



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO DE QUILLO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH.



Fuente: Municipalidad Centro Poblado de Quillo.

AGOSTO - 2017

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

**Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos

Coordinador Técnico:

Ing. Geol. Yolanda Isabel Zamudio Díaz

Evaluador de Riesgo:

Ing. Civil Julio César Lazo Muñoz

Equipo Técnico:

Ing. Agrícola Luis Enrique Lazo Mayorca
Egres. Geog. Jhon Kevin Chávez Rojas
Bach. Ing. Geog. Khristal Campos Martínez
Ing. Met. Weid Flores Villanueva
Ing. Geol. María del Rosario Guevara Salas

Participación:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUILLO

CONTENIDO

Presentación	04
Introducción	05
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo general	06
1.2 Objetivos específicos	06
1.3 Justificación	06
1.4 Antecedentes	06
1.5 Marco normativo	07
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1 Ubicación geográfica	08
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	10
2.3.1 Población total	10
2.3.2 Población según grupo de edades	11
2.3.3 Vivienda	12
2.3.4 Tipo de abastecimiento de agua	12
2.3.5 Disponibilidad de servicios higiénicos	13
2.3.6 Tipo de alumbrado	14
2.3.7 Educación	14
2.4 Características económicas	15
2.4.1 Actividad económica	15
2.5 Condiciones climatológicas	16
2.5.1 Temperatura y precipitación	16
2.6 Condiciones geomorfológicas	18
2.7 Condiciones geológicas	20
2.8 Pendiente	22
2.9 Condiciones hidrológicas	23
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	25
3.2 Recopilación y análisis de información	25
3.3 Identificación del peligro	26
3.4 Susceptibilidad del territorio	26
3.4.1 Análisis del factor desencadenante	26
3.4.2 Análisis de los factores condicionantes	27
3.5 Parámetros de evaluación	30
3.6 Definición de escenario	31
3.7 Niveles de peligro	31
3.8 Estratificación del nivel de peligro	32
3.9 Análisis de elementos expuestos	34
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1 Análisis de vulnerabilidad del área de influencia	36
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	36
4.1.1.1 Análisis de la fragilidad en la Dimensión Social	37
4.1.1.2 Análisis de la resiliencia en la Dimensión Social	39
4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica	43
4.1.2.1 Análisis de la fragilidad en la Dimensión Económica	43
4.1.2.2 Análisis de la resiliencia en la Dimensión Económica	45

4.2.	Niveles de vulnerabilidad	46
4.3.	Estratificación de la vulnerabilidad	47

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1	Metodología	49
5.2	Niveles del riesgo	49
5.3	Estratificación del nivel del riesgo	50
5.4	Matriz de riesgos	52
5.5	Cálculo de efectos probables	52

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	53
-----	---------------------------------------	----

	CONCLUSIONES	55
--	---------------------	----

	RECOMENDACIONES	55
--	------------------------	----

	BIBLIOGRAFÍA	56
--	---------------------	----

	ANEXO	57
--	--------------	----



PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en su primera fase, la Evaluación del Riesgo de 34 Centros Poblados, afectados por “El Niño Costero” el presente año.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 34 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el Centro Poblado de Quillo, distrito y provincia homónimos y departamento de Ancash.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Quillo, Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

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



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de evaluación del riesgo por inundación pluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación en el centro poblado de Pararín en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 14 del mes de marzo, en el centro poblado de Quillo, distrito de Quillo, se presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando impacto tanto en la zona urbana como en la agrícola.

La ocurrencia de los desastres en el verano del 2017, ha demostrado que en el país, no se están aplicando plenamente los instrumentos para actuar en forma preventiva en lo correspondiente a la planificación, la emisión de normas para la ocupación y construcción segura, así como en lo referente a los preparativos para la atención y respuesta adecuada.

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

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

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

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



CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por Inundación pluvial en el Centro Poblado de Quillo, Distrito Quillo y provincia de Quillo, departamento de Ancash.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El Decreto de Urgencia N° 004-2017, publicado en el diario oficial El Peruano el 17 de marzo del 2017, precisa en su artículo 14°, la modalidad de atención prioritaria a la población damnificada a causa de las emergencias por la ocurrencia de lluvias y peligros asociados, que se hayan producido hasta la culminación de la referida ocurrencia determinada por el órgano competente, en zonas declaradas en estado de emergencia, cuyas viviendas se encuentren colapsadas o inhabitables.

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos, no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al ámbito urbano del centro poblado de Quillo, en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

1.4. ANTECEDENTES

La región Ancash es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia del fenómeno El Niño, como inundaciones, lluvias intensas y movimientos en masa (huaycos, deslizamientos), etc. Según el Informe Técnico denominado: "Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la región Ancash", elaborado por el INGEMMET en enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (huaicos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98, sin embargo, en años normales debido a sus características geomorfológicas y climáticas, en la región son frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

La presente evaluación de riesgos, está referida al centro poblado de Quillo (casco urbano). Sobre este ámbito, los únicos antecedentes de inundación registrados en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI son de fecha 16 de marzo y 4 de abril del 2017.

1.5. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.



CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Quillo se ubica en la provincia de Yungay, Región Ancash cuenta con una extensión territorial de 373.83 km², presentando los siguientes límites: Por el Norte con la provincia de Huaylas; por el Este con el distrito de Cascapara; por el Sur y Oeste con la provincia de Casma.

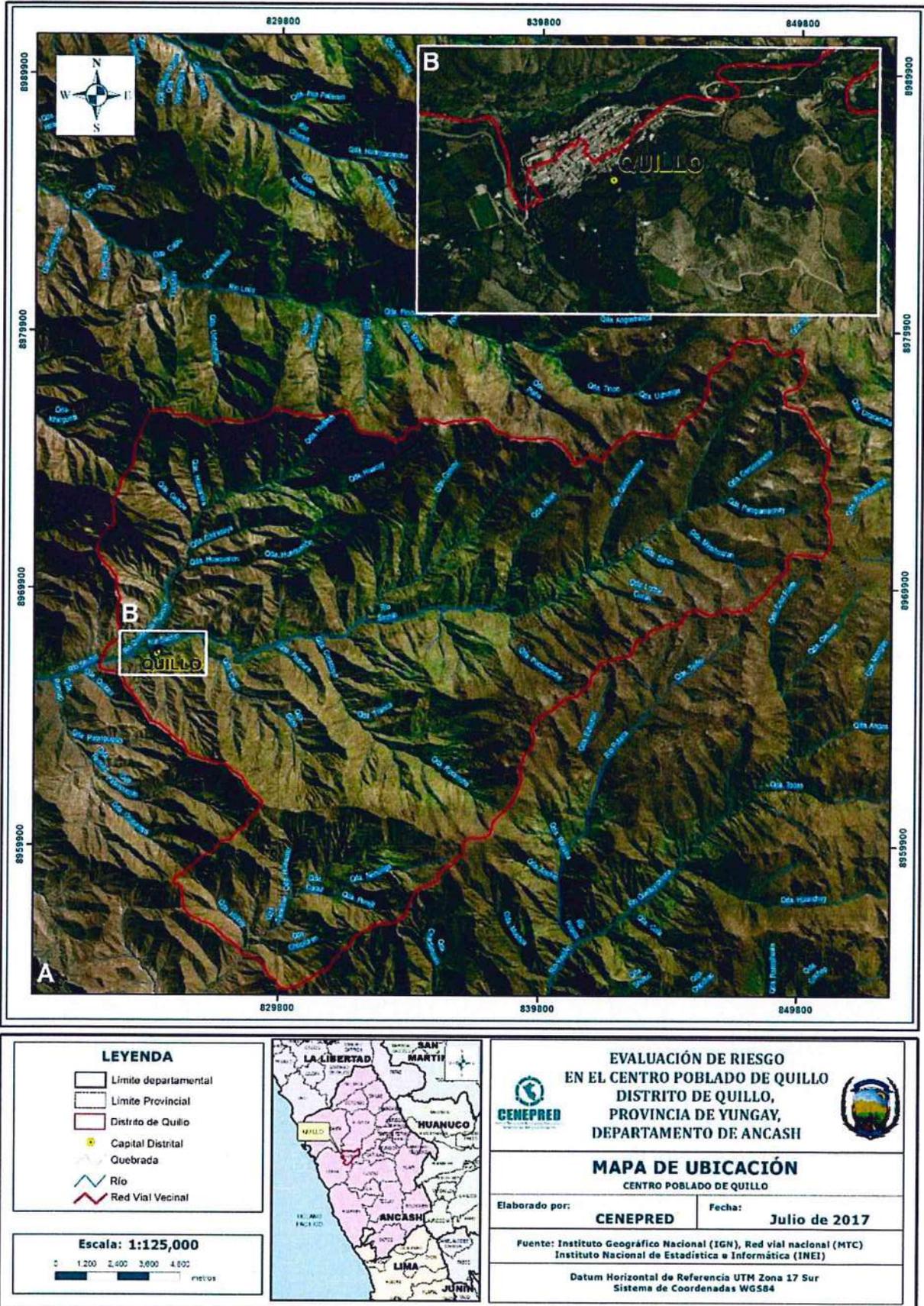
El distrito de Quillo, está conformado por 75 centros poblados, éstos son:

Cuadro N° 01 – Centros Poblados del distrito de Quillo

CENTRO POBLADO	AREA	CENTRO POBLADO	AREA	CENTRO POBLADO	AREA
QUILLO	URBANA	OCOSHUY BAJO	RURAL	PUYTU	RURAL
HUACUY ALTO	RURAL	BELLAVISTA	RURAL	LA VICTORIA	RURAL
QUEROPAMPA	RURAL	OCUSHUY ALTO	RURAL	CHACAPAMPA	RURAL
SANTA ROSA	RURAL	CANHUAR	RURAL	ZACSHA	RURAL
JULCAMARCA	RURAL	PUQUIOHUAIN	RURAL	HUAMBO	RURAL
HUACUY BAJO	RURAL	HUACHO	RURAL	CACHAP	RURAL
TELARPAMPA	RURAL	PACCHAC	RURAL	CRUZPAMPA	RURAL
CHIRIMOYA	RURAL	PAMPACANCHA	RURAL	LIMON PAMPA	RURAL
TINCO	RURAL	MACRAY	RURAL	RANCAP	RURAL
PATIPAMPA	RURAL	CHAYAP	RURAL	CANO	RURAL
YANARRANRA	RURAL	PIRHUASH	RURAL	RUMOC	RURAL
CONCHI	RURAL	PUQUIO	RURAL	CUNTIP	RURAL
POTRERO	RURAL	PARIACOLCA	RURAL	OCUPAMPA	RURAL
ALLPAQUITA	RURAL	QUENCHAP	RURAL	HUALLME	RURAL
TABLICA	RURAL	PONEC	RURAL	UCRACANCHA	RURAL
MACASHCA	RURAL	SAVILA	RURAL	CORACOLLO ALTO	RURAL
COTUCANCHA	RURAL	POCSO	RURAL	QUITACANCHA	RURAL
PUNAP	RURAL	COLCASH	RURAL	MITUA	RURAL
MARCOPAMPA	RURAL	QUILLQUISH	RURAL	HUASCARAN	RURAL
OJORAN	RURAL	CARHUAPAMPA	RURAL	PUCAQUERO	RURAL
RAYANPAMPA	RURAL	HUANTAR	RURAL	CANCHIRAO	RURAL
LUCUMAPAMPA	RURAL	RUMICHACA	RURAL	YRCAHUAIN	RURAL
HUARCA CATAC	RURAL	ACUSH	RURAL	OROPAMPA	RURAL
TABLERGA	RURAL	LA RINCONADA	RURAL	CRUZPIANA	RURAL
NUNYA	RURAL	LA PALMA	RURAL	CANO CHICO	RURAL

Fuente: INEI Censo 2007

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

El distrito está integrado a la red vecinal a través de una vía afirmada en muy mal estado, la cual está conectada con la red vial nacional a través de la carretera Panamericana Norte que conecta hasta la ciudad de Casma. El tiempo aproximado vía terrestre, desde Lima es de 8 horas aproximadamente hasta Casma y de 2 horas hasta el centro poblado de Quillo, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital.

En el casco urbano de la ciudad, el sistema vial está conformado por vías locales (avenidas, calles, jirones y pasajes) asfaltadas en un 80% y afirmadas en un 20%. Mientras que en zonas rurales predominan las vías afirmadas en mal estado.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al "Centro Poblado Quillo", más no al distrito de Quillo, puesto que, de ser así, ésta abarcaría zonas no contempladas como parte del ámbito de estudio.

2.3.1. POBLACIÓN TOTAL

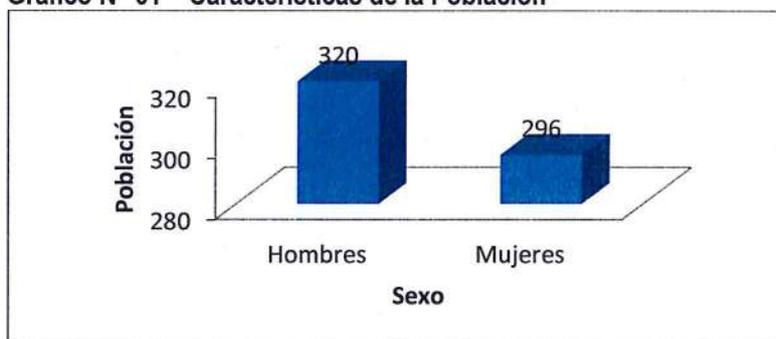
El Centro Poblado de Quillo cuenta con una población de 616 habitantes, de los cuales el 51.95% del total son hombres y el 48.05% son mujeres.

Cuadro N° 02 – Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	320	51.95
Mujeres	296	48.05
Total de población	616	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI

2.3.2. POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

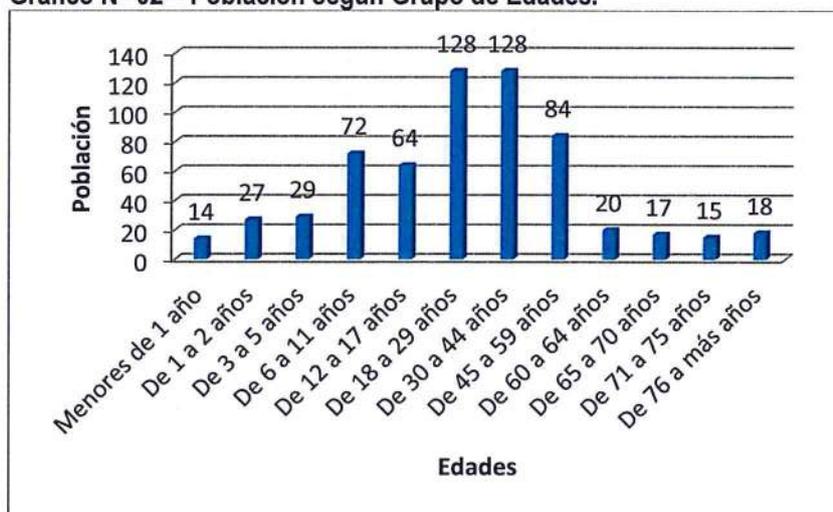
La población del Centro Poblado de Quillo se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Cuadro N° 03 – Población según Grupo de Edades.

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	14	2.27
De 1 a 2 años	27	4.38
De 3 a 5 años	29	4.71
De 6 a 11 años	72	11.69
De 12 a 17 años	64	10.39
De 18 a 29 años	128	20.78
De 30 a 44 años	128	20.78
De 45 a 59 años	84	13.64
De 60 a 64 años	20	3.25
De 65 a 70 años	17	2.76
De 71 a 75 años	15	2.44
De 76 a más años	18	2.92
Total de población	616	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades.



Fuente: INEI

2.3.3. VIVIENDA

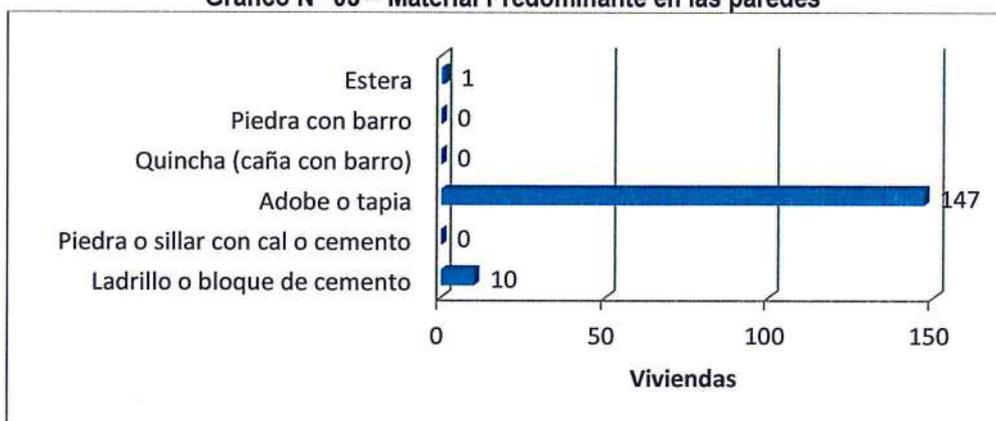
El Centro Poblado Quillo, registra 158 viviendas. El material predominante de manera general en las viviendas es el adobe o tapia (93.04%), estos varían hasta en 02 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Cuadro N° 04 – Material Predominante en las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	10	6.33
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	147	93.04
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Estera	1	0.63
Total de viviendas	158	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las paredes



Fuente: INEI

2.3.4. TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública y a través de compra directa (mediante cisterna) en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 05 – Viviendas con abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	150	94.94
Red pública de agua fuera la vivienda	4	2.53
Río, acequia, manantial	4	2.53
Total de viviendas	158	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 04 – Viviendas con abastecimiento de agua



Fuente: INEI

2.3.5. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

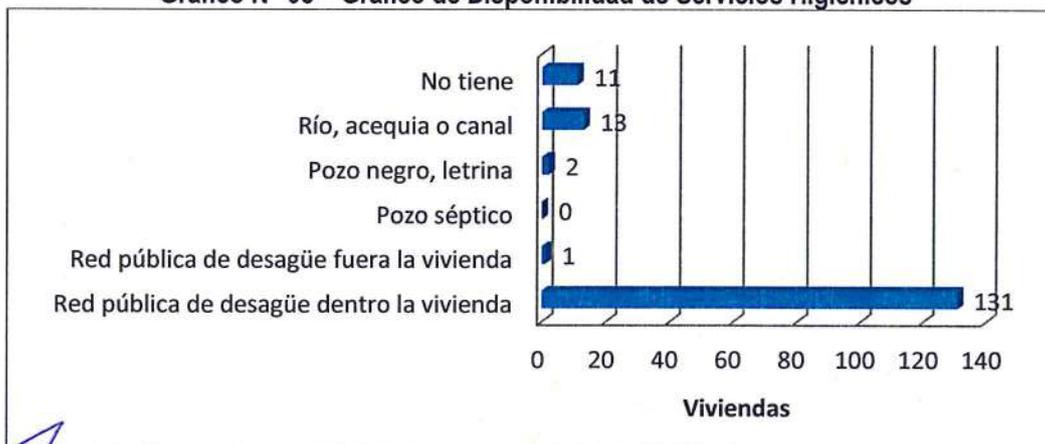
La población en la mayoría de los casos, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe. No obstante, un porcentaje menor utiliza pozos sépticos u otros, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	131	82.91
Red pública de desagüe fuera la vivienda	1	0.63
Pozo séptico	0	0.00
Pozo negro, letrina	2	1.27
Río, acequia o canal	13	8.23
No tiene	11	6.96
Total de viviendas	158	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI

2.3.6. TIPO DE ALUMBRADO

El Centro Poblado cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	146	92.41
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	11	6.96
Otro	0	0.00
No tiene	1	0.63
Total de viviendas	158	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI

2.3.7. EDUCACIÓN

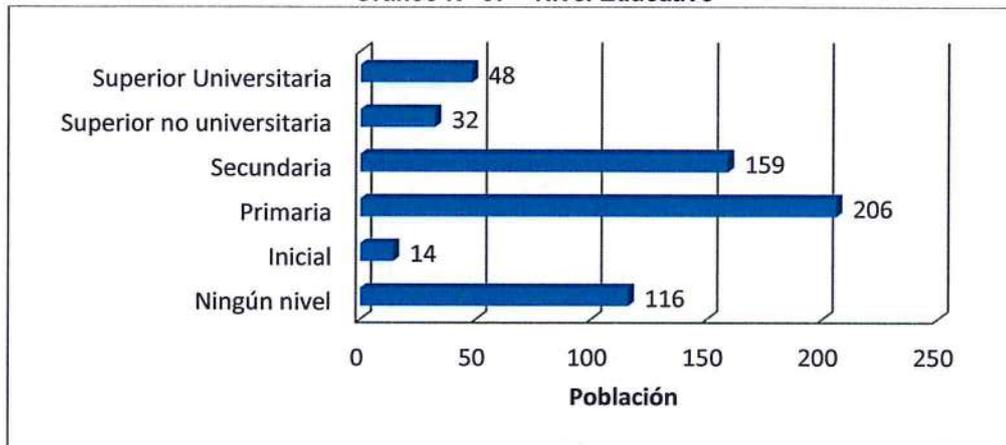
El nivel educativo del Centro Poblado de Quillo, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Cuadro N° 08 – Nivel Educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	116	20.17
Inicial	14	2.43
Primaria	206	35.83
Secundaria	159	27.65
Superior no universitaria	32	5.57
Superior Universitaria	48	8.35
Total	575	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 07 – Nivel Educativo



Fuente: INEI

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al "Centro Poblado Quillo", más no al distrito de Quillo, puesto que, de ser así, ésta abarcaría zonas no contempladas como parte del ámbito de estudio.

2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA

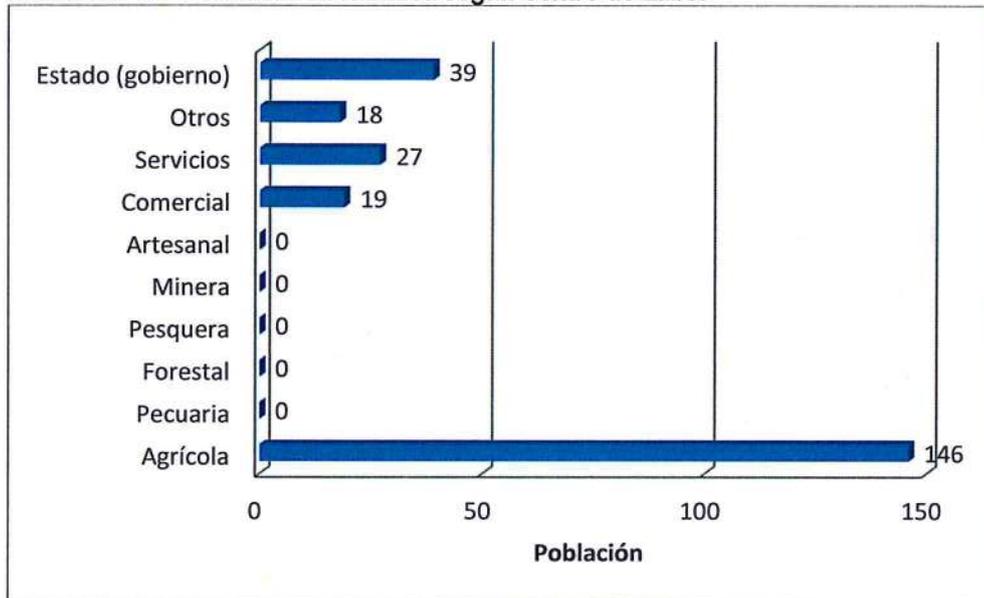
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del centro poblado de Quillo, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	146	58.63
Pecuaría	0	0.00
Forestal	0	0.00
Pesquera	0	0.00
Minera	0	0.00
Artesanal	0	0.00
Comercial	19	7.63
Servicios	27	10.84
Otros	18	7.23
Estado (gobierno)	39	15.66
Total de población	249	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI

2.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

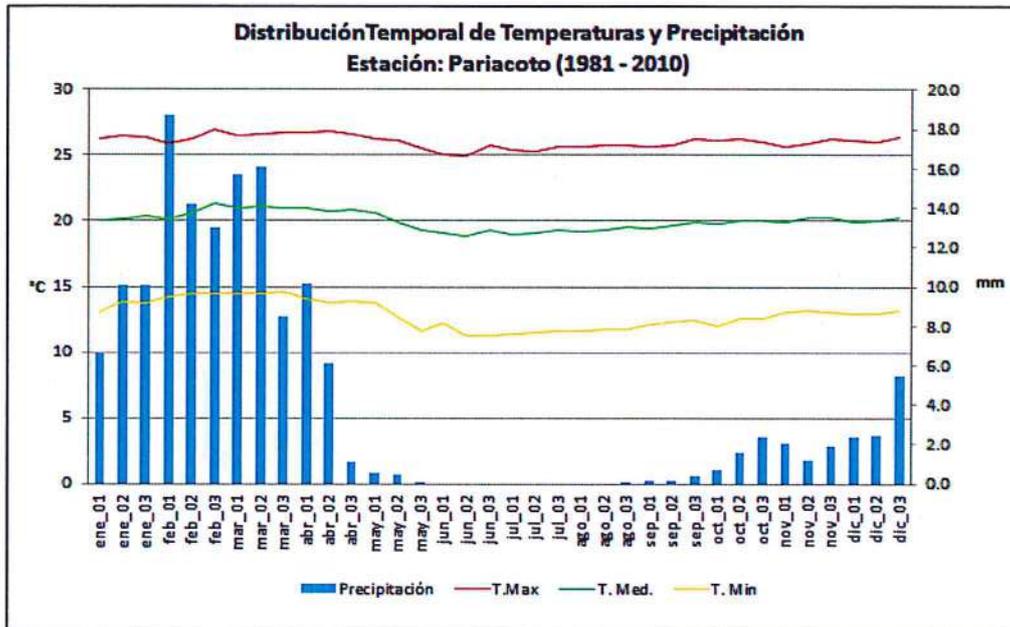
Según la Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), el distrito de Quillo, ubicado en la provincia de Yungay y región de Ancash, se caracteriza por presentar sobre zonas una franja occidental un clima árido y húmedo, semicálido con deficiencia de lluvias en gran parte del año (E (d) B'1 H3); hacia zonas centrales se tiene una región de clima templado, semiseco con inviernos, primaveras y otoño seco (C(o,i,p) B'2 H3); hacia zonas más altas y orientales del distrito con clima templado, semiseco con inviernos, primavera y otoño con escasas precipitaciones (C(i) C' H3).

2.5.1. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN:

La temperatura máxima promedio del aire fluctúa entre 24,9°C en junio a 27,0°C en febrero. En cuanto a la temperatura mínima del aire, con valores promedio que fluctúan entre 11,2 °C en junio a 14,6°C en febrero, situaciones que se presentan por la estacionalidad, posición geográfica y altitud de la localidad además de las condiciones de humedad y por lo tanto de nubosidades que limita en cierto modo la incidencia de los rayos solares principalmente a inicios del año sin embargo durante periodo de estiaje, la humedad es mucho menor y condiciones nubosas disminuyen, esto trae consigo que las temperaturas sean mucho menores por efecto de pérdida de energía por falta de cobertura nubosa.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen darse precipitaciones mayores durante periodo de verano del hemisferio sur que comprenden los tres primeros meses del año, esto debido a que durante dicho periodo los sistemas atmosféricos favorecen la acumulación de humedad proveniente de sectores orientales sin embargo el o. pacifico mediante su calentamiento también influye en el incremento de humedad y por lo tanto de condiciones de lluvias para estas zonas; para el primer trimestre del año el acumulado mensual promedio es alrededor de 37,66 mm.

Gráfico N° 09 – Distribución Temporal de temperaturas y precipitación en la estación Pariacoto (1981 -2010)



Fuente: "Estudio de Normales Decadales de Temperaturas y Precipitación – Calendario de Siembras y Cosechas ", elaborado el 2013 por el MINAGRI y el SENAMHI

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que favorecieron la presencia del "Niño Costero 2017", situaciones que facilitaron la acumulación de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, que afectaron en gran parte de la franja costera del Perú. En la región de Ancash, en el distrito de Quillo, se presentaron lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 01, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". El evento de "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Cuadro N° 10. Caracterización de umbrales de precipitación

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
RR/día > 99p	Extremadamente Lluvioso
95p < RR/día <= 99p	Muy Lluvioso
90p < RR/día <= 95p	Lluvioso
75p < RR/día <= 90p	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014.

Cuadro N° 11. Umbrales calculados para el distrito de Quillo

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
RR/día > 7.88mm	Extremadamente Lluvioso
3.82mm < RR/día <= 7.88mm	Muy Lluvioso
2.41mm < RR/día <= 3.82mm	Lluvioso
0.90 < RR/día <= 2.41mm	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI

La Figura N° 5, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria promedio durante los meses enero – marzo 2017, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándose como días “extremadamente lluviosos” debido a que se superó el percentil 99, esto significa que la máxima precipitación diaria (17.68 mm) acontecido el día 15 de marzo del 2017 ha superado al 99% de todos los registros históricos para dicha localidad siendo este valor máximo de estos registro 7.88 mm.

2.6. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

De acuerdo al mapa geomorfológico elaborado por INGEMMET el centro poblado de Quillo presenta las siguientes unidades geomorfológicas.

a) Llanura o Planicie Inundable (PI – i)

Formado por el llano aluvial y el cono deyección, sus altitudes no superan los 400 m.s.n.m., presentan pendientes naturales variables entre 1% y 5%. Son áreas planas con afloramientos locales de colinas y cerros bajos. Se observan terrazas de tipo aluvial con ligeras pendientes inclinadas hacia el lecho.

Se ubican en la parte central y baja de la provincia. La mayor parte de esta unidad geomorfológica se encuentran asentadas todas las capitales distritales y la mayor parte de sus centros poblados con excepción de Sausal y anexos, pertenecientes al Distrito Chicama.

b) Relieve Montañoso – rocas intrusivas (RM - ri)

Se distribuye en forma discontinua y principalmente en el lado occidental, ocupando el 13.48 % del área total de la región. Se dispone como stock o batolitos de formas irregulares a alargadas. Por su naturaleza litológica, se originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas hasta escarpadas por erosión pluvial.

c) Montaña de roca Volcano – sedimentaria (RM - rvs)

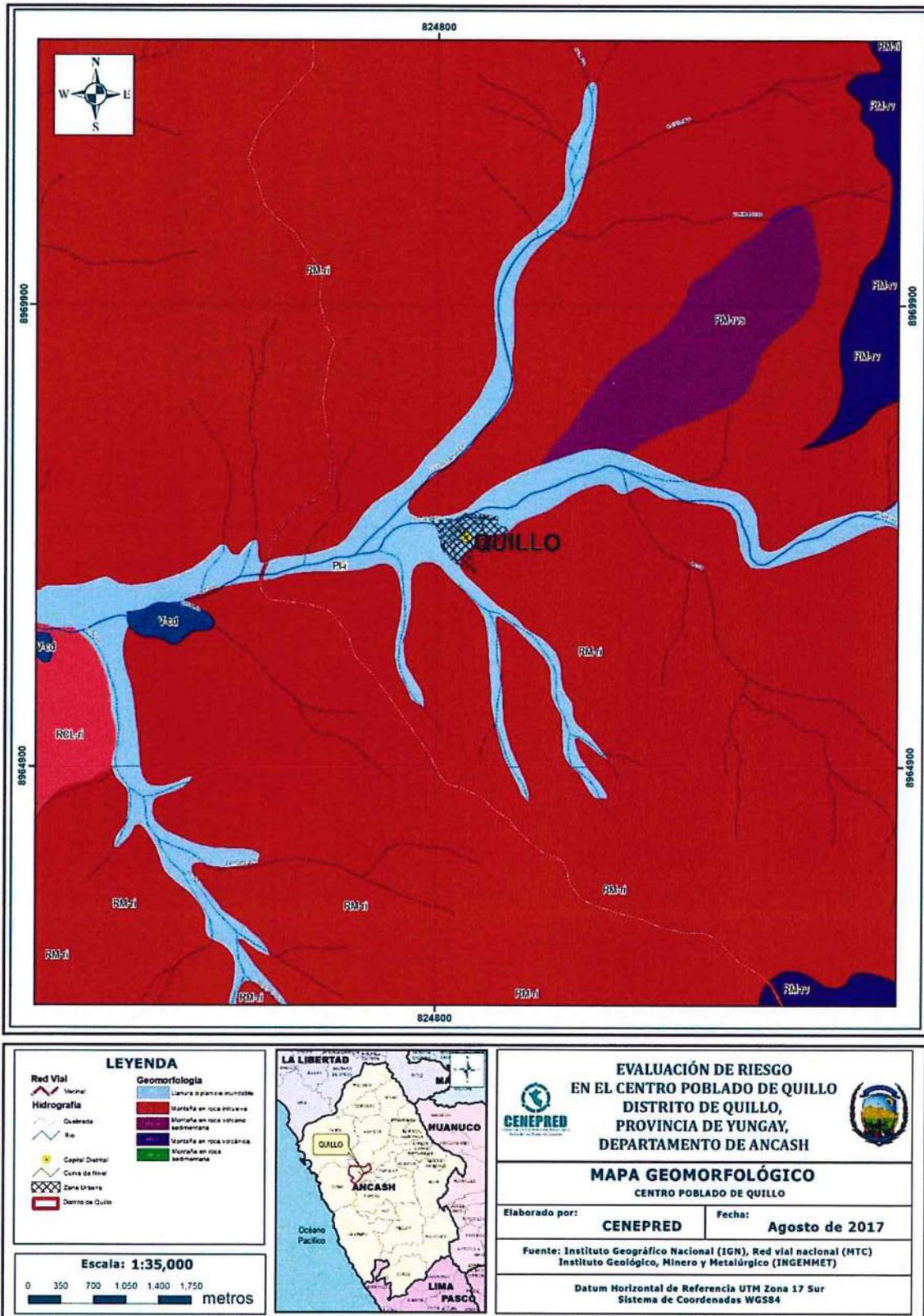
Litológicamente, corresponde al grupo del volcánico Calipuy. La morfología más característica está representada por superficies planas y onduladas que forman altiplanos volcánicos amplios, con frentes escarpados a abruptos.

d) Relieve montañoso en rocas sedimentarias (RM - rs)

Litológicamente, está compuesto por secuencias sedimentarias de las formaciones cretácicas principalmente (lutitas, areniscas, lutitas carbonosas y, también, secuencias de calizas). Estructuralmente, se asocia a una zona de pliegues estrechos, sobreescurrecimientos e imbricaciones.

Geodinámicamente, se asocian a caída de rocas, derrumbes, deslizamientos, erosión de laderas y flujo de detritos (huaicos).

Figura N° 02 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

2.7. CONDICIONES GEOLÓGICAS:

De acuerdo a la carta geológica elaborada por INGEMMET el centro poblado de Quillo pertenece al cuadrante 19g2, las cuales presentan las siguientes formaciones geológicas:

a) Depósitos aluviales (Qh – al)

Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por los ríos emplazados en las depresiones de los valles formando terrazas y conos aluviales defectivos, se pueden observar a lo largo de los principales ríos, formando extensas terrazas fluviales, con presencia de arcillas y arenas finas con gravas arenosas bien clasificadas, y en profundidad una mezcla de cantos rodados y arenas que en parte son utilizados para la agricultura.

Los depósitos aluviales se emplazan a lo largo de las quebradas de aguas estacionales, están constituidas por gravas mal clasificadas mezcladas con limos y arenas en forma caótica, en lugares de cursos amplios se han desarrollado capas de arcilla y arcilla gravosa que se utiliza para la agricultura.

b) Granodiorita, tonalita (Ks-gdi-mzgr-pu)

Cuerpos intrusivos de gran extensión que se distribuyen a lo largo de la cordillera de la costa, ocupando la parte media y alta de los principales valles de la costa. Están compuestos principalmente por granodiorita-tonalita de grano grueso gradando localmente en algunos sectores a una anfibolita por contaminación del magma.

Microscópicamente constituyen cuerpos ígneos con textura granular hipidiomórficas, siendo los minerales esenciales las plagioclasas, hornblenda y cuarzo, de forma anhedral. Entre los minerales accesorios se considera la sericita, epidota-zoicita, arcillas, feldespato, piroxenos y cloritas. Cronológicamente han sido datadas entre fines del Cretáceo y comienzos del paleógeno.

c) Aplita (ksP-ap-pu)

Consiste en dacitas de grano fino a vítrea, rica en pirita que intemperizan a un color rosado. Son similares a parte de la dacita de la unidad Cuyhuay Chico y pueden también representar afloramientos secundarios sobre techo plutón y ser parte del complejo Santa Rosa

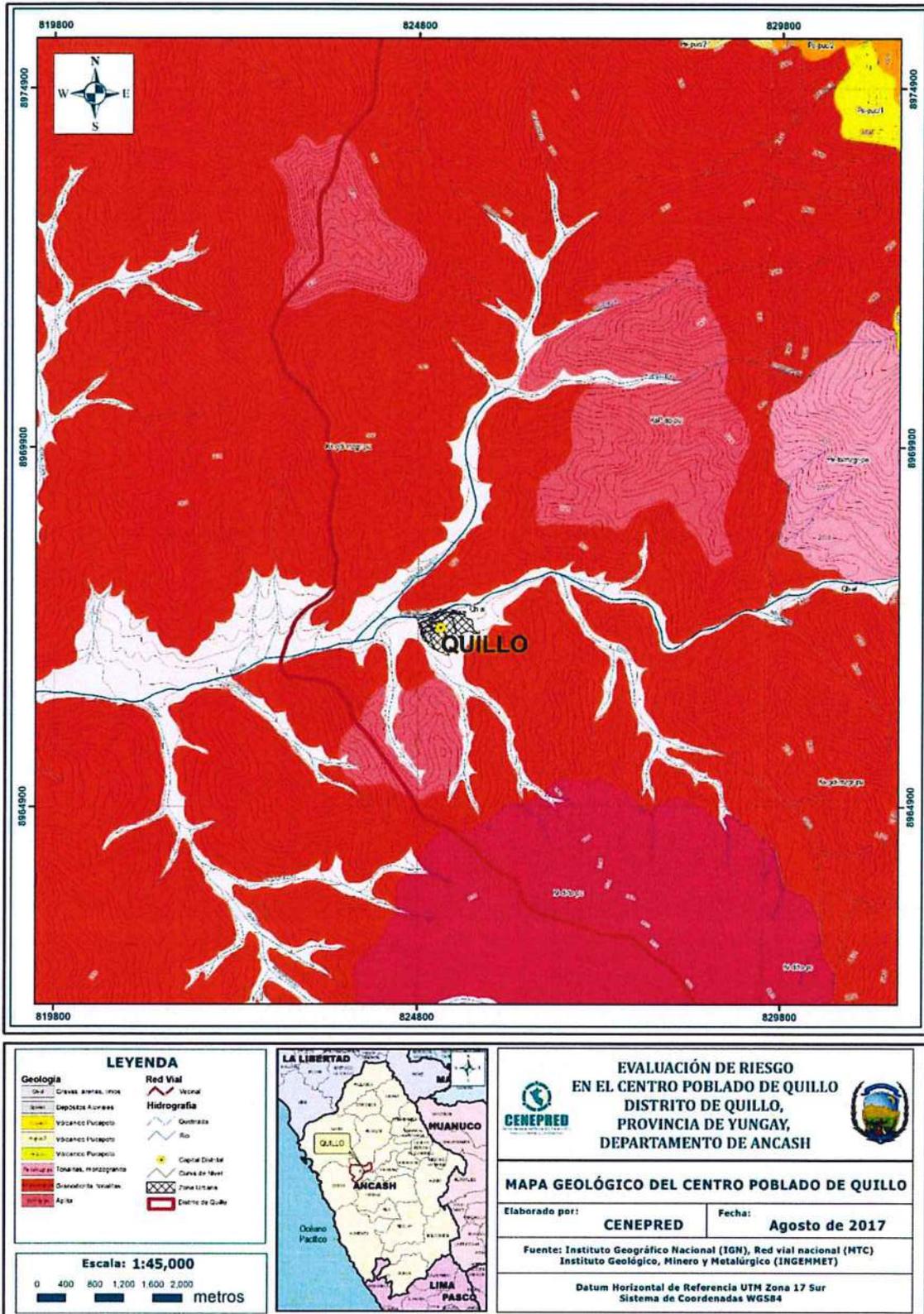
d) Dioritas, Tonalitas (Ki – di – to – pc)

Son afloramientos de topografía moderada a muy fuerte a manera de plutones. Están distribuidas entre los 200 y 2600 m s. n. m. Consiste principalmente de granodioritas con gradaciones locales a tonalitas. Esta subunidad es susceptible a la ocurrencia de flujos, movimientos complejos, derrumbes, erosión de ladera (cárcava y surcos) y arenamientos.

e) Tonalitas, monzogranito (Pe-to/mzgr-pa)

Esta subunidad litológica es susceptible a la ocurrencia de derrumbes, deslizamiento-flujos de detritos y erosión en cárcava. Son afloramientos de topografía moderada a fuerte.

Figura N° 03 – Mapa Geológico



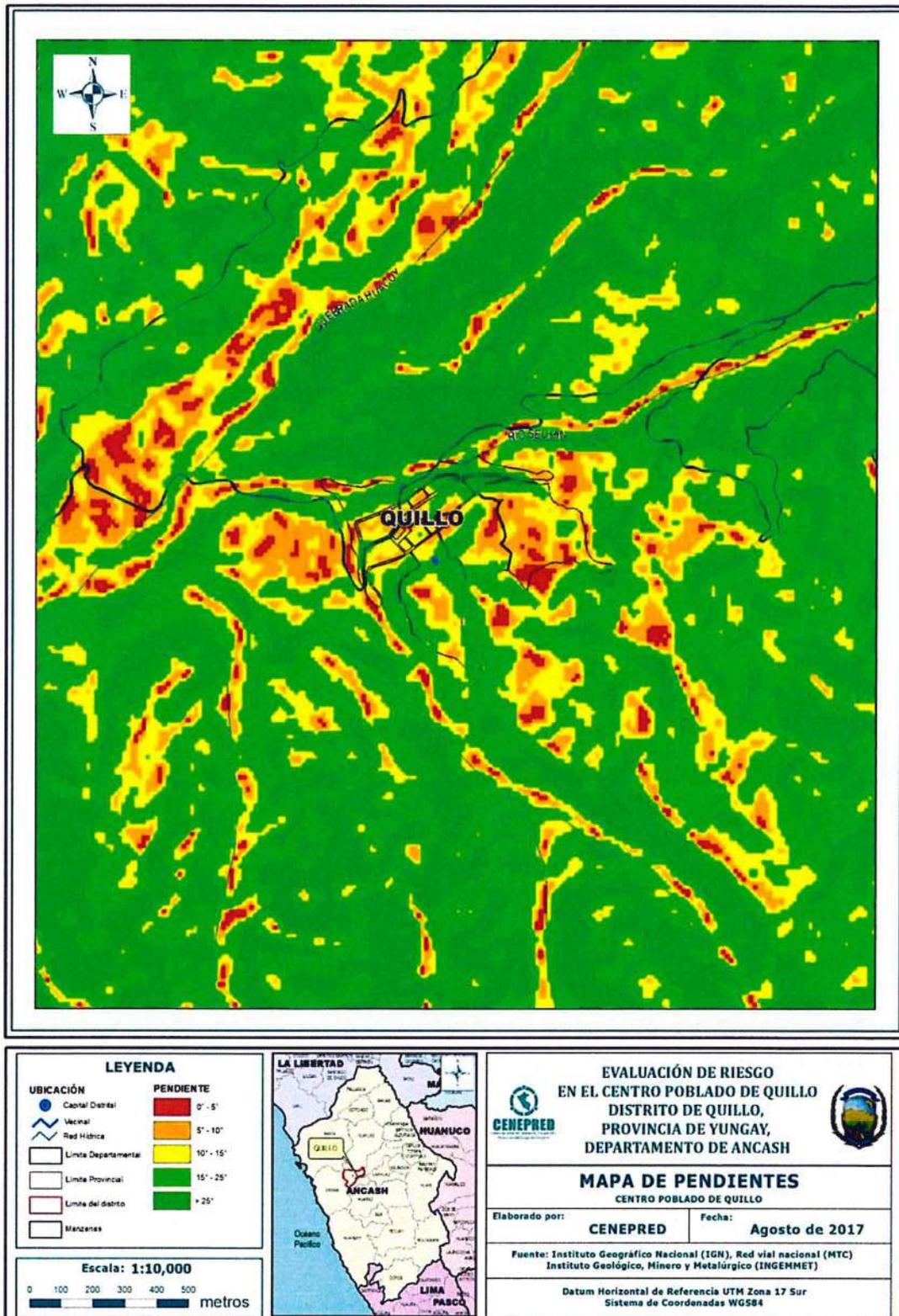
Fuente: CENEPRED

[Handwritten signature]

2.8. PENDIENTE:

La pendiente predominante en centro poblado de Quillo es de entre 5° a 15° en el casco urbano, presentando laderas de entre 14° a 45° que lo rodean.

Figura N° 04 – Mapa de Pendientes



Fuente: CENEPRED

2.9. CONDICIONES HIDROLÓGICAS:

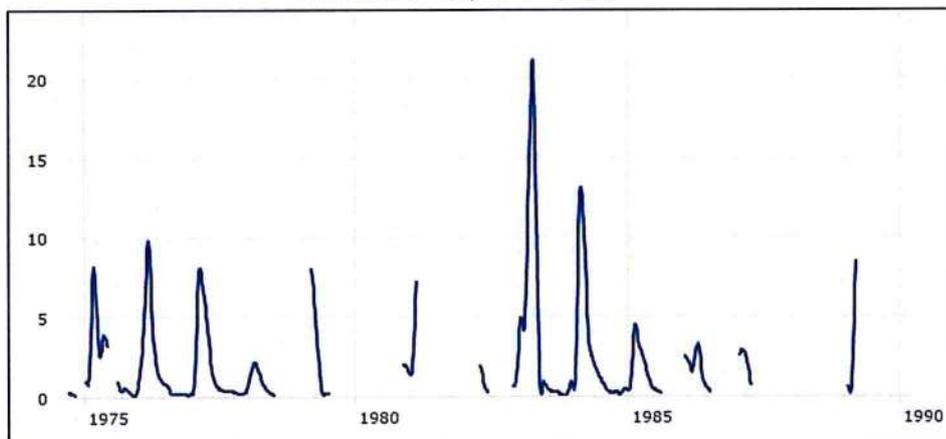
La estación hidrométrica más cercana al ámbito de estudio es la estación "Puente Quillo", ubicada a latitud 9°19.715' S y longitud' 78° 2.501' O sobre los 1252 m.s.n.m. A la fecha, ésta no se encuentra operativa, no obstante, registra información entre el periodo de 1974 y 1990. De acuerdo al Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) administrado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), se muestran la siguiente data:

Cuadro N° 12 – Caudal Promedio Mensual (m³/s) de la estación Puente Quillo (1974 -1990)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1974									0.30	0.19	0.07	
1975	0.95	1.49	8.19	2.65	3.85	3.11		1.01	0.32	0.58	0.17	0.10
1976	1.46	4.59	9.83	4.13	1.74	0.88	0.69	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
1977	0.98	7.71	6.76	4.38	1.63	0.71	0.42	0.33	0.33	0.23	0.21	0.22
1978	0.67	2.08	1.66	0.94	0.45	0.15	0.05					
1979			8.09	5.03	0.51	0.22	0.16					
1980											2.01	1.91
1981	1.72	7.24										
1982		2.27		1.99	0.63	0.18					0.61	1.07
1983	4.85	4.64	14.31	20.57	1.80	0.89	0.43	0.31	0.25	0.08	0.06	0.89
1984	1.24	12.53	10.49	3.73	2.31	1.33	0.77	0.35	0.22	0.24	0.12	0.41
1985	0.64	4.42	3.18	2.46	1.36	0.54	0.33	0.22		0.08		
1986	2.52	2.02	1.55	3.23	1.14	0.50	0.21					
1987	2.52	2.84	2.28	0.67								
1988					0.85							
1989	0.65	0.76	8.55		1.99							
1990			0.69									
N° Registros	11	12	12	11	12	10	8	6	6	7	8	7
Promedio	1.65	4.38	6.30	4.53	1.52	0.85	0.38	0.40	0.27	0.23	0.43	0.69
Máximo	4.85	12.53	14.31	20.57	3.85	3.11	0.77	1.01	0.33	0.58	2.01	1.91
Mínimo	0.64	0.76	0.69	0.67	0.45	0.15	0.05	0.20	0.20	0.08	0.06	0.10

Fuente: Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH)

Gráfico N° 10 – Distribución Gráfica de Caudales promedio anual de la estación Puente Quillo (1974 – 1990)

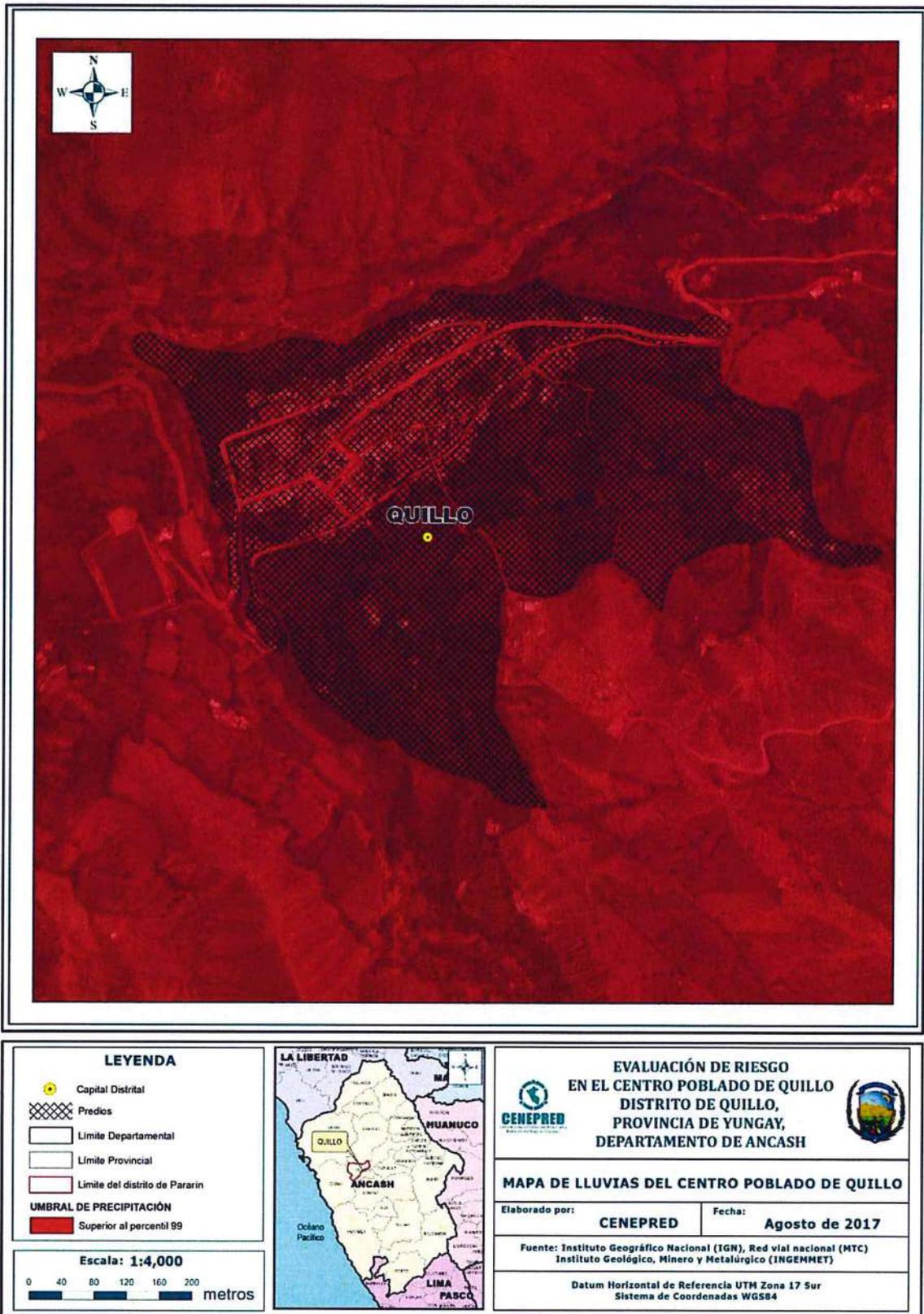


Fuente: Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH)

Conforme a la data antes mostrada, se desprende que para el periodo comprendido entre 1974 y 1990:

- Los registros máximos de caudal corresponden a los meses de marzo, siendo el registro promedio de 6.30 m³/s. Mientras que los registros mínimos de caudal corresponden a los meses de octubre, siendo el menor registro promedio de 0.23 m³/s.

Figura N° 05 – Mapa de Lluvias: categoría extremadamente lluviosa



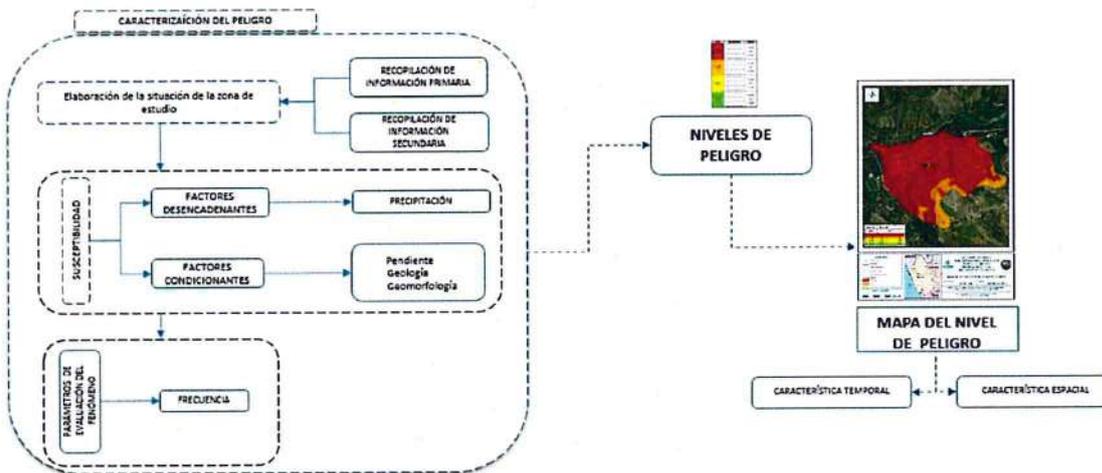
Fuente: CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD:

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

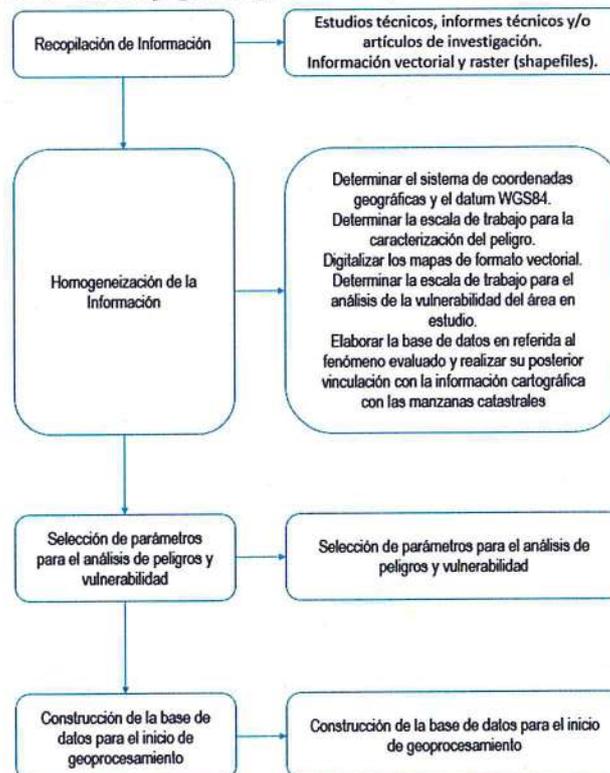
Gráfico N° 11 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 12. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

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

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia. Por lo que es importante precisar lo siguiente:

- La inundación fue propiciada por la alta precipitación ocurrida en las laderas de los cerros de centro poblado Quillo ocasionado inundación pluvial en diferentes puntos del centro poblado de Quillo.
- Existen tres canales de regadío sin revestir en la parte alta del centro poblado Quillo que al incrementarse su caudal por la intensa precipitación se desbordaron en distintos tramos dirigiéndose el agua desbordada directamente al centro poblado y afectando viviendas, caminos y personas.
- Se tienen en dicho sector pendientes entre 15° y 45° (laderas ubicadas en la parte alta de Quillo), una vez el suelo se satura empiezan a formarse escorrentías superficiales que dada la pendiente van directamente al centro poblado de Quillo.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por alta precipitación en el ámbito urbano del centro poblado de Quillo, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 13 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Geología	Geomorfología

Fuente: CENEPRED

3.4.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

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

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro N° 14 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor a P99	P95 - P99	P90 - P95	P75 - P90	Menor a P75
Mayor a P99	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
P95 - P99	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
P90 - P95	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
P75 - P90	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a P75	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 15 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor a P99	P95 - P99	P90 - P95	P75 - P90	Menor a P75	Vector Priorización
Mayor a P99	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
P95 - P99	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
P90 - P95	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
P75 - P90	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a P75	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.061
RC	0.054

3.4.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

a) Parámetro: Geología

Cuadro N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Aluviales	Granodiorita, tonalita	Aplita	Dioritas, Tonalitas	Tonalitas, monzogranito
Depósitos Aluviales	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Granodiorita, tonalita	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Aplita	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Dioritas, Tonalitas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Tonalitas, monzogranito	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 17 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Aluviales	Granodiorita, tonalita	Aplita	Dioritas, Tonalitas	Tonalitas, monzogranito	Vector Priorización
Depósitos Aluviales	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Granodiorita, tonalita	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Aplita	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Dioritas, Tonalitas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Tonalitas, monzogranito	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

IC	0.061
RC	0.054

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o Planicie Inundable	Relieve Montañoso – rocas intrusivas	Montaña de roca Volcano – sedimentaria	Relieve montañoso en rocas sedimentarias	Montaña en Roca volcánica
Llanura o Planicie Inundable	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Relieve Montañoso – rocas intrusivas	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Montaña de roca Volcano – sedimentaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Relieve montañoso en rocas sedimentarias	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
Montaña en Roca volcánica	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 19 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o Planicie Inundable	Relieve Montañoso – rocas intrusivas	Montaña de roca Volcano – sedimentaria	Relieve montañoso en rocas sedimentarias	Montaña en Roca volcánica	Vector Priorización
Llanura o Planicie Inundable	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Relieve Montañoso – rocas intrusivas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Montaña de roca Volcano – sedimentaria	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Relieve montañoso en rocas sedimentarias	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Montaña en Roca volcánica	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.061
RC	0.054

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	Entre 5° a 10°	Entre 10° a 15°	Entre 15° a 25°	Mayor a 25°
Menor a 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre 5° a 10°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 10° a 15°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 15° a 25°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 25°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 21 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	Entre 5° a 10°	Entre 10° a 15°	Entre 15° a 25°	Mayor a 25°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Entre 5° a 10°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Entre 10° a 15°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Entre 15° a 25°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 25°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.061
RC	0.054

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Cuadro N° 22 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00
Geología	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 23 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Geomorfología	0.273	0.286	0.333	0.297
Geología	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación a "Frecuencia". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro de Evaluación

Cuadro N° 24 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o menor	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 25 – Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 1 evento por año en promedio o menor	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.061
RC	0.054

3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el escenario más alto: Precipitación superior al percentil 99 con geomorfología de llanura o planicie Inundable, con pendientes menores a 5°, con geología de depósitos aluviales con un promedio mayor a 5 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.

3.7. NIVELES DE PELIGRO:

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

Cuadro N° 26 – Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.260 \leq P < 0.503$
Peligro Alto	$0.134 \leq P < 0.260$
Peligro Medio	$0.068 \leq P < 0.134$
Peligro Bajo	$0.035 \leq P < 0.068$

Fuente: CENEPRED

3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

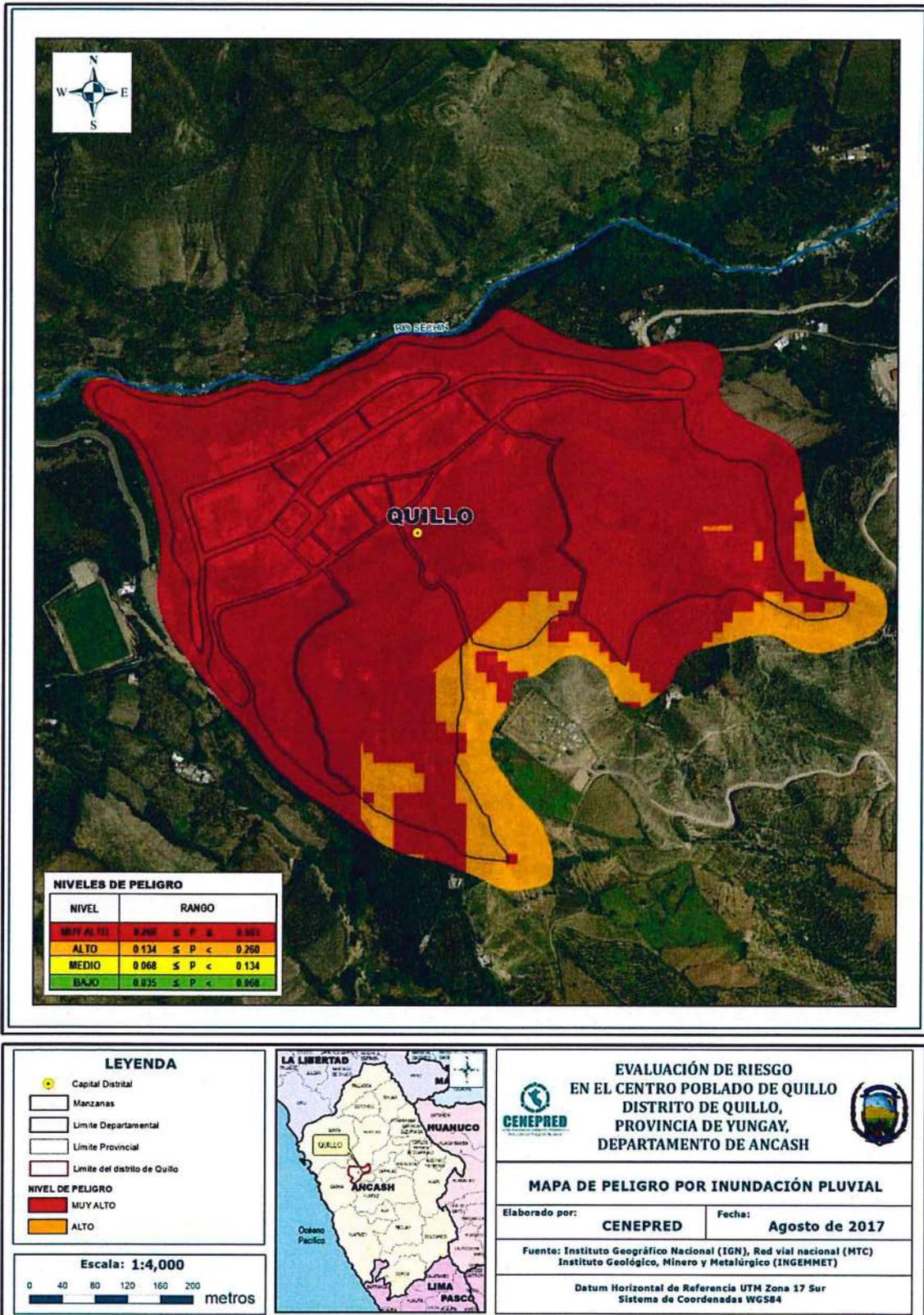
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro N° 27 – Matriz de Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al percentil 99, presenta geomorfología de llanuras inundables, con pendientes menores a 5°, con geología de depósitos aluviales con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.	$0.260 \leq P \leq 0.503$
Peligro Alto	Precipitación entre el percentil 90 y el percentil 99, presenta geomorfología de relieve montañoso (rocas intrusivas), con pendientes entre 5° y 15, con geología de depósitos de granodiorita, tonalita y con un promedio de 2 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.134 \leq P < 0.260$
Peligro Medio	Precipitación entre el percentil 75 y el percentil 95, presenta geomorfología montañosa (rocas sedimentarias), con pendientes, entre 15° a 25°, con geología de depósitos dioritas, tonalitas y con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.068 \leq P < 0.134$
Peligro Bajo	Precipitación inferior al percentil 75, presenta montañosa (rocas volcánicas), con pendientes mayores a 25°, con geología de tipo Tonalitas, con un promedio menor a 01 evento asociado a precipitaciones por año.	$0.035 \leq P < 0.068$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 06 – Mapa de peligro por Inundación pluvial del centro poblado de Quillo



Fuente: CENEPRED

3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificado con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2 15, los principales se muestran a continuación:

Cuadro N° 28 – Población Expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	616	habitantes

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 29 – Viviendas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	158	unidades

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 30 – Instituciones Educativas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones Educativas Públicas	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 31 – Establecimientos de Salud Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Establecimientos de Salud	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 32 – Mercados

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Mercados	1	unidades

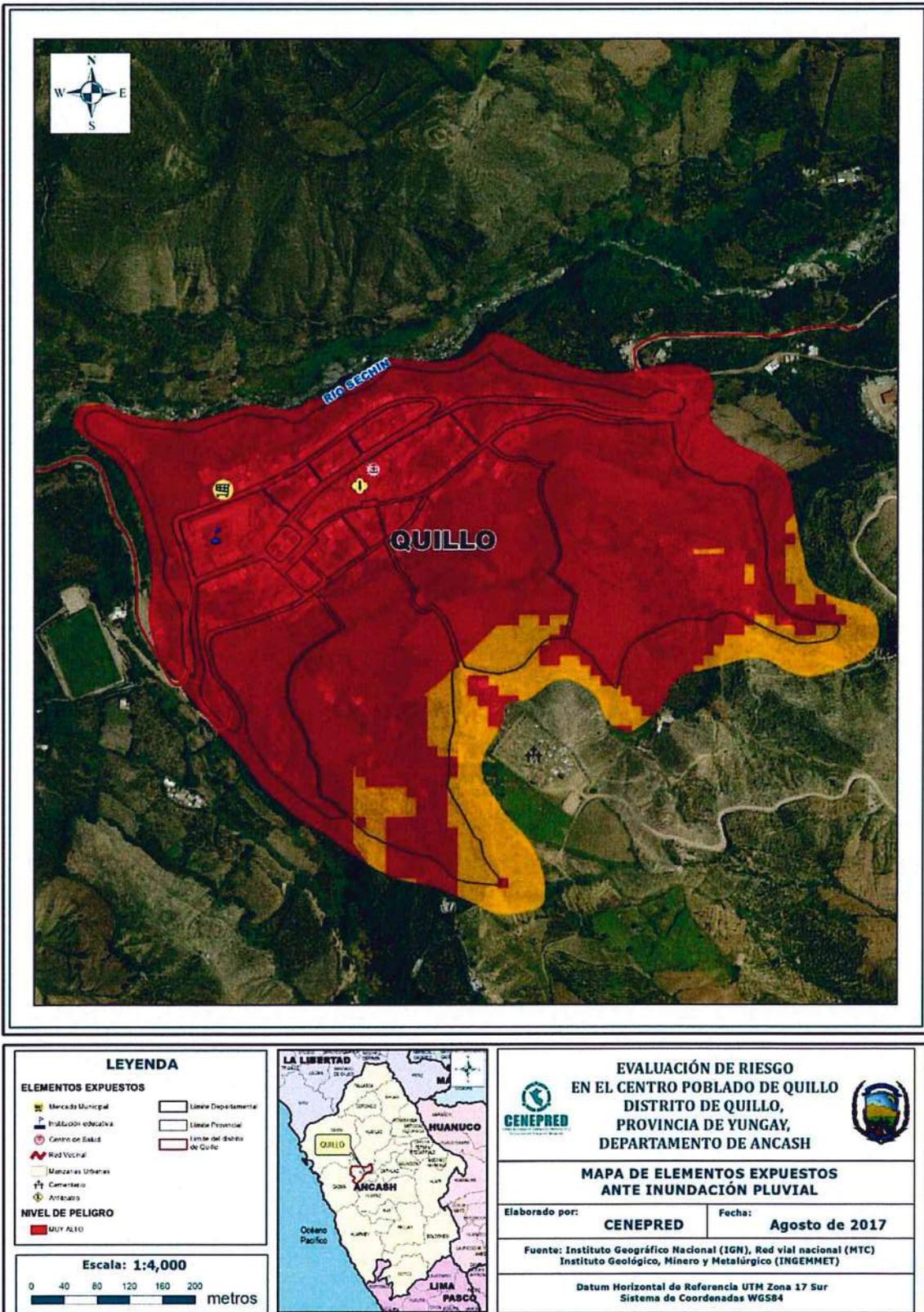
Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 33 – Cementerios

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Cementerios	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Figura N° 07 – Mapa de Elementos Expuestos



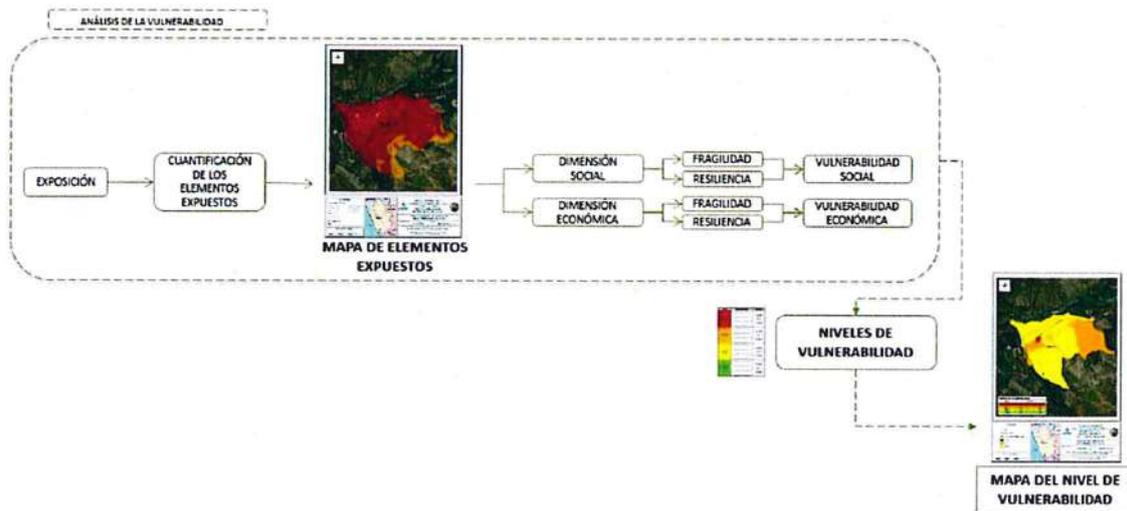
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL AREA DE INFLUENCIA

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 13 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia por inundación pluvial, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 34 – Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro Beneficiario de Programas Sociales

Fuente: CENEPRED

4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro N° 35 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
De 18 a 29 años	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 44 años	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.84	6.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 36 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.460	0.520	0.459	0.349	0.304	0.418
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.230	0.260	0.306	0.349	0.304	0.290
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.153	0.130	0.153	0.209	0.217	0.173
De 18 a 29 años	0.092	0.052	0.051	0.070	0.130	0.079
De 30 a 44 años	0.066	0.037	0.031	0.023	0.043	0.040

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.037
----	-------

RC	0.034
-----------	-------

b) Parámetro: Discapacidad

Cuadro N° 37 – Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Para oír y/o Para Hablar	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.20	1.00
SUMA	1.75	4.68	10.53	16.20	27.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.09	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 38 – Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.570	0.642	0.570	0.432	0.333	0.509
Visual	0.190	0.214	0.285	0.309	0.259	0.251
Para usar brazos y piernas	0.095	0.071	0.095	0.185	0.185	0.126
Para oír y/o Para Hablar	0.081	0.043	0.032	0.062	0.185	0.081
No tiene	0.063	0.031	0.019	0.012	0.037	0.032

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.103
RC	0.092

4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro N° 39 - Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Secundaria	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Superior no Universitario	0.20	0.17	0.50	1.00	3.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.64	8.70	14.33	22.00
1/SUMA	0.51	0.22	0.11	0.07	0.05

Fuente: CENEPRD

Cuadro N° 40 – Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.513	0.646	0.460	0.349	0.273	0.448
Primaria	0.171	0.215	0.345	0.419	0.318	0.294
Secundaria	0.128	0.072	0.115	0.140	0.227	0.136
Superior no Universitario	0.103	0.036	0.057	0.070	0.136	0.080
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.085	0.031	0.023	0.023	0.045	0.042

Fuente: CENEPRD

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.082
RC	0.074

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro N° 41 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	4.00	5.00	6.00	7.00
SIS	0.25	1.00	3.00	5.00	8.00
Essalud	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FFAA - PNP	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Seguro Privado y/u otro	0.14	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.76	5.66	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.57	0.18	0.10	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 42 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.568	0.707	0.524	0.391	0.292	0.497
SIS	0.142	0.177	0.315	0.326	0.333	0.259
Essalud	0.114	0.059	0.105	0.196	0.208	0.136
FFAA - PNP	0.095	0.035	0.035	0.065	0.125	0.071
Seguro Privado y/u otro	0.081	0.022	0.021	0.022	0.042	0.038

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.098
RC	0.088

c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Cuadro N° 43 – Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o Cuna más	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.50	1.00	2.00	6.00	9.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.33	0.50	1.00	5.00	9.00
Techo propio o Mi vivienda	0.17	0.17	0.20	1.00	5.00
Ninguno	0.11	0.11	0.11	0.20	1.00
SUMA	2.11	3.78	6.31	18.20	33.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.16	0.05	0.03

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 44 – Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.474	0.529	0.475	0.330	0.273	0.416
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.237	0.265	0.317	0.330	0.273	0.284
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.158	0.132	0.158	0.275	0.273	0.199
Techo propio o Mi vivienda	0.079	0.044	0.032	0.055	0.152	0.072
Ninguno	0.053	0.029	0.018	0.011	0.030	0.028

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

IC	0.084
RC	0.075

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social

Cuadro N° 45 – Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo
Tipo de Seguro	1.00	2.00	5.00
Beneficiario de Programas Sociales	0.50	1.00	3.00
Nivel Educativo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 46 – Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo	Vector Priorización
Tipo de Seguro	0.588	0.600	0.556	0.581
Beneficiario de Programas Sociales	0.294	0.300	0.333	0.309
Nivel Educativo	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.002
RC	0.004

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 47 – Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos	Tipo de Vivienda

Fuente: CENEPRED

4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro N° 48 – Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	2.00	5.00	8.00
Quincha (caña con barro)	0.20	0.50	1.00	4.00	7.00
Madera	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.11	0.13	0.14	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.83	8.39	17.25	29.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.03

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 49 – Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.560	0.622	0.596	0.406	0.310	0.499
Estera y/u Otro material	0.187	0.207	0.238	0.290	0.276	0.240
Quincha (caña con barro)	0.112	0.104	0.119	0.232	0.241	0.162
Madera	0.080	0.041	0.030	0.058	0.138	0.069
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.062	0.026	0.017	0.014	0.034	0.031

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.084
RC	0.075

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro N° 50 – Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.17	0.20	0.33	1.00	4.00
Concreto Armado	0.11	0.13	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.66	8.53	15.25	27.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 51 – Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.493	0.547	0.469	0.393	0.333	0.447
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.247	0.273	0.352	0.328	0.296	0.299
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.123	0.091	0.117	0.197	0.185	0.143
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.082	0.055	0.039	0.066	0.148	0.078
Concreto Armado	0.055	0.034	0.023	0.016	0.037	0.033

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.054
RC	0.049

4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Cuadro N° 52 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.20	0.33	1.00	5.00	7.00
Departamento en edificio	0.14	0.17	0.20	1.00	3.00
Casa independiente	0.13	0.13	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.63	9.34	19.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.05	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 53 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.555	0.649	0.535	0.362	0.296	0.479
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.185	0.216	0.321	0.310	0.296	0.266
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.111	0.072	0.107	0.259	0.259	0.162
Departamento en edificio	0.079	0.036	0.021	0.052	0.111	0.060
Casa independiente	0.069	0.027	0.015	0.017	0.037	0.033

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

IC	0.109
RC	0.098

4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°54 – Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.249 \leq V \leq 0.480$
Vulnerabilidad Alta	$0.161 \leq V < 0.249$
Vulnerabilidad Media	$0.075 \leq V < 0.161$
Vulnerabilidad Baja	$0.035 \leq V < 0.075$

Fuente: CENEPRED

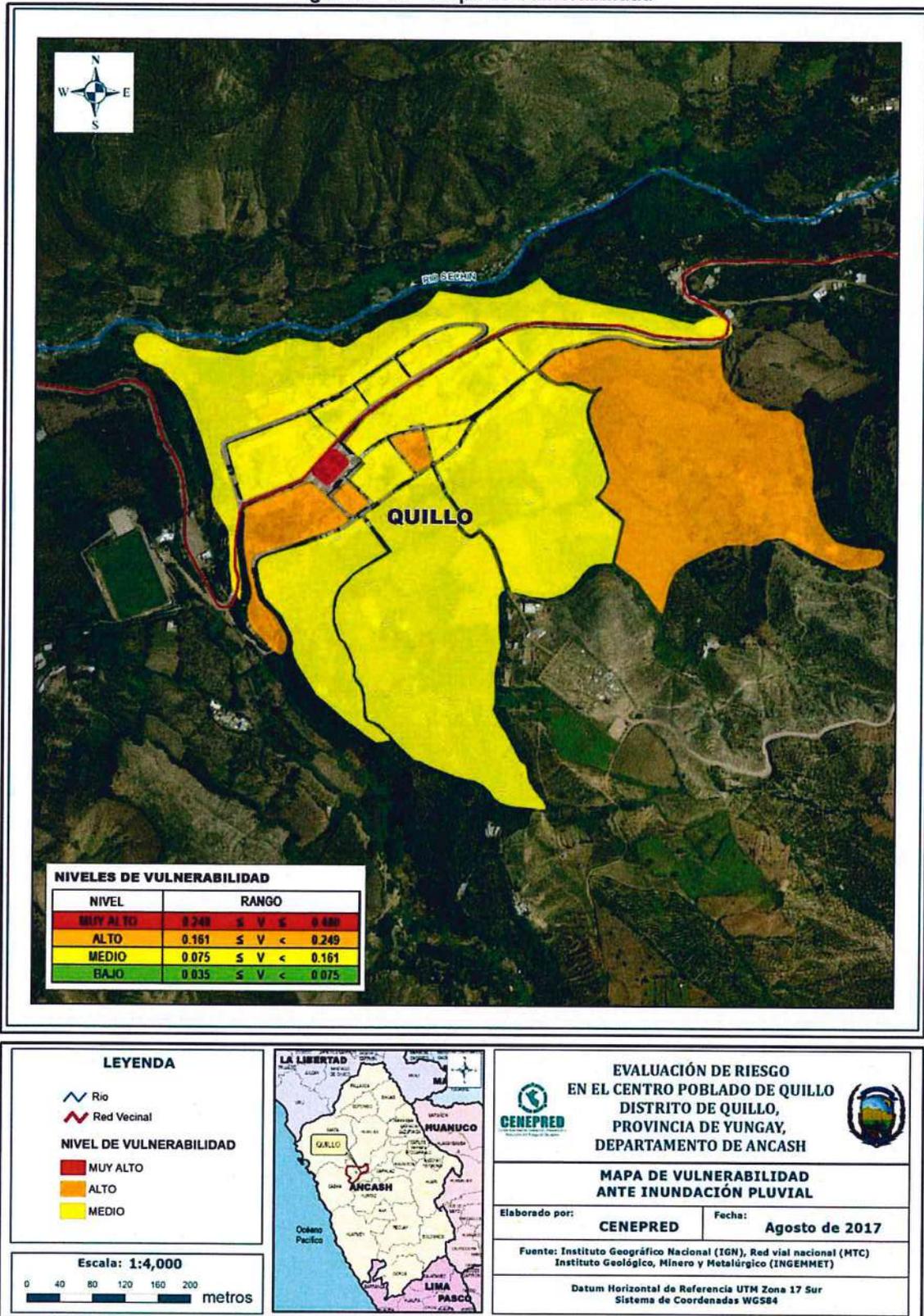
4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 55 – Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.249 \leq V \leq 0.480$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.161 \leq V < 0.249$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.	$0.075 \leq V < 0.161$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.035 \leq V < 0.075$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad



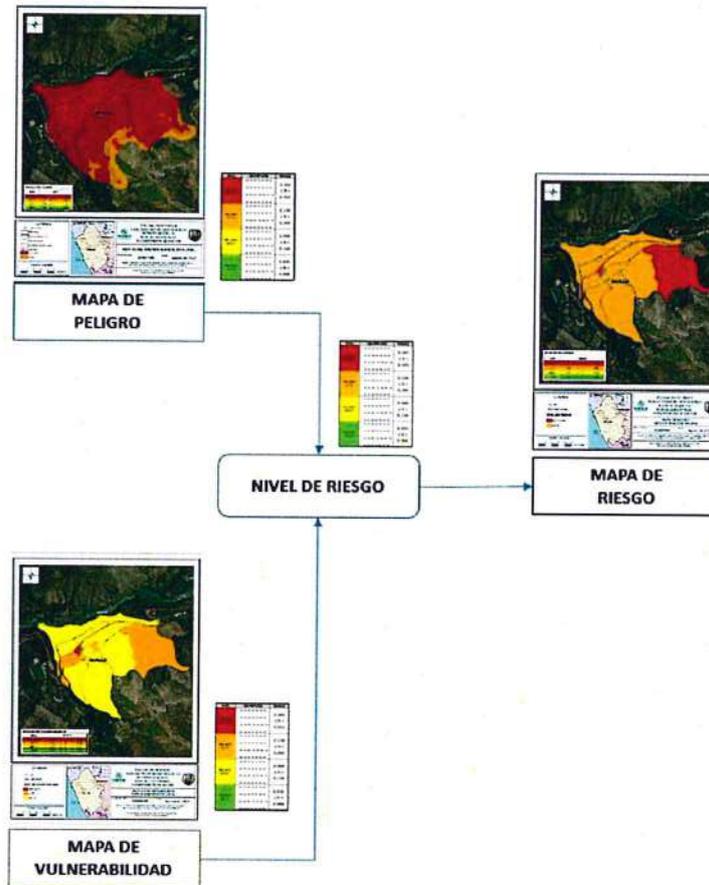
Fuente: CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA

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

Gráfico N° 14. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación en el centro poblado de Quillo se detallan a continuación:

Cuadro N° 56 - Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.065 \leq R \leq 0.241$
Riesgo Alto	$0.022 \leq R < 0.065$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED

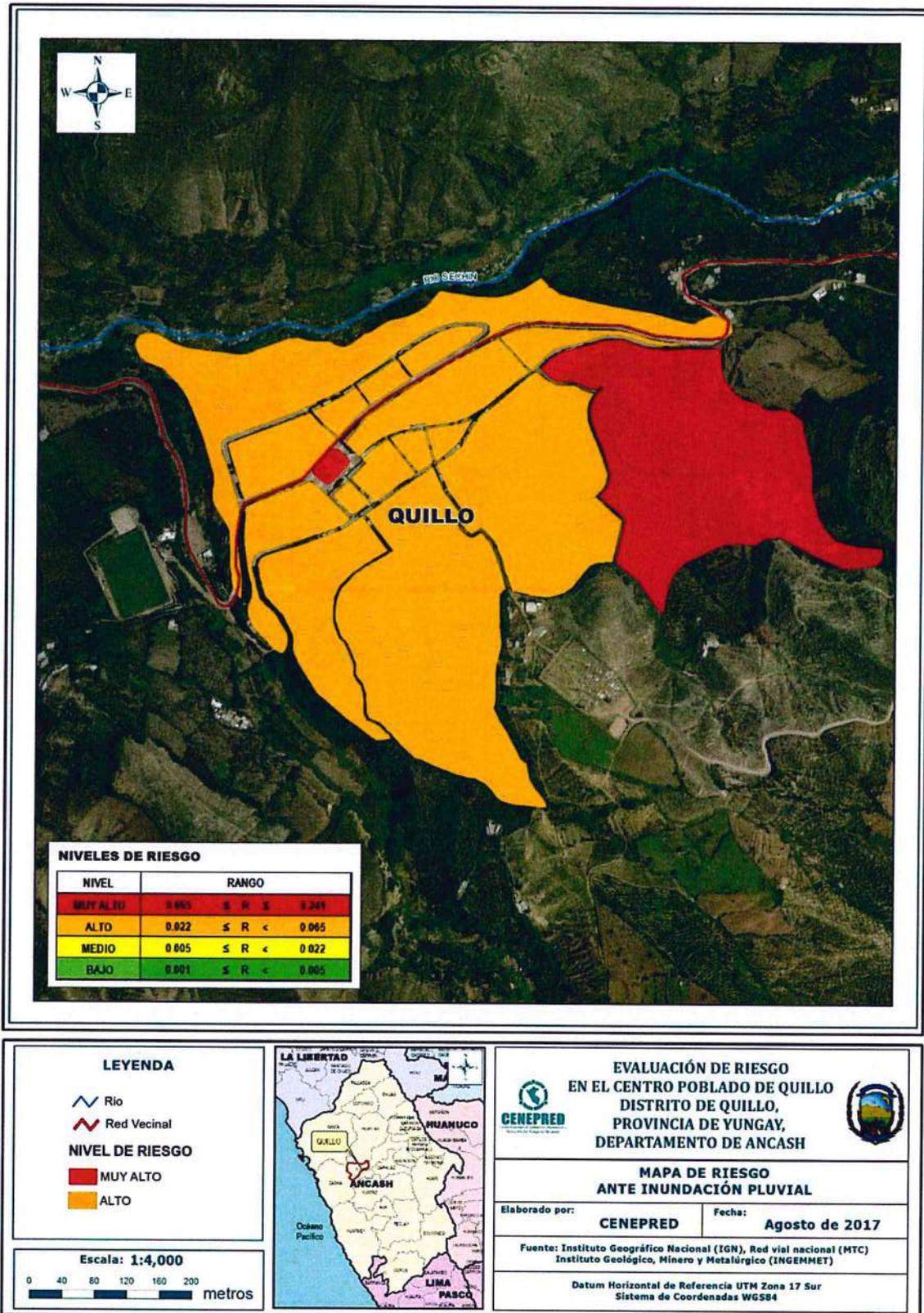
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro N° 57 – Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muiy Alto	Precipitación superior al percentil 99 con tipo de suelo arena pobremente graduada (SP) y grava pobremente graduada (GP), presenta geomorfología de llanuras de inundaciones y/o lecho fluvial, con pendientes menores a 15°, con geología de depósitos fluviales con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño. Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.065 \leq R \leq 0.241$
Riesgo Alto	Precipitación entre el percentil 90 y el percentil 99 con tipo de suelo arena pobremente graduada (SP) y grava pobremente graduada (GP), presenta geomorfología de terrazas aluviales y/o llanuras de inundaciones, con pendientes entre 5° y 25, con geología de depósitos aluviales y con un promedio de 2 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.022 \leq R < 0.065$
Riesgo Medio	Precipitación entre el percentil 75 y el percentil 95 con tipo de suelo areno limoso (SM) y/o arena pobremente graduada (SP), presenta geomorfología de abanico aluvial y/o terrazas aluviales, con pendientes mayores a 15°, con geología de depósitos aluviales y con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.005 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	Precipitación inferior al percentil 75 con tipo de suelo areno - limoso (SM), presenta geomorfología de lomas a abanicos aluviales, con pendientes mayores a 25°, con geología de tipo Tonalitas, con un promedio menor a 01 evento asociado a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 09: Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

5.4. MATRIZ DE RIESGOS

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

Cuadro N° 58 – Matriz del Riesgo

PMA	0.503	0.038	0.081	0.125	0.241
PA	0.260	0.019	0.042	0.065	0.125
PM	0.134	0.010	0.022	0.033	0.065
PB	0.068	0.005	0.011	0.017	0.033
		0.075	0.161	0.249	0.480
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

5.5. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado de Quillo, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial.

Se muestra a continuación los efectos probables en el área de influencia del centro poblado, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 5,134,000 de los cuales S/. 3,084,000 corresponde a los daños probables y S/. 2,050,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 59 – Efectos probables del área de influencia del Centro Poblado de Quillo

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
10 viviendas construidas con material noble	80,000	80,000	
148 viviendas construidas con material precario *	2,664,000	2,664,000	
1 Instituciones Educativas publicas	150,000	150,000	
1 Instituciones Educativas privadas	40,000	40,000	
01 Centros de Salud	150,000	150,000	
Perdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	200,000		200,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	1,500,000		1,500,000
Gastos de atención de emergencia	350,000		350,000
Total	5,134,000	3,084,000	2,050,000

Fuente: CENEPRED sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

(*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 60 – Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 61 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 62 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N° 63 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación en el centro poblado es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 64 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro N° 65 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

CONCLUSIONES

- En el ámbito de estudio, ante una inundación pluvial, el 86.38% del área total se encuentra con peligro muy alto mientras que el 13.62% se encuentra con peligro alto.
- Se ha evaluado el nivel de vulnerabilidad de la población expuesta, identificándose que el nivel de vulnerabilidad predominante es Medio (12 Manzanas), seguido del nivel Alto (4 Manzanas) y solo una manzana con vulnerabilidad Muy Alta.
- Se han identificado 8 manzanas en Riesgo Muy Alto y 9 manzanas en Riesgo Alto.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- Los 3 canales de riego existentes en la parte alta del Centro Poblado de Quillo, se configuran como elementos que maximizan el peligro para Quillo, esto debido a que con las precipitaciones anómalas producen desbordes de agua que aprovechando los caminos, bajan en dirección directa a Quillo, afectando a la población que se encuentra a su camino.
- Se deben tener en cuenta las viviendas que se encuentran en la calle Sechín (más próxima al río Sechín), esto ya que se encuentran emplazados sobre el acantilado de suelos inestables que con precipitaciones anómalas se podrían generar deslizamientos de talud o caídas.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 5,134,000.00 Soles.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras:

a) Medidas Estructurales:

- Para ser utilizado el agua con fines de riego es muy necesario cuente con obras de arte, como tomas laterales, caídas, pontones, rapidas, etc. cuya infraestructura hidráulica distribuya el agua en forma eficiente, sin los problemas de filtración o pérdida de agua.
- También es muy urgente y necesario el revestimiento con concreto simple de los 3 canales de tipo trapezoidal.
- Se recomienda mejorar el sistema de drenaje pluvial del centro poblado de Quillo y aumentar su capacidad de captación.
- Se recomienda la implementación de muros de contención en las viviendas ubicadas en el acantilado de la calle Sechín.

b) Medidas No Estructurales:

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Quillo (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.

- Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por inundación, a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante inundación.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.
- Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana dentro de la faja marginal del río Sechín.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Quillo, en el marco de la normatividad vigente.

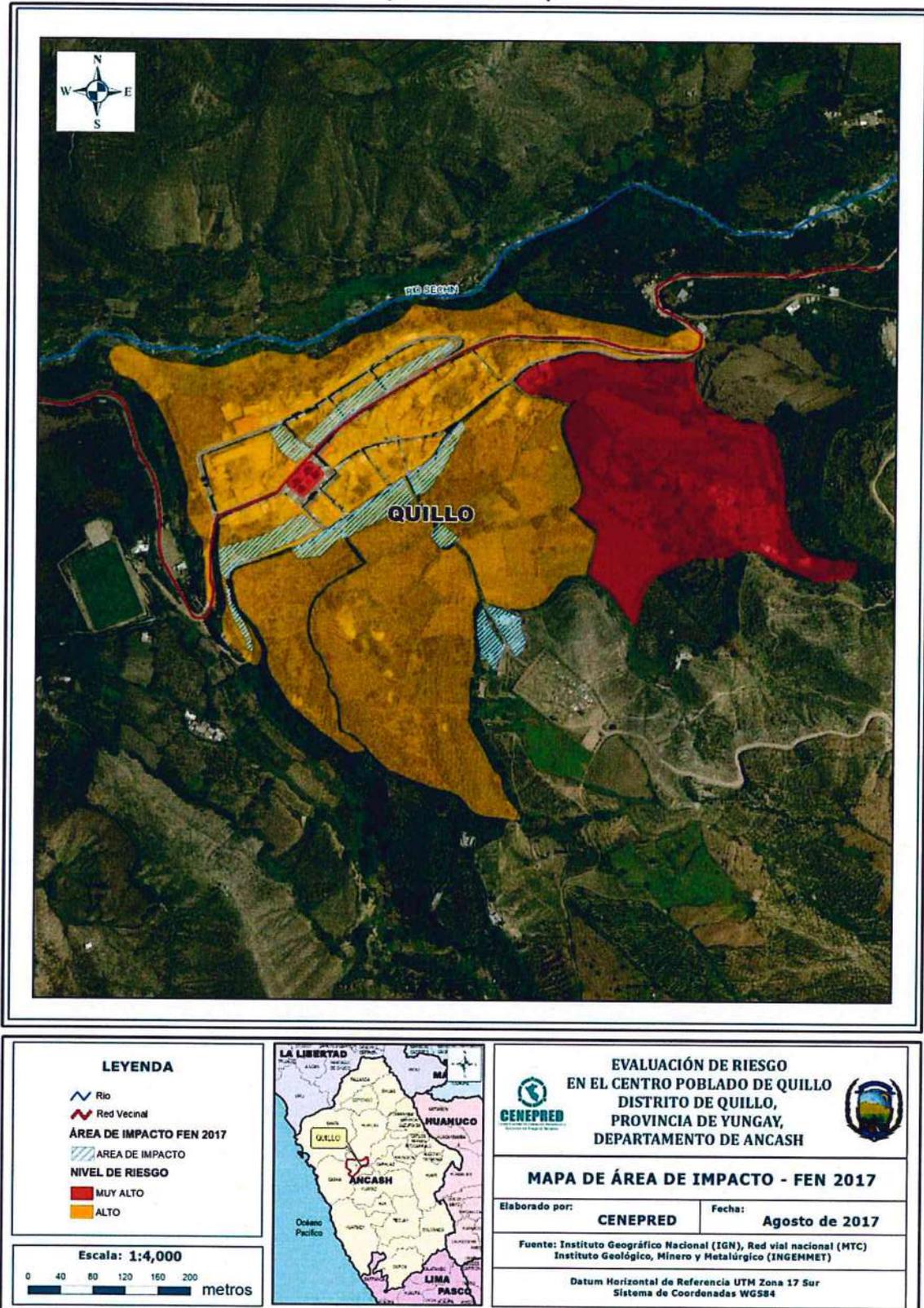
BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2007). Zonas Críticas por Peligros Geológicos y Geohidrológicos en la Región Ancash. Lima.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.



ANEXO

ANEXO 01: Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: CENEPRED