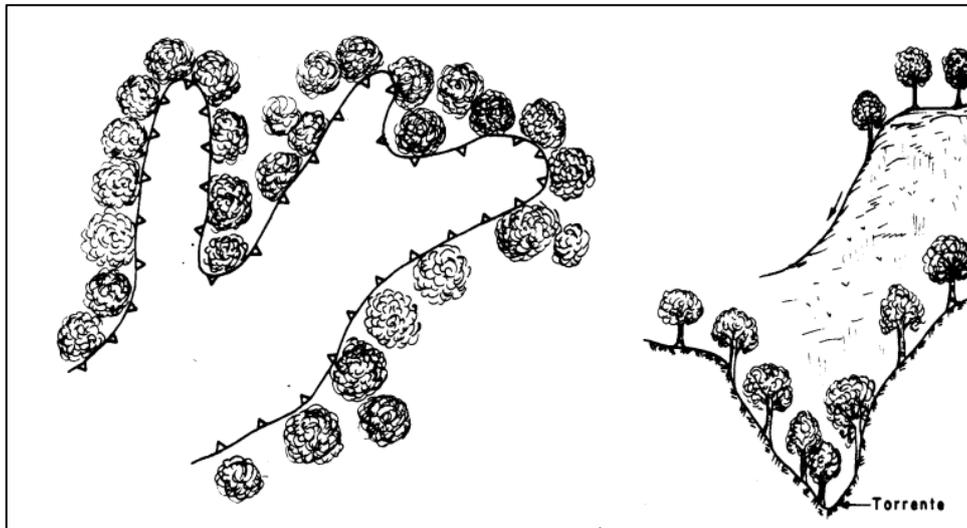
Figura 43 Estabilización de taludes utilizando vegetación



Fuente: Jaime Suarez.

[Firma]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

Figura 44 Vista en perfil y planta de los procesos de forestación en cabeceras y márgenes inestables



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

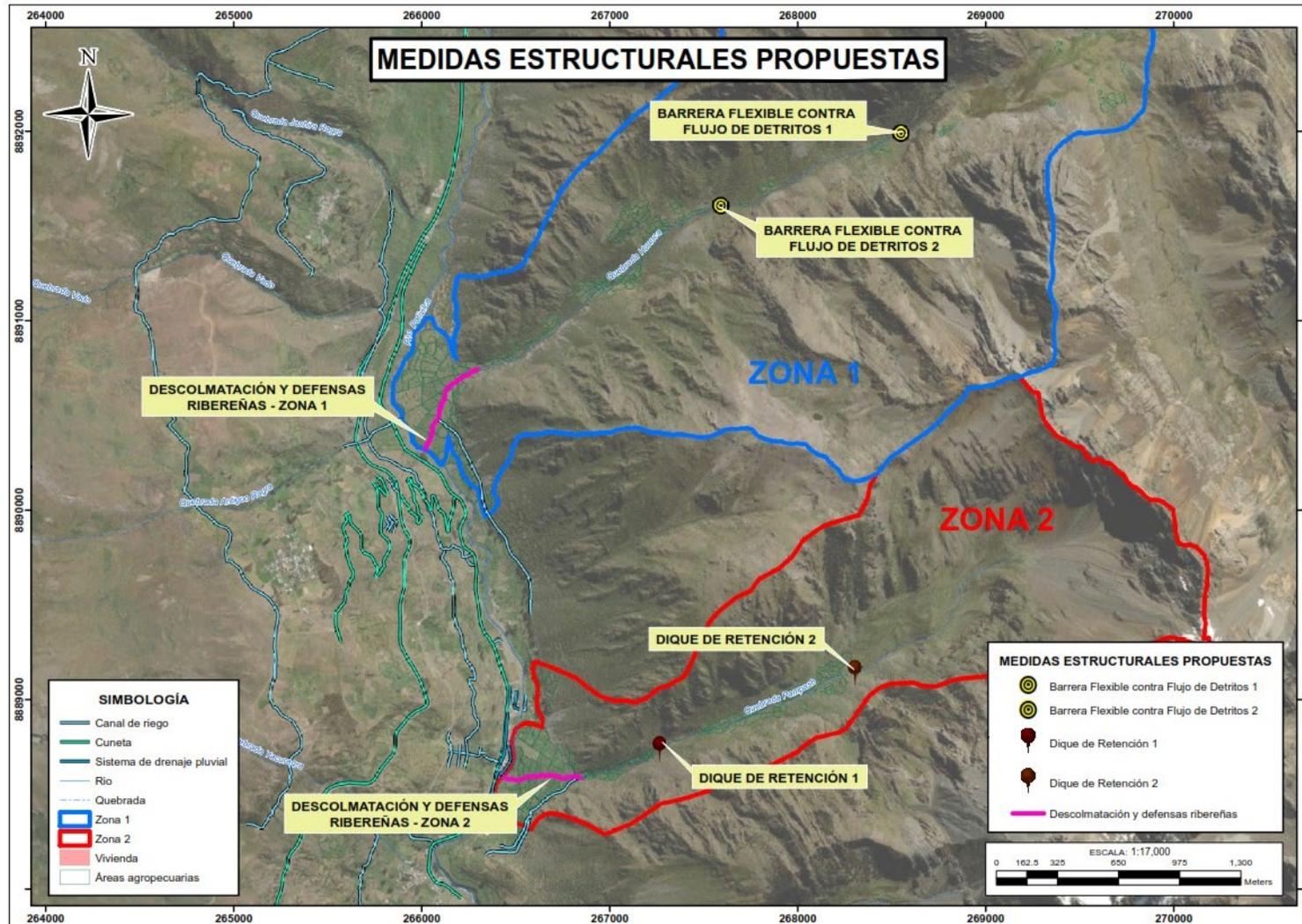
[Firma]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

[Firma]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Firma]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Oquenanaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

En la figura siguiente se muestra la ubicación de las medidas estructurales planteadas en el presente estudio.

Figura 45 Ubicación de las medidas estructurales



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M.º 130-2010CENEPREL/DJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. Nº 98066

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONS. DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Walter Javier Vasquez Caceres
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

4.3.2 MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

Para reducir el riesgo existente se plantean las siguientes medidas no estructurales:

- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, realizar trabajos de sensibilización con los pobladores del centro poblado de Racrachaca, sobre temas relacionados a los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo al que se encuentran expuestos, con la finalidad de que, cambien de aptitud frente al riesgo, desde el enfoque correctivo.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, incluir en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, los resultados del estudio de evaluación de riesgos, con la finalidad de que las autoridades locales y regionales programen actividades, programas o proyectos que prevengan la situación del riesgo de desastres en la zona de influencia de flujo de detritos.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, evaluar el estado estructural de las edificaciones e infraestructuras ubicadas en la zona de flujo de detritos con la finalidad de implementar medidas de corrección y evitar pérdidas en el patrimonio de las personas y de las entidades públicas y privadas.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, incorporar recursos en el programa presupuestal 0068 para desarrollar medidas correctivas en el centro poblado de Racrachaca ante el riesgo de flujo de detritos.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 281010-CE/REPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Oqueruaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

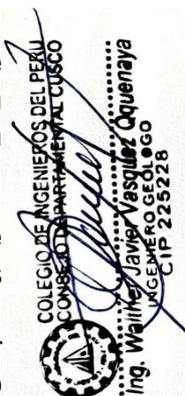
5.1 CONCLUSIONES

- En el territorio del centro poblado menor de Racrachaca se identificó y se evaluó el peligro de flujo de detritos desencadenado por la ocurrencia de precipitaciones intensas, que ocasionarían el aumento de la velocidad y del volumen de los flujos, incluso los inactivos latentes podrían traducirse en grandes masas de flujos (partes altas de las quebradas Huanca y Pampash).
- Ante el peligro por flujo de detritos en el centro poblado menor de Racrachaca, se ha identificado:
 - 6 viviendas (10 personas) se encuentran en una zona de nivel de riesgo alto; y, 1 vivienda (3 personas) en nivel de riesgo muy alto. El material predominante las paredes es tapial, los pisos son de tierra y los techos de calamina sobre estructuras de madera.
 - 21.39 ha de áreas agrícolas y 0.08 km a canales de riego, se encuentran en nivel de riesgo muy alto frente al peligro por flujo de detritos.
 - 1.36 km son de caminos de herradura en nivel de riesgo alto, y 0.08 km en nivel de riesgo muy alto.
- Respecto a la ocupación el 62% de las viviendas del centro poblado menor de Racrachaca están ocupados de 2 a 4 personas por vivienda.
- El 18.5% de la población está representado por el grupo etario de adultos mayores a 60 años, y un 21% de su población por adultos entre los 30-44 años, el seguro que más prepondera es el Seguro Integral de Salud (SIS).
- El 24 % aproximadamente de la población no culminó la primaria y el 26% tiene la secundaria completa.
- La principal actividad económica es la actividad agrícola con un 45.8% de toda la población.
- En el área de estudio se identificaron que 7 de las viviendas se podrían encontrar en un nivel de riesgo alto y 1 a riesgo muy alto, 108 ha aproximadamente de áreas agrícolas se podrían encontrar en un riesgo alto y muy alto y 0.3km de canales de riego podrían encontrarse en un riesgo alto.
- Para prevenir y reducir el riesgo de desastres por flujo de detritos en la zona de estudio, se plantean medidas estructurales relacionadas a contener los flujos de detritos o desprendimientos superficiales en laderas, reduciendo el impacto en la población, viviendas, medios de vida, servicios públicos, infraestructuras y vías de transporte. Las medidas planteadas deben de contar con estudios de hidrología, hidráulica y geotécnica para el diseño, ubicación y dimensionamiento adecuado de las infraestructuras propuestas relacionadas a la limpieza y descolmatación del cauce y construcción de defensas ribereñas en ambas márgenes de las quebradas (tramo 0.97 km), instalación de barreras flexibles contra flujo de detritos, construcción de diques de retención y reforestación en las zonas altas de la cuenca. Asimismo, es necesario realizar estudios que


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 281010-CE/REPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wálter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 225228

determinen el volumen de sólidos que se transportan en los cauces de las quebradas para la evaluación técnica de la instalación de barreras flexibles y construcción de diques de retención.

- Los costos estimados por los posibles daños en zonas con nivel de riesgo alto y muy alto en el centro poblado menor Racrachaca, ubicado en el distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y departamento de Ancash, ascienden aproximadamente S/. 987,194.30 soles. Estos costos representan una proyección de posibles impactos y no una estimación exacta.
- **Dimensión Social:** Considerando la estimación en la zona 1 y zona 2, se han identificado 9 viviendas afectadas, 8 en alto riesgo y 1 con muy alto riesgo, con un total estimado de 16 posibles damnificados, asumiendo una emergencia de 30 días. Las pérdidas de ingresos económicos mensuales de la PEA se estiman en S/. 20,000 soles, representando los costos de reposición probable en la dimensión social, que ascenderían a S/. 20,000 soles. Cabe mencionar, que no se estimó costos por ingresos de negocios locales, ya que no se identificó alguno en condición de riesgo alto o muy alto.
- **Dimensión Económica:** La aproximación del costo de reposición de las edificaciones de vivienda es de aproximadamente S/. 220,777.93 soles. Para infraestructuras de riego, el costo de reposición se estima en S/. 304,853.05 soles. Se estiman costos de reposición de S/.324,279.17 soles para actividades agropecuarias, y gastos adicionales para cubrir emergencias de S/.109,941.50 soles. En total, en el aspecto económico, los costos de reposición probables ascenderían a S/.959,851.65 soles aproximadamente.
- **Pérdidas Económicas por Servicios Públicos:** No se ha podido cuantificar las pérdidas económicas colaterales generadas por la afectación de los canales de riego, como el corte de flujo de agua.
- **Dimensión Ambiental:** Se ha considerado el costo por la remoción de suelo vinculado a la recuperación de suelos en vías (camino de herradura), incluyendo el costo de remoción de escombros. El gasto aproximado se proyecta en S/7,7342.65 soles.


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 281010-CE/REPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLÓGO
CIP 225228

5.2 RECOMENDACIONES:

- Se debe difundir en el centro poblado menor de Racrachaca riesgos y poner en conocimiento a toda población para que puedan identificar los lugares donde no deben ubicar sus viviendas o alguna infraestructura sea pública o privada.
- El Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia deben incorporar acciones estratégicas en sus Instrumentos en Gestión, como el Plan de Desarrollo Local Concertado, Plan de Estratégico Institucional, entre otros, referidas a la presencia del peligro de flujo de detritos en este sector, que se desarrollan a nivel distrital, provincial y regional.
- Hacer de conocimiento el escenario del riesgo del presente estudio a las entidades privadas prestadoras de servicios básicos y públicos, para que puedan adoptar medidas de prevención y reducción del riesgo ante el peligro de flujo de detritos, y asegurar que el servicio no se vea afectado.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi, Municipalidad Distrital de Aquia y a la Autoridad Local del Agua, se recomienda realizar estudios para determinar la delimitación de las fajas marginales de las quebradas con peligros de flujo de detritos, y de la monumentación de hitos por parte de las autoridades locales y de la Autoridad Local del Agua.
- El Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, deben realizar trabajos de sensibilización y asesoramiento técnico a la población dedicada a la actividad agrícola en las laderas de la margen derecha del río Pativilca, sector Racrachaca, a fin de cambiar el tipo de riego a riego por goteo o aspersión, para minimizar la saturación del suelo y optimizar el uso del agua.
- El Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, deben evaluar el estado estructural de las edificaciones e infraestructuras ubicadas en la zona de flujo de detritos con la finalidad de implementar medidas de corrección y evitar pérdidas en el patrimonio de las personas y de las entidades públicas y privadas.
- El Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, deben incorporar recursos en el programa presupuestal 0068 para desarrollar medidas preventivas y correctivas en el centro poblado de Racrachaca.
- Es recomendable analizar de forma transversal, la cuantificación monetaria de los daños en las tres dimensiones (Social, económico y ambiental), así como, la pérdida de la infraestructura vial, para implementar un plan de prevención y corrección previos en la zona con nivel de riesgo alto.
- Se sugiere actualizar el plan de prevención de desastres, y planificar las medidas en el corto y mediano plazo, para una atención inmediata y oportuna de la emergencia. Ese plan debe contener medidas estructurales orientadas a contener los flujos de detritos o desplazamiento superficiales de laderas, y a reducir el impacto en la población, sus viviendas, medios de vida, y los servicios públicos, infraestructuras y caminos.


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CE/REPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wálter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

BIBLIOGRAFÍA

- Agroptima Blog (2020). Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa. Recuperado de:
<https://www.agroptima.com/es/blog/como-obtener-la-mayor-rentabilidad-con-el-cultivo-de-alfalfa/#:~:text=El%20rendimiento%20total%20del%20cultivo,40%20tonelada%20s%20de%20f orraje.>
- ANA. (2016). Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos Naturales y Artificiales. Autoridad Nacional del Agua, Resolución Jefatural N°153-2016-ANA.
- ANA. (2019). Identificación de puntos críticos con riesgo a inundaciones en ríos y quebradas 2019. Autoridad Nacional del Agua - Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4426>
- ASF Data Search. (2023). [https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=8.233¢er=-75.974,-12.898&polygon=POLYGON\(\(-73.879%20-13.8064,-73.7906%20-13.8064,-73.7906%20-12.6883,-73.879%20-12.6883,-73.879%20-13.8064\)\)](https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=8.233¢er=-75.974,-12.898&polygon=POLYGON((-73.879%20-13.8064,-73.7906%20-13.8064,-73.7906%20-12.6883,-73.879%20-12.6883,-73.879%20-13.8064)))
- Benavides-Cáceres, V. E. (1956). Cretaceous system in northern Peru. Bulletin of the AMNH; v. 108, article 4. <https://digitallibrary.amnh.org/handle/2246/1023>
- Boletín cuatrimestral N° 3 (2021). Observatorio de las Siembras y Perspectivas de la Producción de Quinua. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Recuperado de:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1742360/Observatorio%20de%20las%20siembras%20y%20perspectivas%20de%20la%20producci%C3%B3n%20de%20quinua.pdf>
- Chirif Rivera, L. H., Rivera Cornejo, R., Santisteban Angeldonis, A., Villarreal Jaramillo, E., & Energéticos, I. G. M. y M. D. de R. M. y. (2008). Potential Evaluation of the Mineral Deposits in the Western Cordillera of the Ancash Region. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2179>
- Chow, V. T. Hidrología aplicada. McGraw Hill Interamericana. Santafé de Bogotá. 1994.
- Cobbing, E. J., Sánchez Fernández, A. W., Martínez Valladares, W., & Zárate Olazabal, H. (1996). Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquián y Yanahuanca. Hojas: 20-h, 20-i, 20-j, 21-i, 21-j – [Boletín A 76]. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/199>
- Compañía Minera Antamina S.A. (2023), Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas, Umbrales y precipitaciones absolutas (desde el año 2019 hasta 2023). Estaciones meteorológicas de Pachapaqui, Km 28 y PMS3.
- Fondo Para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales – FONDES (2023). Formulación de Actividades de Emergencia Proceso de Rehabilitación. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima, Perú.
- Grupo Galego (2016). Guía de cultivo del eucalipto. Recuperado de:
[https://www.campogalego.es/guia-de-cultivo-del-eucalipto/#:~:text=El%20marco%20de%20plantaci%C3%B3n%20aconsejado,\(1.111%20plantas%20por%20hect%C3%A1rea\)](https://www.campogalego.es/guia-de-cultivo-del-eucalipto/#:~:text=El%20marco%20de%20plantaci%C3%B3n%20aconsejado,(1.111%20plantas%20por%20hect%C3%A1rea))


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810 - CENEPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wálter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

- INAIGEM. (2022). Boletín Hidrometeorológico 2020-2021. <https://repositorio.inaigem.gob.pe/items/28463bdf-0b96-4c26-9dc5-7d73cc80f1df>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET. (1985). Estudio Geodinámico de la cuenca del río Pativilca (Departamentos Ancash—Lima)—[Boletín C 8a]. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/253>
- Imágenes satelitales disponibles de la zona en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2022).
- Lionel Fídel Smoll, Bilberto Zabala (2007), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú, INGEMMET, Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas, Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas.
- Machaca Sardon, C. M., Alván de La Cruz, A. A., & Torres González, D. E. (2021). Análisis de facies sedimentarias del Titoniano al Berriasiano en el grupo Chicama y la formación Chimú en el norte peruano. Repositorio Institucional INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/4326>
- Ministerio de Educación (2018). Resolución ministerial N° 499-2018-MINEDU del 11 de setiembre del 2018. Por el cual aprueban las Disposiciones sectoriales para las intervenciones de reconstrucción con fines de recuperación y rehabilitación mediante inversiones del sector educación comprendidas en el plan integral de reconstrucción con cambio. Recuperado de: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/198047/RM_N_499-2018-MINEDU.pdf?v=1594239841
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima. 2011.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022). Resolución Ministerial N°309-2022-Vivienda del 28 de octubre del 2022. Por el cual aprueban los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2023. Recuperado de: https://busquedas.elperuano.pe/download/full/FssZoGQcq_G9ntiSUzc8q4.
- Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Aquia 2021, Municipalidad de Aquia. Abril - Julio 2014.
- Provincia Bolognesi. (2020). Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la provincia de Bolognesi 2020 - 2022 (Biblioteca SIGRID). <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/9799>
- Romero Fernández, D. (2008). The Cordillera Blanca fault system as structural control of the Jurassic-Cretaceous basin in central-northern Peru. Repositorio Institucional INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/3806>
- Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill.
- Sanz-Ramos, M., Cea, L., Bladé, E., López-Gómez, D., Sañudo, E., Corestein, G., García-Alén, G., Aragón-Hernández, J.L. (2022). Iber v3. Manual de referencia e interfaz de usuario de las nuevas implementaciones. Centre Internacional de Metodes Numerics a l'Enginyeria (CIMNE), Barcelona.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28110-CE/REPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Aqueray
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

- Scharffenberg, W. Hydrologic Modeling System HEC-HMS: User's Manual. U.S. Army Corps of Engineers, HEC. California. 2016.
- SENAMHI (2014). Umbrales y Precipitaciones Absolutas (1964-2014). Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica.
- SENAMHI (2022). Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas, Umbrales y precipitaciones absolutas (desde el año 1964 hasta 2022). Estaciones meteorológicas de Milpo, Chavín y Chiquián.
- SIGRID (2022). Informe de evaluación de riesgo por deslizamiento en el cerro Cruz de Shallapa del distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari del departamento de Ancash. Recuperado de:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//15401_informe-de-evaluacion-de-riesgo-por-deslizamiento-en-el-cerro-cruz-de-shallapa-del-distrito-de-chavin-de-uantar-provincia-de-huari-del-departamento-d.pdf
- Suplemento revista costos - enero (2023). "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana". Recuperado de:
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-ricardo-palma/costos-y-presupuestos/01-suplemento-revista-costos-enero-2023/47657568>
- SIGRID (2022). Informe de evaluación de riesgo por deslizamiento en el cerro Cruz de Shallapa del distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari del departamento de Ancash. Recuperado de:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//15401_informe-de-evaluacion-de-riesgo-por-deslizamiento-en-el-cerro-cruz-de-shallapa-del-distrito-de-chavin-de-uantar-provincia-de-huari-del-departamento-d.pdf
- GEOBRUGG®. <https://www.geobrugg.com/es/Proteccion-contra-flujos-de-detritos-y-deslizamientos-superficiales-98905.html>
- Gómez D. (2012). Tesis de Máster: Medición de los esfuerzos generados por un Flujo de detritos sobre una superficie plana. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España.
- Suarez J. (1998). Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Universidad Nacional de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Villacorta S. Hurez C. Colina C. (2016). Obras hidráulicas japonesas en la prevención de riesgos por flujos de detritos en Chosica (Perú). Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. Lima, Perú.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 28110-CE/REPREDU


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLÓGO
 CIP 225228

MAPAS



INGRID LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217065
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 18710CEMEPREDJ



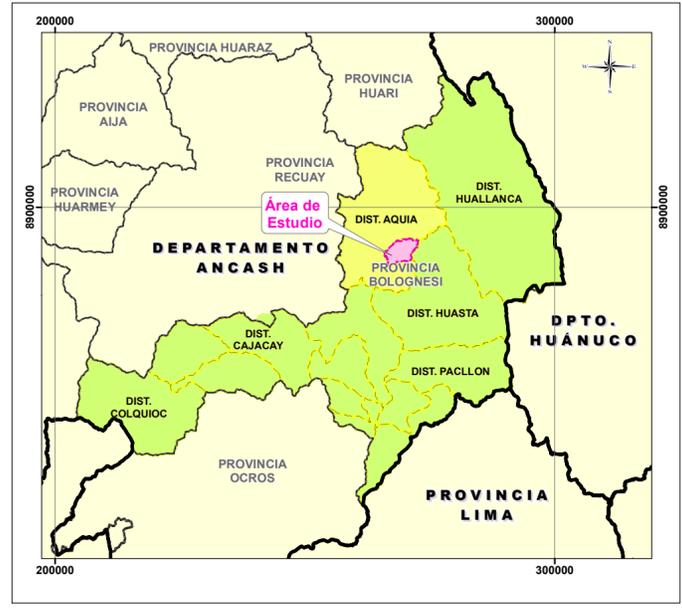
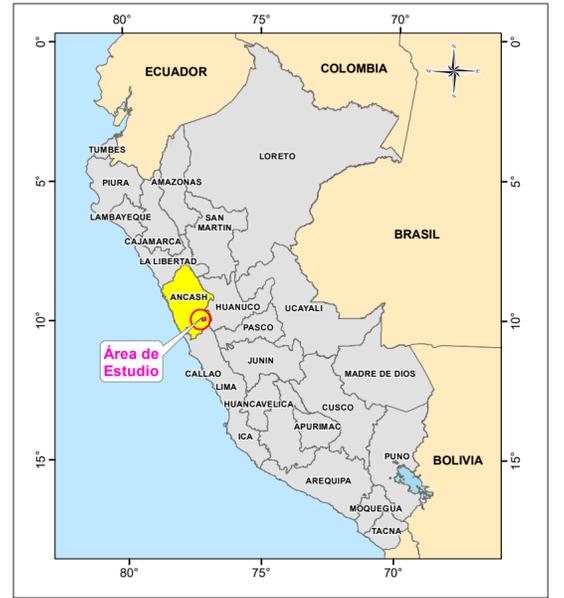
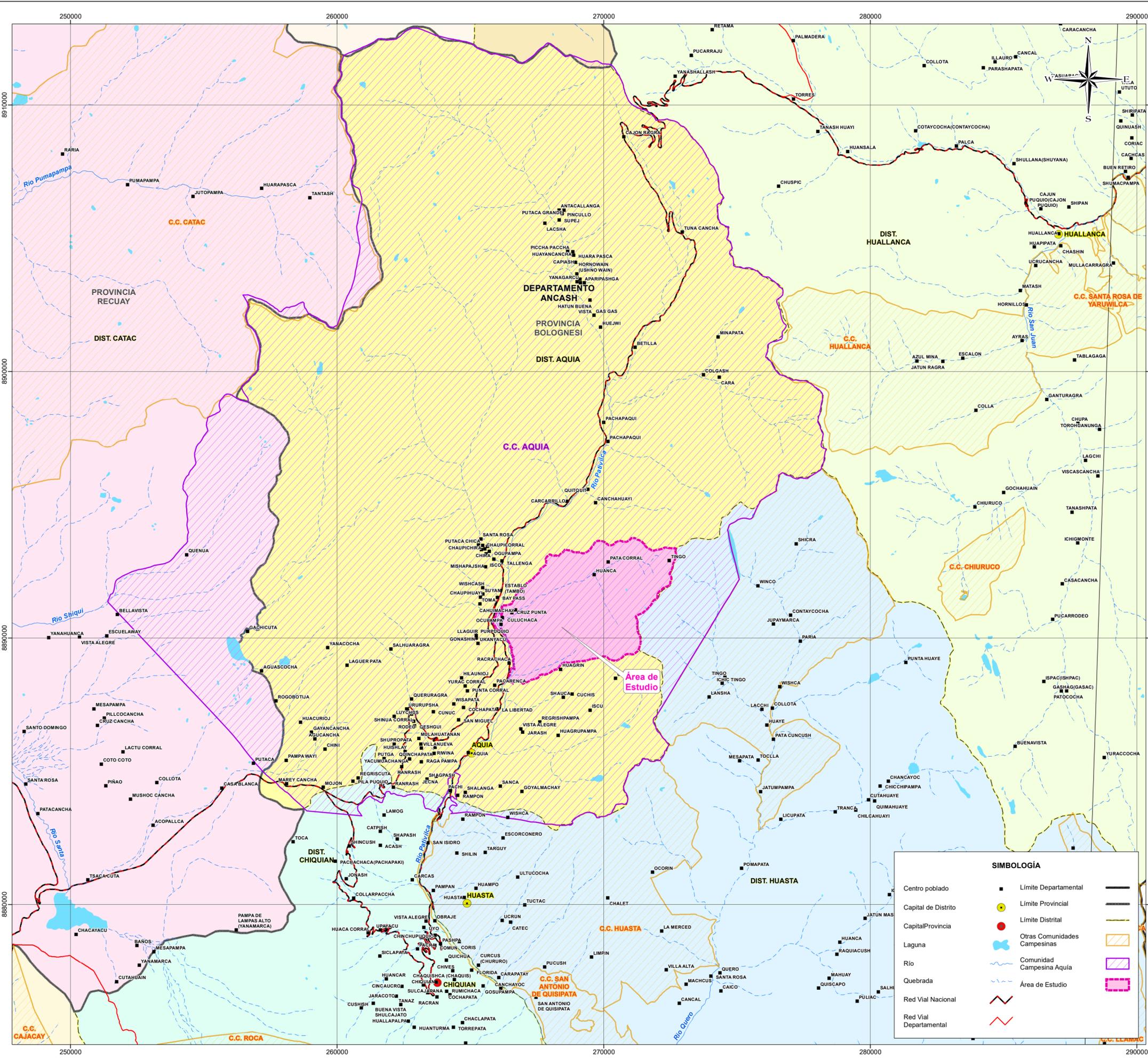
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228




FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025


INGRID LISETTE YANA GALAZ
 INGENIERO CIVIL - CIP 21705
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.N° 136-2018-CEMPEPEQU


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 229228

SIMBOLOGÍA

Centro poblado	■ Límite Departamental	—
Capital de Distrito	● Límite Provincial	—
Capital/Provincia	● Límite Distrital	—
Laguna	■ Otras Comunidades Campesinas	—
Rio	■ Comunidad Campesina Aquia	—
Quebrada	■ Área de Estudio	—
Red Vial Nacional	—	—
Red Vial Departamental	—	—

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

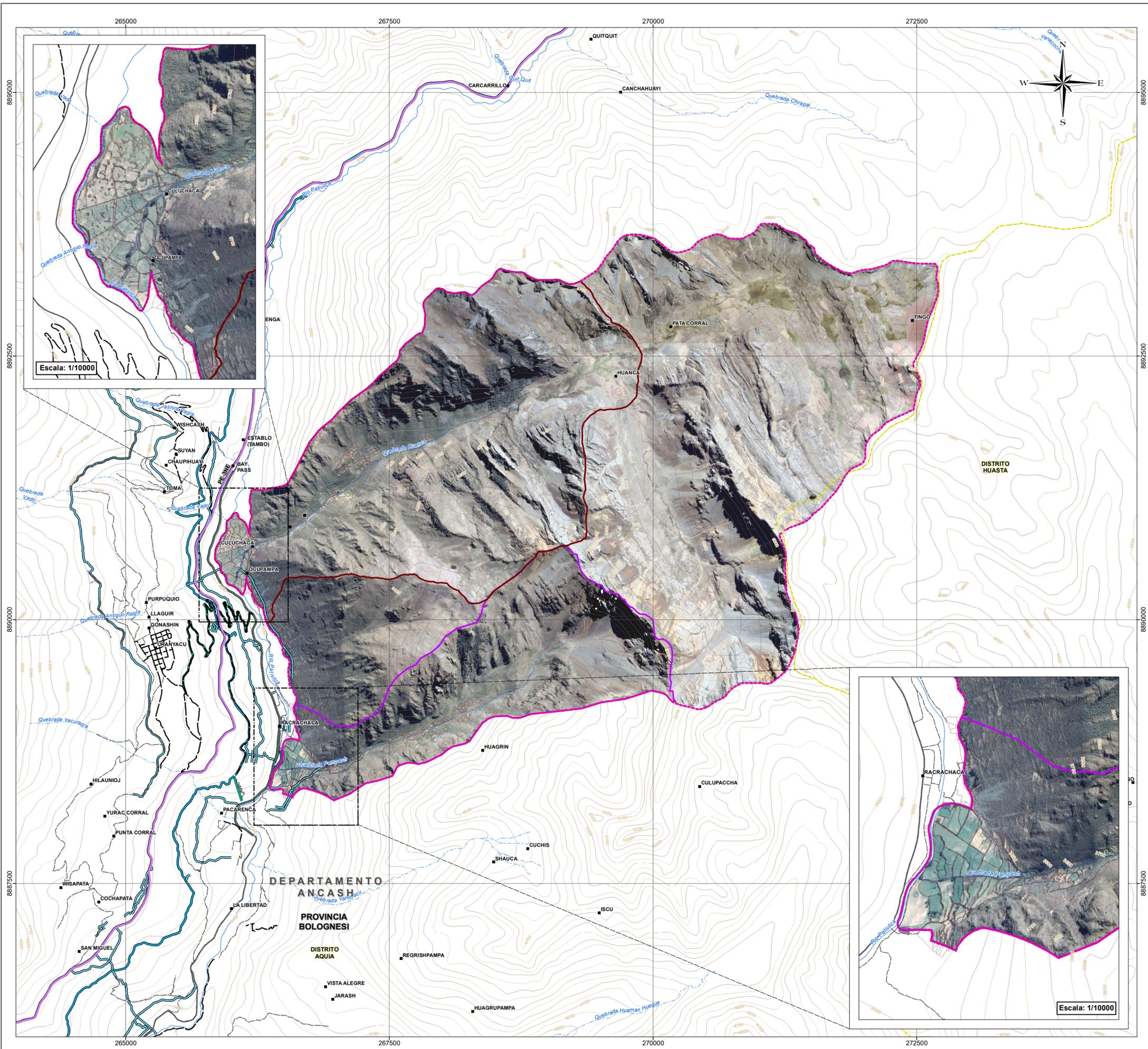
TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN**

ESCALA: 1:100,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024** MAPA: **01**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DE INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 65066

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ADEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 106-2018-CENEPROUJ

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA BASE Y DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

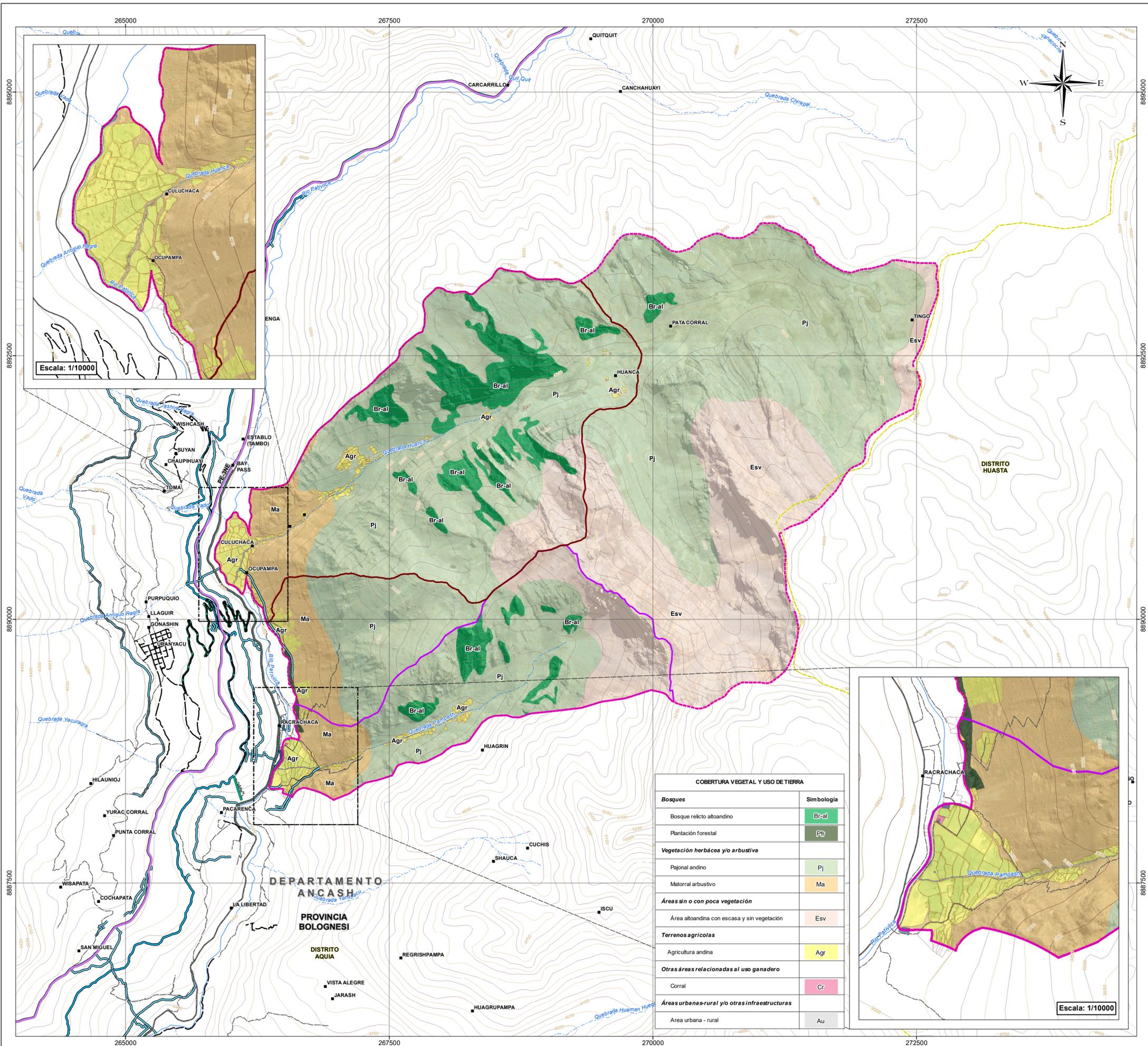
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

MAPA: **02**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP. N° 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J.M. 106-2018-CENEPROJ

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

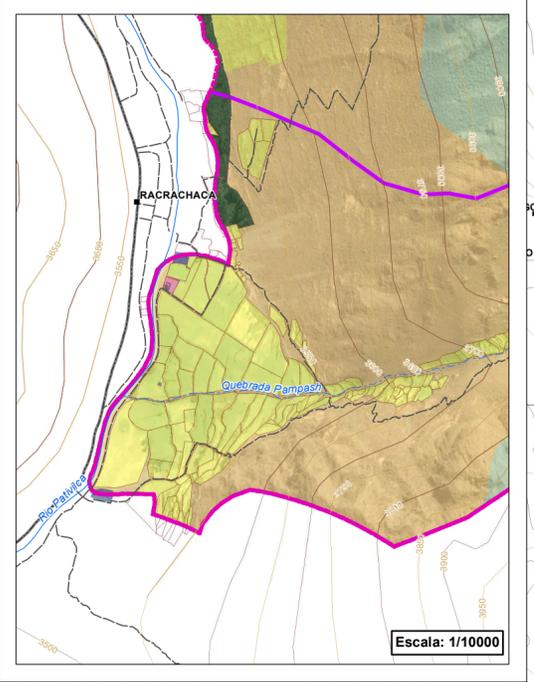
Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

COBERTURA VEGETAL Y USO DE TIERRA

Bosques	Simbología
Bosque relicto altoandino	Br-al
Plantación forestal	Pfr
Vegetación herbácea y/o arbustiva	
Pajonal andino	Pj
Matorral arbustivo	Ma
Áreas sin o con poca vegetación	
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Esv
Terrenos agrícolas	
Agricultura andina	Agr
Otras áreas relacionadas al uso ganadero	
Corral	Cr
Áreas urbanas-rural y/o otras infraestructuras	
Area urbana - rural	Au



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

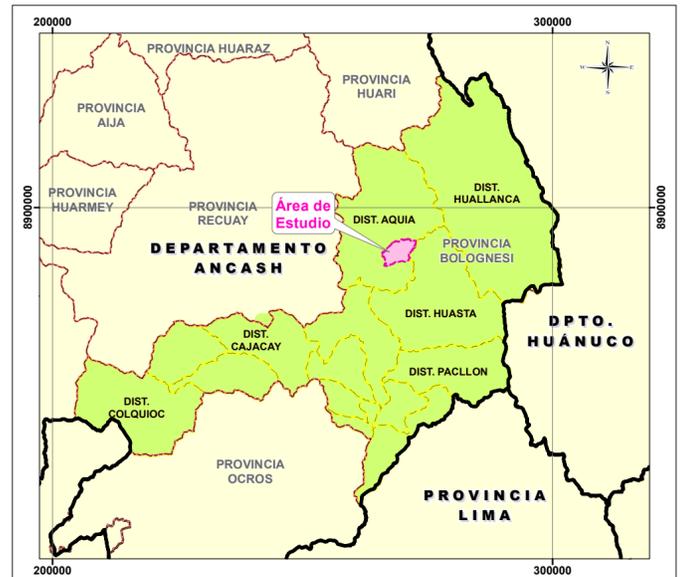
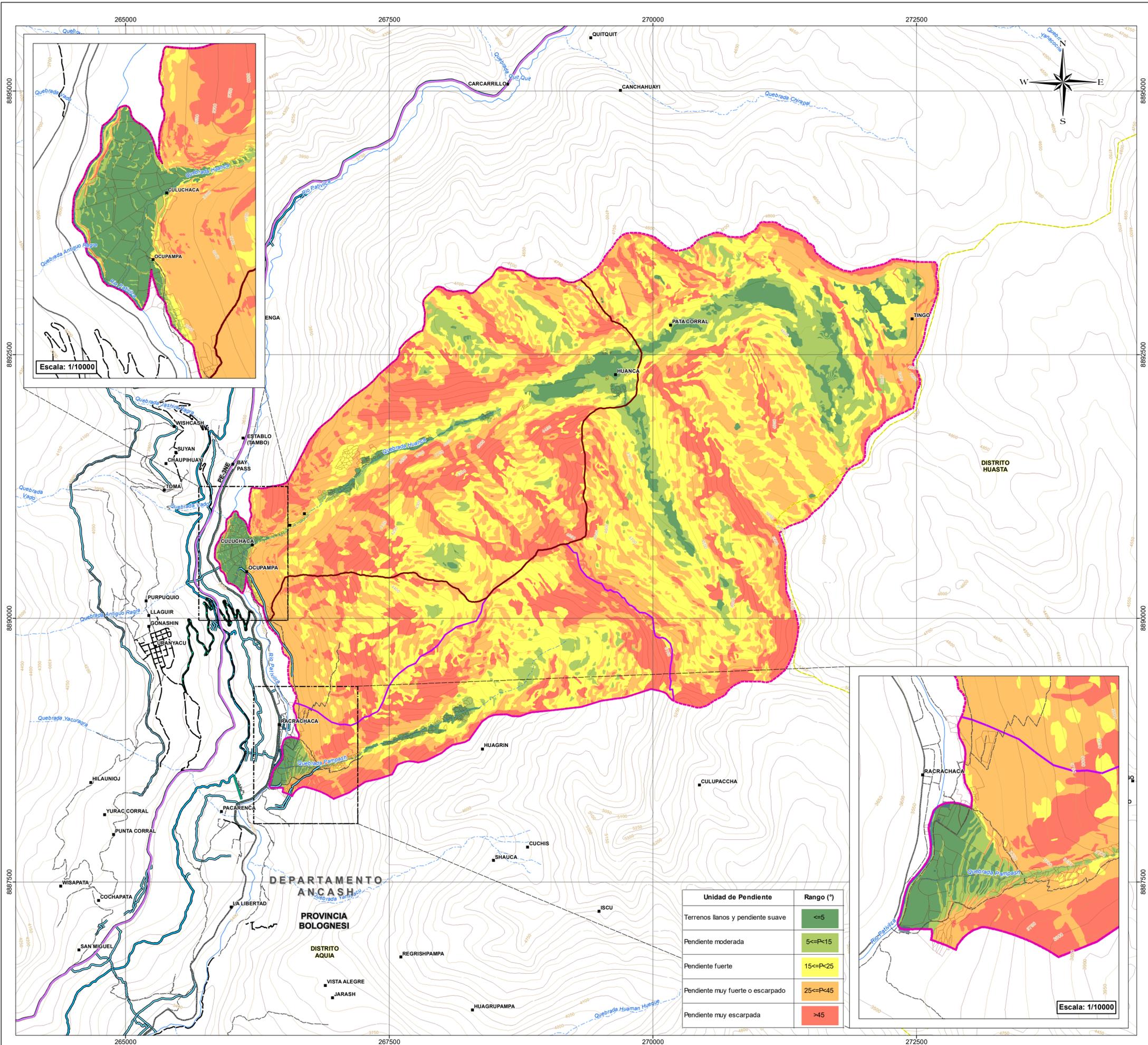
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Enero, 2024

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

MAPA: 03



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. *Walter Javier Vasquez Quenaya*
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 225228

Flor Karina Sueldo Nieto
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP Nº 95066

Lucía Verónica Paredes Solano
LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP Nº 92025

Luis Abel Yana Galarza
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 106-2010-CEMOPRECUJ

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

- Canal de riego
- Cuneta
- Sistema de drenaje pluvial

C.H. Hidrandina

- Canal de abastecimiento
- Tubería forzada

SIMBOLOGÍA

- Centro poblado
- Río
- Quebrada
- Curva principal
- Curva secundaria
- Red Vial Afirmada
- Red Vial Asfaltada
- Trocha carrozable
- Camino de herradura
- Camino sin afirmar
- Mineroducto
- Limite Distrital
- Áreas agropecuarias
- Vivienda
- Zona 1
- Zona 2
- Área de Estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA DE PENDIENTES**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

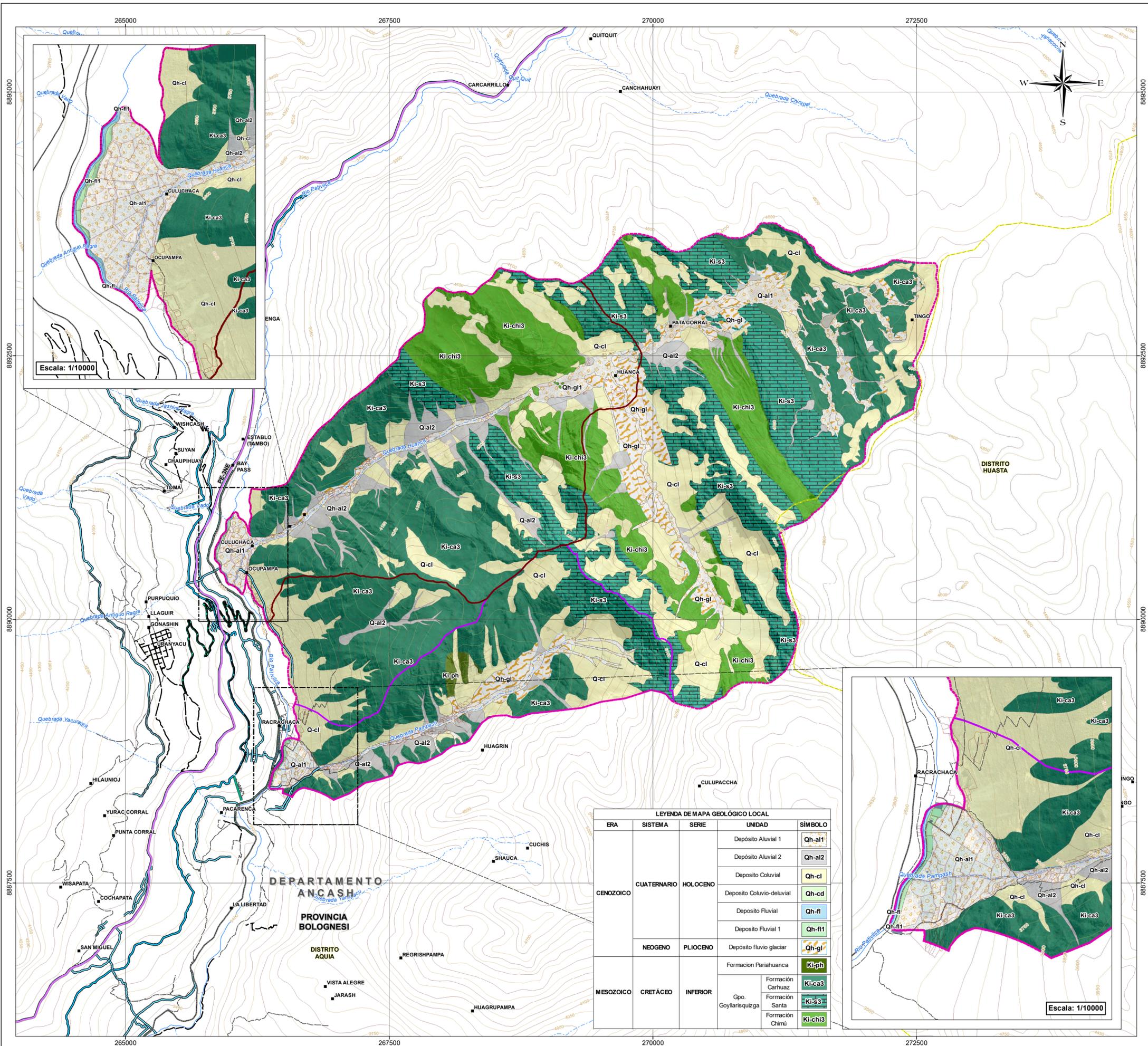
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

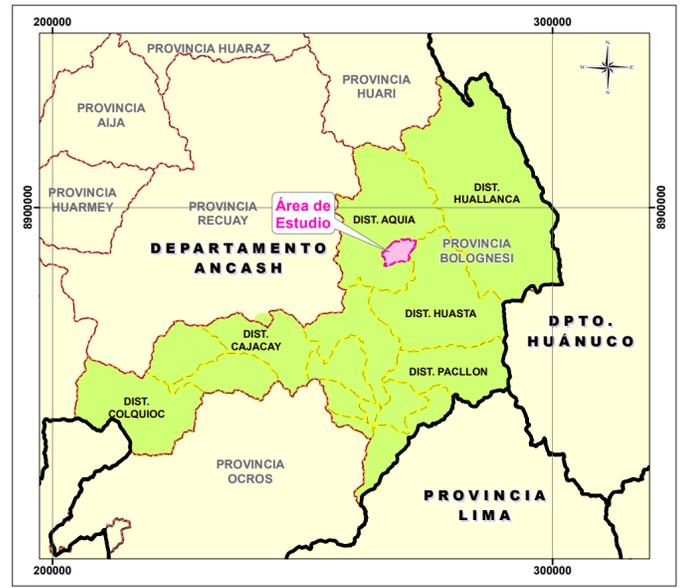
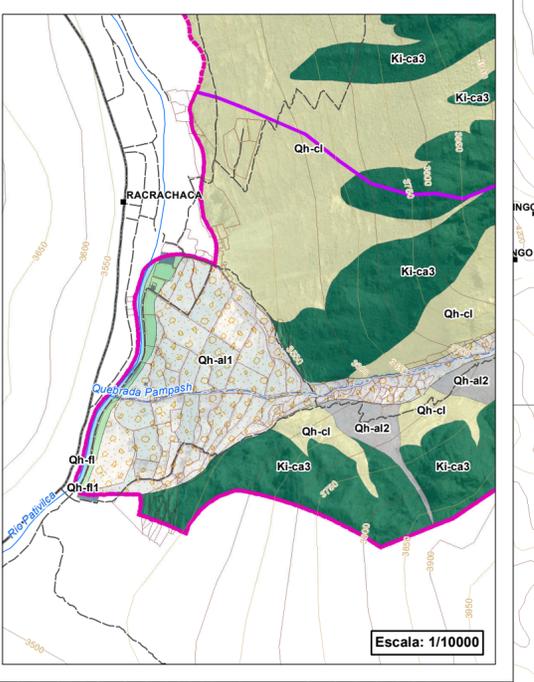
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

MAPA: **04**



LEYENDA DE MAPA GEOLÓGICO LOCAL

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD	SÍMBOLO
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito Aluvial 1	Qh-al1
			Depósito Aluvial 2	Qh-al2
			Depósito Coluvial	Qh-cl
			Depósito Coluvio-deluvial	Qh-cd
			Depósito Fluvial	Qh-fl
			Depósito Fluvial 1	Qh-fl1
NEOGENO	PLIOCENO		Depósito fluvio glaciar	Qh-gl
			Formación Pariahuanca	Ki-ph
MESOZOICO	CRETÁCEO	INFERIOR	Formación Carhuaz	Ki-ca3
			Gpo. Goyllarisquizga	Ki-s3
			Formación Chimú	Ki-chi3



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSISTENTE DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
REG. CIP. Nº 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. Nº 98066

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. Nº 92025

ING. LUISABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 186-2018-CENEPRED

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

- Canal de riego
- Cuneta
- Sistema de drenaje pluvial
- C.H. Hidrandina
- Canal de abastecimiento
- Tubería forzada

SIMBOLOGÍA

- Centro poblado
- Río
- Quebrada
- Curva principal
- Curva secundaria
- Red Vial Afirmada
- Red Vial Asfaltada
- Trocha carrozable
- Camino de herradura
- Camino sin afirmar
- Mineroducto
- Limite Distrital
- Áreas agropecuarias
- Vivienda
- Zona 1
- Zona 2
- Área de Estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA GEOLÓGICO**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

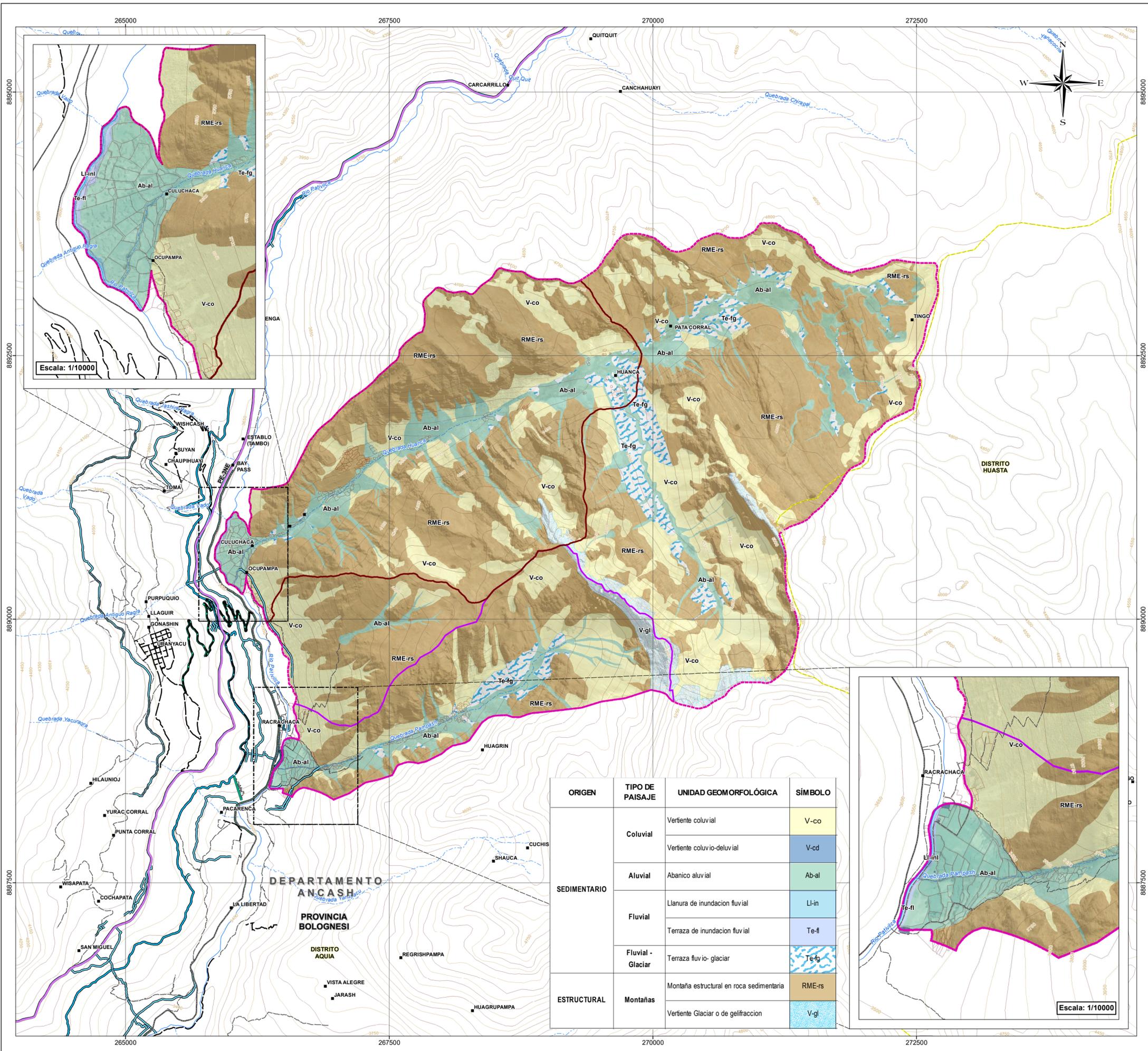
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

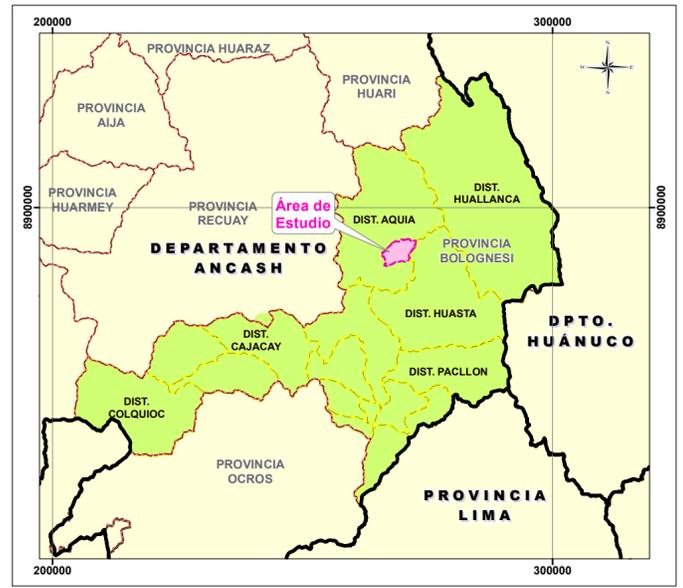
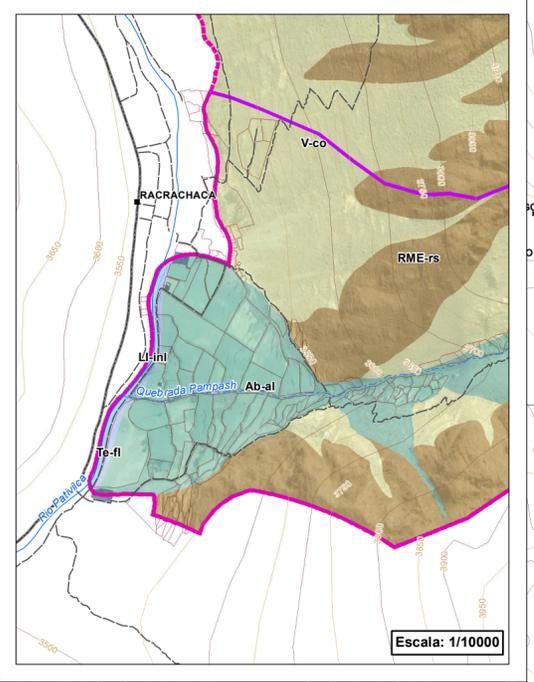
ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

MAPA: **05**



ORIGEN	TIPO DE PAISAJE	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SÍMBOLO
SEDIMENTARIO	Coluvial	Vertiente coluvial	V-co
		Vertiente coluvio-deluvial	V-cd
	Aluvial	Abanico aluvial	Ab-al
		Llanura de inundación fluvial	Ll-in
	Fluvial	Terraza de inundación fluvial	Te-fl
		Fluvial - Glaciar	Terraza fluvio- glaciar
ESTRUCTURAL	Montañas	Montaña estructural en roca sedimentaria	RME-rs
		Vertiente Glaciar o de gelifracción	V-gl



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95065

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 18-2018-CENEPREGU

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA GEOMORFOLÓGICO**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

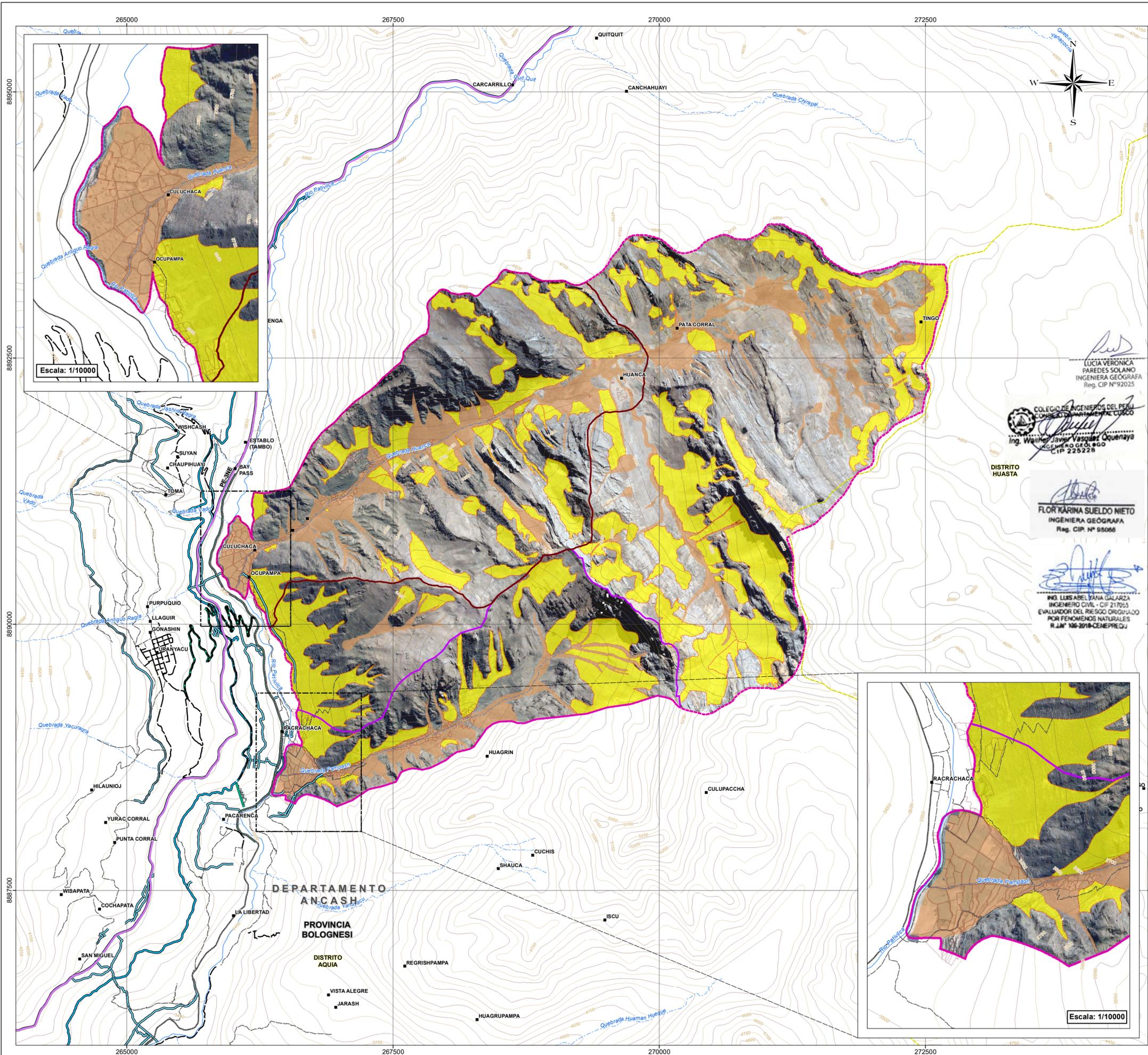
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

MAPA: **06**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



GEODINÁMICA EXTERNA

- Caída de rocas y detritos
- Fujo de detritos

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

- Canal de riego
 - Cuneta
 - Sistema de drenaje pluvial
- C.H. Hidrandina**
- Canal de abastecimiento
 - Tubería forzada

SIMBOLOGÍA

- Centro poblado
- Río
- Quebrada
- Curva principal
- Curva secundaria
- Red Vial Afirmada
- Red Vial Asfaltada
- Trocha carrozable
- Camino de herradura
- Camino sin afirmar
- Mineroducto
- Limite Distrital
- Áreas agropecuarias
- Vivienda
- Zona 1
- Zona 2
- Área de Estudio


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 R. I.N. 125228


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


 ING. LUIS ABEL PANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217925
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I.N. 1262018-CEMPEPEU

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

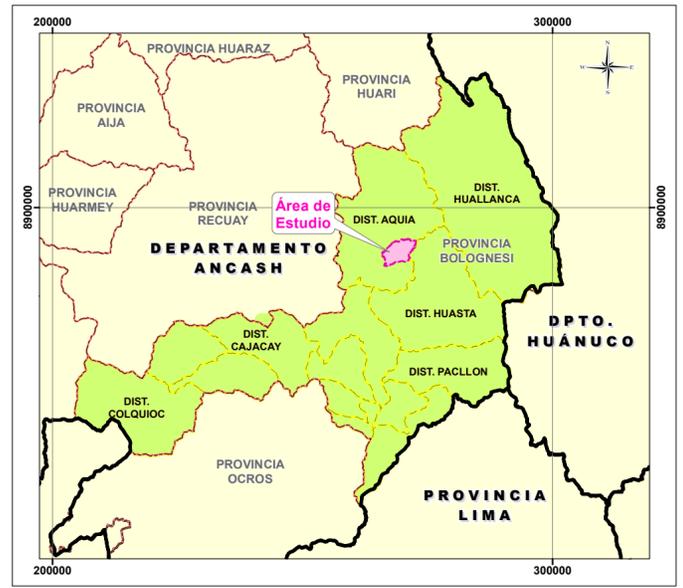
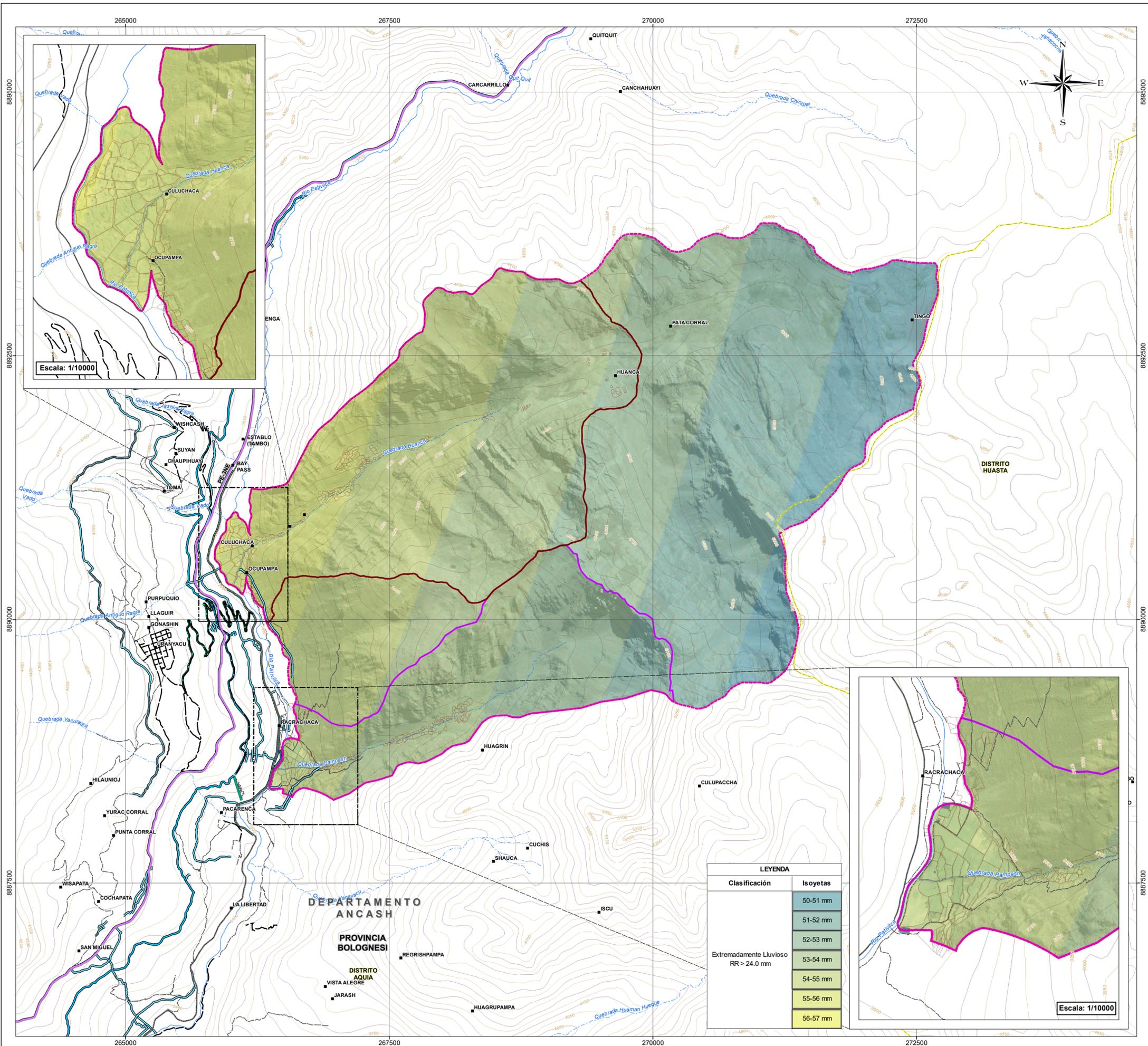
TÍTULO: MAPA GEODINÁMICO

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:25,000
 500 250 0 500 1,000 m
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR:  PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Enero, 2024
 MAPA: 07

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
ING. WALTER JAVIER VÁSQUEZ QUENAYA
CIP 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95086

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 92025

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

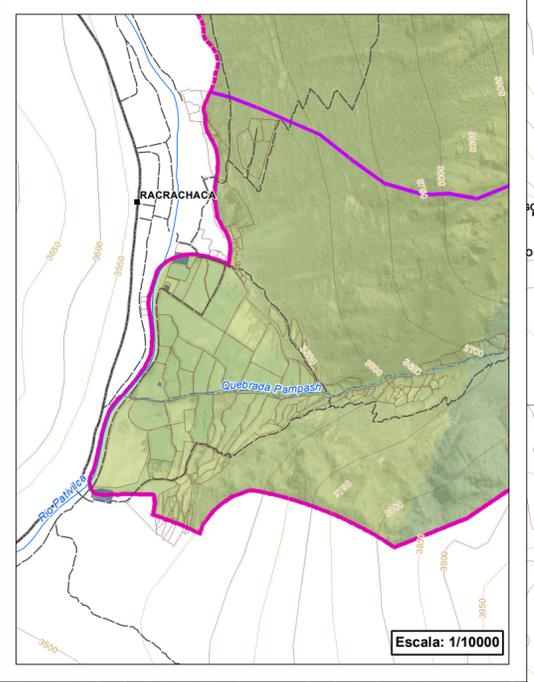
ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

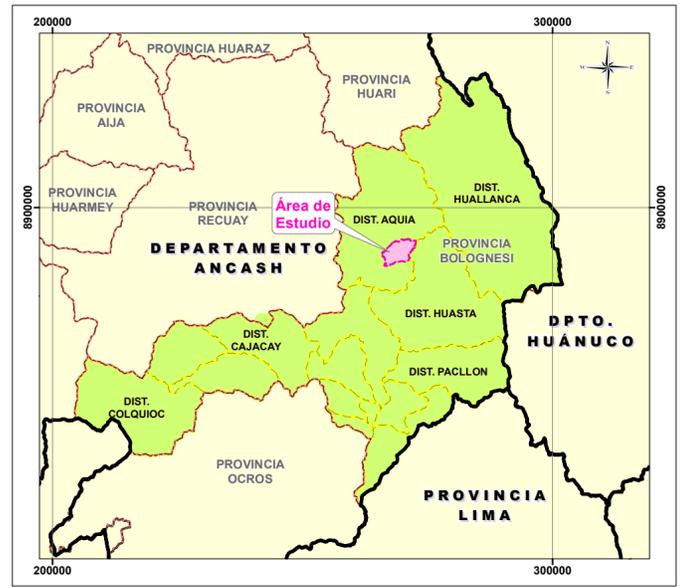
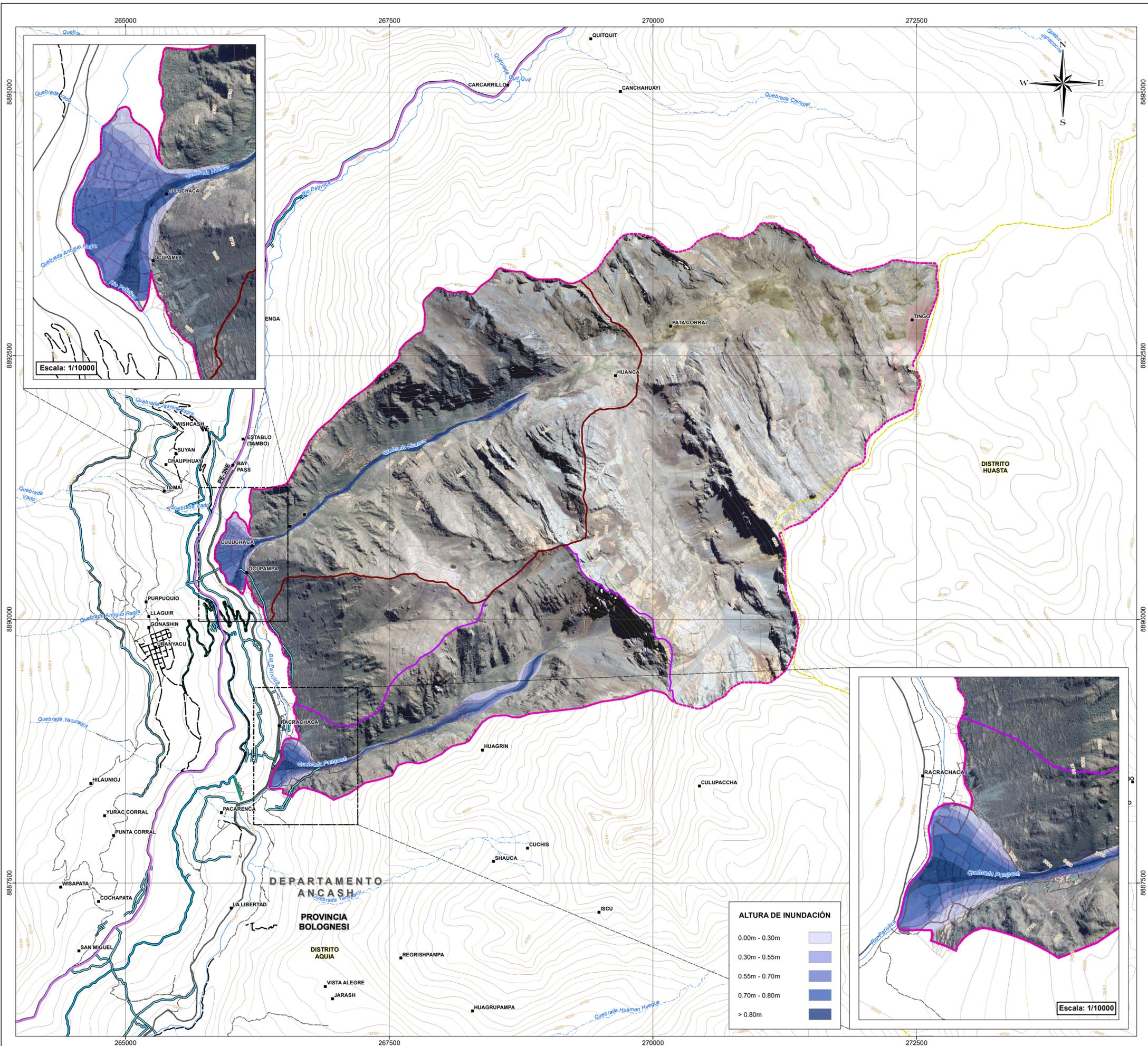
MAPA: **08**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

LEYENDA

Clasificación	Isoyetas
Extremadamente Lluvioso RR > 24.0 mm	50-51 mm
	51-52 mm
	52-53 mm
	53-54 mm
	54-55 mm
	55-56 mm
	56-57 mm





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 CIP 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA DE ALTURA DE INUNDACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

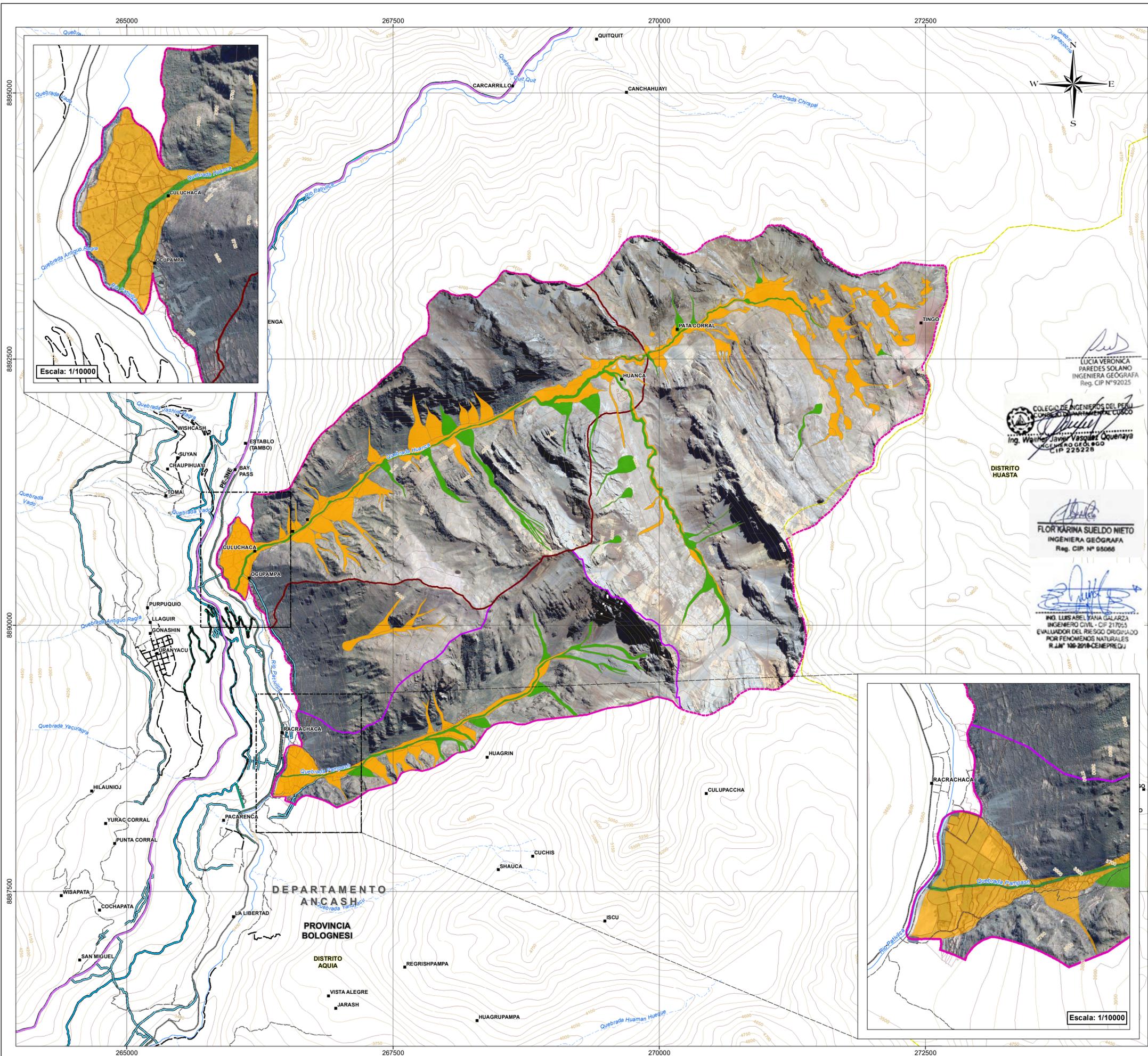
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

MAPA: **09**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



ESTADO DE ACTIVIDAD

Activo	■
Inactivo	■

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 REGISTRADO DEL C.I.P. Nº 225228

FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217065
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. Nº 2018-CENEPREGU

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA DE ESTADO DE ACTIVIDAD**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

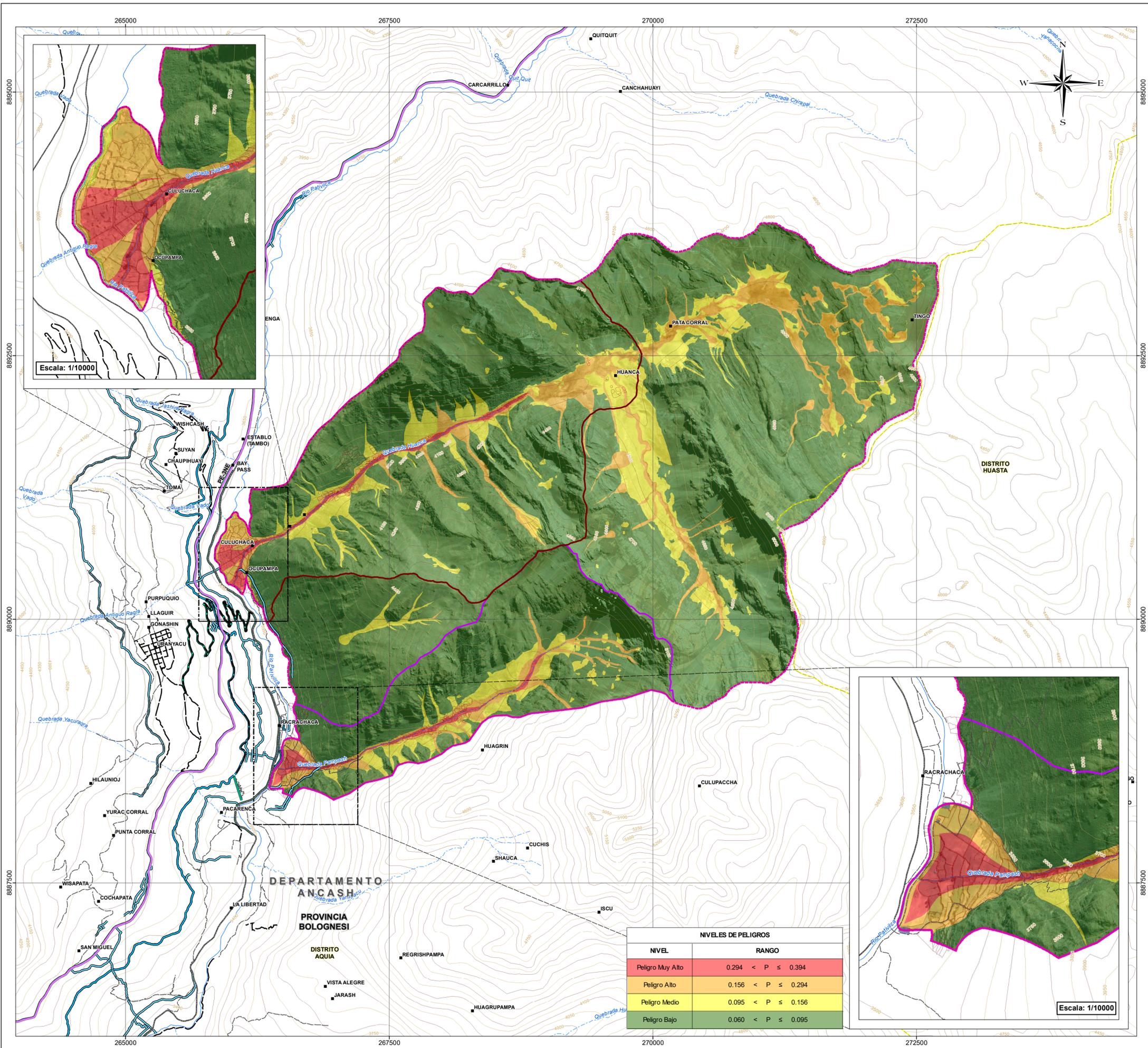
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: WALSH PERÚ PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Enero, 2024

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

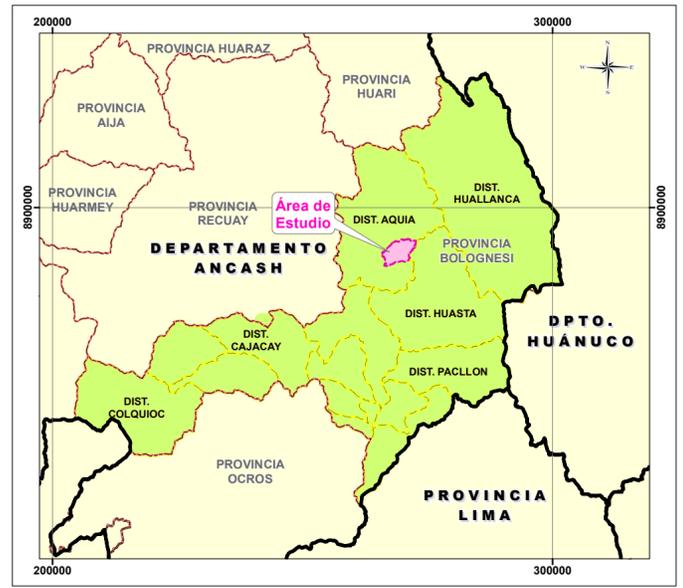
MAPA: 10



Escala: 1/10000

Escala: 1/10000

NIVELES DE PELIGROS	
NIVEL	RANGO
Peligro Muy Alto	0.294 < P ≤ 0.394
Peligro Alto	0.156 < P ≤ 0.294
Peligro Medio	0.095 < P ≤ 0.156
Peligro Bajo	0.060 < P ≤ 0.095



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wilmer Javier Vasquez Quenaya
REG. Nº 0000000
CIP 225228

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRÁFA
Reg. CIP. Nº 95066

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRÁFA
Reg. CIP Nº92025

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. Nº 2010-CEMEREDECJ

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA DE NIVELES DE PELIGROS

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

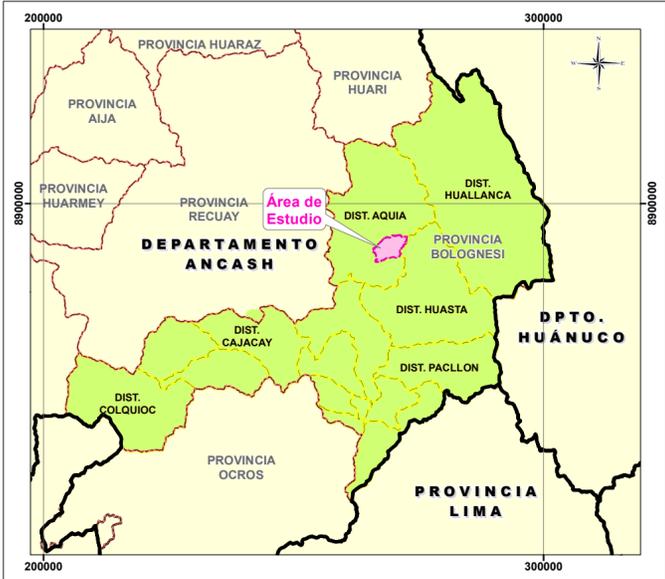
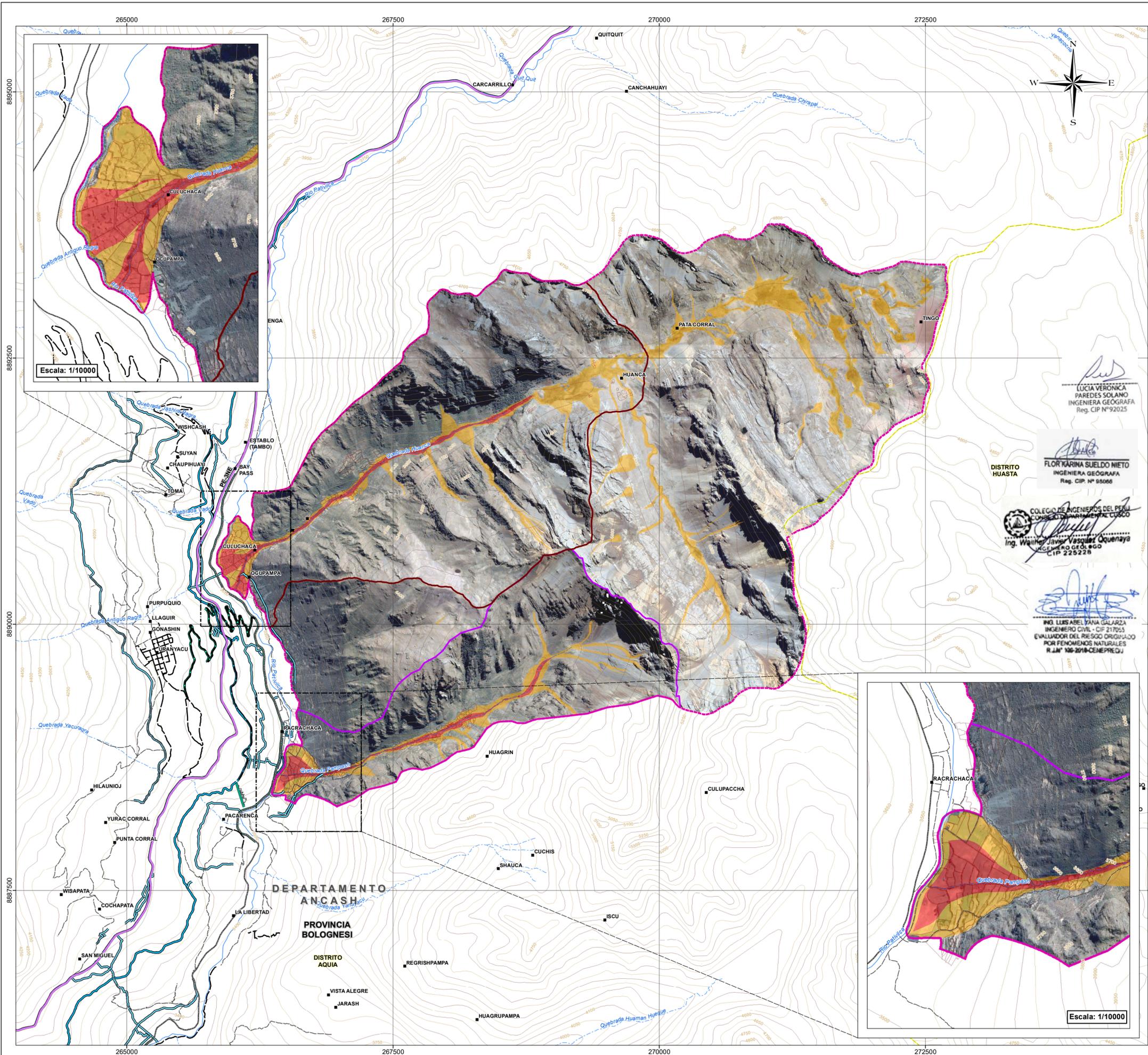
ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

MAPA: **11**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



NIVEL DE EXPOSICIÓN

Nivel Muy Alto	■
Nivel Alto	■

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	—
Cuneta	—
Sistema de drenaje pluvial	—
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	—
Tubería forzada	—

SIMBOLOGÍA

Centro poblado	■	Mineroducto	—
Río	—	Limite Distrital	—
Quebrada	—	Áreas agropecuarias	—
Curva principal	—	Vivienda	■
Curva secundaria	—	Zona 1	■
Red Vial Afirmada	—	Zona 2	■
Red Vial Asfaltada	—	Área de Estudio	■
Trocha carrozable	—		
Camino de herradura	—		
Camino sin afirmar	—		

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 95066

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

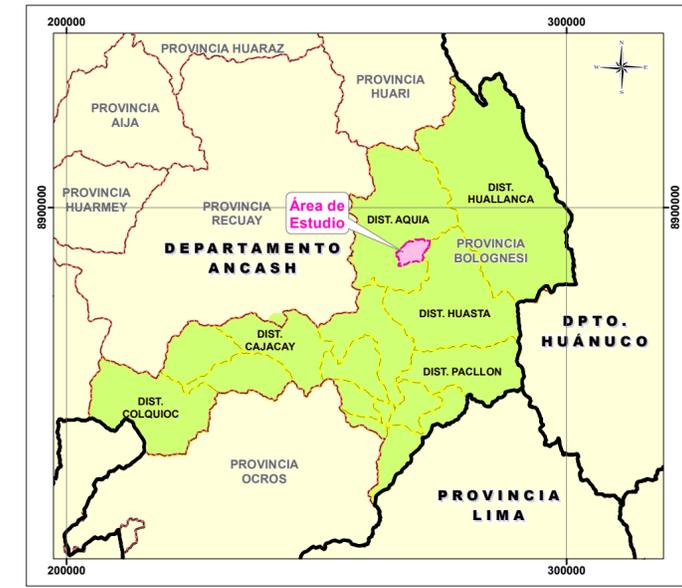
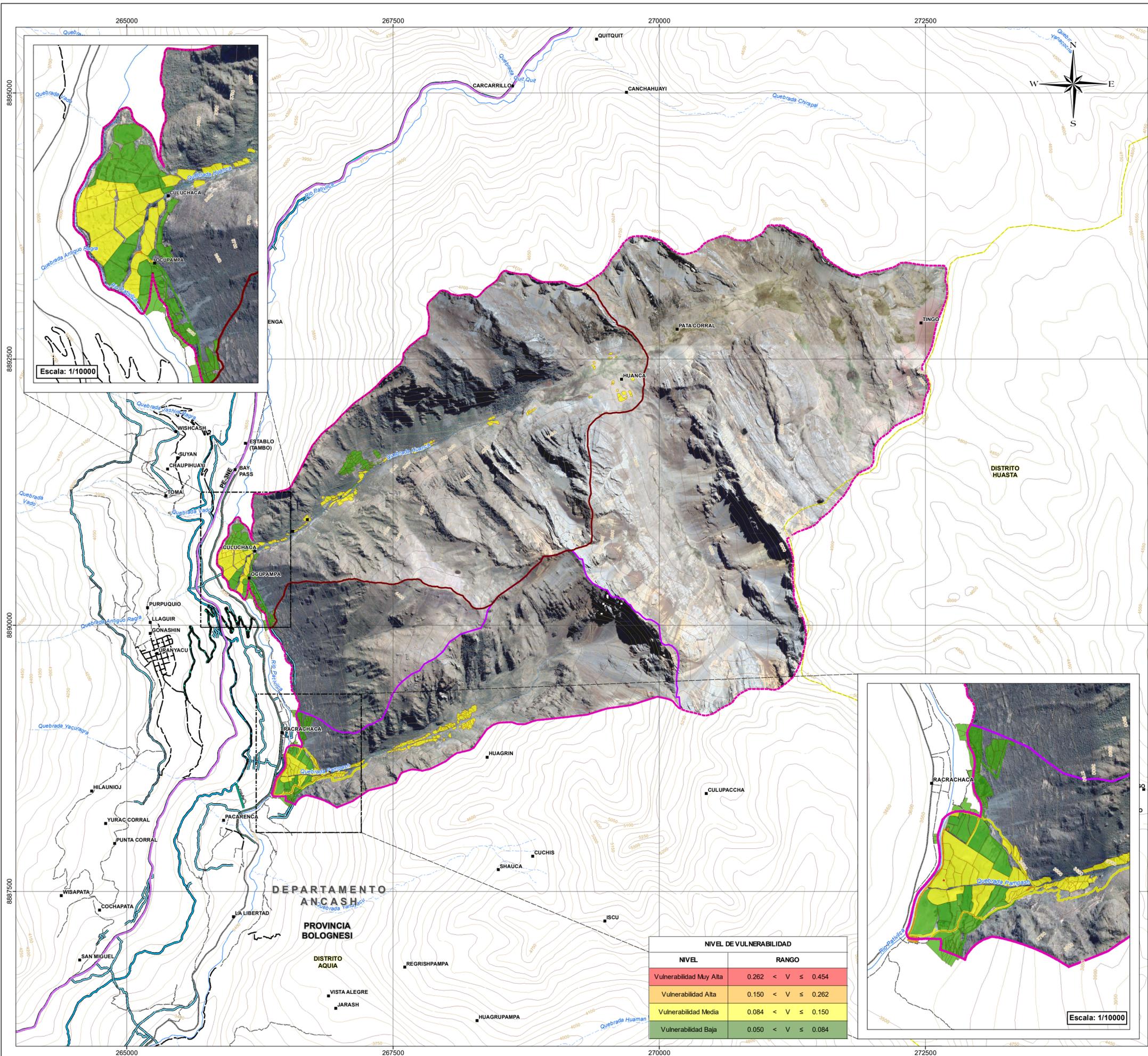
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOGRAFO
 CIP 225228

ING. LUIS ADEL VANA GALARRZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 106-2018-CENEPREDIJ

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: BOLOGNESI	DISTRITO: AQUIA
ESCALA: 1:25,000 500 250 0 500 1,000 m Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur		
ELABORADO POR: Walsh Perú	PROYECTO: MIN-2305	FECHA: Enero, 2024
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).		 MAPA: 12




ING. WALTER JAVIER VÁSQUEZ QUENAYA
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 225225


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 95066


LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


INO. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. Nº 2010-CEPREDEJ

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

- Canal de riego 
- Cuneta 
- Sistema de drenaje pluvial 

C.H. Hidrandina

- Canal de abastecimiento 
- Tubería forzada 

SIMBOLOGÍA

- Centro poblado 
- Río 
- Quebrada 
- Curva principal 
- Curva secundaria 
- Red Vial Afirmada 
- Red Vial Asfaltada 
- Trocha carrozable 
- Camino de herradura 
- Camino sin afirmar 
- Mineroducto 
- Limite Distrital 
- Áreas agropecuarias 
- Vivienda 
- Zona 1 
- Zona 2 
- Área de Estudio 

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:25,000

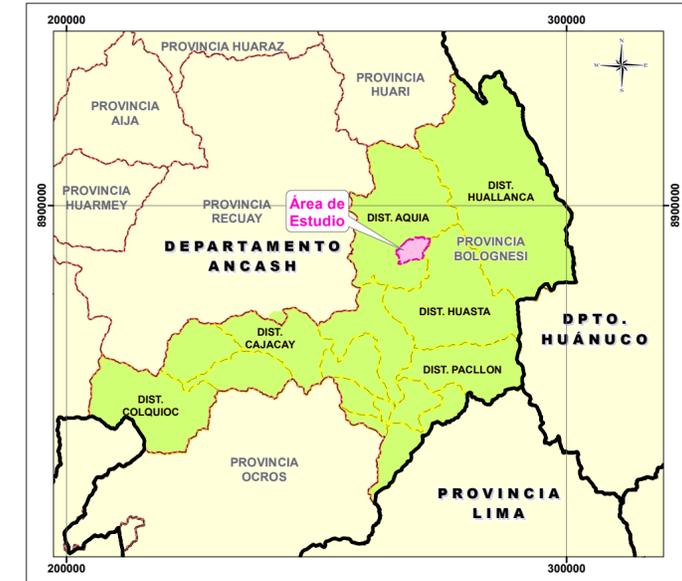
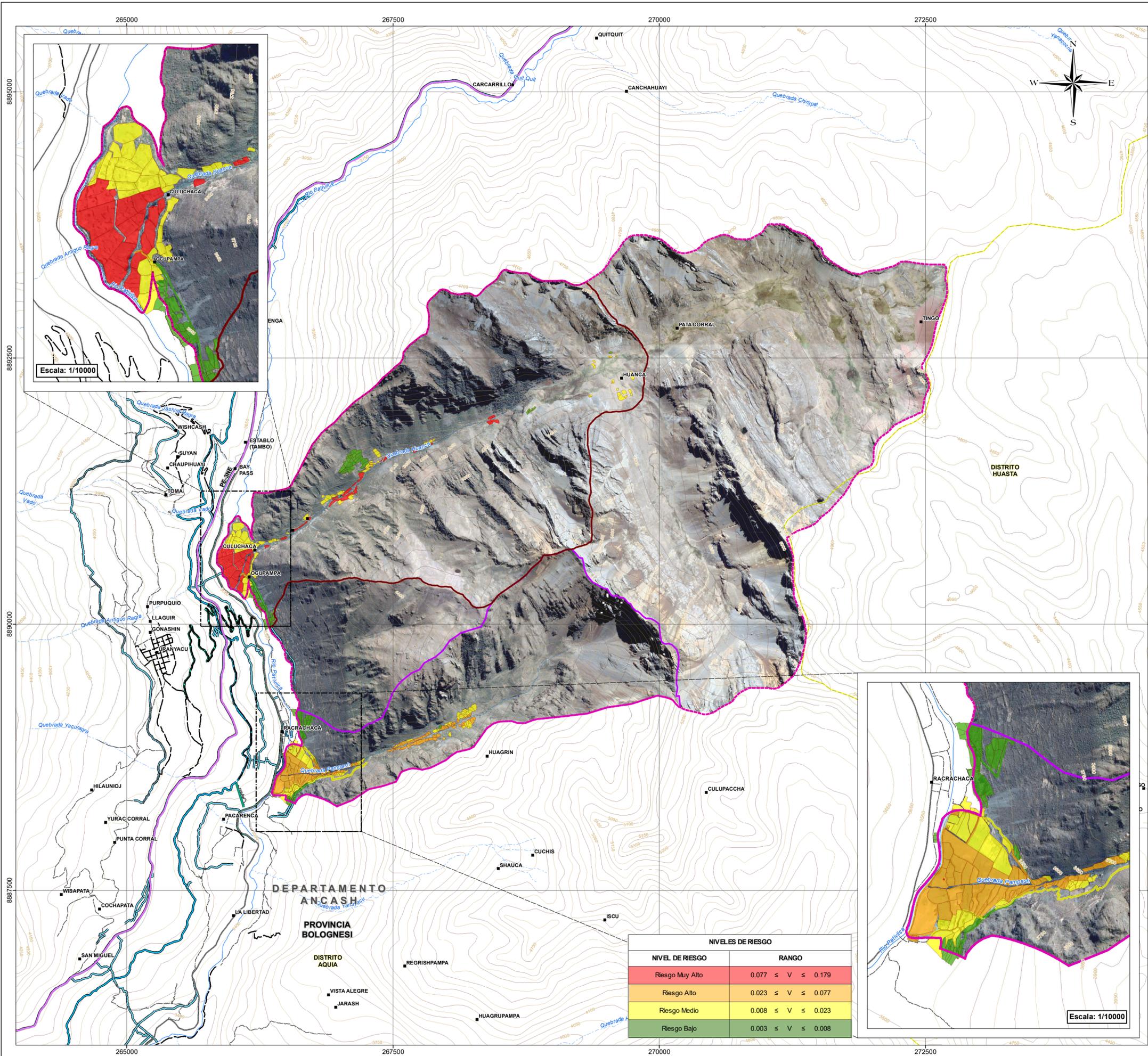
Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR:  PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Enero, 2024

MAPA: 13

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

NIVEL DE VULNERABILIDAD	
NIVEL	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	0.262 < V ≤ 0.454
Vulnerabilidad Alta	0.150 < V ≤ 0.262
Vulnerabilidad Media	0.084 < V ≤ 0.150
Vulnerabilidad Baja	0.050 < V ≤ 0.084




Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO CIVIL - CIP 225228


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 95066


LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


ING. LISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 2016-GENEPROJ

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
C.H. Hidrandina	
Canal de abastecimiento	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

Centro poblado		Mineroducto	
Río		Limite Distrital	
Quebrada		Áreas agropecuarias	
Curva principal		Vivienda	
Curva secundaria		Zona 1	
Red Vial Afirmada		Zona 2	
Red Vial Asfaltada		Área de Estudio	
Trocha carrozable			
Camino de herradura			
Camino sin afirmar			

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: **MAPA DE NIVELES DE RIESGOS**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:25,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

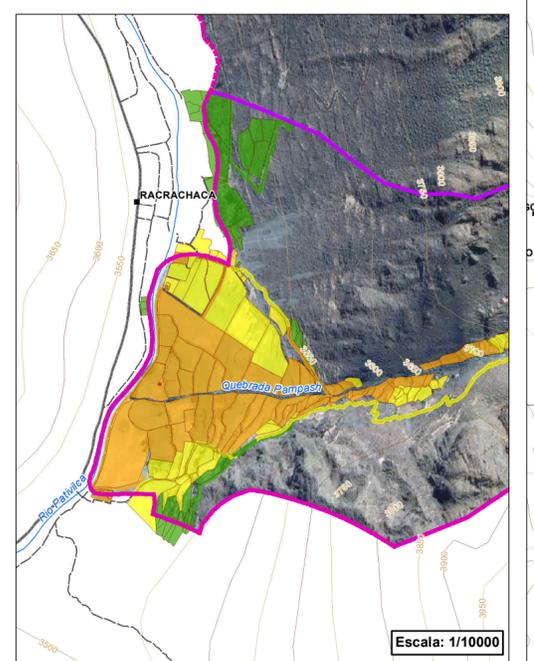
ELABORADO POR:  **PROYECTO: MIN-2305** FECHA: **Enero, 2024**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

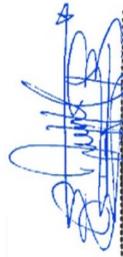
MAPA: **14**

NIVELES DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	RANGO
Resgo Muy Alto	0.077 ≤ V ≤ 0.179
Riesgo Alto	0.023 ≤ V ≤ 0.077
Riesgo Medio	0.008 ≤ V ≤ 0.023
Riesgo Bajo	0.003 ≤ V ≤ 0.008



ANEXOS



ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

ANEXO 1
RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 024-2023-MDA/A



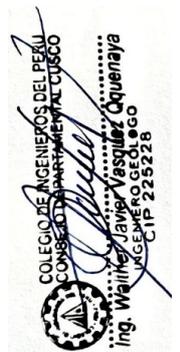
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228



RESOLUCIÓN DE ALCALDIA N° 024-2023-MDA/A.

Aquia, 08 de febrero del 2023.

VISTO,

El Informe N° 001, del Área de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Civil; el Informe N°010, de la Gerencia Municipal, INFORME LEGAL N° 019-2023-MDA/ARCM; y,

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 194° y 195 de la Constitución Política del Perú, modificado por la ley de reforma Constitucional – Ley N° 30305, concordante con los Artículos I y II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 prescribe que las Municipalidades gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, asimismo los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo;

Que, el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, señala que los Gobiernos Locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política el Perú establece para las municipalidades radica en ejercer actos de gobierno y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamiento de políticas, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres;

Plaza de Armas S/N – Distrito de Aquia – Provincia de Bolognesi- Departamento de Ancash

RUC: 20200036698

Correo: aquiamuni2023@gmail.com



Municipalidad Distrital de Aquia



.....





Que, conforme al numeral 14.1 del Artículo 14° de la Ley N° 29664, se establece que los gobiernos regionales y gobiernos locales, como integrantes del SINAGERD, formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector en concordancia a lo establecido por la Ley y su Reglamento; por su parte el numeral 16.5 del Artículo 16° de la citada Ley, precisa que las entidades públicas generan las normas, los instrumentos y los mecanismos específicos necesarios para apoyar la incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres en los procesos institucionales de los gobiernos regionales y gobiernos locales;



Que, el numeral 11.3 del Artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, señala que los gobiernos regionales y gobiernos locales identifican el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y establecen un plan de gestión correctiva, en el cual se establecen medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Para ello cuentan con el apoyo técnico del CENEPRED y de las instituciones competentes. Asimismo, el numeral 11.6 refiere que los Gobiernos Regional y Locales generan información sobre peligros, vulnerabilidades y riesgos, de acuerdo a los lineamientos emitidos por el ente rector del SINAGERD, la cual será sistematizada e integrada para la gestión prospectiva y correctiva;



Que, el inciso d) del Artículo 12° de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres precisa que es función del CENEPRED asesorar en el desarrollo de acciones que permitan identificar los peligros de origen natural o los inducidos por el hombre, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres;





Que, el inciso 6 del artículo 20 de la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades - señala que son atribuciones del alcalde dictar decretos y resoluciones de alcaldía, con sujeción a las leyes y ordenanzas.

Que, por los fundamentos expuestos en la parte considerativa y en uso de las facultades conferidas por el inciso 6) del Artículo 20° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972;



SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: CONFORMAR; a partir de la fecha el Equipo Técnico encargado de la elaboración de instrumentos técnicos en los procesos de estimación, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de la Municipalidad Distrital de Aquia, el mismo que estará integrado de la manera siguiente:

- Representante la Gerencia de Planificación y Presupuesto
- Representante del Área de Gestión del Riesgo de Desastres, o la que haga sus veces.
- Representante de la Gerencia de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Rural.
- Representante del Área técnica Municipal.
- Representante de Desarrollo Social.

ARTICULO SEGUNDO: ENCARGAR; el cumplimiento de la presente Resolución al Presidente del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Civil.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AQUIA
PROVINCIA DE BOLOGNESI - ANCASH
APOLINARIO WILLIAM RAMOS ROJAS
DNI N° 31674351
ALCALDE

Plaza de Armas S/N – Distrito de Aquia – Provincia de Bolognesi- Departamento de Ancash

RUC: 20200036698

Correo: aquiamuni2023@gmail.com

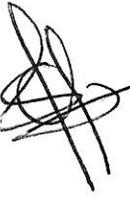
 Municipalidad Distrital de Aquia



**ACTA DE REUNIÓN SOBRE ASISTENCIA TECNICA PARA LA GESTION DE
RIESGO DE DESASTRES DEL DISTRITO DE AQUIA.**



En la sala del Concejo Municipal del Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash; siendo las 09:50 a.m. horas, del día 16 de febrero del año fiscal 2023; bajo la convocatoria del señor alcalde Prof. Apolinario William Ramos Rojas; fueron reunidos los representantes de las diferentes entidades como CENEPRED, OFICINA REGIONAL GRD, UGT HUALLANCA – ANTAMINA, INDECI.



El señor Alcalde declaró abierta e instaurada la presente reunión, según programación; participando como secretaria de la Municipalidad, la Srta. Chipillo Vargas Zoila Alicia, identificada con DNI N° 71063612.



El señor alcalde les da la bienvenida a todos los presentes y da por iniciada la presente reunión de coordinación:

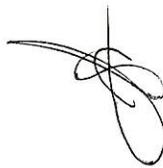
Siendo ello así se tiene la presentación de cada uno de los representantes de las diferentes entidades.



Para ello se tiene la palabra de la ING. Rosa Rodríguez, con el fin referir palabras protocolares en representación del Ing. Ernesto Fuentes Cole, dando referencia que CENEPRED, estará apoyando a los gobiernos locales, a través de la gestión de riesgo, frente a los peligros y riesgos por deslizamiento e inundaciones en el Distrito de Aquia, por ello la Municipalidad Distrital de Aquia debe solicitar la asistencia técnica al CENEPRED, para formular las evaluaciones de riesgo, así como también con el Apoyo del INDECI, RESPALDO DEL GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH Y PROVINCIAL BOLOGNESI. Asimismo, indica que debe consignar un equipo técnico encargado de conducir los procesos de la gestión de riesgo de desastres, como soporte del grupo de trabajo para la gestión del riesgo de desastres.



Así mismo el representante de la oficina de DEFENSA NACIONAL, representantes de la empresa privada y la Municipalidad Provincial y Distrital intervinieron con aportes y sugerencias al respecto, comprometiéndose a brindar el respaldo institucional para reducir el riesgo de desastres frente a los peligros mencionados.



Posteriormente el ING. Silvestre Quito, Representante del INDECI, refiere a fortalecer capacidades a los integrantes del grupo de trabajo de GRD del gobierno local, plataforma de defensa civil distrital y se propone la formulación de su plan de preparación ante emergencia





de desastres, considerando como prioridad debido a los peligros existentes en distrito. Asimismo, el equipo técnico asumirá la responsabilidad en proceso de la formulación del respectivo plan.

Se tiene la palabra del representante de la empresa Minera Antamina, refiere que como entidad privada están con el compromiso de ser parte del grupo técnico en atención a la solicitud de la Municipalidad Distrital de Aquia, mostrando su disposición y compromiso.



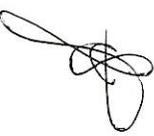
Las Ing. Nuria Miluska Valladares Ramírez, responsable del área de gestión de riesgo y desastres, informo que la Municipalidad Distrital de Aquia, vienen elaborando el plan de prevención y reducción del riesgo de desastres, asimismo es urgente realizar las evaluaciones de riesgo en los siguientes sectores de riesgo: Caserío de Villanueva, San Miguel, Pacarenca, Suyan y Uranyacu, centro poblado de Racrachaca y Pachapaqui, sector Aquia Cruz y Distrito de Aquia mismo, en los cuales tiene doble evaluación de riesgos, Racrachaca, Pacarenca y Pachapaqui.



ACUERDOS:



- LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AQUIA SOLICITARA LA ASISTENCIA TÉCNICA A CENEPRED, PARA ELABORAR 12 EVALUACIONES DE RIESGO (EN 9 SECTORES CRÍTICOS):

- 
1. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de Villanueva.
 2. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de San Miguel.
 3. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de Uranyacu.
 4. Elaborar (2) informes de evaluaciones de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento e inundación en el Centro Poblado de Racrachaca.
 5. Elaborar (2) informes de evaluaciones de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento e inundación en el Centro Poblado de Pacarenca.
 6. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de Suyan.
 7. Elaborar (2) informes de evaluaciones de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento e inundación en el Centro Poblado de Pachapaqui.
- 
- 

8. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento del sector de Aquia Cruz.
9. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de inundación en el Centro Poblado de Aquia.

- **CONFORMAR EL QUIPO TECNICO PARA LA FORMULACION DE PLANES ESPECIFICOS POR PROCESOS, EN LOS PROCESOS DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN, PREPARACIÓN, RESPUESTA, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN.**

El mismo que será integrado por representantes de:

De la oficina de planificación y presupuesto.

De la gerencia de infraestructura y desarrollo urbano y Rural.

De la Gerencia de desarrollo económico.

De la gerencia de desarrollo social y servicios públicos.

Del área de gestión de riesgo de desastres.

Asimismo, para el caso de las evaluaciones de riesgo el equipo técnico estará adicionalmente integrado por los siguientes representantes:

Del gobierno Regional de Ancash (GRA)

De la Municipalidad Provincial de Bolognesi.

De la compañía Minera Antamina S.A.

Con la asistencia técnica del CENEPRED e INDECI.

- **FORTALECER CAPACIDADES A LOS MIEMBROS INTEGRANTES DEL GTGRD Y PLATAFORMA DE DEFENSA CIVIL Y FORMULAR SUS PLANES EN GESTIÓN REACTIVA, PRIORIZANDO EL PLAN DE PREPARACIÓN DISTRITAL ANTE EMERGENCIA DE DESASTRES.**

Sin más puntos que tratar se da por culminada la presente reunión, a las 11:30 a.m.; firmando los presentes en señal de plena conformidad y aceptación de todo lo plasmado.


Mg. Ing. Yanna Rosella
Bustamante Vásquez
31677135
JEFA DE LA OFICINA
DE DEFENSA NACIONAL
GOBIERNO REGIONAL


Ing. Silvestre Cuervo
DNI 32033655
INDECI

ING. PERCY UEGALA
DNI: 31635117
ANTAMINA


Pavel Asua
Antamina.
31682227

Legajo Collype Veli
GRD-MPB

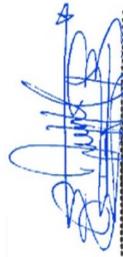
000212

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AQUIA
PROVINCIA DE BOLOGNESI - ANCASH

Ing. Siles Melanio Izquierdo Valdéz
DNI N° 45688135
JEFE DE OBRAS

Nuria Miluska Vallodares Ramirez
72361555

ANEXO 2 EVALUACIÓN DEL PELIGRO NATURAL



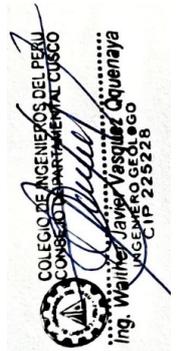
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

ANEXO 2.1 FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE PELIGROS



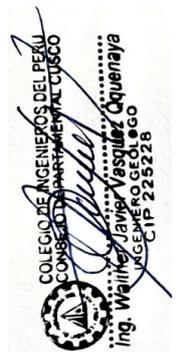
INGRID YANA GALAZ
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/NEPRE/DJ



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

FORMATO MODIFICADO PARA INVENTARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA

Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas

000215
IMPORTANCIA*

Alta Media Baja

DATOS DE REGISTRO															
ENCUESTADOR*	WALTHER VASQUEZ			FECHA EVENTO*	DD	MM	AA	FECHA REPORTE*	14	04	2023	INSTITUCIÓN*	WALSH PERU S.A.		

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				DOCUMENTACION							
POR DIVISION POLITICA		COORDENADAS GEOGRAFICAS		REFERENTES GEOGRAFICOS		PLANCHAS		FOTOGRAFIAS AEREAS			
Departamento* ANCASH		Sitio* _____		TALUD SUPERIOR DERECHO DEL RI OPATIVILCA SECTOR RACRACHACA		PLANCHAS		N° Vuelo			
Municipio* AQUIA-BOLOGNESI		Lat (GMS)* 888787				AÑO		N° Foto		Año	
Vereda* _____		Long (GMS)* 266214				ESCALA		EDITOR		Escala	
		Altura* _____				EDITOR		EDITOR		EDITOR	
		Proyeccion: Magna *									

ACTIVIDAD DEL MOVIMIENTO				LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA													
EDAD		ESTADO		ESTILO		DISTRIBUCIÓN		DESCRIPCIÓN		ESTRUCTURA		ESTRUCTURA		ESPACIAMIENTO (m)			
< 1 año <input type="checkbox"/> 21-30 años <input type="checkbox"/> 1-5 años <input checked="" type="checkbox"/> 31-40 años <input type="checkbox"/> 6-10 años <input type="checkbox"/> 41-60 años <input type="checkbox"/> 11-15 años <input type="checkbox"/> 61-80 años <input type="checkbox"/> 16-20 años <input type="checkbox"/> > 80 años <input type="checkbox"/>		Activo <input checked="" type="checkbox"/> Reactivado <input type="checkbox"/> Suspendido <input type="checkbox"/> INACTIVO <input type="checkbox"/> Latente <input type="checkbox"/> Abandonado <input type="checkbox"/> Estabilizado <input type="checkbox"/> Relicto <input type="checkbox"/>		Complejo <input type="checkbox"/> Compuesto <input type="checkbox"/> Múltiple <input type="checkbox"/> Sucesivo <input type="checkbox"/> Único <input checked="" type="checkbox"/>		Retrogresivo <input type="checkbox"/> Avanzado <input type="checkbox"/> Enanchado <input type="checkbox"/> Confinado <input type="checkbox"/> Creciente <input type="checkbox"/> Decreciente <input type="checkbox"/> Móvil <input checked="" type="checkbox"/>		EL FLUJO Y CAIDA DE DETRITOS SE ORIGINO POR LA SOBRESATURACION DE SUELOS DE RELLENO Y COLUVIALES UBICADOS EN EL TALUD SUPERIOR DEL SECTOR RACRACHACA		ESTRUCTURA Planos de Estratificación <input type="checkbox"/> Foliación <input type="checkbox"/> Diaclasas <input type="checkbox"/> Falla <input type="checkbox"/> Discordancia <input type="checkbox"/> Esquistosidad <input type="checkbox"/>		ORIENTACIÓN DR <input type="checkbox"/> BZ <input type="checkbox"/>		>2 <input type="checkbox"/> 2-0.6 <input type="checkbox"/> 0.6-0.2 <input type="checkbox"/> 0.2-0.06 <input type="checkbox"/> <0.06 <input type="checkbox"/>		NOTA: DR: Dirección de buzamiento, BZ: Buzamiento	

CLASIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO															
TIPO MOVIMIENTO		SUBTIPO MOVIMIENTO						TIPO MATERIAL		HUMEDAD		PLASTICIDAD			
Caída <input checked="" type="checkbox"/> Volcamiento <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Flujo <input checked="" type="checkbox"/> Propagación lateral <input type="checkbox"/> Reptación <input type="checkbox"/> Deform. Gravit. Profundas <input type="checkbox"/>		Caída de roca <input checked="" type="checkbox"/> Caída de detritos <input type="checkbox"/> Caída de tierras <input checked="" type="checkbox"/> Volcam. flexural de roca <input type="checkbox"/> Volcam. de roca <input type="checkbox"/> Volcam. macizo rocoso <input type="checkbox"/> Desliz. rotacional <input type="checkbox"/>		Desliz. traslacional <input type="checkbox"/> Desliz. en cuña <input type="checkbox"/> Desliz. traslacional en cuña <input type="checkbox"/> Desliz. traslacional planar <input type="checkbox"/> Avalancha de rocas <input type="checkbox"/> Flujo de detritos <input checked="" type="checkbox"/> Flujo de lodo <input checked="" type="checkbox"/>		Desliz. por flujo <input type="checkbox"/> Avalancha de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de tierra <input type="checkbox"/> Crecida de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de turba <input type="checkbox"/> Desliz. licuación de arena <input type="checkbox"/> Desliz. licuación de limo <input type="checkbox"/>		Desliz. licuación detritos <input type="checkbox"/> Desliz. licuación roca fracturada <input type="checkbox"/> Propag. lateral lenta <input type="checkbox"/> Propag. lateral licuación <input type="checkbox"/> Reptación de suelos <input type="checkbox"/> Soliflujión <input type="checkbox"/> Geliflujión (en permafrost) <input type="checkbox"/>		Roca <input type="checkbox"/> Detritos <input checked="" type="checkbox"/> Tierra <input checked="" type="checkbox"/> Lodos <input type="checkbox"/> Turba <input type="checkbox"/>		Mojado <input type="checkbox"/> Muy húmedo <input checked="" type="checkbox"/> Húmedo <input checked="" type="checkbox"/> Liger. húmedo <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/>		Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> No plástica <input type="checkbox"/>	

ORIGEN SUELO			TIPO DEPÓSITO (Origen suelo sedimentario)			VELOCIDAD			SISTEMA DE CLASIFICACIÓN*			
Residual <input type="checkbox"/>	Coluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentario <input type="checkbox"/>	Aluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Extr. rápido (>5 m/s) <input type="checkbox"/>	Moderado (>13 m/mes) <input type="checkbox"/>	Extr. Lento (<16 mm/año) <input type="checkbox"/>	Hutchinson, 1988 <input type="checkbox"/>	Cruden y Varnes, 1996 <input checked="" type="checkbox"/>	Varnes, 1978 <input type="checkbox"/>	Hungr et al., 2001 <input type="checkbox"/>
	Volcánico <input type="checkbox"/>		Marino <input type="checkbox"/>	Glacial <input type="checkbox"/>		Muy rápido (>3 m/min) <input checked="" type="checkbox"/>	Lento (>1.6 m/año) <input type="checkbox"/>					
						Rápido (>1.8 m/hr) <input checked="" type="checkbox"/>	Muy lento (>16 mm/año) <input type="checkbox"/>					

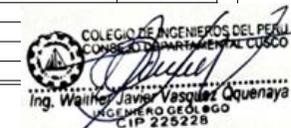
GENERAL		MORFOMETRÍA				DEFORMACIÓN TERRENO		GEOFORMA	
Diferencia de altura corona a punta (m)	0	Ancho de la masa desplazada, Wd (m)	>15	Volumen inicial (m3)	_____	MODO		SE EMPLAZA EN TALUD MUY EMPINADO	
Longitud horizontal corona a punta (m)	0	Ancho de la superficie de ruptura, Wr (m)	>15	Volumen desplazado (m3)	_____	Ondulación <input type="checkbox"/>	Escalonamiento <input type="checkbox"/>		
Fahrböschung (grados)	0	Longitud de la masa desplazada, Ld (m)	>30	Área inicial (km2)	_____	SEVERIDAD			
Pendiente de ladera en Posfalla (grados)	>30°	Longitud de superficie de ruptura, Lr (m)	>15	Área total afectada (km2)	_____	Leve <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>		
Pendiente de ladera en Prefalla (grados)	N30°	Espesor de la masa desplazada, Dd (m)	>7	Run up (m)	_____				
Dirección del movimiento (grados)	N90°	Profundidad de superficie de ruptura, Dr (m)	>5	Distancia de viaje (km)	_____				
Azímüt del talud (grados)	N0°	Longitud total, L (m)	_____	_____	_____				

INHERENTES				CAUSAS DEL MOVIMIENTO				CONTRIBUYENTES-DETONANTES																												
Material plástico débil <input type="checkbox"/>	Material sensible <input type="checkbox"/>	Material colapsible <input checked="" type="checkbox"/>	Material meteor. Físicamente <input checked="" type="checkbox"/>	Material meteor. Químicamente <input type="checkbox"/>	Material fallado por corte <input type="checkbox"/>	Material fisurado y agrietado <input type="checkbox"/>	Orientación desfav. de discontinuidades <input type="checkbox"/>	Contraste de permeabilidad de materiales <input type="checkbox"/>	Contraste de rigidez de materiales <input type="checkbox"/>	Meteoriz. por descongelamiento/deshielo <input type="checkbox"/>	Meteoriz. por expansión/contracción <input type="checkbox"/>	Movimiento tectónico <input type="checkbox"/>	Sismo M _____ E _____ De <input checked="" type="checkbox"/> P _____	Erupción volcánica <input type="checkbox"/>	Lluvias (mm) 24 h <input checked="" type="checkbox"/> 48 h _____ 72 h _____ Mes _____	Viento <input type="checkbox"/>	Deshielo <input type="checkbox"/>	Avance/Retroceso de glaciales <input type="checkbox"/>	Rompimiento de lagos en cráteres <input type="checkbox"/>	Rompimiento de presas <input type="checkbox"/>	Desembalse rápido de presas <input type="checkbox"/>	Erosión pata del talud por glaciares <input type="checkbox"/>	Socavación pata del talud por corriente agua <input type="checkbox"/>	Socavación pata del talud por oleaje <input type="checkbox"/>	Socavación de margenes de ríos <input type="checkbox"/>	Erosión Pluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Carga en la corona del talud <input type="checkbox"/>	Erosión subterránea (disolución, tubificación) <input type="checkbox"/>	Irrigación <input checked="" type="checkbox"/>	Mantenimiento deficiente sistema de drenaje <input type="checkbox"/>	Escapes de agua de tuberías <input type="checkbox"/>	Deforestación o ausencia de vegetación <input type="checkbox"/>	Minería <input type="checkbox"/>	Disposición deficiente de estériles/escombros <input type="checkbox"/>	Vibración artificial (tráfico, explosiones, hincado pilotes) <input type="checkbox"/>	Erosión Fluvial <input type="checkbox"/>

TIPO DE EROSIÓN											
SUPERFICIAL		SUBSUPERFICIAL		EDAD		ESTADO		FLUVIAL		EÓLICA	
Tierras malas <input type="checkbox"/>	Surcos <input type="checkbox"/>	Laminar <input type="checkbox"/>	Cavernas <input type="checkbox"/>	Antigua <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	Severa <input checked="" type="checkbox"/>	Socav. fondo <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Socav. lateral <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Carcavas <input checked="" type="checkbox"/>	Hondonadas <input type="checkbox"/>		Tubificación <input type="checkbox"/>	Reciente <input checked="" type="checkbox"/>	Moderada <input checked="" type="checkbox"/>						

COBERTURA Y USO DEL SUELO						REFERENCIAS											
COBERTURA DEL SUELO			USO DEL SUELO			AUTOR		AÑO		TÍTULO		EDITOR		CIUDAD		PÁGINAS	
Veg. Herbácea 20 %	Cultivos 20 %	Ganadería 40 %	Área protegida 0 %	Walter Vasquez	2023	EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR RACRACHACA											
Bosque/selva 5 %	Construcciones 5 %	Agrícola 30 %	Vías 0 %	GEOLOGO ESPECIALISTA EN GRD													
Matorrales 5 %	Pastos 20 %	Recreación 0 %	Zona arqueológica 0 %														
Cuerpo de agua 5 %	Sin cobertura 20 %	Vivienda 5 %	Zona Industrial 0 %														
		Minería 0 %	Sin uso 25 %														

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (*) SON OBLIGATORIOS



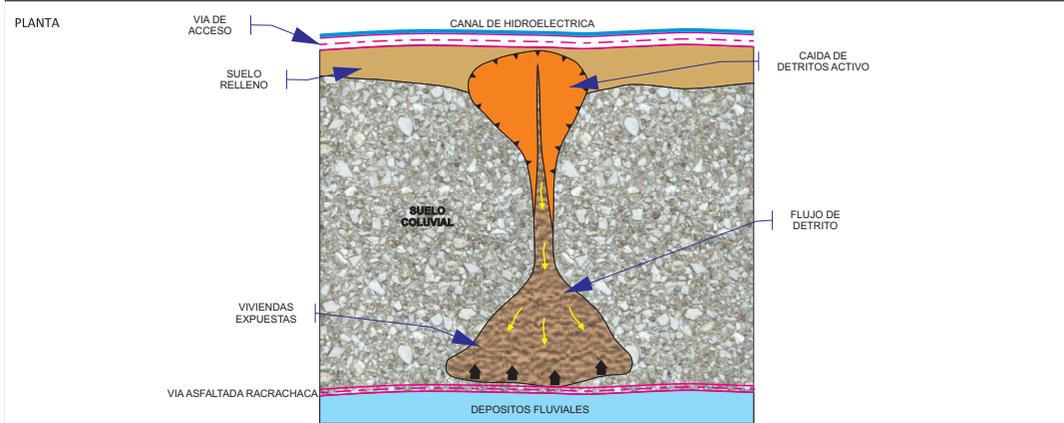
EFECTOS SECUNDARIOS														
TIPO (Costa & Schuster, 1988)	MORFOMETRÍA DE LA PRESA					REPRESAMIENTO MORFOMETRÍA DEL EMBALSE			CONDICIONES DE LA PRESA			OTROS EFECTOS		
	I <input type="checkbox"/>	Longitud (m)	_____	Volúmen (m³)	_____	Longitud (m)	<input type="checkbox"/>	Área cuenca (m²)	<input type="checkbox"/>	Obstrucción parcial	<input type="checkbox"/>	Moderadamente socavada	<input type="checkbox"/>	Tsunami (alt. ola)
II <input type="checkbox"/>	Altura (m)	_____	Talud arriba (*)	_____	Área (m²)	<input type="checkbox"/>	Caudal entrada	<input type="checkbox"/>	Erosión de la pata	<input type="checkbox"/>	Fuertemente socavada	<input type="checkbox"/>	Empalizada	<input type="checkbox"/>
III <input type="checkbox"/>	Ancho (m)	_____	Talud abajo (*)	_____	Volúmen (m³)	<input type="checkbox"/>	Caudal salida	<input type="checkbox"/>	Estabilización artificial	<input type="checkbox"/>	Parcialmente fallada	<input type="checkbox"/>	Sedimentación	<input type="checkbox"/>
IV <input type="checkbox"/>					Nivel agua bajo corona (m)	<input type="checkbox"/>	Tasa de llenado	<input type="checkbox"/>	Ligeramente socavada	<input type="checkbox"/>	Fallada	<input type="checkbox"/>	Sismo	<input type="checkbox"/>
V <input type="checkbox"/>														
VI <input type="checkbox"/>														

DAÑOS					
POBLACIÓN AFECTADA		INFRAESTRUCTURA, ACTIVIDADES ECONOMICAS, DAÑOS AMBIENTALES			
Heridos _____		TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	TIPO DAÑO
Vidas _____		I E A	VIA ASFALTADA AQUIA - PACHAPAQUI, SECTOR RACRACHACA	0.05	KM
Desaparecidos _____		I E A	VIA ACCESO VEHICULAR CENTRAL HIDROELECTRICA	0.05	KM
Personas _____		I E A	VIVIENDAS EN RACRACHACA	>10	UN
Familias _____		I E A	AREAS AGRICOLAS	>1	HA
		I E A	CANAL HIDROELECTRICA	0.05	KM
		I E A			
		I E A			

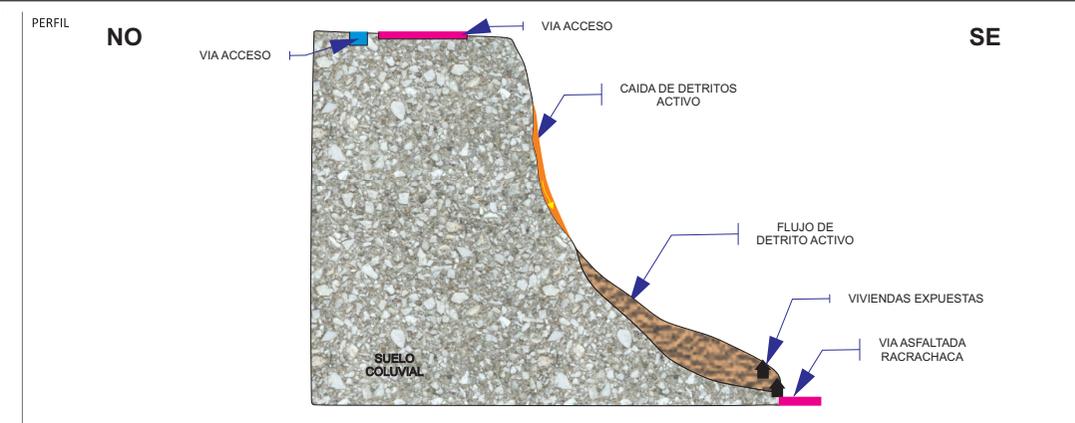
NOTA: I: Infraestructura, E: Económicos, A: Ambientales; DL: Daño leve; DM: Daño moderado; DS: Daño severo; DT: Daño total; NC: No cuantificable

NOTAS	APRECIACIÓN DEL RIESGO	ANEXO FOTOGRAFICO		
FLUJO DE DETRITOS ACTIVO EN LA PARTE ALTA DE RACRACHACA AFECTANDO A LA POBLACION Y PRINCIPALES VIAS DE ACCESO	PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUAS PLUVIALES, ZANJAS DE CORONACION, DIQUES DISIPADORES EN EL CURSO DEL FLUJO	FECHA	FOTOGRAFÍA	AUTOR/DERECHOS
		14/04/2023		WALSH PERU SA
				OBSERVACIONES
				FLUJO Y CAIDA DETRITOS POR SOBRESATURACION DE SUELO COLUVIAL Y RELLENO

ESQUEMA DEL MOVIMIENTO



FECHA	OBSERVACIONES
	LAS CAIDAS DE DETRITOS SON PRODUCTO DE LA EXPANSION DEL FLUJO.



FECHA	OBSERVACIONES
	VISTA DE PERFIL DEL FLUJO Y CAIDA DE DETRITOS EN LA PARTE ALTA DE RACRACHACA, AFECTANDO A LAS VIVIENDAS

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (*) SON OBLIGATORIOS



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

FORMATO MODIFICADO PARA INVENTARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA

Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas

000217
IMPORTANCIA*

Alta Media Baja

DATOS DE REGISTRO									
ENCUESTADOR*	FECHA EVENTO*			FECHA REPORTE*			INSTITUCIÓN*		
WALTHER J. VASQUEZ	DD	MM	AA	08	04	2023	WALSH PERU SA		

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			REFERENTES GEOGRAFICOS				DOCUMENTACION													
POR DIVISION POLITICA Departamento* ANCASH Municipio* AQUIA-BOLOGNESI Vereda*			COORDENADAS GEOGRAFICAS Sitio* Lat (GMS)* 8899163 Long (GMS)* 266041 Altura* Proyeccion: Magna *				CAIDA DE DETRITOS Y SUELO EN ESTADO ACTIVO, PARCIALMENTE ESTABILIZADO CON SISTEMA DE GAVIONES. LA CAIDA ESTA EMPLAZADO SOBRE SUELO COLUVIAL CON UN PENDIENTE >45°				PLANCHAS PLANCHAS AÑO ESCALA EDITOR _____ _____ _____ _____					FOTOGRAFIAS AEREAS N° Vuelo N° Foto Año Escala Editor _____ _____ _____ _____				

ACTIVIDAD DEL MOVIMIENTO				LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA																					
EDAD		ESTADO		ESTILO		DISTRIBUCIÓN		DESCRIPCIÓN						ESTRUCTURA											
< 1 año <input type="checkbox"/>	21-30 años <input type="checkbox"/>	Activo <input checked="" type="checkbox"/>	Reactivado <input type="checkbox"/>	Complejo <input type="checkbox"/>	Compuesto <input type="checkbox"/>	Retrogresivo <input type="checkbox"/>	Avanzado <input type="checkbox"/>	Nota: Incluir mínimo origen de la roca (L,M o S) Edad, Fm, litología y estratigrafía, suelos						ESTRUCTURA		ORIENTACIÓN		ESPACIAMIENTO (m)							
1-5 años <input type="checkbox"/>	31-40 años <input type="checkbox"/>	Suspendido <input type="checkbox"/>	INACTIVO <input type="checkbox"/>	Múltiple <input type="checkbox"/>	Único <input checked="" type="checkbox"/>	Ensanchedo <input type="checkbox"/>	Múltiple <input type="checkbox"/>							Planos de		DR	BZ	>2	2-0.6	0.6-0.2	0.2-0.06	<0.06			
6-10 años <input type="checkbox"/>	41-60 años <input type="checkbox"/>	Latente <input type="checkbox"/>	Abandonado <input type="checkbox"/>	Sucesivo <input type="checkbox"/>	Único <input checked="" type="checkbox"/>	Confinado <input type="checkbox"/>	Crecente <input type="checkbox"/>							Estratificación <input type="checkbox"/>	Foliación <input type="checkbox"/>	Diaclasas <input type="checkbox"/>	Falla <input type="checkbox"/>	Discordancia <input type="checkbox"/>	Esquistosidad <input type="checkbox"/>						
11-15 años <input type="checkbox"/>	61-80 años <input type="checkbox"/>	Estabilizado <input type="checkbox"/>	Relicto <input type="checkbox"/>	Único <input checked="" type="checkbox"/>	Único <input checked="" type="checkbox"/>	Decreciente <input type="checkbox"/>	Móvil <input type="checkbox"/>							NOTA: DR: Dirección de buzamiento, BZ: Buzamiento											
16-20 años <input type="checkbox"/>	> 80 años <input checked="" type="checkbox"/>																								

CLASIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO																																																
TIPO MOVIMIENTO				SUBTIPO MOVIMIENTO				TIPO MATERIAL				HUMEDAD		PLASTICIDAD																																		
Caída <input checked="" type="checkbox"/>	Volcamiento <input type="checkbox"/>	Deslizamiento <input type="checkbox"/>	Flujo <input type="checkbox"/>	Propagación lateral <input type="checkbox"/>	Reptación <input type="checkbox"/>	Deform. Gravit. Profundas <input type="checkbox"/>	Caída de roca <input type="checkbox"/>	Caída de detritos <input checked="" type="checkbox"/>	Caída de tierras <input checked="" type="checkbox"/>	Volcam. flexural de roca <input type="checkbox"/>	Volcam. de roca <input type="checkbox"/>	Volcam. macizo rocoso <input type="checkbox"/>	Desliz. rotacional <input type="checkbox"/>	Desliz. traslacional <input type="checkbox"/>	Desliz. en cuña <input type="checkbox"/>	Desliz. traslacional en cuña <input type="checkbox"/>	Desliz. traslacional planar <input type="checkbox"/>	Avalancha de rocas <input type="checkbox"/>	Flujo de detritos <input type="checkbox"/>	Flujo de lodo <input type="checkbox"/>	Desliz. por flujo <input type="checkbox"/>	Avalancha de detritos <input type="checkbox"/>	Flujo de tierra <input type="checkbox"/>	Creceda de detritos <input type="checkbox"/>	Flujo de turba <input type="checkbox"/>	Desliz. licuación de arena <input type="checkbox"/>	Desliz. licuación de limo <input type="checkbox"/>	Desliz. licuación detritos <input type="checkbox"/>	Desliz. licuación roca fracturada <input type="checkbox"/>	Propag. lateral lenta <input type="checkbox"/>	Propag. lateral licuación <input type="checkbox"/>	Reptación de suelos <input type="checkbox"/>	Soliflucción <input type="checkbox"/>	Geliflucción (en permafrost) <input type="checkbox"/>	Roca <input type="checkbox"/>	Detritos <input checked="" type="checkbox"/>	Tierra <input checked="" type="checkbox"/>	Lodos <input type="checkbox"/>	Turba <input type="checkbox"/>	Mojado <input type="checkbox"/>	Muy húmedo <input checked="" type="checkbox"/>	Húmedo <input type="checkbox"/>	Liger. húmedo <input type="checkbox"/>	Seco <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	No plástico <input type="checkbox"/>
ORIGEN SUELO Residual <input type="checkbox"/> Coluvial <input type="checkbox"/> Sedimentario <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>												TIPO DEPÓSITO (Origen suelo sedimentario) Aluvial <input type="checkbox"/> Eólico <input type="checkbox"/> Glacial <input type="checkbox"/> Lacustre <input type="checkbox"/> Marino <input type="checkbox"/>				VELOCIDAD Extr. rápido (>5 m/s) <input type="checkbox"/> Muy rápido (>3 m/min) <input type="checkbox"/> Rápido (>1.8 m/hr) <input type="checkbox"/> Moderado (>13 m/mes) <input type="checkbox"/> Lento (>1.6 m/año) <input type="checkbox"/> Muy lento (>16 mm/año) <input type="checkbox"/>				SISTEMA DE CLASIFICACIÓN* Hutchinson, 1988 <input type="checkbox"/> Varnes, 1978 <input type="checkbox"/> Cruden y Varnes, 1996 <input type="checkbox"/> Hungr et al., 2001 <input type="checkbox"/>																												

GENERAL				MORFOMETRÍA						DEFORMACIÓN TERRENO				GEOFORMA							
Diferencia de altura corona a punta (m) 6 Longitud horizontal corona a punta (m) 25 Fahrböschung (grados) >45° Pendiente de ladera en Posfalla (grados) >45° Pendiente de ladera en Prefalla (grados) 30°- 45° Dirección del movimiento (grados) NE Azimut del talud (grados) NO-SE				DIMENSIONES DEL TERRENO Ancho de la masa desplazada, Wd (m) 25 Ancho de la superficie de ruptura, Wr (m) 25 Longitud de la masa desplazada, Ld (m) 15 Longitud de superficie de ruptura, Lr (m) 10 Espesor de la masa desplazada, Dd (m) >5 Profundidad de superficie de ruptura, Dr (m) >5 Longitud total, L (m)						MODO Ondulación <input type="checkbox"/> Escalonamiento <input type="checkbox"/>				SEVERIDAD Leve <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Severa <input checked="" type="checkbox"/>				LA CAIDA DE DETRITOS Y SUELO ESTA EMPLAZADA SOBRE LADERAS MUY EMPINADAS CON PENDIENTES >45°			

INHERENTES				CAUSAS DEL MOVIMIENTO																											
Material plástico débil <input type="checkbox"/> Material sensible <input type="checkbox"/> Material colapsible <input checked="" type="checkbox"/> Material meteor. físicamente <input type="checkbox"/> Material meteor. Químicamente <input type="checkbox"/> Material fallado por corte <input type="checkbox"/>				Material fisurado y agrietado <input type="checkbox"/> Orientación desfav. de discontinuidades <input type="checkbox"/> Contraste de permeabilidad de materiales <input type="checkbox"/> Contraste de rigidez de materiales <input type="checkbox"/> Meteoriz. por descongelamiento/deshielo <input type="checkbox"/> Meteoriz. por expansión/contracción <input type="checkbox"/>				Movimiento tectónico <input type="checkbox"/> Sismo M ___ E ___ De ___ P ___ Erupción volcánica <input type="checkbox"/> Lluvias (mm) 24 h <input checked="" type="checkbox"/> 48 h ___ 72 h ___ Mes ___ Viento <input type="checkbox"/> Deshielo <input type="checkbox"/> Avance/Retroceso de glaciales <input type="checkbox"/> Rompimiento de lagos en cráteres <input type="checkbox"/> Rompimiento de presas <input type="checkbox"/>				C D <input checked="" type="checkbox"/>				Contribuyentes-DETONANTES Desembalse rápido de presas <input type="checkbox"/> Erosión pata del talud por glaciares <input type="checkbox"/> Socavación pata del talud por corriente agua <input type="checkbox"/> Socavación pata del talud por oleaje <input type="checkbox"/> Socavación de margenes de ríos <input type="checkbox"/> Erosión Pluvial <input type="checkbox"/> Carga en la corona del talud <input type="checkbox"/> Erosión subterránea (disolución, tubificación) <input checked="" type="checkbox"/> Irrigación <input checked="" type="checkbox"/>				C D <input checked="" type="checkbox"/>				Mantenimiento deficiente sistema de drenaje <input type="checkbox"/> Escapes de agua de tuberías <input type="checkbox"/> Deforestación o ausencia de vegetación <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Disposición deficiente de estériles/escombros <input type="checkbox"/> Vibración artificial (tráfico, explosiones, hincado pilotes) <input type="checkbox"/> Erosión Fluvial <input type="checkbox"/>				C D <input checked="" type="checkbox"/>			

TIPO DE EROSIÓN																							
SUPERFICIAL Tierras malas <input type="checkbox"/> Surcos <input type="checkbox"/> Carcavas <input type="checkbox"/>				SUBSUPERFICIAL Laminar <input type="checkbox"/> Cavernas <input type="checkbox"/> Tubificación <input type="checkbox"/>				EDAD Antigua <input type="checkbox"/> Reciente <input type="checkbox"/>				ESTADO Baja <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Severa <input type="checkbox"/>				FLUVIAL Socav. fondo <input type="checkbox"/> Socav. lateral <input type="checkbox"/>				EÓLICA Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			

COBERTURA Y USO DEL SUELO						REFERENCIAS													
COBERTURA DEL SUELO Veg. Herbácea 30 % Bosque/selva _____ % Matorrales _____ % Cuerpo de agua _____ %		USO DEL SUELO Ganadería 10 % Agrícola 10 % Recreación _____ % Vivienda _____ % Minería _____ %		USO DEL SUELO Cultivos 20 % Construcciones _____ % Pastos 10 % Sin cobertura 5 %		USO DEL SUELO Área protegida _____ % Vías 10 % Zona arqueológica _____ % Zona Industrial _____ % Sin uso 5 %		AUTOR WALTHER JAVIER VASQUEZ QQUENAYA GEOLOGO ESPECIALISTA EN GRD		AÑO 2023		TITULO EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR URANYACU		EDITOR _____		CIUDAD _____		PÁGINAS _____	

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (*) SON OBLIGATORIOS



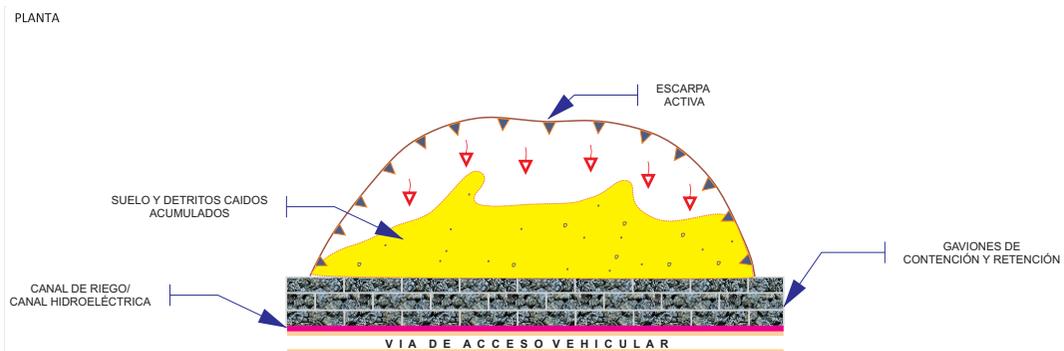
EFECTOS SECUNDARIOS													
TIPO (Costa & Schuster, 1988)	MORFOMETRÍA DE LA PRESA				REPRESAMIENTO MORFOMETRÍA DEL EMBALSE				CONDICIONES DE LA PRESA			OTROS EFECTOS	
	I <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> VI <input type="checkbox"/>	Longitud (m) _____	Volúmen (m³) _____	Longitud (m) <input type="checkbox"/>	Área cuenca (m²) <input type="checkbox"/>	Obstrucción parcial <input type="checkbox"/>	Moderadamente socavada <input type="checkbox"/>	Tsunami (alt. ola) <input type="checkbox"/>	Inundación <input type="checkbox"/>				
	Altura (m) _____	Talud arriba (°) _____	Área (m²) <input type="checkbox"/>	Caudal entrada <input type="checkbox"/>	Erosión de la pata <input type="checkbox"/>	Fuertemente socavada <input type="checkbox"/>	Empalizada <input type="checkbox"/>						
	Ancho (m) _____	Talud abajo (°) _____	Volúmen (m³) <input type="checkbox"/>	Caudal salida <input type="checkbox"/>	Estabilización artificial <input type="checkbox"/>	Parcialmente fallada <input type="checkbox"/>	Sedimentación <input type="checkbox"/>						
			Nivel agua bajo corona (m) <input type="checkbox"/>	Tasa de llenado <input type="checkbox"/>	Ligeramente socavada <input type="checkbox"/>	Fallada <input type="checkbox"/>	Sismo <input type="checkbox"/>						

DAÑOS							
POBLACIÓN AFECTADA		INFRAESTRUCTURA, ACTIVIDADES ECONOMICAS, DAÑOS AMBIENTALES					
		TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	TIPO DAÑO	VALOR (US\$)	
Heridos _____ Vidas _____ Desaparecidos _____ Personas _____ Familias _____		I E A	VIAS DE ACCESO Y CANAL HIDROELECTRICA	I	I	DL D X DS DT NC	
TIPO DE DAÑO. Infraestructura: edificios, carreteras, inst. educativa, puentes, servicios publicos, vía ferrea, torre conducción eléctrica, obras lineales, planta eléctrica, torre de energía, capa asfáltica, galpones, tanque almacenamiento, espolones, distrito riego, puentes peatonales, puentes veredales, acueducto. Económicos: agricultura, ganadería, cultivos, semovientes, transporte pasajeros y carga. Ambientales: parques, bosques, planta tratamiento de agua.		I E A				DL DM DS DT NC	
		I E A				DL DM DS DT NC	
		I E A				DL DM DS DT NC	
		I E A				DL DM DS DT NC	
		I E A				DL DM DS DT NC	

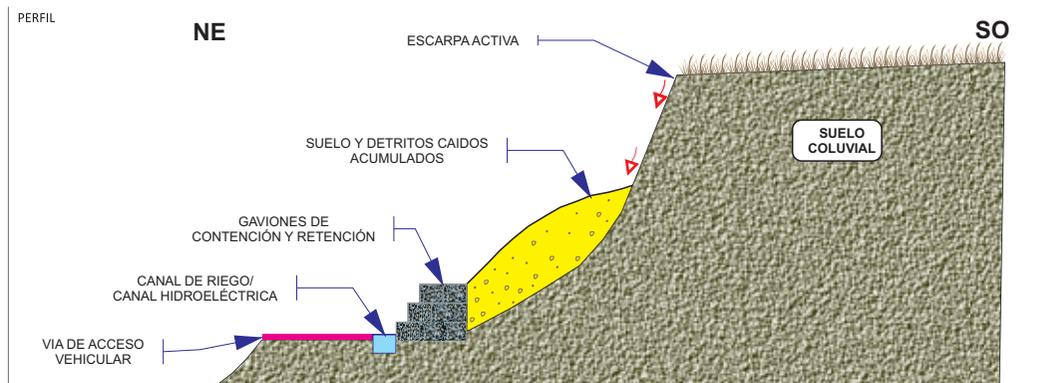
NOTA: I: Infraestructura, E: Económicos, A: Ambientales; DL: Daño leve; DM: Daño moderado; DS: Daño severo; DT: Daño total, NC: No cuantificable

NOTAS	APRECIACIÓN DEL RIESGO	FECHA	FOTOGRAFÍA	ANEXO FOTOGRAFICO AUTOR/DERECHOS	OBSERVACIONES
CAIDA DE DETRITOS Y SUELO EN ESTADO ACTIVO	CONSIDERAR EL MONITOREO DEL PELIGRO Y EL CONTROL MAS EFICIENTE DEL SISTEMA DE RIEGO	08/04/2023		WALSH PERU SAC	CAIDA DE DETRITOS Y SUELO ACTIVO

ESQUEMA DEL MOVIMIENTO



FECHA	OBSERVACIONES
	LA CAIDA DE DETRITOS TIENE ORIGEN NATURAL E INDUCIDO, PRODUCTO DEL CORTE DEL TALUD NO PLANIFICADO DURANTE EL DESARROLLO DEL ACCESO Y CONSTRUCCION DEL CANAL



FECHA	OBSERVACIONES
	VISTA DE PERFIL DE LA ZONA DE CAIDA DE DETRITOS Y SUELOS

LOS CAMPOS MARCAT


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

 Ing. Walfredo Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLÓGO
 CIP 225228

ANEXO 2.2 PUNTOS DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICOS



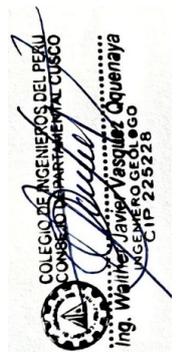
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



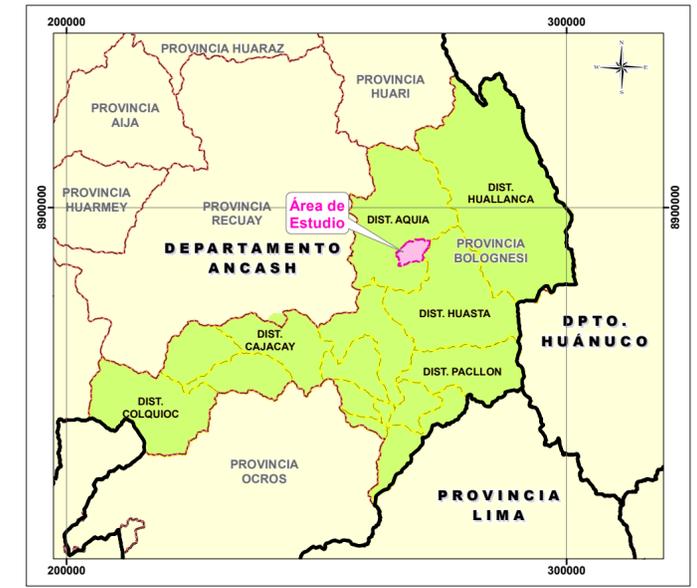
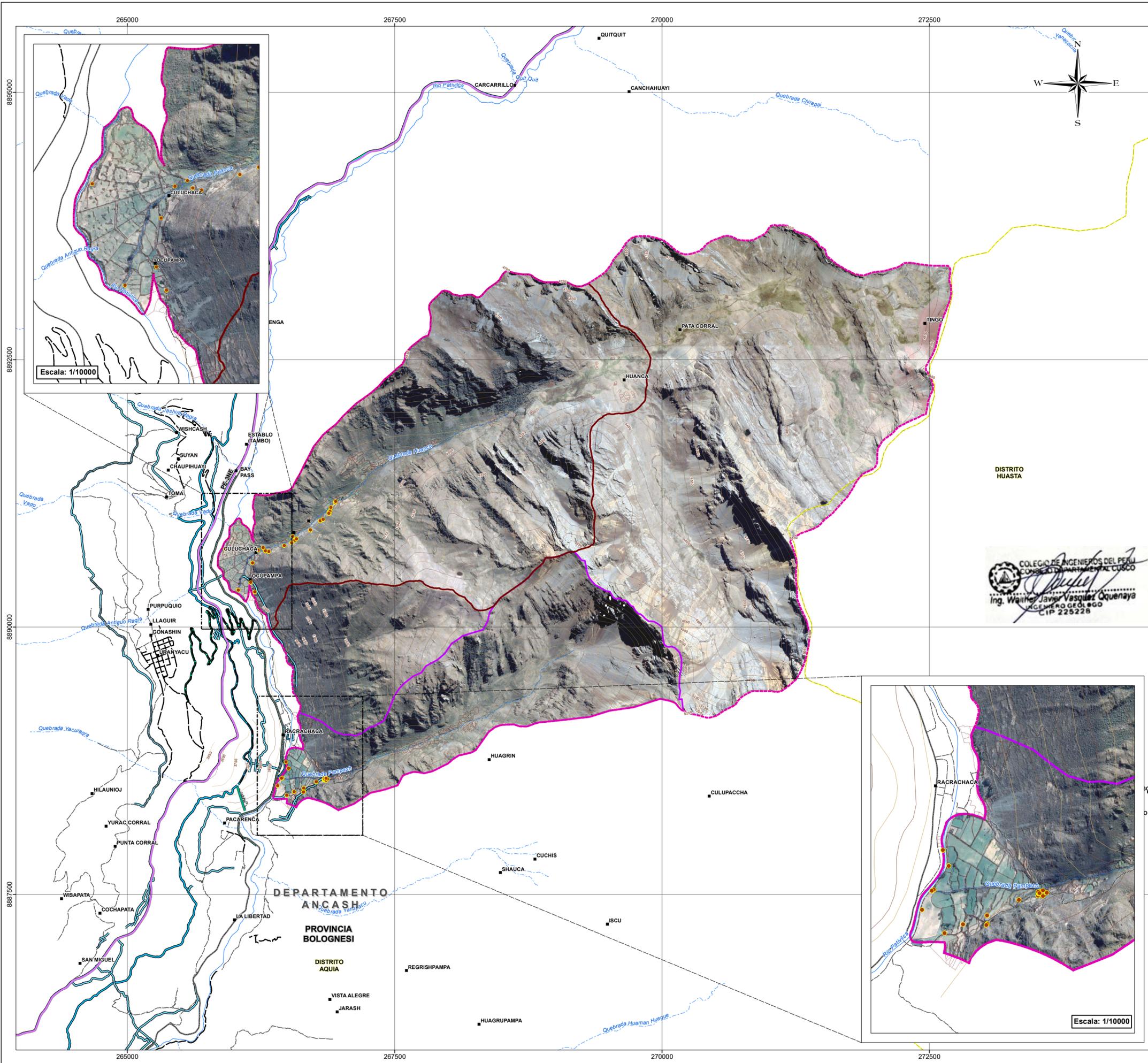
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528



LEYENDA

Puntos de observación geológica ●

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Canal de riego ▬

Cuneta ▬

Sistema de drenaje pluvial ▬

C.H. Hidrandina

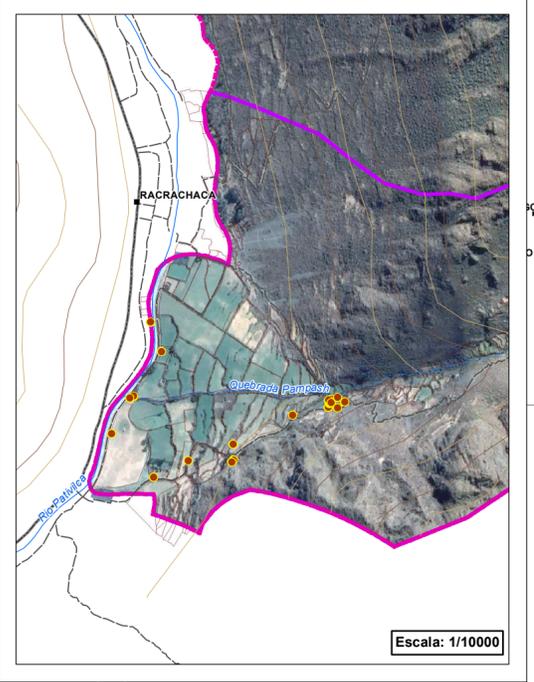
Canal de abastecimiento ▬

Tubería forzada ▬

SIMBOLOGÍA

Centro poblado	■	Mineroducto	▬
Río	▬	Limite Distrital	▬
Quebrada	▬	Áreas agropecuarias	▬
Curva Principal	▬	Vivienda	▬
Curva Secundaria	▬	Zona 1	▬
Red Vial Afirmada	▬	Zona 2	▬
Red Vial Asfaltada	▬	Área de Estudio	▬
Trocha carrozable	▬		
Camino de herradura	▬		
Camino sin afirmar	▬		

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSULTORIO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO: MAPA DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:25,000

500 250 0 500 1,000 m

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

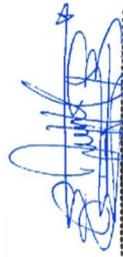
ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Enero, 2024

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

MAPA: Anexo 2.2



ANEXO 3 EVALUACIÓN D ELA VULNERABILIDAD



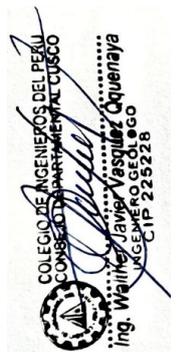
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

ANEXO 3.1 FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD



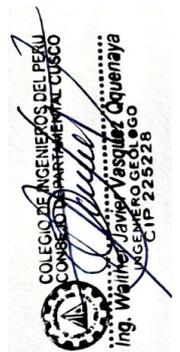
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

Ubicación en el plano

Ubicación en el plano

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca
6. Coordenadas (UTM)	E 266387, N 8888374
7. Elemento	Módulos temporales - Institución Educativa Primaria N° 86218
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS				
10. Abastecimiento de agua		11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica
Río, acequia, lago, laguna		No tiene / campo abierto		No tiene
Pilón de uso público		Pozo ciego		Vela
		Biodigestores		
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico	x	Kerosene, mechero, lamparín
Red pública fuera de la vivienda		Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas
Red pública dentro de la vivienda	x	Red pública de desagüe dentro del predio		Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública
				x

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes	14. Material de techos	15. Condiciones de habitabilidad	16. Estado de conservación	17. Foto
Quincha /caña con barro)	Caña o estera con torta de barro o cemento	Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas	Muy malo	<p>30 mar. 2023 2:42:41 p. m. 18L 266378 8888369 Racrachaca Bolognesi Province Ancash Altitud: 3521 m Número de índice: 1128</p>
Adobe o tapia	Tejas	Deficiencias en algunas condiciones sanitarias	Malo	
Madera/ Modulo prefabricado	Madera	Regulares condiciones sanitarias	Regular	
Piedra o sillar con cal o cemento	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Buenas condiciones sanitarias	Bueno	
Ladrillo o bloque de cemento	Concreto armado	Óptimas condiciones sanitarias	Muy bueno	

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Módulos temporales - Institución Educativa Primaria N° 86218
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	20%
21. Amenaza identificada	Carece de un sistema de drenaje pluvial

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
30/03/23	Los módulos temporales de la Institución Educativa Primaria N° 86218, son módulos prefabricados con paredes de madera, techo de planchas de calamina y piso de concreto. Cuenta con 114 m2 aprox de área. Su estado de conservación es bueno pero carece de un sistema de drenaje pluvial.	Verificación externa

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 106-2010-CENEPREDU

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca
6. Coordenadas (UTM)	E 266371, N 8888521
7. Elemento	Comedor
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS					
10. Abastecimiento de agua	11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica		
Río, acequia, lago, laguna		No tiene / campo abierto		No tiene	
Pilón de uso público		Pozo ciego		Vela	
		Biodigestores			
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico	x	Kerosene, mechero, lamparín	
Red pública fuera de la vivienda		Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas	
Red pública dentro de la vivienda	x	Red pública de desagüe dentro del predio		Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	x

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo			
Adobe o tapia	x	Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias		Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias	x	Regular	x		
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	x	Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Comedor
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y cercanía al cauce del río

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 106-2018-CENEPREDJ

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
30/03/23	Desde la fachada la estructura, se aprecia es material predominante tapial, su estado conservación es regular debido a que presenta pérdida y desprendimiento del yeso por la humedad capilar. Asimismo las paredes presentan fisuras. El techo es de calamina con estado de conservación regular	Verificación externa

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N°92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca
6. Coordenadas (UTM)	E 266364, N 8888350
7. Elemento	Loza deportiva
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS			
10. Abastecimiento de agua	11. Servicio de Alcantarillado	12. Energía eléctrica	
Río, acequia, lago, laguna	No tiene / campo abierto	No tiene	
Pilón de uso público	Pozo ciego	Vela	
	Biodigestores		
Pozo	Pozo séptico / Tanque séptico	Kerosene, mechero, lamparín	
Red pública fuera de la vivienda	Red pública de desagüe fuera del predio	Petróleo o gas	
Red pública dentro de la vivienda	Red pública de desagüe dentro del predio	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo			
Adobe o tapia		Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias		Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular			
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares		Buenas condiciones sanitarias		Bueno	X		
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Loza deportiva
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	15%
21. Amenaza identificada	Lluvias

ING. LURS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2019-CENEPREDJ

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
28/03/23	La loza deportiva del C.P. Racrachaca tiene piso de concreto con un área aprox de 762 m2, posee dos porterías ancladas con arcos de estructura metálica.	Verificación externa

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N°92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		16. Foto
1. Departamento	Ancash	
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266364, N 8888380	
7. Elemento	Sistema de Drenaje pluvial	
8. Actividad económica asociada		

LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2018-CENEPREDJ

B. ESTADO

9. Tipo de material		10. Estado de conservación		11. Tipo de sistema	
Tubos de PVC		Muy malo		Abierto	x
Concreto	x	Malo		Cerrado	
Madera		Regular	x		
Canal sin revestir		Bueno			
No tiene		Muy bueno			

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

12. % de área expuesta de la edificación	70%
13. Peligro/amenaza identificada	Falta de mantenimiento

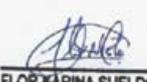
D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

14. Descripción del evento / Otra característica	15. Fuente (Entrevistado)
<p>Las calles presentan un sistema de drenaje pluvial, material predominante de concreto. Asimismo, se trata de una construcción reciente en buen estado de conservación, ubicada en los lados extremos de las calles. Consta de Longitud: 60m aprox., un ancho. 0.40cm y H: 0.40 cm.</p>	Verificación externa

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
1. Departamento	Ancash	 <p>30 mar. 2023 2:47:48 p. m. 181.266390 8888405 Racrachaca Bolognesi Province Ancash Altitud:3530.1m</p>
17. Foto		
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266364, N 8888380	
7. Elemento	Canal de riego 1	
8. Actividad económica asociada	Agricultura	


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 106-2018-CENEPREDJ

B. ESTADO

9. Tipo de riego		10. Tipo de material		11. Estado de conservación		12. Tipo de canal	
Por superficie o gravedad	x	Zanja de tierra		Muy malo		Abierto	x
Por Aspersión		Hormigón		Malo		Cerrado	
Riego por goteo		Concreto	x	Regular	x		
Riego subterráneo				Bueno			
Riego automático				Muy bueno			

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

13% de área expuesta de la edificación	30%
14. Peligro/amenaza identificada	Falta de mantenimiento

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

15. Descripción del evento / Otra característica	16. Fuente (Entrevistado)
El canal de riego se trata de una construcción reciente en buen estado de conservación, material predominante de concreto. Asimismo, tiene una Longitud: 30m aprox., ancho. 0.50cm y H: 0.40 cm.	Verificación externa

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
1. Departamento	Ancash	16. Foto
2. Provincia	Bolognesi	 <p>30 mar. 2023 2:49:25 p. m. 18L 266362 8888401 Racrachaca Bolognesi Province Ancash Altitud: 3523.9m</p>
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266362, N 8888402	
7. Elemento	Canal de riego	
8. Actividad económica asociada	Agricultura	


**LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO**
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J.M° 106-2010-CEMOPREDU

B. ESTADO

9. Tipo de riego		10. Tipo de material		11. Estado de conservación		12. Tipo de canal	
Por superficie o gravedad	x	Zanja de tierra		Muy malo		Abierto	x
Por Aspersión		Hormigón		Malo		Cerrado	
Riego por goteo		Concreto	x	Regular	x		
Riego subterráneo				Bueno			
Riego automático				Muy bueno			

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

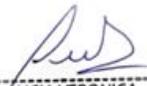
13% de área expuesta de la edificación	30%
14. Peligro/amenaza identificada	Falta de mantenimiento

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

15. Descripción del evento / Otra característica	16. Fuente (Entrevistado)
<p align="center">El canal de riego es una construcción reciente en buen estado conservación, material predominante concreto. Asimismo, consta de una Longitud: 40m aprox., ancho. 0.50cm y H: 0.30 cm.</p>	Verificación externa

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		18. Foto 
1. Departamento	Ancash	
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266690, N 8888556	
7. Elemento	Cultivo	
8. Actividad económica asociada	Agropecuaria	


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 106-2018-CENEPREDJ

C. ESTADO DEL PREDIO

9. Tipo de Cultivo	10. Tipo de riego	11. Uso de cultivo		12. Observación
		Forraje	x	
		Alimenticio	x	
		Forestal		
		Medicinal		
		Ornamental		

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

13. % de área expuesta	60%
14. Peligro/amenaza identificada	Flujo de detritos
15. N° de animales expuestos	

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

16. Descripción del evento / Otra característica	17. Fuente (Entrevistado)
El cultivo se ubica a una altura de 3583 m.s.n.m. Se encuentra dentro de una zona de flujo de detritos	Inspección en campo

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
1. Departamento	Ancash	
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	CP. Racrachaca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266638, N 8888479	
7. Elemento	Camino de Herradura	
8. Actividad económica asociada	Transporte	

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

B. ESTADO

9. Tipo de vía	10. Tipo de material	11. Estado de conservación
Trocha	El mismo suelo	Muy malo
Sin Afirmar	Grava	Malo
Camino de Herradura	Hormigón	Regular
Asfaltado	Asfalto	Bueno
Afirmado	Cemento Asfáltico	Muy bueno

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.J.N° 186-2010-CENEPREQU

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

12% de área expuesta de la edificación	40%
13. Peligro/amenaza identificada	Flujo de detritos

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

14. Descripción del evento / Otra característica	15. Fuente (Entrevistado)
El camino de herradura se ubica a una altura de 3580 m.s.n.m. Se encuentra dentro de una zona de flujo de detritos	Verificación externa

ANEXO 3.2 PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD



ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. CENTRO POBLADO DE RACRACHACA

1.1. Vista panorámica del centro poblado Racrachaca



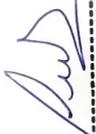

 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I.M. N° 2810-CEMEREPUJ

Fotografía 1. Vista panorámica del Centro Poblado Menor Racrachaca, se observa área urbana concentrada dividida en manzanas y a su vez por calles.

1.2. Infraestructura Pública Comunal




 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Fotografía 2. Vista frontal de la Institución Educativa Inicial N°1647 de Racrachaca. Ubicado a 700 metros SO aproximadamente de la plaza central del poblado Se observa una construcción de una planta con paredes de concreto y techo de tejas.



30 mar. 2023 2:36:36 p. m.
 18L 266354 8888340
 Racrachaca
 Bolognesi Province
 Ancash
 Altitud:3528.3m

Fotografia3.Loza deportiva del C.P. Racrachaca, se ubica frente a la Institución Educativa Inicial N°1647.Posee piso de concreto y dos porterías ancladas con arcos de estructura metálica.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CEMEREPUJ



30 mar. 2023 2:44:11 p. m.
 18L 266402 8888372
 Racrachaca
 Bolognesi Province
 Ancash
 Altitud:3521.0m

Fotografia4.Modulo educativo primario N° 86218 en funcionamiento del centro poblado Racrachaca. Edificado con madera y techo de calamina. Se ubica aproximadamente a 700 metros SO de la plaza central de Racrachaca y frente a la loza deportiva del centro poblado.


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025

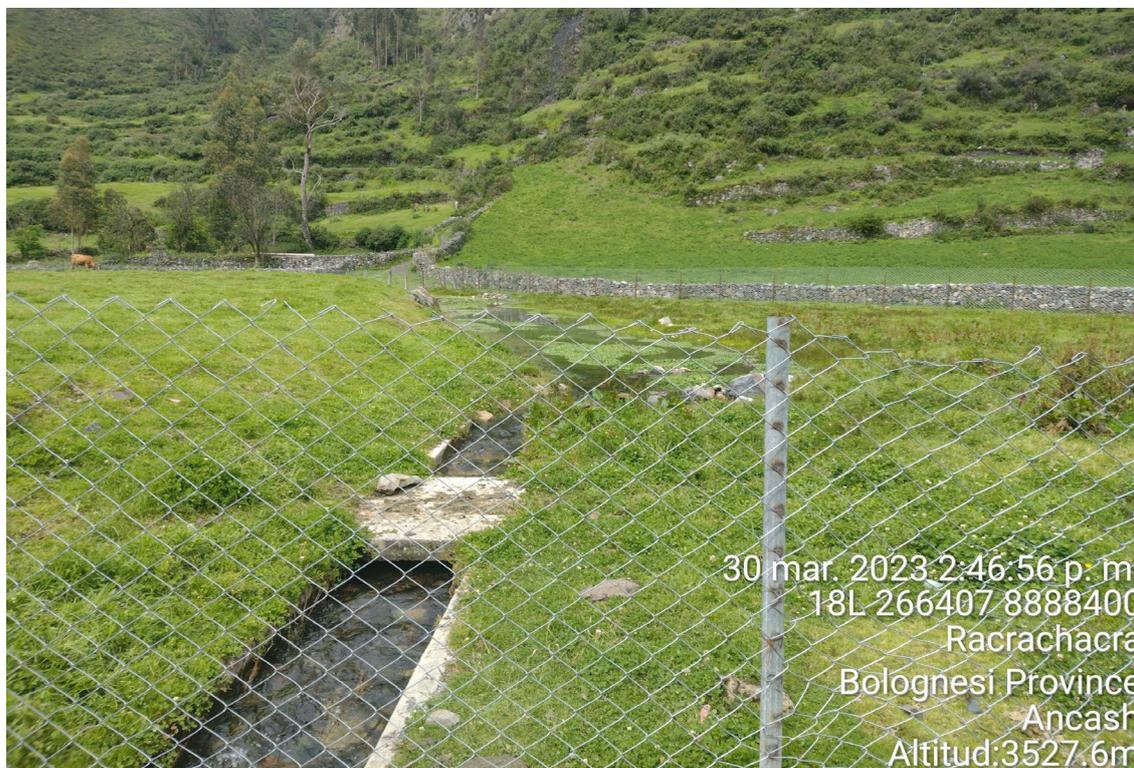

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228



Fotografía 5. Comedor del centro poblado Racrachaca. Se observa una construcción de paredes de tapia y techo de calamina. Su estado conservación es malo y presenta pérdida y desprendimiento del yeso por la humedad capilar.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. U. M. N.º 2810-CENEPREDUJ

1.3. Infraestructura agrícola



Fotografía 6. Canal de riego de mampostería de piedra.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 22528

30 mar. 2023 2:46:56 p. m.
 18L 266407 8888400
 Racrachaca
 Bolognesi Province
 Ancash
 Altitud: 3527.6m

1.4. Características Físicas de las viviendas afectadas



28 mar. 2023 1:45:48 p. m.
 18L 269917 8898735
 5000 3N
 Pachapaqui
 Bolognesi
 Ancash
 Altitud: 3984.3m

[Signature]
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I.M. N° 001-2010-INCENEPREDU

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066

Fotografía 7. Vista frontal de las viviendas ubicadas cerca de la zona de flujo de detrito frente a la vía asfaltada dirección a Pachapaqui. Se observa edificaciones de paredes de tapial y techo de calamina

1.5. Vías de transporte



[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

Fotografía 8. Vista de un camino de herradura ubicado en la margen derecha del C.P. Racrachaca

1.6. Áreas agropecuarias

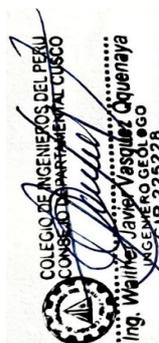


Fotografía9. Vista frontal de predios agrícolas ubicados en la margen derecha del C.P. Racrachaca. Se encuentra dentro de una zona de flujo de detritos

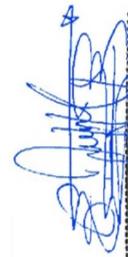

 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMEREPELUJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

ANEXO 4 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA



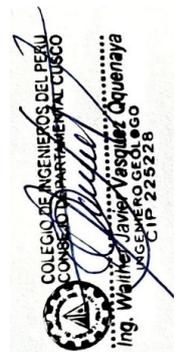
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

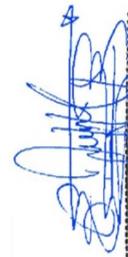


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

ANEXO 4.1 EVIDENCIAS DEL TALLER DE EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA – TERP



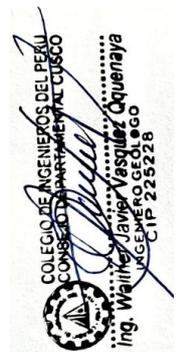
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



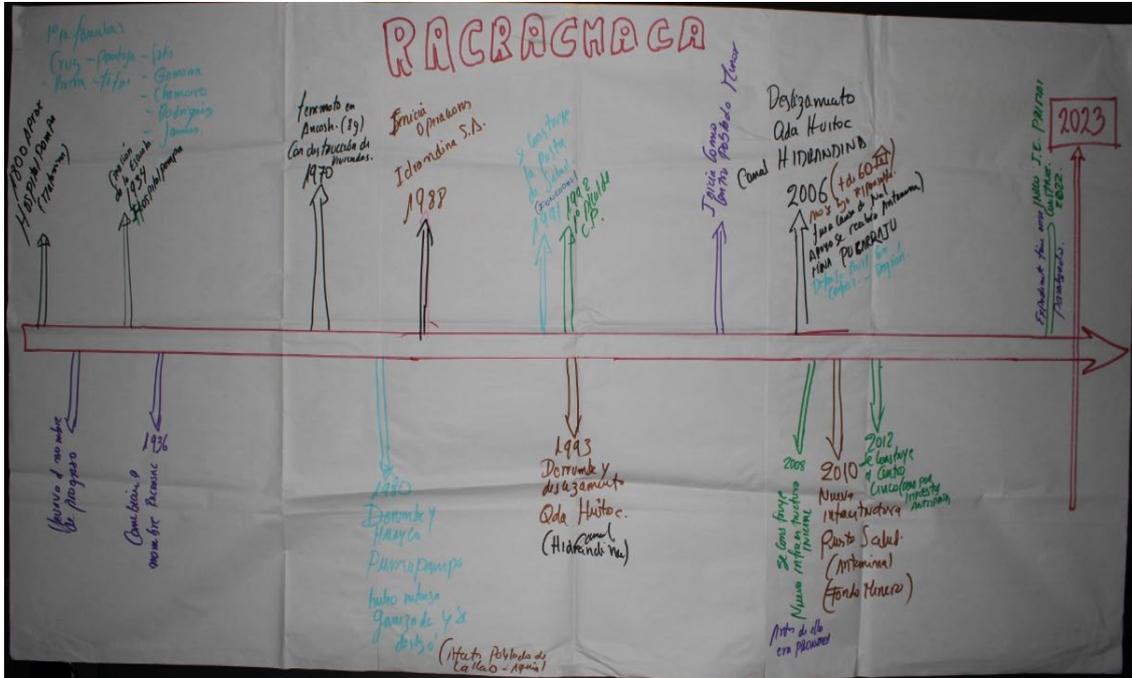
LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

EVIDENCIAS DEL TERP - CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA

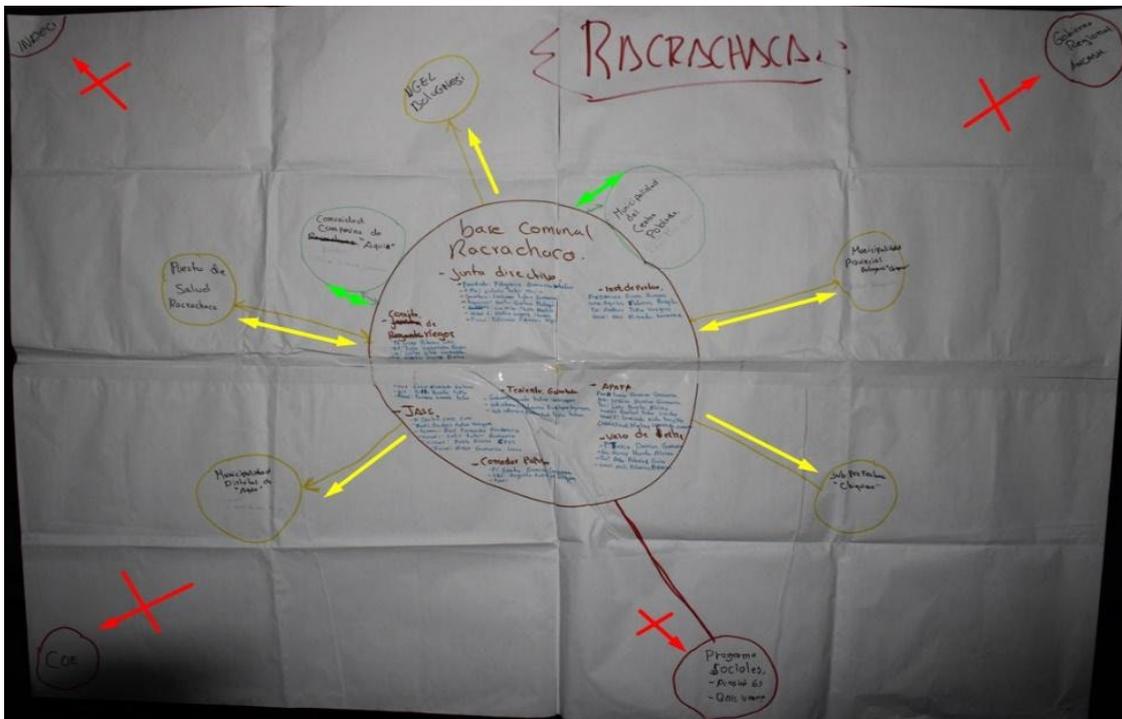
Imagen N° 1: Línea de tiempo



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vázquez Aqueñaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

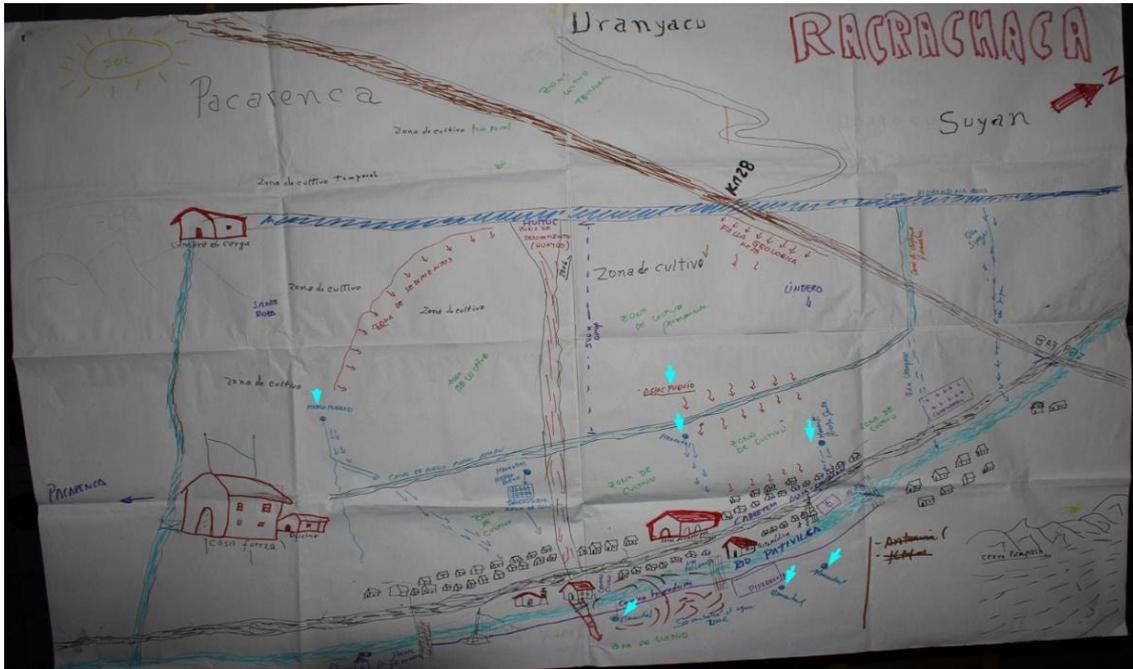
Imagen N° 2: Diagrama de Venn



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

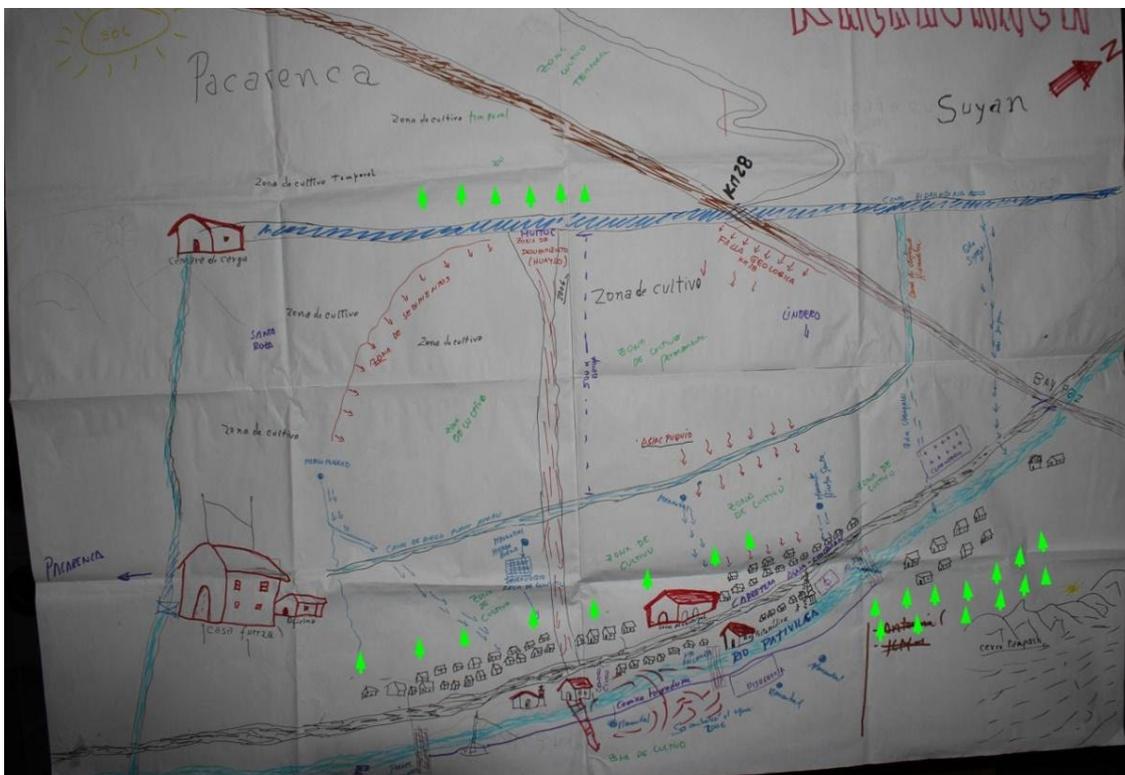
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28710-CENEPREDU
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

Imagen N° 3: Mapa de recursos Hídricos



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Imagen N° 4: Mapa de recursos forestales



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

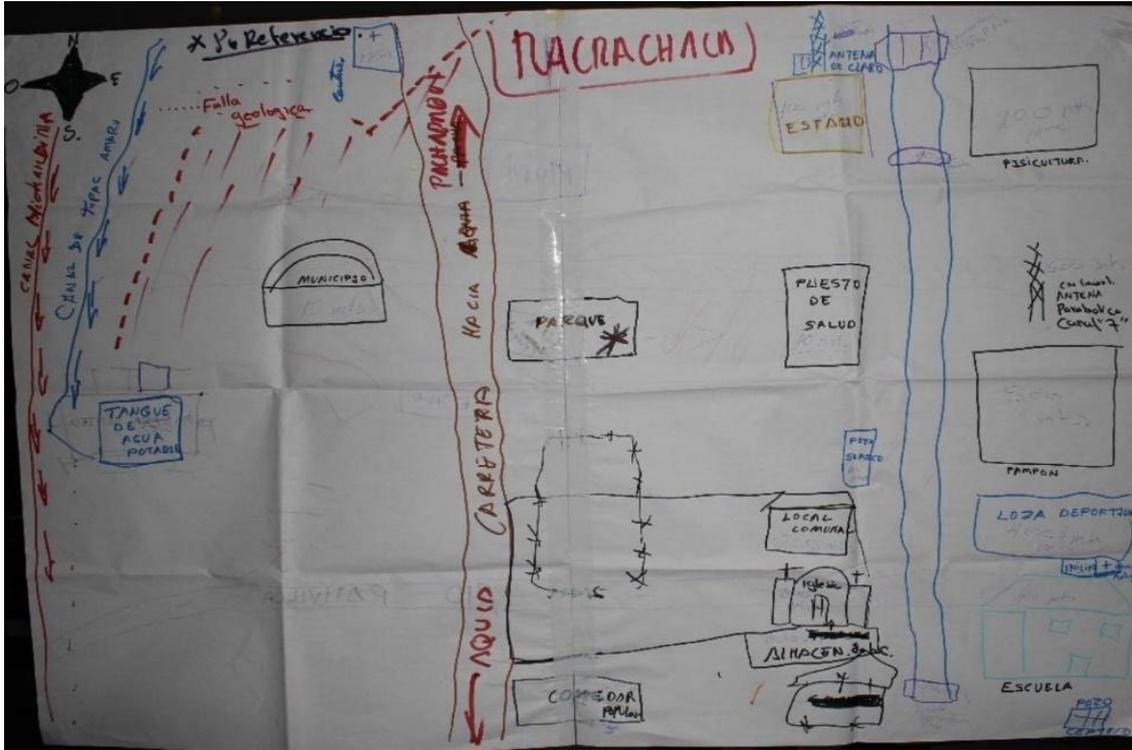
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. *Walter Javier Vásquez Aquenaya*
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225226

Lucía Verónica Paredes Solano
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Luís Abel Yana Galarza
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.J.M. 138-2870-CEMAREDU

Flor Karina Sueldo Nieto
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

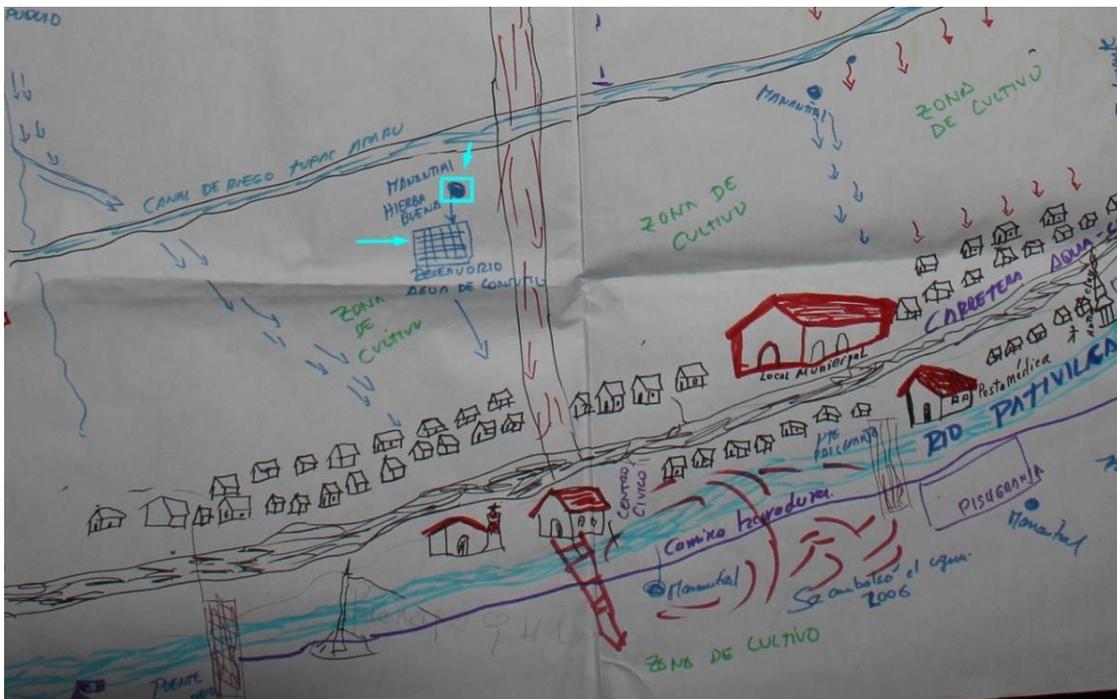
Imagen N° 5: Infraestructura pública comunal



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. *Walter Javier Vásquez Aquenaya*
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

Imagen N° 6: Ubicación de las viviendas con relación a la carretera y reservorio



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Lucía Verónica Paredes Solano
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Flora Karina Sueldo Nieto
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28710-CEMENEPEDU

ANEXO 4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA



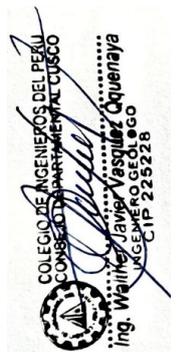
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

REGISTRO FOTOGRÁFICO - CENTRO POBLADO MENOR DE RACRACHACA

Foto 1. Viviendas



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 2. Distribución espacial



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Wainer Javier Vasquez Oquenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP: 225228


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

Foto 3. Centro cívico



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 4. Iglesia Católica



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

Foto 5. Iglesia Adventista



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 6. Módulo de I.E. Primaria N° 86218



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Foto 7. I. E. Primaria N° 86218



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 8. I.E. Inicial N°1647



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Foto 9. Puesto de salud



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 228228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 10. Local de reuniones de la municipalidad del centro poblado



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2810-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Foto 11. Piscigranja



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 12. Cementerio



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Foto 13. Puente carrozable Pacchanta



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 14. Puente carrozable Pumacancha



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

Foto 15. Mercado o lugar de abastecimiento



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 16. Bodegas expendedoras de víveres al por menor



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

Foto 17. Antena de Claro



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 100-2010-CENEPREDU

Foto 18. Carretera Pachapaqui – Racrachaca – Aquia – Chiquian



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 93066

Foto 19. Servicio de transporte



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
[Signature]
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 20. Ganado vacuno



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

Foto 21. Ganado ovino



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 22. Crianza de porcinos



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 23. Cultivo de cebada y trigo

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 24. Cultivos de olluco, oca, mashua, alfalfares, rey Grass, entre otros

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 25. Zonas forestales 1

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 26. Zonas forestales 2

COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

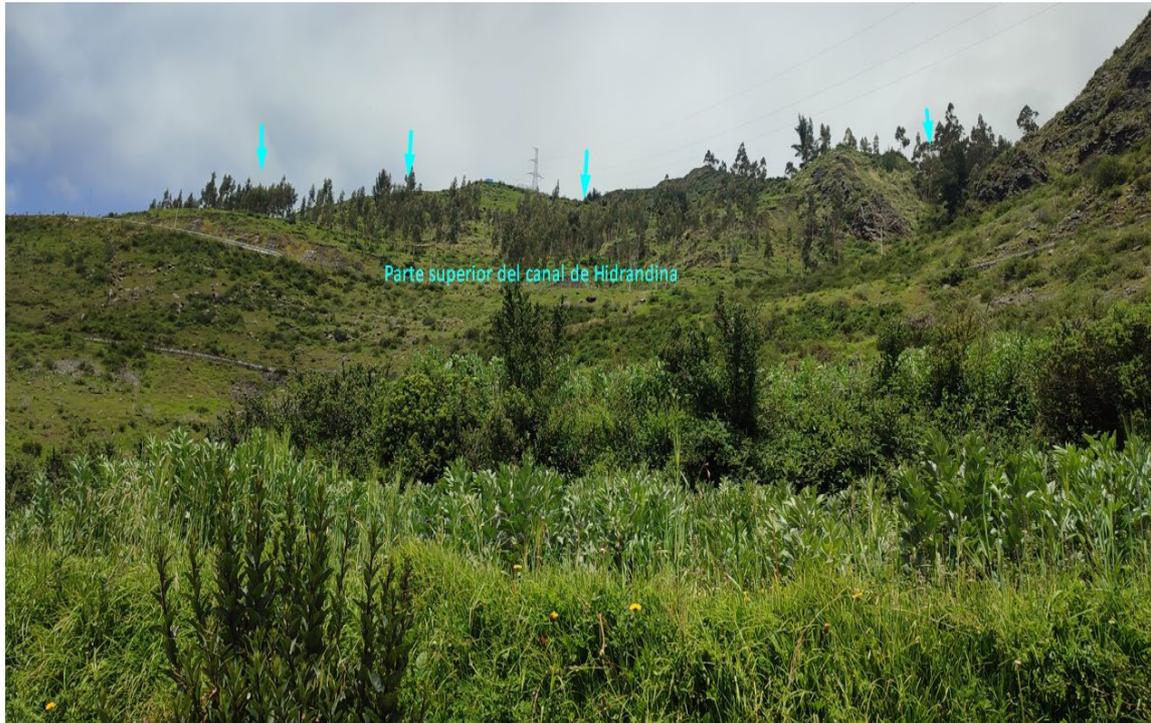


Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 27. Zonas forestales 3

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 28. Zona forestal 4

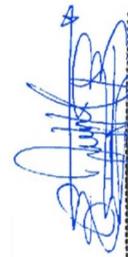


Fuente: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 93066

ANEXO 4.3 INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN SOCIAL



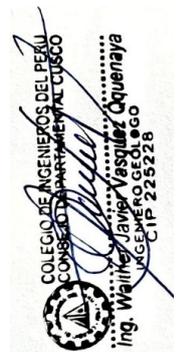
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228



ENCUESTA SOCIOECONOMICA: EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR LOS PELIGROS DE DESLIZAMIENTO E INUNDACION EN LOS CENTROS POBLADOS DE LA COMUNIDAD DE AQUIA

Questionario N°

 N° Mz Plano

A. LOCALIZACIÓN DE LA VIVIENDA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	
2. Provincia	
3. Distrito	
4. Comunidad	
5. Sector	

UBICACIÓN CENSAL	
6. AER	
7. Zona	
8. Manzana	
9. Vivienda N	

10. ¿Es usted comunero inscrito en el padrón de comuneros? 1 Si 2 No > Salta a 11
 10.1. Fecha que se inscribió Año: Mes:

11. N° Hogares en la vivienda
 12. Hogar N°
 13. N° Total de personas en el hogar
 14. N° Total de perceptores de ingresos
 15. Nombres y apellidos del informante
 16. Relación con el jefe del hogar

- | | | |
|--------------------|---------------|----------------------------------|
| 1 Jefe de hogar | 4 Yerno/Nuera | 7 Cuñado |
| 2 Esposa o cónyuge | 5 Hijo/a | 8 Otro pariente (Especificar) |
| 3 Padre/Madre | 6 Suegro/a | 9 Otro no pariente (Especificar) |

CARGO
 17. Encuestador
 18. Supervisor

CODIGO

B. ENTREVISTA Y SUPERVISIÓN

19. Visita	Fecha	Hora		Resultado
		De:	A:	
Primera	/ / 2023	:	:	
Segunda	/ / 2023	:	:	
Tercera	/ / 2023	:	:	

Supervisor		
Fecha	Hora	Resultado
/ / 2023	:	
/ / 2023	:	
/ / 2023	:	

20. Resultado final de ficha censal
 Fecha / / 2023
 Resultado

Códigos de Resultados:
 1 Completa 3 Ausente 5 Otro (Especificar)
 2 Incompleta 4 Rechazo

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wellington Javier Vasquez Oquenaar
 INGENIERO GEOGRAFICO
 CIP 225228

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFICA
 Reg. CIP N° 92025

I. INFORMACION SOCIODEMOGRAFICA											
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR											
1. Apellidos y Nombres de los miembros del hogar				2. Parentesco con el jefe de hogar	3. Sexo	4. Edad (años cumplidos)	5. Documento de identidad que tiene	6. ¿Cuenta con algún tipo de seguro?	7. Estado civil	8. ¿Cuál es su lengua materna?	9. ¿Vive de forma permanente?
N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre 1	Nombre 2	1 Hombres 2 Mujeres	(Si es menor de un año registrar 0)	1. DNI 2. DNI menor 3. Carné de extrajero 4. Partida de nacimiento 5. Ninguno 6. Otro (Especificar)	(MÚLTIPLE) 1. Es Salud 2. SIS 3. Materno infantil 4. Escolar 5. FFAAFFPP 6. EPS 7. Seguro privado 8. No cuenta con seguro 9. No sabe	1. Casado(a) 2. Conviene(a) 3. Viudo(a) 4. Divorciado(a) 5. Separado(a) 6. Soltero(a)	1. Castellano 2. Quechua 3. Aymara 4. Otros (Especificar)	1. Si 2. No
							Cod. N°		P8	Especificar otra Lengua	P9
01					1 (JEFE DE HOGAR)						
02											
03											
04											
05											
06											
07											
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											

ING. LUISABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. 130-2810-CE-INEPREUJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFICA
 Reg. CIP. N° 90066

II. MIGRACION (Inmigración)										
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR										
1. Lugar de Nacimiento				2. ¿Usted siempre ha vivido en esta comunidad?		3. ¿Desde que año se mudó a esta comunidad? (Escribir los años y porque se mudó) 3.1. ¿Porqué se mudó a esta comunidad? (Múltiple)				
				1 Sí > Siguiente Módulo 2 No		1 Trabajo 2 Estudios 3 Salud 4 Motivo familiar 5 Problema comunal 6 Formar familia 7 Motivo personal 8 Madre solo migró para nacimiento de hijo 9 Otro (Especificar)				
N°	Departamento	Provincia	Distrito	C.C.	Sector	P3	P3.1			Especificar otro motivo
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wellington Javier Vasquez Oquenaar
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

III. EMIGRACION TEMPORAL																				
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR																				
1. En los últimos 12 meses ¿Se ausentó del hogar por más de 30 días?		2. ¿Cuál fue el motivo de su ausencia? (Máximo 3 motivos)		3. ¿En qué meses del año viajó? (Escribir la cantidad de días en ellos meses que se ausentaron)												4. ¿Por cuánto tiempo? (El total de días en los últimos 12 meses)	5. Lugar donde viajó con mayor frecuencia			
1 Si > Siguiente Módulo (Considerar salidas continuas menores a 30 días)		1 Trabajo 2 Estudio 3 Comercio / venta 4 Actividades agrícolas 5 Actividades ganaderas 6 Motivo familiar 7 Salud 8 Vacaciones 9 Otros (Especificar)		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Departamento	Provincia	Distrito	C.C.	Centro Poblado
01																				
02																				
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2810CEINPRELJU

FLOR KARINA SUJEDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

IV. EDUCACIÓN										
MIEMBROS DEL HOGAR DE 3 AÑOS A MÁS										
1. ¿Sabe leer y escribir?	2. Último nivel y grado de instrucción aprobado	3. Cuáles es su especialidad	4. ¿Tiene algún oficio que estudio o aprendió de otras personas o por la experiencia? (Electricidad/ Carpintería, albañilería, otros)	5. ¿Actualmente se encuentra matriculado?	6. ¿Actualmente asiste ya sea presencial o virtual en la escuela, colegio, instituto superior o universidad?	7. ¿A qué grado o año y nivel esta asistiendo Actualmente?	8. ¿Cuál es la institución educativa a la que asiste y en que localidad se ubica?			
1. Si 2. No	Sin nivel Inicial Incompleta Inicial Completa Primaria Incompleta Primaria Completa Secundaria Incompleta Secundaria Completa Técnica Incompleta Técnica Completa Universitaria Incompleta Universitaria Completa Postgrado	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Sólo si en nivel educativo contestó técnica o superior universitario (Cód. 8,9,10, 11 y 12)	1. Si 2. No -> Pasar a 5	1. Si 2. No -> pase al siguiente módulo	1 Presencial 2 Virtual 3 Ambos	Inicial Incompleta Inicial Completa Primaria Incompleta Primaria Completa Secundaria Incompleta Secundaria Completa Técnica Incompleta Técnica Completa Universitaria Incompleta Universitaria Completa Otro (Especificar)	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		
Nº	Nivel	Grado	Especialidad	P4	Oficio		Nivel	Grado	IEE - Localidad	
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO ADMINISTRATIVO CUSCO
Ing. Wellington Javier Vasquez Oquenanaya
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 25228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

V. DISCAPACIDAD												
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR												
1. En caso de enfermedad o problema de salud, ¿En qué lugar se atiende?	2. ¿Presenta usted alguna de estas discapacidades y/o limitaciones?	3. ¿Está afiliado a algún programa como...?	4. ¿Hace cuántos meses tiene esta dificultad?	5. ¿Cuál es el origen de la limitación en la actividad?	6. ¿La limitación en la actividad que presenta es...?	7. ¿Quién es el principal responsable de atenderlo a...?						
1. Posta del sector 2. Posta de otro sector 3. Centro de salud del distrito 4. En un EE, SS, de otro distrito	0. Ninguna (Pasar al siguiente módulo) 1. Ver, aún usando lentes 2. Oír, aún usando audífonos? 3. Dificultades en el habla 4. Usar brazos y manos / manipular 5. Usar piernas y pies / caminar y usar escaleras 6. Entender / aprender (Síndrome de Down) 7. Relacionarse con los demás debido a problemas naturales o de nervios (Autismo) 8. Alguna otra dificultad o limitación? (Especifique)	(Multiple) 1. CONADIS 2. OMAPEP 3. Ninguno 4. Otros (Especificar)	1. Menos de 6 meses 2. De 6 a 11 meses 3. De 12 a 24 meses 4. De 25 meses a más 5. Desde nacimiento 6. Otro (Especificar)	1. Genético, nacimiento 2. Enfermedad 3. Accidente común 4. Accidente tránsito 5. Accidente laboral 6. Violencia familiar 7. Desastre natural 8. Edad avanzada 9. No sabe el origen 10. Otro (Especificar)	1. Leve 2. Moderada 3. Severa	1. Jefe de hogar 2. Esposa o cónyuge 3. Hijo/a 4. Padre/Madre 5. Yerno/Nuera 6. Nieto/a 7. Suegro/a 8. Hermano/a 9. Cuñado/a 10. Se vale por sí mismo 11. Otros (Especificar)						
Nº	P1	P2	Especificar	P3	Especificar	P4	Especificar	P5	Especificar	P6	P7	Especificar
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												

ING. LUIS ADEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 130-2010-CE/INEPREL/DJ

FLOR KARINA SUJEDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

VIEMPLEO													
MIEMBROS DEL HOGAR DE 14 AÑOS A MAS - OCUPACION PRINCIPAL													
1. ¿Qué hizo la semana pasada? Delal	2. ¿Cuál fue la ocupación principal a la que se dedicó durante los últimos 12 meses?	3. Actividad económica	4. ¿En donde realiza su actividad económica?	5. ¿a que distancia se encuentra su centro principal de trabajo?(si no respondió la opción 1 en la p4)	6. ¿En su centro de trabajo usted es.....?	7. ¿Cuánto tiempo ha trabajado en esta ocupación principal?	8. ¿En la ocupación principal el trabajo es fijo o eventual?	9. ¿Cuánto es su ingreso mensual promedio?					
1 Trabajo por algún tipo de pago en dinero 2 Trabajo sin algún tipo de pago en dinero (agro, pecuario, comercio etc) TFNR 3 No trabajó pero tenía trabajo antes 4 Busco trabajo pero trabajaba antes 5 Busco trabajo por primera vez 6 Estudiaba 7 Quehaceres del hogar 8 Jubilado/ pensionista 9 Rentista 10 Otros (Especificar) CODIGOS DEL 5 AL 10 PASAR AL SIGUIENTE MODULO		1. Minería 2. Comercio 3. Servicios 4. Agricultura 5. Pecuaria 6. Construcción 7. Manufactura 8. Transporte 9. Otros (Especifique)	1. En su misma vivienda 2. En este mismo sector 3. En otro sector de la comunidad de Agua 4. En otra comunidad 5. En otro distrito 6. Otros (Especifique)	1. Menos de 15 min 2. De 15 a 30 min 3. de 30 min a 1 hora 4. Más de 1 hora	1. Empleador o patrono 2. Trabajador independiente 3. Empleado? Público o privado 4. Obrero? Público o privado 5. Trabajador familiar no remunerado 6. Trabajador del hogar? 7. Otro (Especifique)		1. Fijo 2. Eventual	1. De 0 a 500 2. De 500 a 1000 3. De 1000 a 1500 4. De 1500 a 2000 5. De 2000 a más					
N°	P1	Especificar	OCUPACION	ACTIVIDAD	P4	P5	Especificar (a pie, movilidad, etc.)	P6	Especificar	ANOS	MESES	P8	P9
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Wellington Javier Vasquez Oquenaya
INGENIERO GEOGRAFICO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

VIEMPLEO													
MIEMBROS DEL HOGAR DE 14 AÑOS A MAS - OCUPACION SECUNDARIA													
10. ¿Cuál fue la ocupación secundaria a la que se dedicó durante los últimos 12 meses?	11. Actividad económica	12. ¿En donde realiza su actividad económica?	13. ¿a que distancia se encuentra su centro principal de trabajo?(si no respondió la opción 1 en la p4)	14. ¿En su centro de trabajo usted es.....?	15. ¿Cuánto tiempo ha trabajado en esta ocupación secundaria?	16. ¿En la ocupación secundaria el trabajo es fijo o eventual?	17. ¿Cuánto es su ingreso mensual promedio?						
0. Ninguna ocupación 1. Si tiene ocup. (cual es...)	1. Minería 2. Comercio 3. Servicios 4. Agricultura 5. Pecuaria 6. Construcción 7. Manufactura 8. Transporte 9. Otros (Especifique)	1. En su misma vivienda 2. En este mismo sector 3. En otro sector de la comunidad de Agua 4. En otra comunidad 5. En otro distrito 6. Otros (Especifique)	1. Menos de 15 min 2. De 15 a 30 min 3. de 30 min a 1 hora 4. Más de 1 hora	1. Empleador o patrono 2. Trabajador independiente 3. Empleado? Público o privado 4. Obrero? Público o privado 5. Trabajador familiar no remunerado 6. Trabajador del hogar? 7. Otro (Especifique)		1. Fijo 2. Eventual	1. De 0 a 500 2. De 500 a 1000 3. De 1000 a 1500 4. De 1500 a 2000 5. De 2000 a más						
N°	OCUPACION	ACTIVIDAD	P12	P5	Especificar (a pie, movilidad, etc.)	P14	Especificar	Año	Meses	P16	P17		
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217065
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 138-28106-CE-REPRE-DJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

VII CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

A. DATOS DE LA VIVIENDA

1. Tipo de vivienda que ocupa en el hogar:

- Casa independiente
- Departamento en edificio
- Vivienda en quinta
- Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)
- Chozo o cabaña
- Vivienda improvisada
- Local no destinado para habitación humana
- Viviendas colectivas
- Otro tipo de vivienda particular:

2. ¿Área del concepto censal?

- Vivienda rural
- Vivienda urbana

3. ¿Cuál es la condición de la ocupación de la vivienda?

- Ocupada, con personas presentes
- Ocupada, con personas ausentes
- Ocupada, de uso ocasional
- Desocupada, en alquiler o venta
- Desocupada, en construcción o reparación
- Desocupada, abandonada o cerrada
- Desocupada, otra causa

4. ¿El material predominante en las paredes exteriores de la vivienda es?:

- Ladrillo o bloque de cemento
- Piedra o sillar con cal o cemento
- Adobe o tapia
- Quincha (caña con barro)
- Piedra con barro
- Madera (pona, tornillo etc.)
- Triplay / calamina / estera
- Otro ... (especificar)

5. ¿El material predominante en los pisos de la vivienda es?:

- Parquet o madera pulida
- Láminas acústicas, vinílicos o similares
- Losetas, terrazos, cerámicos o similares
- Madera (pona, tornillo, etc.)
- Cemento
- Tierra
- Otro ... (especificar)

6. ¿El material predominante en los techos de la vivienda es?:

- Concreto armado
- Madera
- Tejas
- Planchas de calamina, eternit
- Caña o estera con torta de barro
- Paja, hojas de palma, etc.
- Triplay / estera / carrizo
- Otro ... (especificar)

7. La vivienda que ocupa su hogar es:

- Alquilada
- Propia, comprándola a plazos
- Propia en terreno de la Municipalidad
- Propia (viv. y terreno) totalmente pagada
- Propia en terreno heredado
- Propia en terreno de la comunidad
- Cedida por el centro de trabajo
- Cedida por otro hogar o institución
- Otro (especificar)

8. ¿Desde hace cuánto tiempo ocupa esta vivienda?

- Años que ocupa la vivienda
- Meses que ocupa la vivienda

9. ¿Cuál es el área en metros cuadrados que ocupa?

- Vivienda
- Terreno

10. Antigüedad de la edificación

- Más de 50 años
- Más de 25 hasta 50 años
- Más de 15 hasta 25 años
- Más de 10 hasta 15 años
- Hasta 10 años

11. Si la edificación ha sido construida con plano

- No tiene o autoconstrucción
- Aplica plano para cimientos
- Aplica plano para cimientos, columnas y paredes
- Aplica plano para cimientos, columnas y paredes, es con asesoría técnica
- Aplica plano, asesoría técnica y conformidad de obra

12. Localización de la edificación con respecto al peligro (Cauce de quebrada, cauce de río, fallas geológicas, cursos del flujo, entre otros)

- Muy (.....)
- Cerca (.....)
- Mediana (.....)
- Alejada (.....)
- Muy Alejada (.....)

13. Numero de habitaciones con que cuenta la vivienda Sin contar baño, cocina, pasadizos ni garaje ¿Cuántas habitaciones tiene en total la vivienda?

- Total de habitaciones
- Habitaciones exclusivas para dormir

VIII. SERVICIOS DE LA VIVIENDA

1. El abastecimiento de agua en su hogar procede de (Respuesta Múltiple) (en los últimos 12 meses)

Fuente	Nombre	Distancia (Km)	Meses de uso	Tretado (1 Si 2 No 3 No sabe)
1 Red publica, dentro de la viv.				
2 Red publica fuera de la viv				
3 Pilón de uso público				
4 Camión repartidor de agua (sistema)				
5 Canal de riego				
6 Río, manantial o similar				
7 Otro (especificar)				

2. ¿El servicio higiénico que tiene su vivienda, está conectado a:

(Respuesta Múltiple)

- Red pública de desagüe dentro de la vivienda
- Red pública de desagüe fuera de la vivienda
- Pozo septico
- Pozo ciego o negroletrina
- Río, aceque o canal
- Campo abierto
- No tiene
- Otro (especificar).....

3. ¿Cuál es el tipo de alumbrado que tiene su hogar?

(rpta. Múltiple priorizar)

- Electricidad
- Mechero
- Lámpara
- Vela
- Generador
- Panel solar
- Otro ... (especificar)

4. ¿Cómo elimina / se deshace de la basura?(rpta múltiple)

- En camión de basura
- En el contenedor en la calle
- En la calle / ceno
- La quema
- La entierre
- Bota el río
- La choca
- Otro ... (especificar)

5. ¿Cuál es el combustible que usan en su hogar para cocinar? (rpta. múltiple)

- Eléctrica
- Leña
- Carbón
- Gas gijp
- Bolsa, laquea o champa
- No cocinan
- Otro ... (especificar)

6. ¿Cuál de ellos usa con mayor frecuencia?

use código de Preg. 5

7. ¿Su hogar tiene ... y monto que paga mensualmente?

	1 Si / 2 No	S / mensual
1 Teléfono fijo		
2 Teléfono móvil (prepago)		
3 Teléfono móvil (postpago)		
4 Tv cable		
5 Internet		

8. ¿Utiliza algún espacio de la vivienda para realizar alguna actividad económica que le genere ingresos en el hogar?

¿Cuál?

9. ¿Cuál es esa actividad económica?

Actividad económica	1ra.	2da.
1. Bodega		
2. Cabinas de internet		
3. Venta de comida preparada		
4. Hospedaje		
5. Librería		
6. Otro (Especificar)		

10. Condición de las instalaciones de servicios básicos

	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
1 Flujo eléctrico					
2 Agua					
3 Sanitario					

(ENCUESTADOR: SI EN LA PREGUNTA 8 MARCO SI, REALIZAR EL MODULO G. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO)

OBSERVACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSOLIDADO DEPARTAMENTO CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Cquenaña
INGENIERO GEOGRAFICO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N. 130-2010-CE/NEPREUJ

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

IX. EQUIPAMIENTO DEL HOGAR				
1. ¿En su hogar tiene en uso y funcionando?	2. ¿Cuántos tiene?	3. Equipo ¿Es de uso del hogar, para trabajo o ambos?	4. ¿El ... fue obtenido, comprado o regalado en los últimos 12 meses por ud. y/o algún miembro de este hogar?	5) ¿En cuánto estima el valor de.....?
	1 Si 2 No	1. Hogar 2. Trabajo 3. Ambos	1 Comprado 2 Regalado 3 Otros	Monto S/.
1. Radio				
2. Teléfono fijo				
3. Teléfono celular				
4. Televisor blanco y negro				
5. Televisor a color				
6. Equipo de sonido				
7. Refrigeradora o congeladora				
8. Juego de dormitorio				
9. Juego de sala				
10. Juego de comedor				
11. Lavadora				
12. Máquina de coser				
13. Máquina de tejer				
14. Video grabadora / DVD				
15. Aspiradora				
16. Lustradora				
17. Horno microondas				
18. Computadora				
19. Auto, camioneta de uso particular				
20. Auto, camioneta para trabajo				
21. Cocina a gas				
22. Cocina a kerosene				
23. Motocicleta				
24. Bicicleta				
25. Triciclo de carga				
26. Mototaxi				
27. Maquinarias.....(especificar)				
28. Maquinarias.....(especificar)				
Otro.....(especifique)				
Otro.....(especifique)				

X PARTICIPACION Y GESTION									
1. ¿Ud. o algún miembro de su hogar pertenece a alguna de las: 1 Si 2 No -> Siguiete fila 3 Ninguna -> Siguiete Módulo	2. ¿Participa en.....? 1. Si 2. No	3. En los últimos 12 meses ¿Cuántas veces convocaron a trabajo comunal (faenas)? (No convocan... y pase a Preg. 8)	4. Con qué frecuencia participa Ud. o algún miembro de su hogar en trabajo comunal (faenas)?						5. De todas las organizaciones en las que participan ¿Cuál(es) cree Ud. Que es (son) la(s) organización(es) más confiable(s) en la comunidad? (Mencione las 3 primeras en orden)
			1 Quincenal	2 Mensual	3 Trimestral	4 Semestral	5 Anual	6 No sabe	
1. Junta Directiva Comunal									
2. Comité de Agua									
3. Comedores populares									
4. Asambleas Comunal									
5. Vaso de Leche									
6. Rondas campesinas									
7. ONG									
8. Club de madres									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
NINGUNA									

XI REDES SOCIALES (Redes de cooperación)

1. ¿Cree usted que los miembros de su comunidad actualmente están?

1 Muy unidos
2 Unidos
3 Poco unidos
4 Desunidos
5 No sabe -> Pasar a 2

1.1 ¿Por qué.....?

2. ¿Quién es la persona con más liderazgo / aceptación en su comunidad?

Nombre: _____

Cargo: _____

Ninguno: _____

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONS. D. 10 MAR 1994
Ing. Walfrey Javier Vasquez Cordero
INGENIERO GEOLOGO
CIP 22522 B

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 130-2010-CE/INPREUJ

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

XII PERCEPCIONES

1 ¿Qué lugares, zonas, etc. de su comunidad tienen valor histórico para usted? ¿Por qué?

Lugar, zona, etc nombraría	¿A qué distancia se ubica de su vivienda?
1 Cementerio	
2 Parques, plazas	
3 Centro comunal	
4 Iglesia	
5 Cruz	
6 Gruta religiosa	
7 Barrio	
8 Otro	
9 Ninguno	

2 ¿Hay lugares sagrados o de rituales en la comunidad?

- 1 No
- 2 Sí

5.1 ¿Cuáles?

3 ¿Qué costumbres ancestrales mantienen en su comunidad? ¿Participa? ¿En donde? ¿En que época?

¿Qué costumbres ancestrales mantienen en su comunidad?	¿Participa?	¿En donde?	¿En que época?

4 ¿Qué fiestas festejan en la comunidad?

Festividad	¿Participa?	¿En que época?

XIII INFORMACIÓN SOBRE EVENTOS O DESASTRES NATURALES

1 En la comunidad, ha ocurrido algún evento o desastre natural?

- 1. Sí
- 2. No > Pasar a la pregunta 8
- 3. No sabe > Pasar a la pregunta 8

1.1 ¿Qué tipo de evento o desastre ocurrió?: Nombre de río o quebrada Último año en que ocurrió

1. Hualco		
2. Inundación por desborde de río		
3. Deslizamientos de tierra o avalancha		
4. Sismo		
5. Sequía		
6. Helada		
7. Otro (Especifique)		

2 ¿Qué efectos o daños ocasionó?

1
2
3

3 ¿Quiénes fueron los más afectados y/o vulnerables cuando hubo estos desastres naturales? (Rpta. Múltiple)

- 1. Todos
- 2. Niños menores
- 3. Ancianos
- 4. Discapacitados y/o enfermos
- 5. Madres solteras
- 6. Otros

4 ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas?

5 ¿Cómo fue su respuesta ante este evento?

--

6 ¿Hubo respuesta y/o apoyo de las autoridades o instituciones ante este evento?

- 1. Sí
- 2. No > Pasar a 7
- 3. No sabe > Pasar a 7

6.1 ¿Cuál es la institución(es) o autoridad(es) encargada de organizar la respuesta de la población ante este evento?

--

6.2 ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades ante este evento?

7 ¿Ha escuchado o ha leído que en su distrito hay una normativa o política de manejo de desastres naturales?

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSULTORIA AMBIENTAL CUSCO
Ing. Walther Javier Vasquez Cordero
INGENIERO GEOLOGO
CIP 22522B

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 130-2010-CENEPREDU

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

XIII INFORMACIÓN SOBRE EVENTOS O DESASTRES NATURALES

8. Ante un desastre natural, ¿Sabría como responder y/o reaccionar?

1. Sí
2. No > pase a la pregunta 9

8.2 ¿Cómo debe proteger a su familia?

9. ¿Alguna persona y/o institución la ha capacitado a usted o algún integrante de su familia en como actuar frente a un desastre natural?

1. Sí
2. No (pasar a la pgta 10)

9.1 ¿Qué institución ha brindado la capacitación? (Rtpa. Multiple)

1. Municipalidad distrital
2. Municipalidad provincial
3. Gobierno Regional
4. Ministerio (Vivienda, Transporte, Agricultura, Salud, etc)
5. Empresa privada
6. ONG
7. Otro

9.2 ¿En que consistió la capacitación?

10. ¿Tiene conocimientos tradicionales y/o ancestrales para la explotación sostenible de sus recursos naturales?

1. Sí
2. No (pasar a la pgta 11)

10.1 ¿Que tipos de conocimientos tradicionales tiene usted?

1. Siembra y cosecha de agua
2. Donde sembrar determinado tipo de cultivos
3. Donde plantar determinado tipo de arboles
4. Como limpiar quebradas (Yarqa Aspiy)
5. Represar y encausar quebradas y/o rios
6. Otros

11. En su localidad, ¿Alguna institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción antes desastres naturales?

1. Sí
2. No

11.1 ¿Qué institución o persona ha brindado la difusión? ¿Con que frecuencia?

1. Municipalidad distrital
2. Municipalidad provincial
3. Gobierno Regional
4. Ministerio (Medio Ambiente, Salud, Agricultura, etc)
5. Empresa privada
6. ONG
7. Otro

11.2 ¿Por qué medio de comunicación se realizó?

XIV. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO (Consultar para negocios y servicios dentro de la vivienda)

Ocupación Principal..... 1

Ocupación Secundaria... 2

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL NEGOCIO O ESTABLECIMIENTO

1. Nombre del establecimiento / negocio

3. Tipo de establecimiento / negocio

2. ¿Su negocio tiene sucursales? SI 1 No 2

3.1 ¿Cuántas?

4. El negocio o establecimiento que Ud. dirige se encuentra registrado como:

1. Persona natural con negocio propio con RUC?
2. Persona natural con negocio propio y registro único simplificado (RUS)?
3. Persona natural con negocio propio y con régimen especial de impuesto a la renta (REIR)?
4. Persona jurídica como empresa individual de responsabilidad limitada (EIRL)?
5. Otras personerías jurídicas
6. Otro? _____ (Especifique)
7. No está registrado?

5. ¿Cuánto tiempo trabaja Ud. en su negocio establecimiento? (PRECISE EL TIEMPO EN AÑOS Y MESES)

	AÑOS		MESES	6. ¿Cuántas personas (Incluyendo a Ud.) trabajan en e negocio? TOTAL
	1	2		

7. ¿Quiénes son sus principales clientes? Importancia ¿Quiénes tienen el primer lugar, el segundo, etc.?

	Sí 1	No 2	Importancia
Pobladores de la zona			
Pobladores de otros distritos _____ (Especifique)			
Pobladores de otros distritos _____ (Especifique)			
Otros.....			
Otros.....			
Otros.....			
NO CORRESPONDE			

OBSERVACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSOLIDADO PARATIEMPO CUSCO
Ing. Wilfrido Javier Vasquez Cordero
INGENIERO GEOLOGO
CIP 22522B

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 130-2010-CE/NEPREDU

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

XIV. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO (Consultar para negocios y servicios dentro de la vivienda)

EMPADRONADOR: CLASIFIQUE LA(S) ACTIVIDAD(ES) DEL NEGOCIO EMPADRONADO:

1. PRODUCCIÓN..... (Pase a Preg. 8 : PRODUCCIÓN)
 2. COMPRA Y VENTA DE MERCADERÍAS..... (Pase a Preg. 12 : COMPRA Y VENTA DE MERCADERÍAS)
 3. PRESTACIÓN DE SERVICIOS..... (Pase a Preg. 18 : SERVICIOS)

PRODUCCIÓN								
1. VENTAS (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
8. Respecto a sus ventas, podría decirme ¿A cuánto ascienden sus ventas en promedio? ¿Con qué frecuencia obtiene ese monto?								
VENTA TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto
2. AUTOCONSUMO (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
9. Respecto a lo que Ud. produce, ¿consumieron en el hogar? SI. 1 No. 2 <input type="text"/> Si es (2) (PASE A 11)								
10. ¿En cuánto está valorizado? ¿Con qué frecuencia?								
AUTOCONSUMO TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto
3. GASTOS EN MATERIA PRIMA E INSUMOS								
11. Respecto a las compras que Ud. realiza para los bienes que produce, ¿Cuánto gastó en materia prima e insumos y cuál es la frecuencia de sus compras?								
GASTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

ENCUESTADOR: VERIFIQUE: SI SOLO TIENE PRODUCCIÓN PASE A PREG. Q.1.31, SI TIENE MÁS DE UNA ACTIVIDAD CONTÍNUE CON LA PREGUNTA Q.1.21 O Q.1.25, SEGUN CORRESPONDA

COMERCIO								
1. VENTAS (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
12. Respecto a sus ventas, podría decirme ¿a cuánto ascienden sus ventas en promedio? ¿Con qué frecuencia obtiene ese monto?								
VENTA TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto
2. AUTOSUMINISTRO (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
13. Respecto a lo que Ud. vende, ¿consumieron en el hogar? SI. 1 No. 2 <input type="text"/> Si es (2) (PASE A 15)								
14. ¿Cuánto consumieron? ¿Con qué frecuencia?								
AUTOSUMINISTRO TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto
3. COMPRA DE MERCADERÍAS (VALOR (soles y enteros))								
15. Respecto a las compras que Ud. realiza para su negocio, ¿Cuánto gastó en la compra de mercadería y cuál es la frecuencia de sus compras?								
GASTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

XIV. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO (Consultar para negocios y servicios dentro de la vivienda)

ENCUESTADOR: SI SOLO TIENE PRODUCCIÓN Y COMERCIO PASE AL SIGTE MODULO
 SI ADEMÁS DE PRODUCCIÓN Y/O COMERCIO, PRESTA SERVICIOS CONTÍNUE CON PREG. 16.

SERVICIOS								
1. INGRESOS TOTALES (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
16. Respecto a los servicios que ofrece, podría decirme ¿a cuánto ascienden sus ingresos en promedio?								
VENTA TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto
2. AUTOSUMINISTRO (SOLO APLICA PARA ALGUNOS) (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
17. Respecto a los servicios que ofrece, ¿Hizo uso de los mismos el mes anterior? SI. 1 No. 2 <input type="text"/> Si es (2) (PASE A Q.1.28)								
18. ¿Cuánto utilizó? ¿Con qué frecuencia?								
AUTOSUMINISTRO TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto
3. GASTOS (VALOR (soles y enteros))								
19. Respecto a las compras e insumos u otros similares que usted realiza para atender los servicios ¿Cuánto fue su gasto total? (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
GASTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

DESCRIPCIÓN	SI (1) No (2)	Negocio 1				Negocio 2	
		21 MONTO MENSUAL S/	22 ORIGEN DISTRITO	23 MONTO MENSUAL S/	24 ORIGEN DISTRITO		
A. Pago de mano de obra fija?							
B. Pago de mano de obra temporal?							
C. Envases y embalajes?							
D. Combustible?							
E. Electricidad?							
F. Agua?							
G. Teléfono?							
H. Mantenimiento?							
I. Reparaciones?							
J. Gastos en alquiler de local?							
K. Alquiler de maquinaria?							
L. Alquiler de almacén?							
M. Transporte (pasajes / Bole)?							
N. Servicios profesionales (CONTADOR/TECNICO)?							
O. Cursos de capacitación?							
P. Asistencia técnica?							
Q. Pago de cuotas a asociaciones u organizaciones gremiales?							
R. Impuestos?							
S. Otros gastos? (Espec)							
TOTAL							

OBSERVACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Wainer Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO EN SISTEMAS
 CIP N° 225228

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-CC
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. 758-28710-CEMEREPE-DJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 93066

XV. Actividad agrícola

1. ¿En los últimos 12 meses, realizó actividades agrícolas dentro de su parcela? 1. Si 2. No

1.1. N°

Ocupación principal....1

Ocupación Secundaria....2

Marcar: Si (1), No (2)

- 1. Agrícola.....
- 2. Forestal.....
- 3. Pecuaria.....
- 4. Animales Menores.....

Rpta. múltiple puede ser varias actividades

Miembros del hogar que desarrollan la actividad como Trabajadores Familiares no remunerados

Cantidad de integrante del hogar Total:.....

N° de integrante del hogar	

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO CIP 225228

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA-DO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. N° 28710-CE/NEPRE/DU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

XV. Actividad agrícola

Características de las parcelas que trabaja el hogar

2) Area total de las parcelas, ubicación, tenencia, etc														
2.1	2.2						2.3	2.4	2.5	A.2.6	2.6.1	2.7	2.8	2.9
Area total (Ha)	¿En los últimos 12 meses esta parcela se utilizó principalmente para (ha.)						El tipo de riego que utiliza es:	¿Considera Ud. Que sus tierras son de:	Sus terrenos cuenta con:	Cuentan con algún tipo de maquinaria y/o equipo	Tipo de maquinaria y/o equipo	Tenencia de la parcela	Esta parcela cuenta con:	¿Cómo adquirió esta parcela?
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	1. Secano 2. Tecnicado por goteo 3. Por gravedad 4. Pozo, agua subterránea 5. Tecnicado por aspersión 6. Por inundación 7. Otros	1. Muy buena calidad 2. Buena calidad 3. Regular calidad 4. Mala calidad 5. Muy Mala calidad 6. No sabe	1. Cerco 2. Canales 3. Otros 4. Ninguno	1. Si 2. No (pasar A.2.7)	1. Arado de hierro de tracción animal 2. Arado de palo de tracción animal 3. Arado de palo de tracción humana (chaquitacla) 4. Fumigador manual 5. Cultivadora 6. Mezcladora de alimentos 7. Molino para granos 8. Tractor de oruga 9. Tractor de rueda 10. Vehículo de transporte 90. Otros	1. Propia 2. Alquilada 3. Prestada o cedida 4. Al partir 5. Comunidad 6. Otros	1. Título inscrito en los registros públicos 2. Título PETT 3. Título sin registrar 4. Título en trámite 5. Certificado de posesión del Ministerio de agricultura 6. Certificado de posesión de la comunidad campesina/nativa 7. Contrato de compra - venta 8. Propietario sin Título 9. Herencia (hijas/declaratoria de herederos, etc) 10. Otro	1. Herencia 2. Compra - venta 3. Adjudicación 4. Denuncio 5. Brindada por la autoridad de CC 6. Otro
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



FICHA DE DIAGNÓSTICO SOCIAL

1. DATOS GENERALES

Localidad (nombre del sector)	
Limites (N, S, E y O)	
Tiempo existencia / Fecha de fundación	

2. POBLACIÓN POR SECTOR

1. Población total	
2. Número viviendas	
3. Número de familias (aproximado)	
4. N° de hombres y N° de mujeres	
5. N° de niños (0 - 5 años) N° de niños (6 - 15 años)	
6. N° jóvenes y adultos (16- 64 años)	
7. N° de adultos mayores (64 años a más)	
8. N° de personas con discapacidad (Definir el tipo de discapacidad)	

3. INSTITUCIONES MÁS REPRESENTATIVAS y REPRESENTANTES

Se considera un cuadro por cada institución representativa. Se identificará si existe un comité ambiental o un comité operativo de emergencia, así como una Junta Directiva Local. De existir más instituciones se agregarán los cuadros necesarios.

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



Cuadro 01

Nombre de la organización y tiempo de vigencia		
Dinámica de la organización (tiempo de vigencia, inscripción en registros, periodicidad de reuniones, representatividad en la localidad entre otros)		
Nombres y apellidos	Cargo	Teléfono

Cuadro 02

Nombre de la organización y tiempo de vigencia		
Dinámica de la organización (tiempo de vigencia, inscripción en registros, periodicidad de reuniones, representatividad en la localidad entre otros)		
Nombres y apellidos	Cargo	Teléfono

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CE/NERE/DJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



4. TIPO O SERVICIO DE COMUNICACIÓN EN LA LOCALIDAD (Comunicación entre comuneros)

Servicios de comunicación	Si/No	Nivel de servicio		Nivel de importancia en el uso (Alta, media o baja)	Periodicidad	Observaciones
		Fuente	Distribución			
		Empresa	Cobertura			
Teléfono (fijo)						
Internet (precisar si es domiciliario o cabina pública de internet)						
Celular						
Altoparlante						
Otros (volantes, silbato, wajrapuco, etc.)						

5. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Medios de Comunicación	Los de mayor audiencia o leídos		
	Nombre del programa o periódico	Periodicidad (1)	Observación
TV y canales que se transmiten	1.		
	2.		
Radio	1.		
	2.		
	3.		
Periódicos que llegan	1.		
	2.		

(1) Periodicidad: a) Diario, b) Inter.-diario, c) semanal d) quincenal e) mensual

6. ACTIVIDADES ECONÓMICAS MÁS IMPORTANTES EN EL SECTOR

Tipo	Actividad principal	2da actividad más importante	3era actividad más importante	En qué zona se desarrolla la actividad
Agricultura				
Ganadería				
Artesanía				
Turismo				
Comercio				
Transporte				
Minería				
Otro				

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE-HEPRE/DJ

FLOR KARINA SUELDI NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



GUIA TEMÁTICA Y PREGUNTAS

REPRESENTANTES DE EDUCACIÓN

I. DATOS DE ENTREVISTA

Nombre del Entrevistador: _____
 Nombres y Apellidos del Entrevistado: _____
 Localidad: _____
 Distrito: _____ Provincia: _____ Región: _____
 I.E. En la que enseña: _____ Cargo que ocupa: _____
 Teléfono/correo: _____
 Fecha: _____
 Lugar de aplicación y duración de la entrevista: _____

II.- FICHA DE DATOS GENERALES

1) Información del entrevistado (tiempo en el cargo, tiempo de permanencia en la zona, procedencia, etc.)

2) Características del servicio de educación (niveles de enseñanza, material educativo, especialidades educativas, turno, etc.)

3) Características de la infraestructura educativa (Tomar Foto)

SERVICIOS	SI	NO
Servicio de Agua		
Servicio de Desagüe		
Servicio de Alumbrado		
Servicio de Alumbrado Externo		

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



Material piso		
Material techo		
Material paredes		
Internet		
Telefonía		
Nº de ambientes para aulas		
Nº de ambientes para administrativo		
Ambiente destacado (anfiteatro, coliseo, cancha, patio de juegos etc.)		
-Biblioteca		
Otros.....		

4) Pertenencia a UGEL. Apoyo que recibe (describir) _____

5) ¿Cuántos docentes tiene la I.E. y para cuántos alumnos? _____

6) Procedencia del alumnado.

Principales lugares de procedencia	Distancia a la I.E. (km)	Medio de Transporte	Tiempo de viaje a la I.E (horas)

7) Número/ tasa de deserción escolar.....

8) Causa _____

9) Número / tasa de la repetición o no aprobación de los cursos.....

10) Causa _____

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/NERPREDJ

FLOR KARINA SUELDI NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



- 11) Apoyo y coordinación con otras instituciones. Indicar qué instituciones son y qué tipo de apoyo reciben, por cuánto tiempo, objetivos, etc.

- 12) Identificar programas que se ejecutan en la I.E.

- 13) ¿Cuál es la problemática / necesidades de la institución educativa?

- 14) ¿Qué propuesta o recomendaciones daría para mejorar la situación de la educación en la zona?

II. PERCEPCIONES DE RIESGO Y/O PELIGRO

a. ¿Cuáles son los principales riesgos de desastre natural en esta localidad? existen ¿Desbordes de ríos y quebradas? ¿Huaycos? ¿Deslizamientos de tierra por las lluvias? ¿Heladas? ¿Sismos? ¿Sequia?
b. ¿Cuándo se produjo la última inundación por desborde de ríos y quebradas? ¿En qué año ocurrió?
c. ¿Cada cuánto tiempo se desborda el río o las quebradas más cercanas? (nombrelas)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



d. [En caso hayan ocurrido eventos pasados de desborde, inundación y huaycos] ¿Qué efectos o daños ocasionó el desborde, a inundación y huaycos? (Pérdida de vidas humanas, de viviendas, de terrenos agropecuarios, de locales públicos (Por ejemplo la institución educativa), etc.)
e. ¿A qué altura o nivel llegaron las aguas? (indicar centímetros o metros)
f. ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas? (Nombres específicos en quechua o castellano)
g. ¿Cómo fue la respuesta de la población a este evento?
h. ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades a este evento?
i. ¿Se han tomado medidas de prevención y/o protección contra las inundaciones o? ¿Quiénes han estado a cargo de dichas medidas? (Autoridades o instituciones)
j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
 INGENIERO GEOLÓGICO
 CIP 225228

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. 100-2010-CE/NEPRE/DJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



--

III. SOBRE EL COMITÉ AMBIENTAL EXISTENTE EN CADA SECTOR (Comité Operativo de Emergencia COE) De no existir un comité indagar por la organización que asuma esta función.

a. ¿Conoce de alguna(as) organización que se encarga de controlar y/o monitorear las emergencias por peligros naturales? ¿Cuáles?
b. Indagar si cuenta con acta y/o resolución de constitución.
c. ¿Quiénes son los integrantes del COE/Organización y sus respectivos cargos? (Indagar número de teléfono, dirección de vivienda y correo electrónico de existir)
d. ¿Cuántas veces al año se reúne el COE/Organización? ¿Se reúnen solos los integrantes o también se convoca población?
PREVENCIÓN
d. ¿Cuáles son las medidas o acciones para la prevención de desastres que han tomado en el COE/Organización? ¿Quiénes participan en la ejecución de estas acciones de prevención? (p.ej. limpieza de acequias y quebradas, levantamiento de muros de contención, identificación y señalización de zonas de escape y refugio, etc.)
e. ¿Con que autoridades o instituciones se ha coordinado las acciones de prevención? ¿Le han ayudado en planificar o ejecutar las acciones de prevención? (preguntar por convenios y asistencia técnica recibida)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



--

REACCIÓN

f. ¿Cuáles son los planes de reacción (o plan de manejo de desastres) que se han preparado en el COE/Organización ante un desastre natural? ¿Quiénes tendrían que participar de esos planes cuando suceda el desastre?

--

g. ¿Qué autoridades o instituciones ayudarán a ejecutar las acciones de reacción cuando suceda el desastre?

--

h. ¿Qué tan preparados se sienten para enfrentar un desastre natural en el futuro? ¿Por qué?

--

COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN

i. ¿De qué manera el COE/Organización comunica sus planes a la población?

--

j. ¿Cuál es la respuesta o participación de la población ante la convocatoria del COE/Organización?

--

k. ¿Qué otras institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción sobre desastres naturales a través de medios de comunicación? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué medios de comunicación recomendaría?

--

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cqueñaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/NEREDJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



IV. OBSERVACIONES

¡Gracias por su tiempo!



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. **Javier Vasquez Quenaya**
INGENIERO GEOLÓGO
CIP 225228



LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/NEPRE/DJ



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



ENTREVISTA A DIRIGENTES

ENTREVISTA N° _____

I. DATOS DEL ENTREVISTADO Y ENTREVISTA

Nombre y Apellido Entrevistado: _____
Localidad/Comunidad: _____
Institución y/o Agrupación: _____
Cargo: _____ Fecha: _____
Lugar de aplicación y Duración de la entrevista: _____ Teléfono/correo: _____

II. ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN Y/O AGRUPACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre y tipo de la organización o agrupación: _____
¿Cuál es el cargo o labores que desempeña? _____

Brevemente, nos puede decir ¿Qué actividades principales realizan en su organización y qué influencia tiene sobre la población / localidad? ¿Que acciones está realizando su organización en beneficio de su localidad?

¿Cada cuánto tiempo se reúnen y qué temas se trata por lo general? ¿Cómo se realiza la convocatoria? _____

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



¿Está inscrita en Registros Públicos o reconocido por alguna institución superior? ¿Existe presencia de organizaciones sociales alternas a la que Ud. representa?

¿Cada cuánto tiempo renuevan a las autoridades o dirigentes y cuándo fue la última vez?

¿Qué dificultades o problemas enfrenta actualmente su organización para que realice un mejor desempeño de sus actividades? ¿A qué se debe y, cuáles serían las propuestas de solución?

¿Ha sido usted y/o su institución capacitados en temas de gestión de riesgos de desastres naturales? ¿Por quién? ¿Cuándo?

¿Conoce usted de la existencia de normas locales respecto a la gestión de riesgos de desastres naturales? ¿Quién elaboró esa normativa? ¿Desde cuándo?

III. ACTORES SOCIALES DE LA ZONA

¿Qué instituciones estatales o privadas trabajan en la zona? ¿qué proyectos o actividades vienen ejecutando? Mencione, explicar, ¿Cómo es su relación con cada una de ellas?

¿Conoce usted o se identifica con algún Líder de Opinión o identifica a algún personaje influyente en la población?

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE-HERFEDJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



IV. RECURSOS, ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y ESTADO SITUACIONAL

¿Cuáles son las principales actividades económicas que se realizan en su localidad? detalle

¿Cuáles diría que son los principales problemas en su localidad/comunidad?

¿Qué proyectos se desarrollan actualmente en su localidad/comunidad? ¿Qué instituciones o actores los ejecutan?

V. PERCEPCIONES DE RIESGO Y/O PELIGRO

a. ¿Cuáles son los principales riesgos de desastre natural en esta zona? ¿Desbordes de ríos y quebradas? ¿Huaycos? ¿Deslizamientos de tierra por las lluvias? ¿Heladas? ¿Sismos? ¿Sequia?

b. ¿Cuándo se produjo la última inundación por desborde de ríos y quebradas? ¿En qué año ocurrió?

c. ¿Cada cuánto tiempo se desborda el río o las quebradas más cercanas?

d. [En caso hayan ocurrido eventos pasados de desborde, inundación y huaycos] ¿Qué efectos o daños ocasionó el desborde, a inundación y huaycos? (Pérdida de vidas humanas, de viviendas, de terrenos agropecuarios, de locales públicos, etc.)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



e. ¿A qué altura o nivel llegaron las aguas? (indicar centímetros o metros)

f. ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas? (Nombres específicos en quechua o castellano)

g. ¿Cómo fue la respuesta de la población a este evento?

h. ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades a este evento?

i. ¿Se han tomado medidas de prevención y/o protección contra las inundaciones o? ¿Quiénes han estado a cargo de dichas medidas? (Autoridades o instituciones)

j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/NEPRE/DJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



GUIA TEMÁTICA Y PREGUNTAS REPRESENTANTES DE SALUD

ENTREVISTA N° _____

I. Entrevistado

Nombre		Edad	
Grado Académico y Especialidad			
Cargo		Tiempo	
Lugar de Procedencia		Condición Laboral	

II. Tipo y Nombre del Establecimiento de Salud

Tipo	Hospital	Centro de Salud	Posta de Salud
Nombre			
Tiempo de funcionamiento			
Red de Salud/ Micro Red			
Pacientes atendidos anualmente (cantidad)			
Atenciones realizadas anualmente (cantidad)			
Horario de Atención			
Población objetivo o asignada (cantidad y procedencia)			

En caso de derivación de pacientes con alto riesgo, ¿a qué hospitales o establecimientos de salud se derivan y cuál es el tiempo de llegada?

III. Ubicación

Provincia	
Distrito	
Localidad	

IV. Información de la localidad

Población total de la localidad	
Nro. de Mujeres	Nro. de Niños
	Nro. de Adulto Mayores

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



Nro. de Hombres		Nro. de Niños		H:	M:
-----------------	--	---------------	--	----	----

V. Nro. de profesionales de Salud y Nro. de Atenciones brindadas por el establecimiento salud

Nro. de profesionales por Centro de salud (colocar N°)					
Obstetra		Dentista		Urólogo	
Ginecólogo		Pediatra		Enfermero (a)	Otros (detallar)
N° de atenciones Diarias/ Mensuales/ Anuales			Diaria	Mensual	Annual
N° de Visitas Médicas fuera del CS			Diaria	Mensual	Annual

VI. Infraestructura y Equipamiento de Salud (Tomar fotos)

Estado Actual del local	Estado Actual del Paredes	Estado Actual del Piso	Estado Actual del Techo
Material	Material Paredes	Material Piso	Material Techo

Equipamiento

Equipamiento	Estado Actual		
	Bueno	Regular	Mal
1.			
2.			
3.			

VII. Servicios con los que cuenta el Centro de Salud (infraestructura) (Tomar Fotos)

Servicios	SI	NO	OBSERVACIONES
Servicio de Agua			
Servicio de Desagüe			
Servicio de Alumbrado			
Servicio de Alumbrado Externo			
N° de Ambientes para Atención			

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/INPE/EDJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



N° de Ambientes para Administrativo			
Existencia de letrina			
Otros.....			

VIII. Cobertura y alcance de acción del establecimiento de salud

SERVICIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Natalidad			
Consulta por Especialidad			
Servicio Radiografía			
Servicio de Tomografía			
Cirugías – Operaciones			
Internamiento			
Emergencias – Traslados			
Otros:			

¿De qué localidades se vienen a atender al establecimiento de salud? ¿Qué localidad es la que usa mayormente el establecimiento? _____

¿Cuentan con promotores de salud en la comunidad/localidad? ¿Cuáles son sus funciones? _____

IX. Principales enfermedades registradas en la zona (Incidir en las de tipo transmisible): (También pedir información secundaria)

¿Cuáles son los principales factores causantes de las enfermedades registradas por su establecimiento?, profundizar y diferenciar las producidas por migraciones, comercio local, actividades extractivas

N°	Principales enfermedades	N° atenciones anuales ó mensuales/N° de casos	% respecto del total anual o mensual

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



¿Se registran enfermedades transmitidas por el agua y el aire?

¿Se registra la existencia de metales pesados en sangre?

N°	Otras variables de salud	Indicador /N° de casos Anual	Observaciones
	Natalidad		
	Fecundidad		
	Nro. de hijos por mujer		

¿La población de la zona cuenta con SIS? ¿Cuántos o que porcentaje de la población?

¿Existe alguna institución que les brinda apoyo con medicinas a la salud?

¿Existen enfermedades vinculada a problemas ambientales? ¿Cuáles? Indicar causas y consecuencias.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
 INGENIERO GEOLÓGICO
 CIP 225228

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/NEREDJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



X. Principales causas de mortalidad registrada en la zona (adultos, infantes y mortalidad materna):

item	Causas	N° de defunciones anuales	% anual
Mortalidad infantil			
Mortalidad adultos			
Mortalidad materna			

¿Por qué se presentan estos factores causantes de mortalidad en la zona y que grupos etarios son los más vulnerables y por qué?

XI. Programas de Salud de planificación familiar y/o otros y sus beneficiarios. Actividades, logros y dificultades

Programa	Marcar con X
1.- Planificación Familiar	
2.- TBC	
3.- SIS	
4.- Otros	
Campaña de Salud	
1.- Vacunación	
2.- Charlas de Prevención	
3.- Otros	
4.- Otros	
Otros Programas (Despistajes, controles, programas en temas ambientales)	
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



XI. Relaciones Interinstitucionales y Organizacionales del sector salud con:

¿Cuentan con apoyo y coordinación con otras instituciones? ¿Qué instituciones y qué actividades se desarrollan?

Institución	Principales actividades
Municipalidad Distrital	
Municipalidad Provincial	
Gobierno Regional	
Instituciones Educativas	
Org. Vaso de Leche	
Org. Comedor Popular	
Org. Club de Madres	
Agropecuarios	
ONG's	
Otras instituciones	

XII. Percepciones de riesgo y/o peligro

a. ¿Cuáles son los principales riesgos de desastre natural en esta localidad? existen ¿Desbordes de ríos y quebradas? ¿Huaycos? ¿Deslizamientos de tierra por las lluvias? ¿Heladas? ¿Sismos? ¿Sequía?

b. ¿Cuándo se produjo la última inundación por desborde de ríos y quebradas? ¿En qué año ocurrió?

c. ¿Cada cuánto tiempo se desborda el río o las quebradas más cercanas? (nombrelas)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. L. N° 100-2010-CE-REPRE-DJ

FLOR KARINA SUELO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



d. [En caso hayan ocurrido eventos pasados de desborde, inundación y huaycos] ¿Qué efectos o daños ocasionó el desborde, a inundación y huaycos? (Pérdida de vidas humanas, de viviendas, de terrenos agropecuarios, de locales públicos (Por ejemplo el establecimiento de salud), etc.)
e. ¿A qué altura o nivel llegaron las aguas? (indicar centímetros o metros)
f. ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas? (Nombres específicos en quechua o castellano)
g. ¿Cómo fue la respuesta de la población a este evento?
h. ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades a este evento?
i. ¿Se han tomado medidas de prevención y/o protección contra las inundaciones o? ¿Quiénes han estado a cargo de dichas medidas? (Autoridades o instituciones)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?
XIII. Sobre el comité ambiental existente en cada sector (Comité Operativo de Emergencia COE) De no existir un comité indagar por la organización que asuma esta función.
a. ¿Conoce de alguna(as) organización que se encarga de controlar y/o monitorear las emergencias por peligros naturales? ¿Cuáles?
b. Indagar si cuenta con acta y/o resolución de constitución.
c. ¿Quiénes son los integrantes del COE/Organización y sus respectivos cargos? (Indagar número de teléfono, dirección de vivienda y correo electrónico de existir)
d. ¿Cuántas veces al año se reúne el COE/Organización? ¿Se reúnen solos los integrantes o también se convoca población?
PREVENCIÓN
d. ¿Cuáles son las medidas o acciones para la prevención de desastres que han tomado en el COE /Organización? ¿Quiénes participan en la ejecución de estas acciones de prevención? (p.ej. limpieza de acequias y quebradas, levantamiento de muros de contención, identificación y señalización de zonas de escape y refugio, etc.)
e. ¿Con que autoridades o instituciones se ha coordinado las acciones de prevención? ¿Le han ayudado en planificar o ejecutar las acciones de prevención? (repreuntar por convenios y asistencia técnica recibida)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



REACCIÓN
f. ¿Cuáles son los planes de reacción (o plan de manejo de desastres) que se han preparado en el COE /Organización ante un desastre natural? ¿Quiénes tendrían que participar de esos planes cuando suceda el desastre?
g. ¿Qué autoridades o instituciones ayudarán a ejecutar las acciones de reacción cuando suceda el desastre?
h. ¿Qué tan preparados se sienten para enfrentar un desastre natural en el futuro? ¿Por qué?
COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN
i. ¿De qué manera el COE/Organización comunica sus planes a la población?
j. ¿Cuál es la respuesta o participación de la población ante la convocatoria del COE/Organización?
k. ¿Qué otras institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción sobre desastres naturales a través de medios de comunicación? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué medios de comunicación recomendaría?

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



XIV. OBSERVACIONES

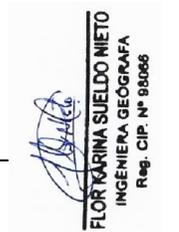
¡Gracias por su tiempo!

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

 Ing. Javier Vasquez Cquenaya
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 225228


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/NEPRE/DJ


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE SERVICIOS EDUCATIVOS

1. NIVEL QUE OFRECE	2. MAÑANA	TARDE	NOCHE	OTRO	3. HORARIO	4. N° ESTUDIANTES ASISTENTES
1 INICIAL					DE: A:	
2 PRIMARIA					DE: A:	
3 SECUNDARIA					DE: A:	
4 SUPERIOR					DE: A:	
5 OTRO					DE: A:	

5. ESCOLARIDAD Y PROCEDENCIA

AÑO 2021	ESCOLARIDAD				PROCEDENCIA	
	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	OTROS	ESPINAR	OTROS ESPECIFICAR
a. MATRICULADOS						
b. SE RETIRARON						
c. ASISTENTES						
d. APROBADOS						

AÑO 2022	ESCOLARIDAD				PROCEDENCIA	
	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	OTROS	ESPINAR	OTROS ESPECIFICAR
a. MATRICULADOS						
b. SE RETIRARON						
c. ASISTENTES						
d. APROBADOS						

II. INFRAESTRUCTURA		
6. ¿Que material predomina en las paredes de las aulas de la Institución Educativa? (Marque solo una respuesta)	¿Ladrillo o bloque de cemento?	1
	¿Adobe o tapia?	2
	¿Quincha (caña con barro)?	3
	¿Piedra con barro?	4
	¿Madera?	5
	¿Calamina?	6
	¿Otro materia? _____	90
	(ESPECIFIQUE)	
7. ¿Qué material predomina en los techos de las aulas de la Institución Educativa?	¿Concreto armado?	1
	¿Madera?	2
	¿Tejas?	3
	¿Planchas de calamina, eternit?	4
	¿Caña o estera con torta de barro?	5
	¿Otro materia? _____	90
	(ESPECIFIQUE)	
8. ¿Qué material predomina en los pisos de las aulas de la Institución Educativa?	¿Parquet o madera pulida?	1
	¿Láminas asfálticas, vinílicos o similares?	2
	¿Losetas, terrazos o similares?	3
	¿Madera (entablados)	4
	¿Cemento?	5
	¿Tierra?	6
	¿Otro materia? _____	90
	(ESPECIFIQUE)	

9. En los baños de los alumnos, ¿Cuántos servicios higiénicos hay?	10. ¿Funcionan?	11. ¿Cuántos funcionan?
SSH de mujer	SI NO	
SSH de varón		
Mixto		
12. ¿Esta institución educativa tiene... a. Desague? b. Electricidad?	SI NO	14. ¿Con qué tipo de servicios de agua cuenta la Institución Educativa? Red pública? 1 Pozo subterráneo? 2 Camión cisterna u otro similar? 3 Río, acequia, manantial o quebrada? 4 Agua entubada? 5 No hay servicio de agua? 6 ¿Otro tipo? 90 (ESPECIFIQUE)
13. ¿Con qué tipo de servicio cuenta el baño (o baños) que usan los estudiantes? a. Taza de retreta (water) b. Letrina c. Pozo ciego o silo d. No tiene baños	SI NO	15. ¿Cuántas aulas en total tiene la Institución Educativa?
		16. ¿Del total de aulas cuántas se encuentran operativas este año?
17. En promedio, ¿Cuántos estudiantes se albergan por aula?	INICIAL PRIMARIA SECUNDARIA	
18. ¿Considera Ud. que el número de aulas con las que cuenta la IIEE es suficiente?	SI NO	19. En cuestión de infraestructura, ¿considera usted que la IIEE tiene alguna carencia? SI NO
20. En cuestión de infraestructura, ¿Qué podría mejorarse?		

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walter Javier Vasquez Cquenaya
INGENIERO GEOLOGO
CIP 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. L. N° 100-2010-CE-REPEREDJ

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

III. EQUIPAMIENTO

21. ¿Con cuáles de los siguientes espacios cuenta la Institución Educativa? (En uso, e xistentes)

	SI	NO
1. Auditorio (Lugar especial para asambleas, reuniones y grandes actos?)		
2. Coliseo o gimnasio		
3. Comedor(Lugar donde los estudiantes reciben desayuno u otro alimentos)		
4. Enfermería		
5. Huerto escolar o vivero		
6. Laboratorio de ciencias naturales		
7. Losa deportiva		
8. Sala de computación		
9. Sala de arte o música		
10. Sala de profesores		
11. Talleres		
12. Almacén		
13. Patio		
14. Cerco		
15. Terreno de cultivo agrícola		
16. Jardín		
17. Biblioteca		

OBSERVACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLÓGICO
 CIP 225226

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. 108-28910-CENEPREDU

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE MERCADOS

Distrito	_____	Responsable del llenado	_____
Centro Poblado	_____	Fecha de aplicación	_____
Informante	_____	GPS	_____
Cargo	_____		

N°	Nombre del mercado	Ubicación (Dirección, lugar de referencia)	Temporalidad			Frecuencia			Cantidad	Tiempo		Horas		Total horas
			Estable	Feria	Días	Semanas	Mes	Mañana		Tarde	Inicio	Final		
1														
2														
3														
4														
5														
6														

En caso de existir mercado especificar dónde principalmente se abastecen de:

- 1. Abarrotes: _____
- 2. Verduras: _____
- 3. Ropa/calzado: _____
- 4. Carne, leches: _____

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98068

N°	Procedencia de compradores	Procedencia de los vendedores	Productos de mayor demanda (3 principales)	Procedencia de abastecimiento por producto	Precio al público/por unidad del producto
1					
2					
3					
4					
5					

Problemas de abastecimiento de productos y/o servicios que sufre la comunidad:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
 INGENIERO GEOLÓGICO
 CIP N° 225226

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA SALUD

1. Distrito: _____
2. Localidad: _____
3. Informante: _____
4. Cargo: _____

Establecimientos de Salud

5. Nombre del Establecimiento	8. Tipo de establecimiento (marcar)				7. Patrocinio (quién lo financia)			8. Años/Meses de funcionamiento (circular años o meses)	9. Personal (colocar cantidad)							10. N° de Establecimientos bajo su jurisdicción
	6.1. Hospital	6.2. Centro de Salud	6.3. Posta de Salud	6.4. Promotores de Salud	7.1. Estado	7.2. Empresa privada (colocar nombre)	7.3. Iglesia (especificar católica o evangélica)		7.4. ONG (colocar nombre)	9.1. Médicos	9.2. Obstetras	9.3. Laboratoristas	9.4. Enfermeros	9.5. Promotores de salud	9.6. Otros (especificar)	
01																
02																
03																
04																
05																

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. 108-28910-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98068

Servicios, Infraestructura y Equipamiento (Marcar si existe)

Nombre del Establecimiento	11. Servicios (especialidades)					12. Infraestructura					13. Equipamiento Médico											
	11.1. Medicina general	11.2. Pediatría	11.3. Ginecología	11.4. Cirugía	11.5. Odontología	12.1. Sala de espera	12.2. Recepción	12.3. Consultorios (colocar número)	12.4. Baño	12.5. Laboratorio	12.6. Sala de partos	12.7. Sala de inmunizaciones	12.8. Almacén de medicamentos	13.1. Sillas de espera	13.2. Camilla	13.3. Balanza	13.4. Tallmetro	13.5. Instrumentos examen ginecológico	13.6. Tensiómetro	13.7. Horno de esterilización	13.8. Refrigerador	13.9. Ambulancia
01																						
02																						
03																						
04																						
05																						

Servicios

Nombre del Establecimiento	14. N° de personas atendidas en el último mes	15. N° de atenciones en el último año	16. N° de partos atendidos en el último año	17. N° de inmunizaciones en el último año	18. N° de personas fallecidas en el último año	19. Principales causas de mortalidad en su establecimiento			20. Principales enfermedades en su establecimiento		
						19.1. Causa 1	19.2. Causa 2	19.3. Causa 3	20.1. Enfermedad 1	20.2. Enfermedad 2	20.3. Enfermedad 3
01											
02											
03											
04											
05											

Programas de Salud

Nombre del establecimiento donde se desarrolla el programa	21. Nombre del programa	22. Objetivo principal	23. Actividades principales			24. Tipo de población beneficiaria 1. Niños 2. Adolescentes 3. MEF 4. Tercera edad 5. Otro (especificar)	25. Cobertura de población	26. Entidad Patrocinadora (especificar nombre)	27. Vigencia (año y mes)
			23.1. Actividad 1	23.2. Actividad 2	23.3. Actividad 3				

28. Principales logros de la institución de salud:

01 _____
02 _____
03 _____

29. Principales dificultades de la institución de salud:

01 _____
02 _____
03 _____

30. Observaciones:

Responsable del llenado _____

Fecha: _____

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP 225226

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

Distrito	
Centro Poblado	
Fecha de aplicación	
Informante	
Cargo	
Responsable de guía	

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 108-28710-CENEPREDU

II. OFICINAS ESTATALES

Programas que existen en la zona	Institución (es) que lo manejan	Área de aplicación (Ámbito de estudio)	Cantidad de beneficiarios	Antigüedad (años)	N° de personal
1. A trabajar Urbano					
2. A trabajar Rural					
3. Vaso de Leche					
4. Comedores populares					
5. Algún programa de Pronomachs					
6. Algún programa de Inrena					
7. Algún programa de Foncodes					
8. Otros					

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98068

III. SERVICIOS BÁSICOS (a llenarse con un funcionario público)

AGUA

Fuente de abastecimiento (de dónde proviene)	Cómo llega el agua hasta la vivienda (red pública, agua entubada, etc)	Calidad del agua (clorada, tratada, etc.)	Número de beneficiarios	Frecuencia del servicio			Antigüedad del servicio (años)	Gestión		Nombre de la empresa privada	Problemas actuales con este servicio
				Solo por horas	Toda la mañana o tarde	A toda hora		Gobierno Local	Empresa Privada		
Principal:											
Secundaria:											
Otra:											

DESAGUE

Lugar de descarga (desfogue)	Número de beneficiarios	Antigüedad del servicio (años)	Gestión		Nombre de la empresa privada	Problemas actuales con este servicio
			Gobierno Local	Empresa Privada		
Principal:						
Secundaria:						
Otra:						

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vasquez Quenaya
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP 225226

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ELECTRICIDAD

Fuente de abastecimiento	Número de beneficiarios	Frecuencia del servicio			Antigüedad del servicio (en años)	Gestión		Nombre de la empresa privada	Problemas actuales con este servicio
		Solo por horas	Toda la mañana o tarde	A toda hora		Gobierno Local	Empresa Privada		

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 108-28910-CENEPREDU

RECOJO / ALMACENAMIENTO DE BASURA

1. Servicio Municipal

Cobertura (cantidad de población atendida)	Frecuencia					Antigüedad (en años)	Botadero (nombre del lugar)	¿Quema los residuos?	Problemas actuales con este servicio
	Diario	Interdiario	Semanal	Mensual	Otro (especifique)				

2. Infraestructura:

Localización	Cobertura (% de población)	Antigüedad (en años)	Entidad Financiera		Nombre de la empresa privada
			Empresa Privada	Gobierno Local	
(Basureros):					
(Contenedor):					
(Otro):					

3. Zona de acumulación (botaderos):

Localización	Distancia del centro poblado más cercano	Población que usa el botadero (lugares o zonas)	Infraestructura (para el tratamiento de la basura)

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98068

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Telefonía	¿Existe? Marcar	Antigüedad en la zona(años)	Cantidad de empresas	Empresa / Institución financiera	Cobertura	Problemas actuales con este servicio
TELÉFONO PÚBLICO						
TELÉFONO PRIVADO						
NEXTEL O RADIO COMUNICACIÓN						
INTERNET						

- 1. Gobierno local
- 2. Empresa privada
- 3. Iglesia
- 4. Otro

Medios	Medios Nacionales (Nombre)	Medios locales / Regional				Frecuencia				
		Nombre	Cobertura (Nombre de Centros Poblados)	Entidad Financiera	Antigüedad en la zona	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Otros
RADIO										
TELEVISIÓN										
PERIÓDICOS										
REVISTAS (Folletos, boletines, etc.)										

- 1. Gobierno local
- 2. Empresa privada
- 3. Iglesia
- 4. Otro

Ing. Walfrey Javier Vasquez Oquena
 INGENIERO GEOLÓGICO
 CIP 225226

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J.M. 108-28910-CENEPREDU

FLORTARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98068

ANEXO 5
PRECIPITACIÓN: BONDAD DE AJUSTE DE LOS DATOS HISTÓRICOS
DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 H



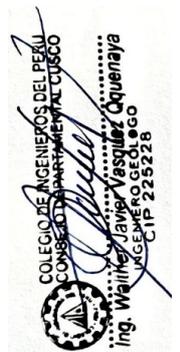
ING. LUISBEL YANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEM/PREDU



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



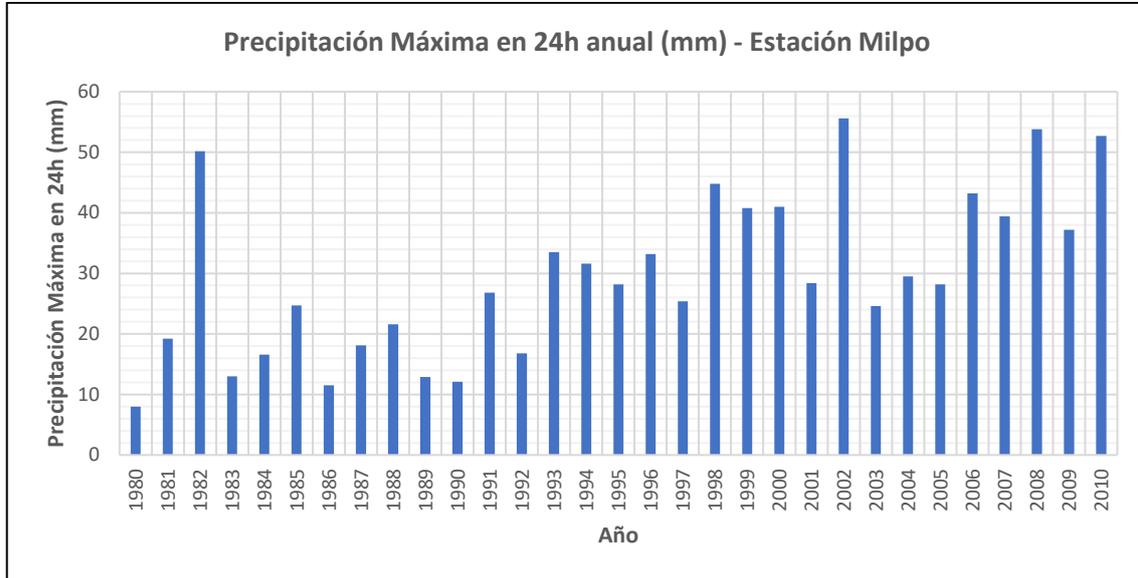
LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Walfrey Javier Vassallo Quenaya
INGENIERO GEÓGRAFO
CIP 22528

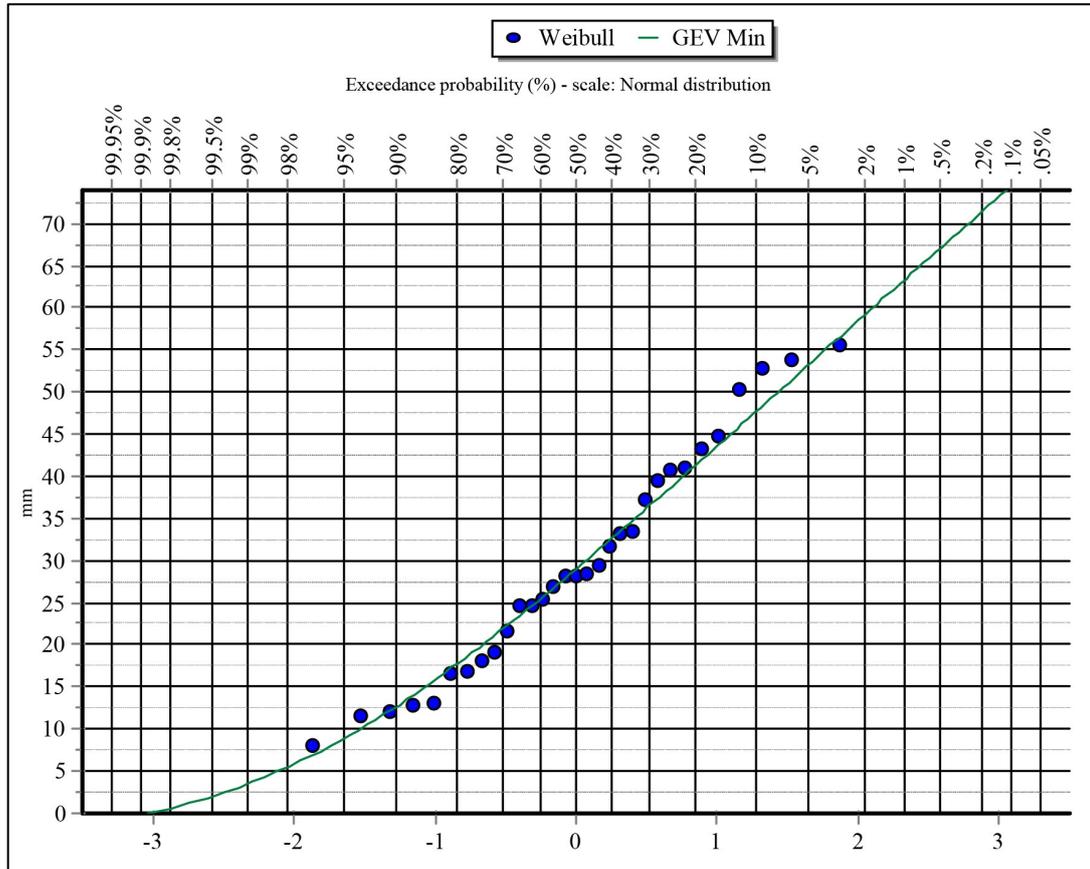
A. ESTACIÓN MILPO

Figura A-1: Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Milpo



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

Figura A-2: Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSOLIDADO DEPARTAMENTO CUSCO
Ing. *Javier Vasquez Oqueneraya*
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP 225228

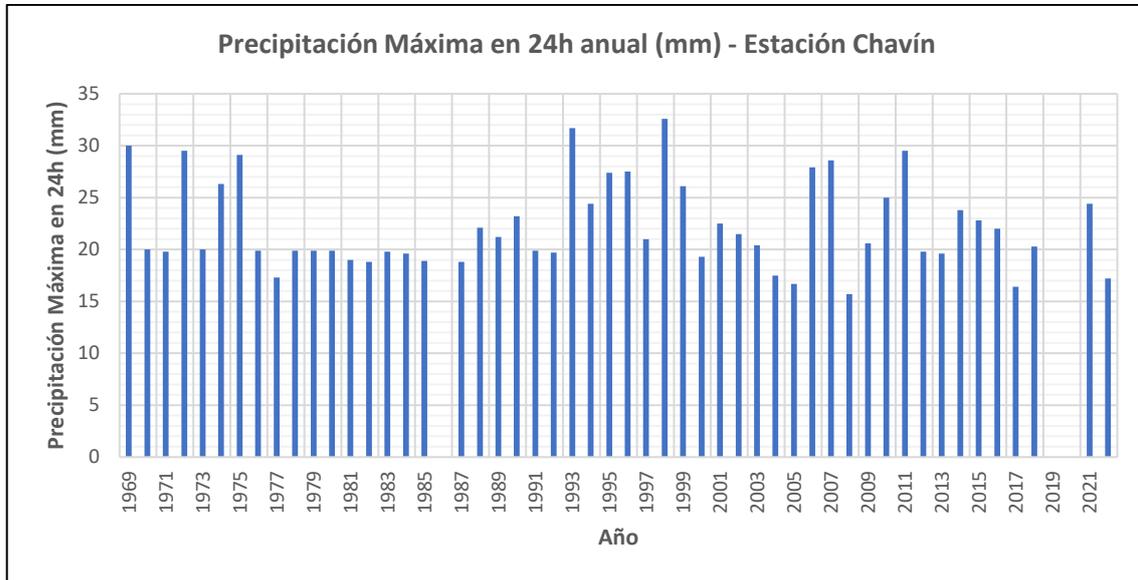
Lucia Veronica Paredes Solano
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

Luis Abel Yana Galarza
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 138-28910-CENEPREDU

Flor Karina Suelto Nieto
FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

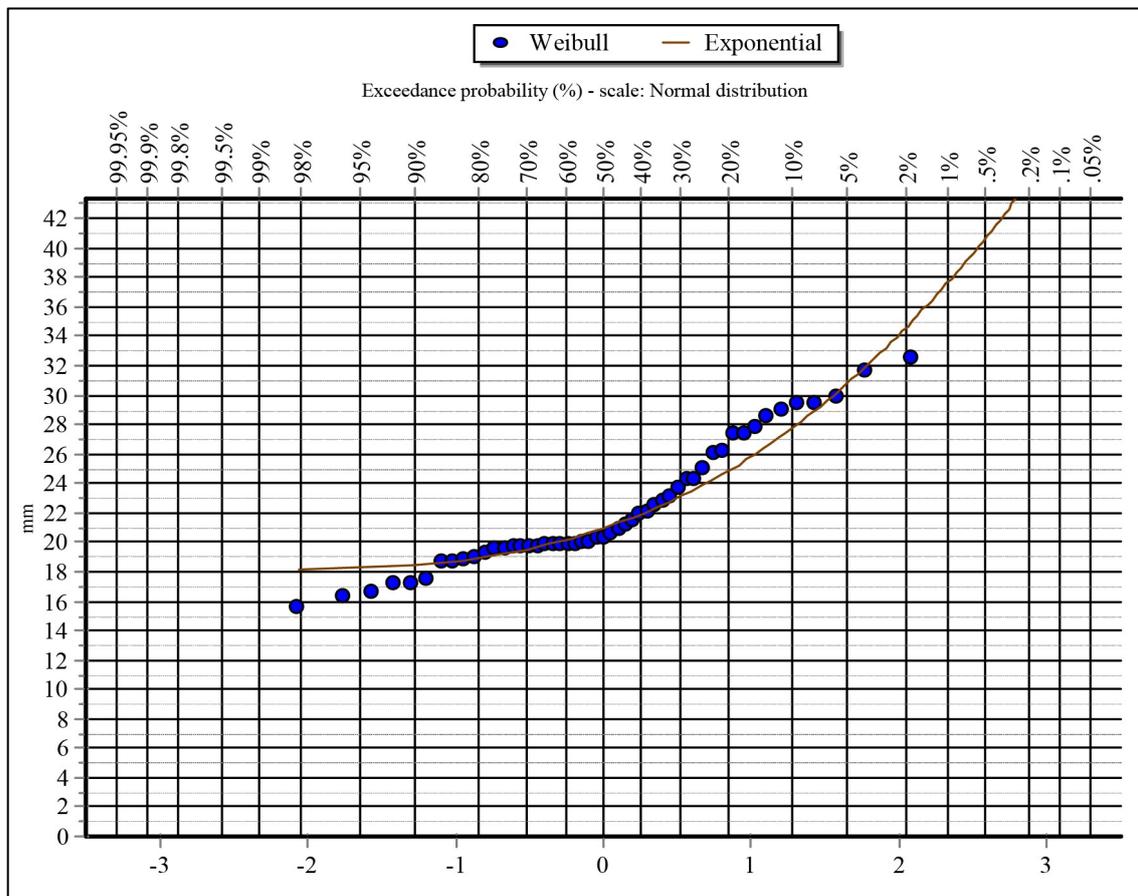
B. ESTACIÓN CHAVÍN

Figura B-1: Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chavín



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

Figura B-2: Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSOLIDADO DEPARTAMENTO CUSCO
Ing. Jaime Javier Vasquez Oqueneraya
INGENIERO GEÓGRAFO
C.I.P. 225228

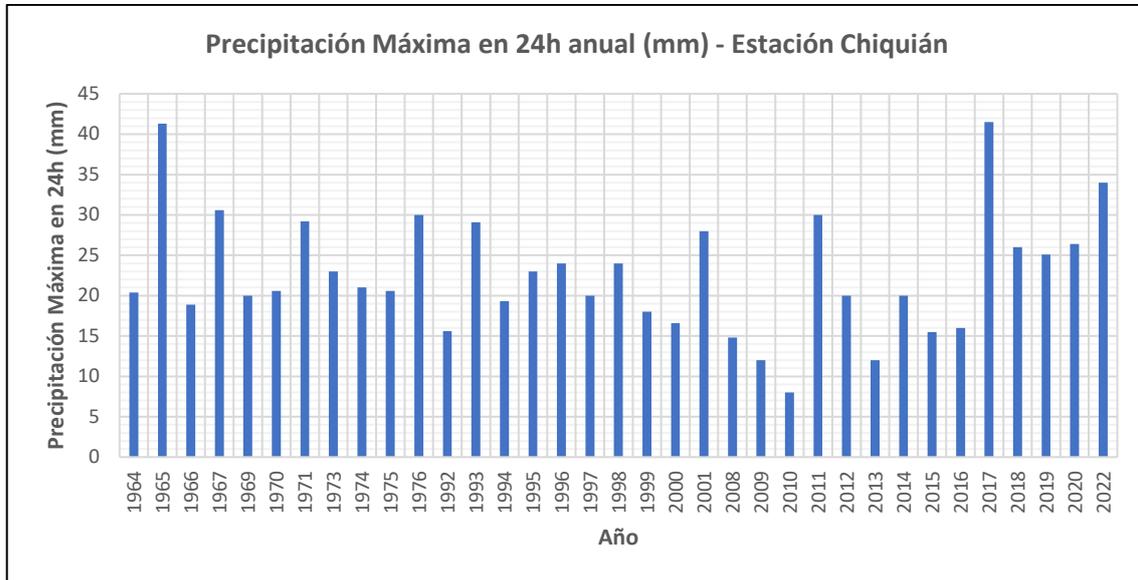
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 138-2810-CENEPREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

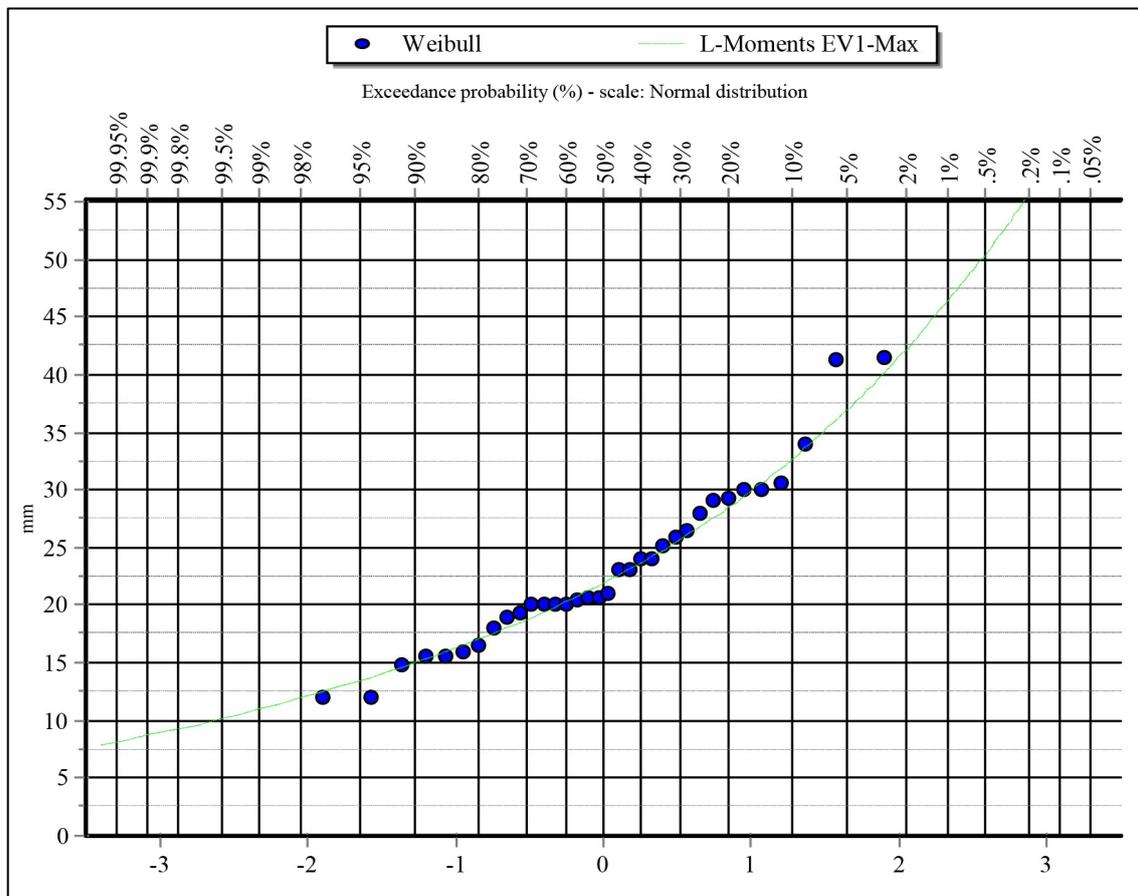
C. ESTACIÓN CHIQUIÁN

Figura C-1: Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chiquián



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

Figura C-2: Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



Elaborado por: Walsh Perú, 2023.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSOLIDADO DEPARTAMENTO CUSCO
Ing. Wilfredo Javier Vasquez Oqueneraya
INGENIERO GEÓGRAFO
C.I.P. 225228

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 138-2810-CEMAREDU

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066