



PERÚ

Ministerio de Defensa



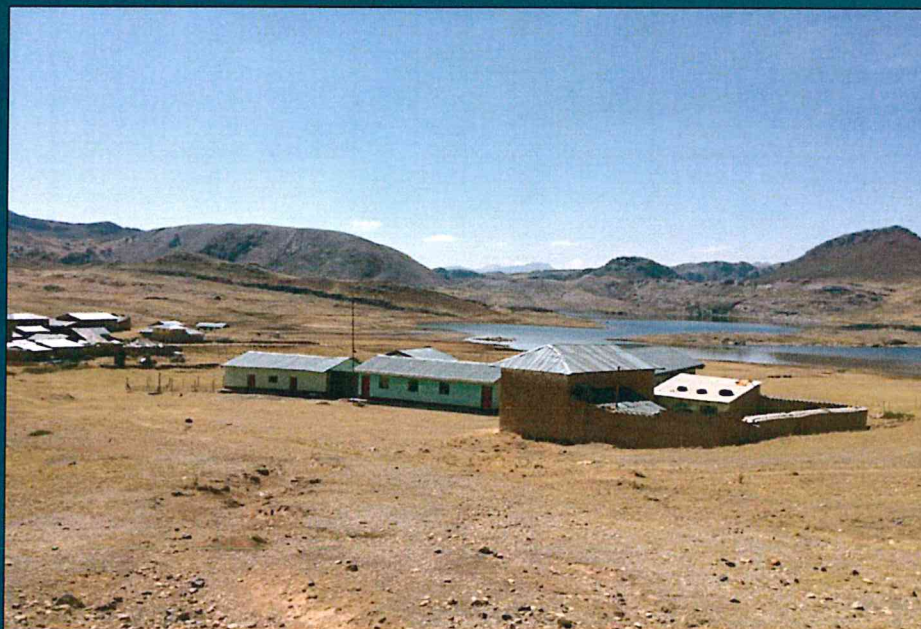
CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres

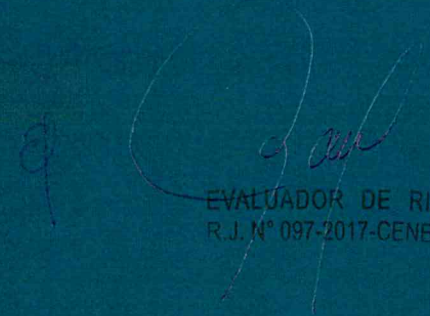
"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS DEL SECTOR 2 DEL DISTRITO DE CHUPAMARCA, PROVINCIA DE CASTROVIRREYNA DEL DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA



SETIEMBRE 2019


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPAMARCA, SECTOR 2 DE CHUPAMARCA, PROVINCIA DE
CASTROVIRREYNA DEL DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA**

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

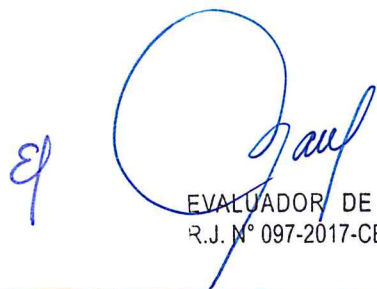
Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. Ena Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo
Ing. Luis Fernando Damián Toribio

Equipo Técnico:

Ing. Abraham Gamonal Sánchez
Bach. Lilian Luza Ortega
Bach. Met. Erick Lenin Delzo Rojas



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCION	8
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES	9
1.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3 FINALIDAD	9
1.4 JUSTIFICACIÓN	9
1.5 ANTECEDENTES	10
1.6 MARCO NORMATIVO	11
CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	12
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	12
2.1.1 LÍMITES	12
2.1.2 ÁREA DE ESTUDIO	12
2.2 VÍAS DE ACCESO	14
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	14
2.3.1 POBLACIÓN	14
2.3.2 VIVIENDA	15
2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS	17
2.3.4 EDUCACIÓN	20
2.3.5 SALUD	20
2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	21
2.4.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS	21
2.4.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)	21
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	21
2.5.1 CONDICIONES GEOLOGICAS	21
2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	25
2.5.3 PENDIENTE DEL TERRENO	29
2.5.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	31
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	36
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	36
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	36
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	47
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	47
3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO	47
3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	49
3.6.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES	50

3.7	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	53
3.8	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	55
3.9	NIVELES DE PELIGRO	55
CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		58
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	58
4.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	58
4.2.1	ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	59
4.2.2	ANÁLISIS DE FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	60
4.2.3	ANÁLISIS DE RESILIENCIA EN DIMENSIÓN SOCIAL	63
4.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	66
4.3.1	ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	66
4.3.2	ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	67
4.3.3	ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	70
4.4	NIVEL DE VULNERABILIDAD	73
4.5	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	76
4.6	MAPA DE VULNERABILIDAD	77
CAPÍTULO V. CÁLCULO DEL RIESGO		78
5.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	78
5.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	78
5.2.1	NIVELES DEL RIESGO	78
5.2.2	MATRIZ DEL RIESGO	79
5.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	80
5.2.4	MAPA DEL RIESGO	81
5.3	CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	82
5.4	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)	82
5.4.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL	83
5.4.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	83
5.5	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)	84
5.5.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL	84
5.5.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	84
CAPITULO VI. CONTROL DEL RIESGO		85
6.1.	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	85
6.1.1	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD	85
6.1.2	CONTROL DE RIESGOS	87
BIBLIOGRAFÍA		88
MAPA DEL ÁREA DE IMPACTO		90
REGISTRO FOTOGRAFICO		91
LISTA DE CUADROS		92

LISTA DE GRÁFICOS	95
LISTA DE FOTOS	96
LISTA DE FIGURAS	97

9



PRESENTACIÓN

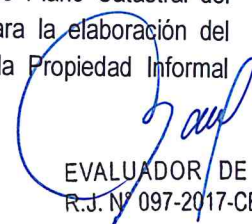
El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N°29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, 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 este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 2, distrito de Chupamarca, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la Ley N° 30556, señala que: “Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes”. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N°087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondiente a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 2 del distrito de Chupamarca, provincia de Castrovirreyna del departamento de Huancavelica; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Chupamarca, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I

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 medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRD.-I
Página 7 de 97

INTRODUCCION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el **Sector 2** del distrito de Chupamarca en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 13 del mes de marzo, en el **Sector 2** perteneciente al distrito de Chupamarca, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P₉₉) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el **Sector 2**.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa, debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrollan los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de los centros poblados y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describen 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 desencadenantes 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 lluvias intensas en el **Sector 2** 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 medidas de control.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 8 de 97

CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo por lluvias intensas en el **Sector 2** del distrito de Chupamarca, provincia de Castrovirreyña, departamento de Huancavelica.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3 FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el **Sector 2**, Distrito de Chupamarca, Provincia de Castrovirreyña, Departamento de Huancavelica, en el marco de la Ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la Ley N° 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 9 de 97

1.5 ANTECEDENTES

El **Sector 2** está asentado sobre depósitos fluvio glaciares. Estas **zonas son de alta susceptibilidad**, donde la mayoría de las condiciones del terreno son favorables para que se presenten desastres por lluvias intensas.

En el verano del 2017 se presentaron condiciones atmosféricas anómalas en el norte del mar peruano, que favorecieron la presencia de El Fenómeno El Niño Costero 2017, situaciones que facilitaron la acumulación de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de lluvias que afectaron en gran parte la franja costera del Perú. En la región Huancavelica, en el **Sector 2** de Chupamarca, se presentaron lluvias intensas, catalogadas como muy lluviosas, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-1983" y "Niño 1997-1998". El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias, se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso en al menos los últimos cien años para el Perú.

Considerando el evento del fenómeno El Niño Costero, y como consecuencia de las diferentes medidas, se aprueba el Decreto de Urgencia N°004-2017 con el objetivo de estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se establece que se debe contar con la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.

En los últimos cinco siglos ha habido por lo menos 120 episodios del fenómeno de El Niño, según las investigaciones históricas recopiladas por Quinn W., Neal V., y Antúnez de Mayolo S. (1986, 1987; IMARPE, 1999; INDECI, 2002).

A diferencia de los países del hemisferio norte, en el Perú la instrumentación adecuada para la observación del clima se inicia recién en la segunda década del siglo XX y, de manera puntual, en algunas regiones del país. Es a partir del año 1965, cuando la mayoría de las estaciones meteorológicas e hidrológicas son instaladas en nuestro territorio, que se inicia la observación climática de manera sostenida. Es por eso que en el Perú no se cuenta con registros observacionales que reporten las manifestaciones de episodios El Niño anteriores a esa fecha. Sin embargo, diversas publicaciones dan cuenta de testimonios con relación a la ocurrencia de este fenómeno. Por ejemplo, los boletines de la Sociedad Geográfica de Lima publicados en diciembre de 1897 muestran manuscritos de Antonio Raimondi sobre la oceanografía y climatología de nuestro litoral, que reportan de la ocurrencia de eventos extremos asociados al calentamiento marino-costero en el norte del país, lo que según Eguiguren (1895) correspondería a un evento El Niño.

A continuación, veamos unos fragmentos de este texto elaborado por Antonio Raimondi en el siglo XIX:

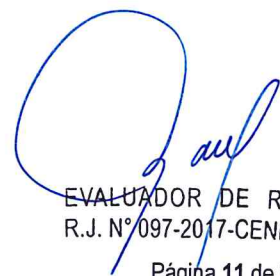
"El Niño, como tal, es conocido desde que civilizaciones preincas como los Moche, los Lima y los Nazca se asentaron en las costas del Perú antiguo. La geomorfología, los estudios de sedimentos y la paleontología señalan que el Fenómeno El Niño ocurre por lo menos desde hace 40,000 años. Además, estas investigaciones arqueológicas demuestran que cambios drásticos del clima afectaron la costa central del Perú (Cultura Lima, aproximadamente 400 d.C.) La situación resultó ser especialmente dramática para la nación Moche en la costa norte del Perú

(200 – 700 d.C.). Todo indica que, durante las primeras décadas del siglo VII de nuestra era, esta próspera civilización sufrió los estragos de un prolongado e implacable episodio El Niño”.

Durante el siglo XX y hasta antes de El Niño extraordinario de 1997/98, ocurrieron unos 25 episodios de El Niño de diferente intensidad. Las referencias bibliográficas indican que los eventos El Niño de 1891 y 1925, fueron eventos de intensidad comparable a los de 1982/83 y 1997/98. En lo que va del siglo XXI, de acuerdo con el índice ONI (Oceanic Niño Index) de la NOAA, se han presentado cuatro episodios El Niño en el Pacífico Central: dos de intensidad débil (años 2004/05 y 2006/07) y dos de intensidad moderada (años 2002/03 y 2009/10).

1.6 MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus 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° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.
- 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° 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, que Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 de julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción.
- Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión.



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I
Página 11 de 97

CAPITULO II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El **Sector 2** de Chupamarca, comprende el centro poblado de Tipicocha, se encuentra ubicado en el distrito Chupamarca, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. El **Sector 2** de Chupamarca se encuentra a una altitud promedio de 4,500 metros sobre el nivel medio del mar.

2.1.1 LÍMITES

El distrito de Chupamarca fue creado por Ley el 02 de enero de 1867, de acuerdo con el SIGRID¹, los límites geográficos son lo que se muestran a continuación:

Por el Norte: Con la provincia de Huancavelica.

Por el Sur: Con el distrito de Aurahuá.

Por el Este: Con el distrito de Aurahuá.

Por el Oeste: Con el departamento de Lima.

2.1.2 ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Chupamarca tiene 61 centros poblados, de los cuales el **Sector 2** de Chupamarca comprende al centro poblado de Tipicocha, señalado en el **Cuadro 1**. En el mapa de ubicación M-01 de la **Figura 1** se muestra el ámbito geográfico que comprende el **Sector 2** de Chupamarca.

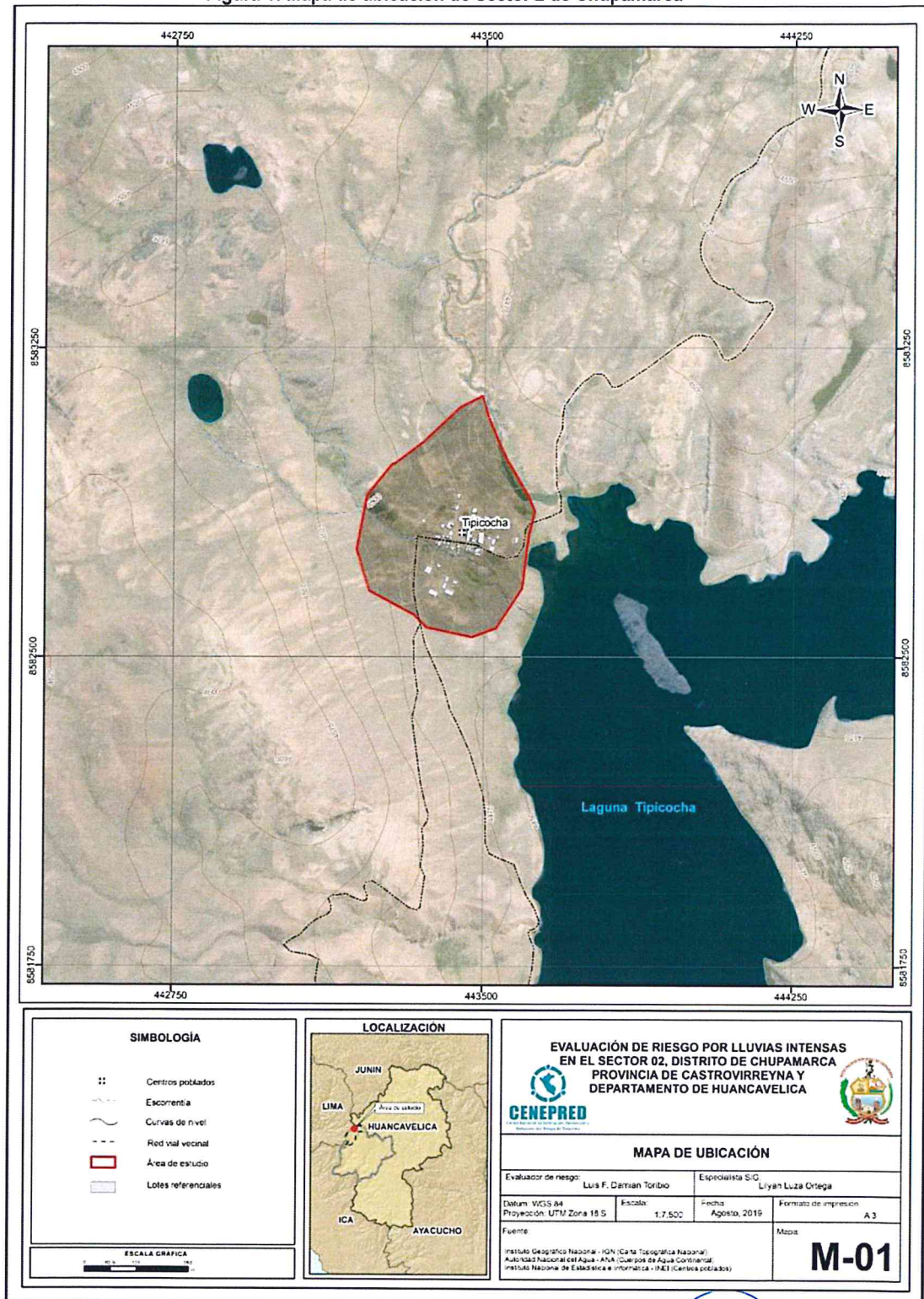
Cuadro 1: Centros poblados en el distrito de Chupamarca

CENTROS POBLADOS							
1	ACCARMA	17	CCENUA PUCRO	33	HUARCCO	49	SAN MARCOS
2	ACCHI	18	CCESCELLA	34	HUAYLLACCOCHA	50	SANTO DOMINGO
3	ANTAHUACCOTO	19	CCOCHAHUASI	35	HUAYLLAY	51	SHAHUINTO
4	ASTO BAMBA	20	CENJATO	36	JACHOS	52	SUYTU OCCO
5	ATACURI	21	CHANCAHUASI	37	JALACHA	53	TAMBOHUASI
6	AYARPATA	22	CHANUAPAMPA	38	LLACCAPI	54	TANUAYOCC
7	BADO	23	CHUMPINE	39	MARCOCANCHA	55	TERCIOPELO
8	BEJON	24	CHUNAS	40	MEJORADA	56	TIPICOCHA
9	BUENA VISTA	25	CHUNTANI	41	PAMPA JUNIN	57	TULLPAYOCC
10	CABRACANCHA	26	CHUPAMARCA	42	PUMA HUANTO	58	UCHAPA
11	CAJATAMBO	27	CHUPAURO	43	QUICHARA	59	UYALLY
12	CARBONHUATIANA	28	COLCABAMBA	44	RANRACANCHA	60	VACACANCHA
13	CASA BLANCA	29	CONDORBAMBA	45	RANRAPATA	61	VILLA FLOR
14	CATOCANCHA	30	DERRUMBE	46	RUMICRUZ		
15	CCECHCCA	31	HUACCOTO	47	RUPACHICUSACC		
16	CCELLCCAY	32	HUACHUA PUQUIO	48	SAN ANTONIO		

Fuente: Elaboración Propia

¹ <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/reporte-estadistico>

Figura 1: Mapa de ubicación de Sector 2 de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

ep

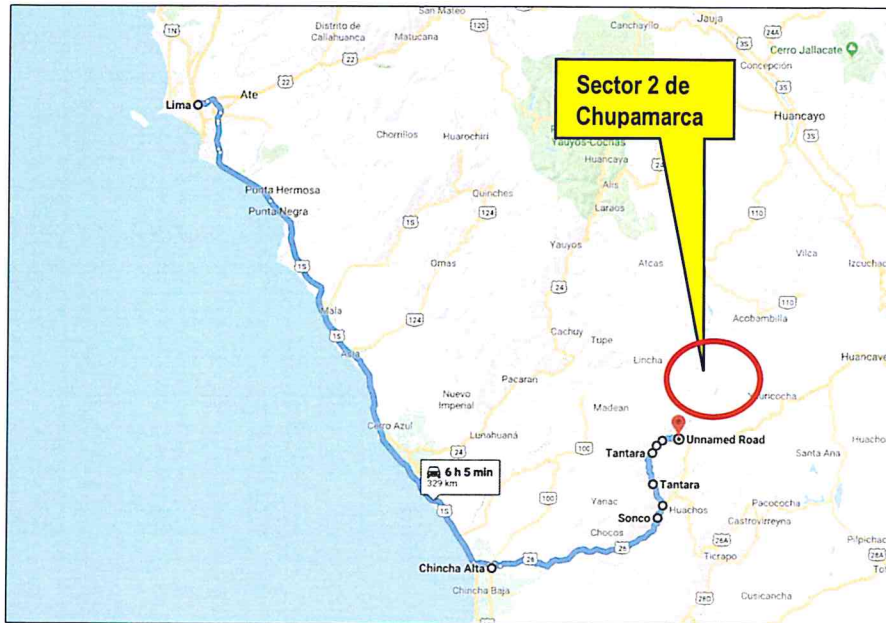
Liyah Luza Ortega

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 13 de 97

2.2 VÍAS DE ACCESO

Al **Sector 2** de Chupamarca se accede desde la ciudad de Lima, a través de una vía afirmada, pasando por la ciudad de Chíncha, llegar al distrito de Chupamarca, hasta arribar al centro poblado de Tipicocha. Si el recorrido es con una unidad vehicular, el tiempo estimado de acceso es 7 horas y 05 minutos y la longitud aproximada recorrida es 370 km, según la **Figura 2**.

Figura 2: Vista de acceso al Sector 2 de Chupamarca desde la ciudad de Huancavelica



Fuente: Google Maps

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

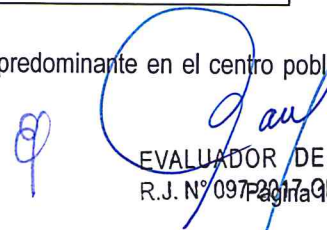
2.3.1 POBLACIÓN

De acuerdo con la información del *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID* la población del **Sector 2** de Chupamarca tiene una población total de 33 habitantes.

Cuadro 2: Centros poblados en el Sector 2 de Chupamarca

CENTRO POBLADO
Nombre : TIPICOCHA
Departamento : HUANCVELICA
Provincia : CASTROVIRREYNA
Distrito : CHUPAMARCA
ID centro poblado : 0904050004
Población total : 33
Viviendas particulares con personas presentes : 14

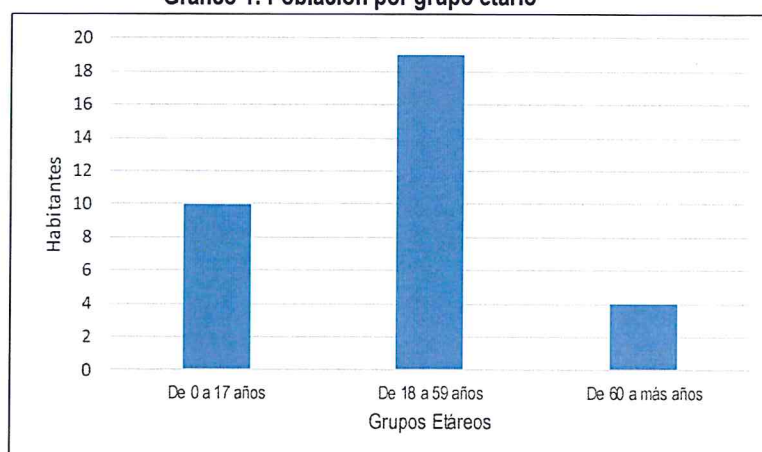
La población entre los 18 a 59 años es el grupo etario predominante en el centro poblado de Tipicocha.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-GENERO-FO. I
Página 14 de 37

Cuadro 3: Población por grupo etario

Grupo Etario	Habitantes	Porcentaje
De 0 a 17 años	10	30%
De 18 a 59 años	19	58%
De 60 a más años	4	12%
	33	100%

Gráfico 1: Población por grupo etario



2.3.2 VIVIENDA

De acuerdo con la información del *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID*, en el **Sector 2 de Chupamarca** se tienen 14 viviendas, de las cuales el material predominante en las paredes es el tapial.

Cuadro 4: Número de viviendas según material predominante en paredes

Material predominante en paredes exteriores	N° Viviendas	Porcentaje
Ladrillo o bloque de cemento	0	0%
Adobe	1	7%
Madera (pona, tornillo, etc)	0	0%
Quincha (caña con barro)	0	0%
Triplay/calamina/estera	0	0%
Piedra con barro	0	0%
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0%
Tapial	13	93%
Otro material predominante en paredes	0	0%
	14	100%

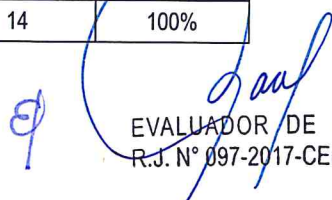
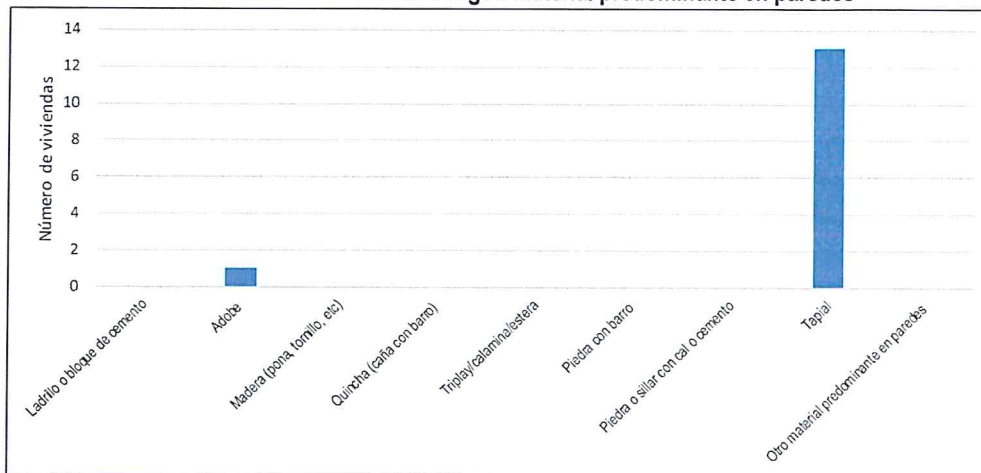

 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

Gráfico 2: Número de viviendas según material predominante en paredes

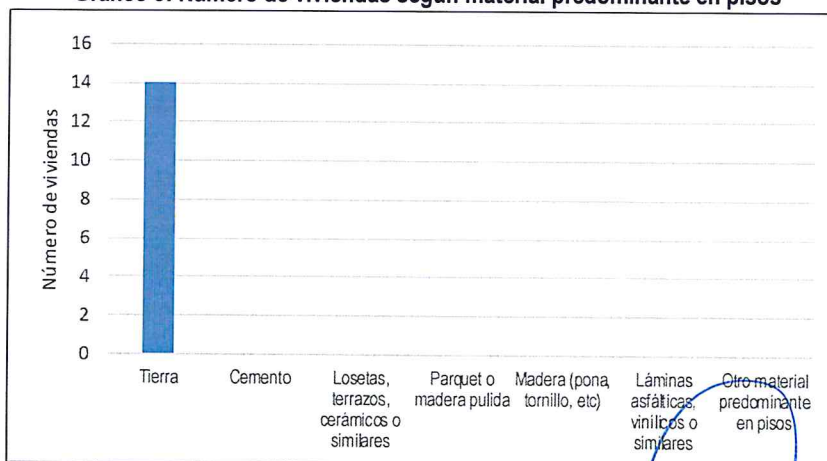


En el **Sector 2 de Chupamarca** el material predominante en pisos es la tierra.

Cuadro 5: Número de viviendas según material predominante en pisos

Material predominante en pisos	N° Viviendas	Porcentaje
Tierra	14	100%
Cemento	0	0%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	0	0%
Parquet o madera pulida	0	0%
Madera (pona, tornillo, etc)	0	0%
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	0	0%
Otro material predominante en pisos	0	0%
	14	100%

Gráfico 3: Número de viviendas según material predominante en pisos

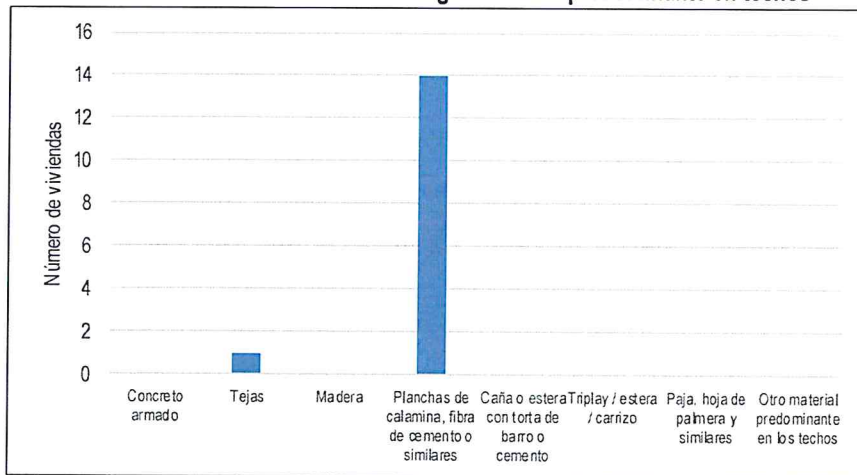


En el **Sector 2 de Chupamarca** el material predominante en los techos de las viviendas es la plancha de calamina.

Cuadro 6: Número de viviendas según material predominante en techos

Material predominante en techos	N° Viviendas	Porcentaje
Concreto armado	0	0%
Tejas	1	7%
Madera	0	0%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	14	93%
Caña o estera con torta de barro o cemento	0	0%
Triplay / estera / carrizo	0	0%
Paja, hoja de palmera y similares	0	0%
Otro material predominante en los techos	0	0%
	15	100%

Gráfico 4: Número de viviendas según material predominante en techos



2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA

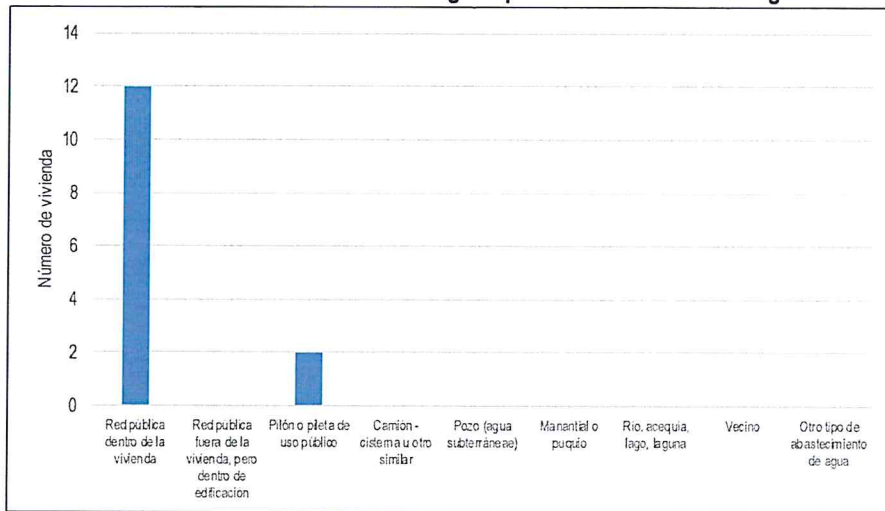
De acuerdo con la información del *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID*, en el **Sector 2 de Chupamarca** la principal fuente de abastecimiento de agua es la red pública dentro de la vivienda, siendo el número de ellas con este servicio 12 viviendas.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

Cuadro 7: Número de viviendas según tipo de abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	N° Viviendas	Porcentaje
Red pública dentro de la vivienda	12	86%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	0	0%
Pilón o pileta de uso público	2	14%
Camión - cisterna u otro similar	0	0%
Pozo (agua subterránea)	0	0%
Manantial o puquio	0	0%
Río, acequia, lago, laguna	0	0%
Vecino	0	0%
Otro tipo de abastecimiento de agua	0	0%
	14	100%

Gráfico 5: Número de viviendas según tipo de abastecimiento de agua



DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

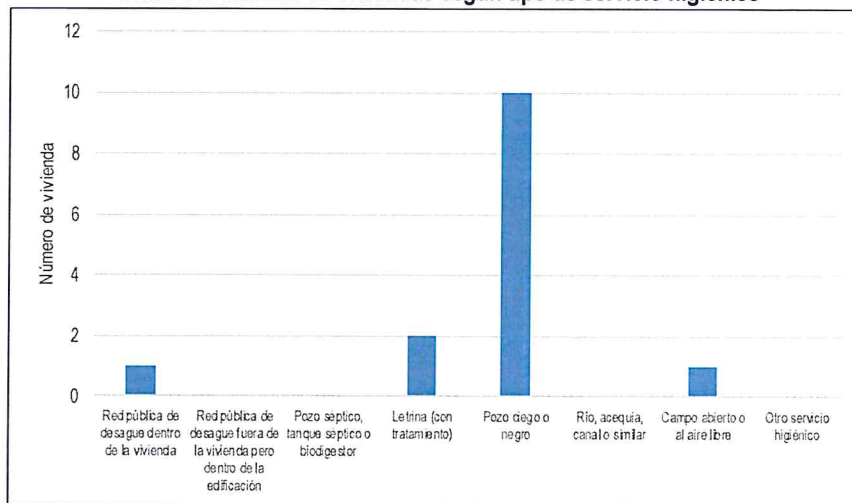
En el **Sector 2 de Chupamarca**, dentro de los tipos principales de servicios higiénicos, 10 viviendas tienen pozo ciego.


 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
 Página 18 de 97

Cuadro 8: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico

Tipo de servicio higienico	N° Viviendas	Porcentaje
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	1	7%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0	0%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0	0%
Letrina (con tratamiento)	2	14%
Pozo ciego o negro	10	71%
Río, acequia, canal o similar	0	0%
Campo abierto o al aire libre	1	7%
Otro servicio higiénico	0	0%
	14	100%

Gráfico 6: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico



TIPO DE ALUMBRADO

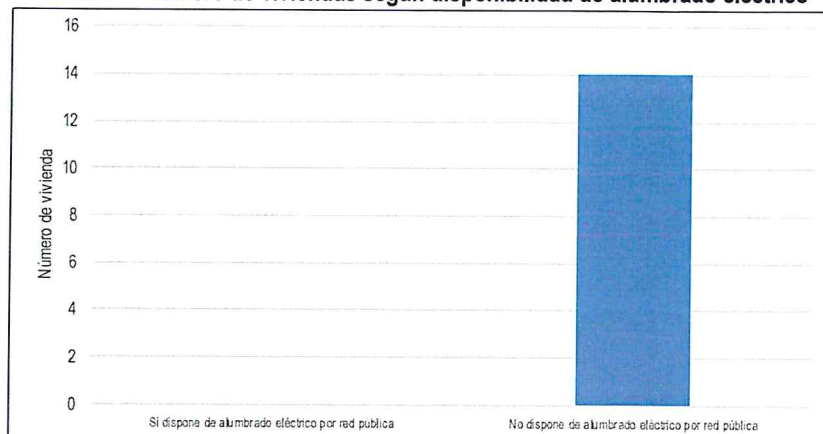
En el **Sector 2 de Chupamarca** 14 viviendas no cuentan con conexiones domiciliarias de energía eléctrica.

Cuadro 9: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico

Alumbrado electrico	N° Viviendas	Porcentaje
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	0	0%
No dispone de alumbrado eléctrico por red pública	14	100%
	14	100%

ep *Paul*
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I
Página 19 de 97

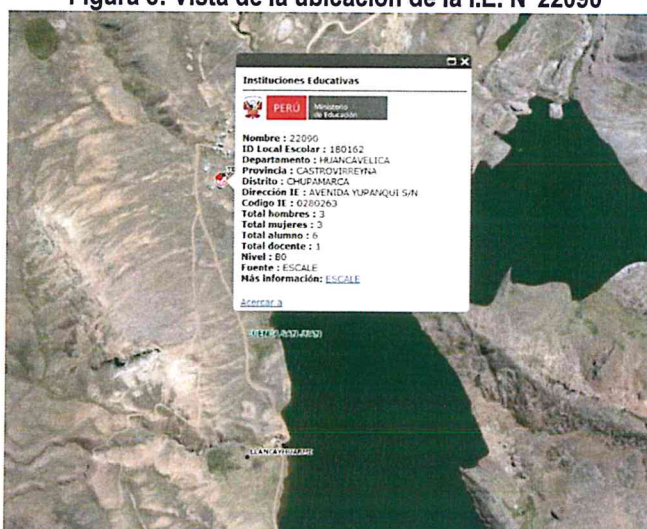
Gráfico 7: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico



2.3.4 EDUCACIÓN

De acuerdo con la información del *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID*, en el **Sector 2 de Chupamarca** se tiene la Institución Educativa N° 22090 ubicada en centro poblado de Tipichoa, en el distrito de Chupamarca, con un total de 6 alumnos, 3 hombres y 3 mujeres. El nivel es de B0.

Figura 3: Vista de la ubicación de la I.E. N°22090



2.3.5 SALUD

De acuerdo con la información del *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID*, no se tiene establecimientos de salud en el centro poblado de Tipichoa.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEP/DF. I
Página 20 de 97

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En el **Sector 2** de Chupamarca las actividades de la población del centro poblado Tipicocha son la actividad pecuaria y la acuicultura.

2.4.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

En el **Sector 2** de Chupamarca la principal actividad de la población económicamente activa es la actividad pecuaria.

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 CONDICIONES GEOLOGICAS

Según el Mapa Geológico del Cuadrángulo de Tupe (26-i), elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, el ámbito del **Sector 2 de Chupamarca** está comprendido está conformado principalmente por la Formación Sacsaquero (P-sa) que es una intercalación de flujos andesíticos porfíricos grises con tobas de cristales rosáceas a parduzcas y areniscas subordinadas. A continuación, describimos los rasgos de las unidades geológicas de cada una de las unidades litológicas encontradas en la zona reconocida en campo:

Depósitos Aluviales (Qh-al)

Conformados por gravas subredondeadas con presencia de arena de grano grueso medio. Se encuentran rellenando los cauces activos de las quebradas observadas en la zona de estudio. Al estar rellenando los cauces de las quebradas constituyen materiales de alta susceptibilidad a ser arrastrados en caso ocurra en evento de flujo de detritos.

Foto 1: Gravas con arena de origen aluvial



9

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

Depósitos Fluvio-glaciares (Qh-fg)

Están conformado por clastos de andesíticos inmersos en matriz areno limosa, es decir es un material matriz soportado. Se encuentran tapizando los afloramientos de la Formación Castrovirreyna. Su origen está asociado a los procesos erosivos en varias etapas de glaciación.

Foto 2: Depósitos fluvio-glaciares formados por gravas inmersas en matriz areno limosa



Depósitos Lacustres (Qh-la)

Conformados por sedimentos finos, limosos y arcillosos y en menor medida por arenas de grano fino. Se localizan en el vaso de la laguna Tipicocha y en las lagunas aledañas.

Foto 3: Laderas de moderada pendiente, unidad donde se localiza Colcabamba

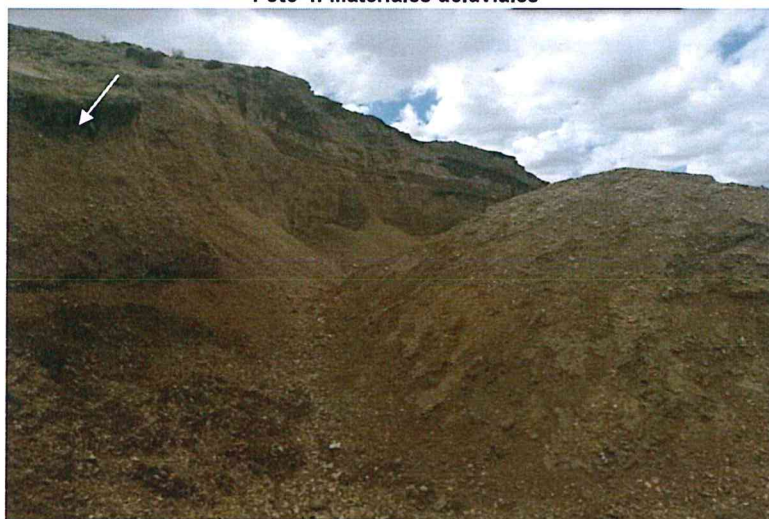



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 22 de 97

Depósitos deluviales (Qh-de)

Corresponde a aquellos materiales producto de la meteorización física y química in-situ de las rocas preexistente de la formación Castrovirreyna. Están conformados por materiales areno limosos.

Foto 4: Materiales deluviales



Formación Castrovirreyna (PN-c_s)

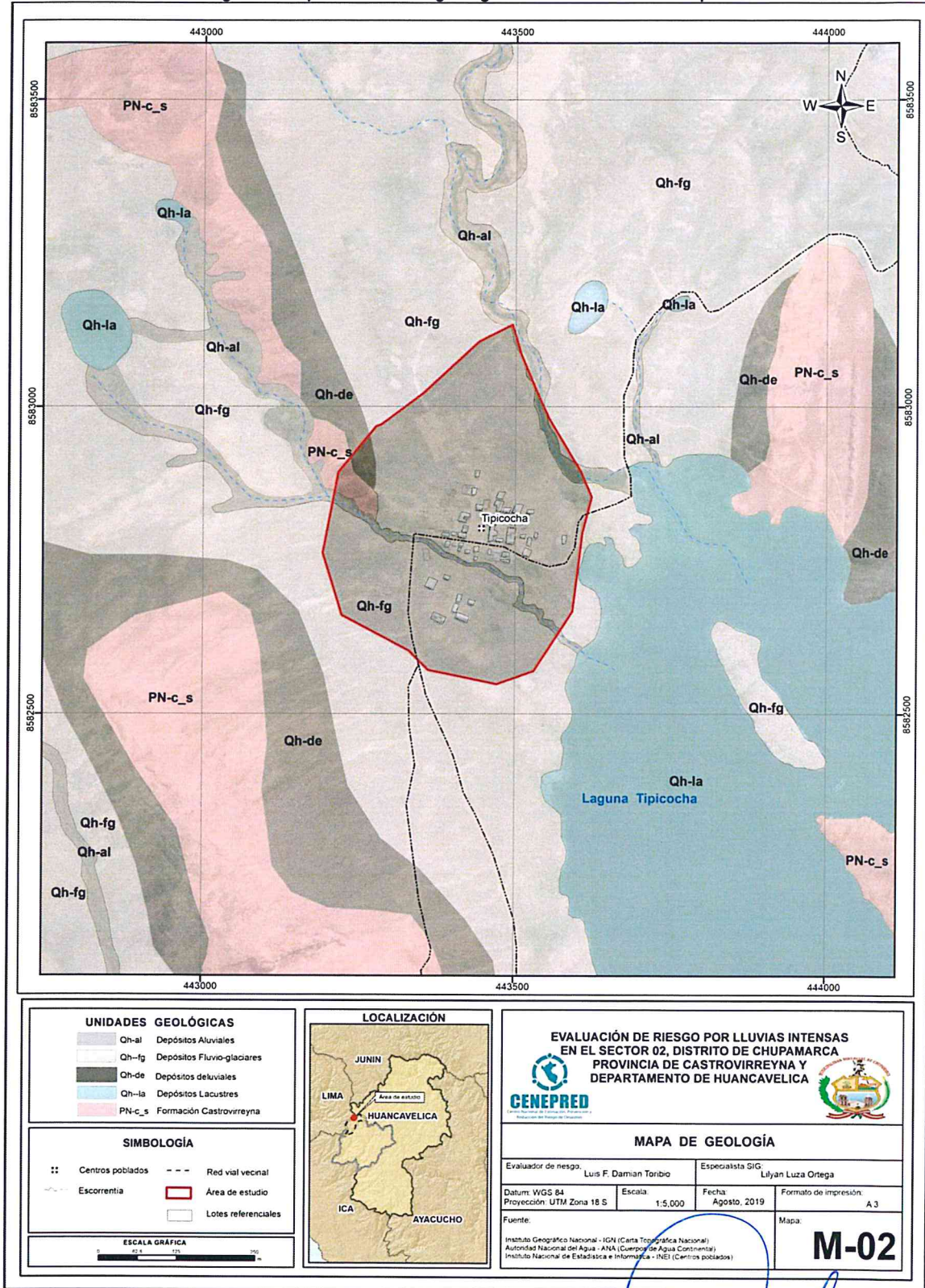
Está representado por afloramientos de brechas tobáceas, intercaladas por areniscas y lavas andesíticas. En las inmediaciones del anexo de Tipicocha, presenta buzamiento subhorizontal a horizontal, cubiertos por depósitos fluvio-glaciares.

Foto 5: Afloramiento de la Formación Castrovirreyna



Paul
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 23 de 97

Figura 4: Mapa de unidades geológicas en el Sector 2 de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

Luis F. Damian Toribio
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD. I
Página 24 de 97

2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

Presentamos aquí una descripción y caracterización de las diversas formas del relieve que presenta la zona reconocida en campo tratando en lo esencial de interpretar los procesos geodinámicos que han actuado y/o participan en el modelado y evolución del relieve. A continuación, describimos las principales unidades geomórficas identificables en las zonas estudiadas:

Lagunas (La)

Corresponde al cuerpo de agua denominado como Laguna Tipicocha, cuya forma se asemeja a una L invertida, de 1.80 km de largo y 0.70 km de ancho en promedio, siendo su anchura mayor de 1.40 km. El vaso de la laguna presenta paredes abiertas de baja pendiente.

Foto 6: Vista de la unidad laguna



Quebradas (Qb)

Corresponde a los cauces activos de las quebradas que drenan las aguas hacia la laguna Tipicocha. En las zonas altas de cabecera muestran un cauce abierto; sin embargo, en la zona de descarga su cauce se muestra angosto, pues la erosión de fondo supera la erosión lateral.

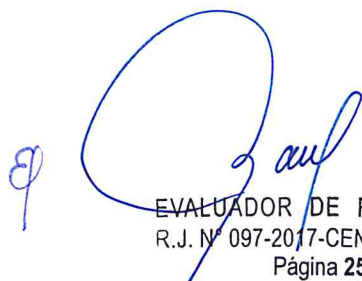
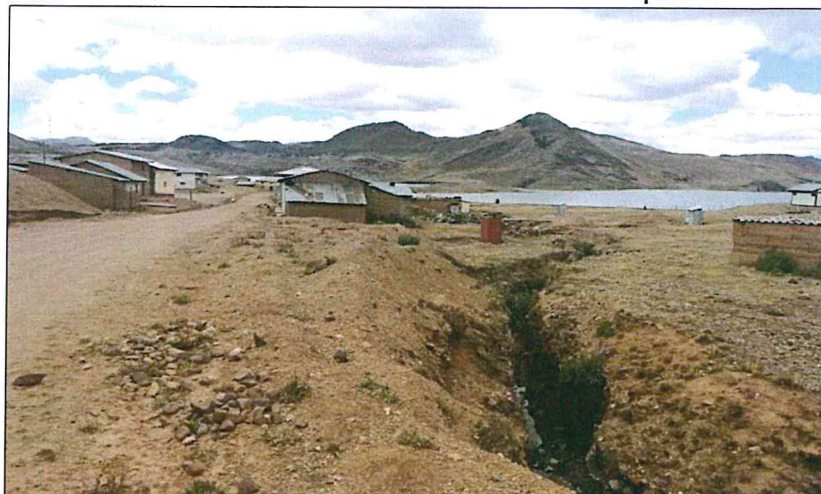

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD.-I
Página 25 de 97

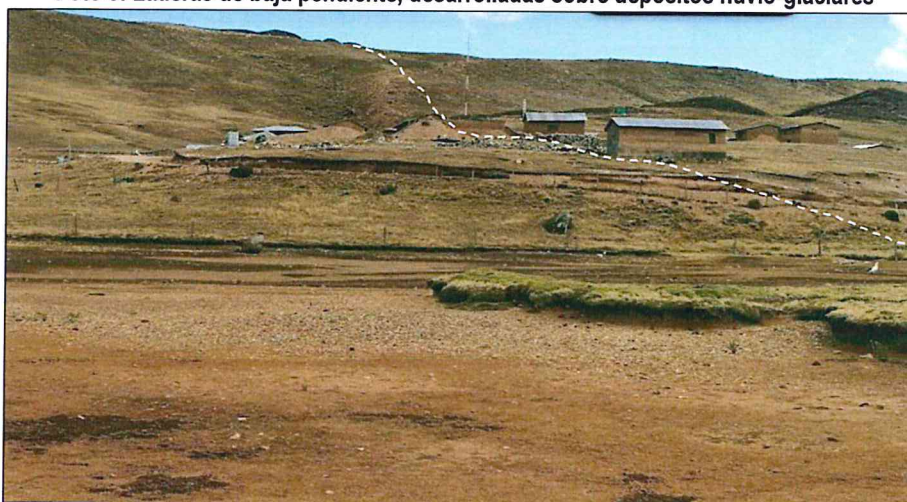
Foto 7: Quebrada en las inmediaciones del Anexo Tipicocha



Laderas de baja pendiente (L-bp)

Corresponden a parte de las montañas de los andes centrales, que han sido modelados por procesos glaciares, que han dejado relieves ondulados, rellenos por depósitos fluvio-glaciares. Muestran pendientes menores a los 25° de inclinación. Sobre esta unidad se asienta la localidad de Tipicocha.

Foto 8: Laderas de baja pendiente, desarrolladas sobre depósitos fluvio-glaciares



Laderas de moderada pendiente (L-mp)

Corresponden a relieves con pendientes entre los 25° y 35° de inclinación, con un relieve ondulado, que corresponde una transición entre la unidad laderas de baja pendiente a la unidad laderas empinadas y escarpadas



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD-1
Página 26 de 97

Foto 9: Laderas de moderada pendiente



Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)

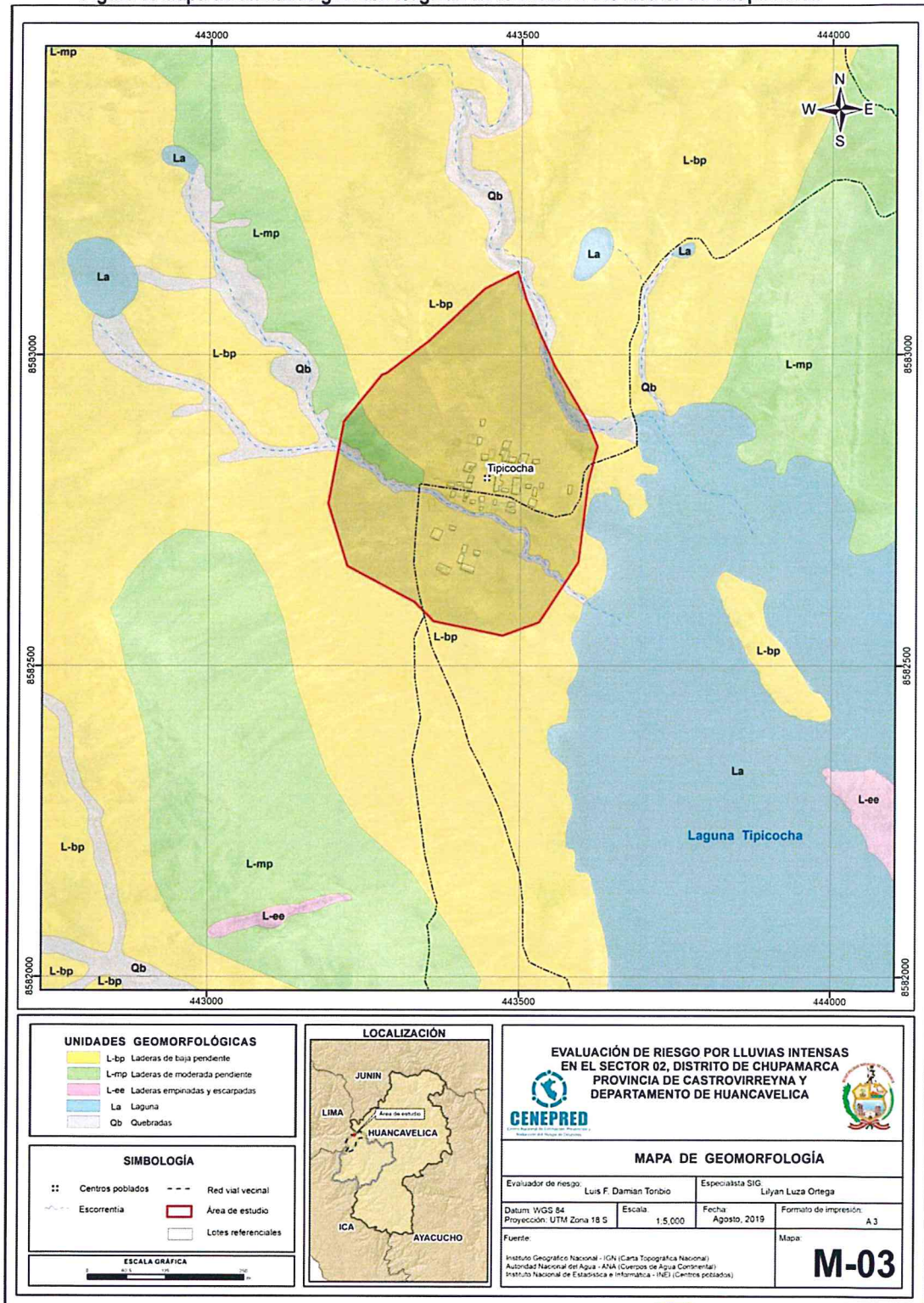
Se les ha denominado así a aquellos relieves de pendiente mayor a 35° de inclinación, con superficies irregulares debido a la presencia de afloramientos rocosos de la Formación Castrovirreyna.

Foto 10: Contraste entre la unidad laguna, laderas empinadas y escarpadas




EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 27 de 97

Figura 5: Mapa de unidades geomorfológicas en el Sector 2 del distrito de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I
 Página 28 de 97

2.5.3 PENDIENTE DEL TERRENO

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar los DEM GDEM ASTER, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (MINAM). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo con el ámbito del **Sector 2 de Chupamarca** identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos planos o ligeramente inclinados hasta terrenos con pendiente empinados. Ver **Figura 6**. Este parámetro indica los grados de inclinación del terreno frente a un plano horizontal. Los diferentes grados de pendiente condicionan los procesos geomorfológicos y los movimientos en masa. Se adoptaron los siguientes rangos:

- Pendiente muy escarpada de 80° a más, indican escarpes muy fuertes en las laderas y tienen una influencia muy alta para la susceptibilidad a los desplazamientos de masa.
- Pendiente abrupta entre 60° y 80°, tienen influencia alta en la susceptibilidad a los movimientos en masa, representando en el terreno laderas escarpadas de las montañas y colinas.
- Pendiente fuerte entre 40° y 60°, tienen influencia media en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Se representan en el terreno en laderas y piedemonte cercanas al cauce de las quebradas.
- Pendiente moderada entre 20° y 40°, representan una influencia baja en la susceptibilidad a los movimientos en masa, se representa en el fondo de valle y los taludes detríticos.
- Terreno llano o pendiente suave menores a 20°, áreas de muy baja influencia en la susceptibilidad a los movimientos en masa tipo caídas y derrumbes; sin embargo, es el área donde se explayan los sedimentos arrastrados, representa los conos de deyección de los cursos esporádicos y frecuentes.


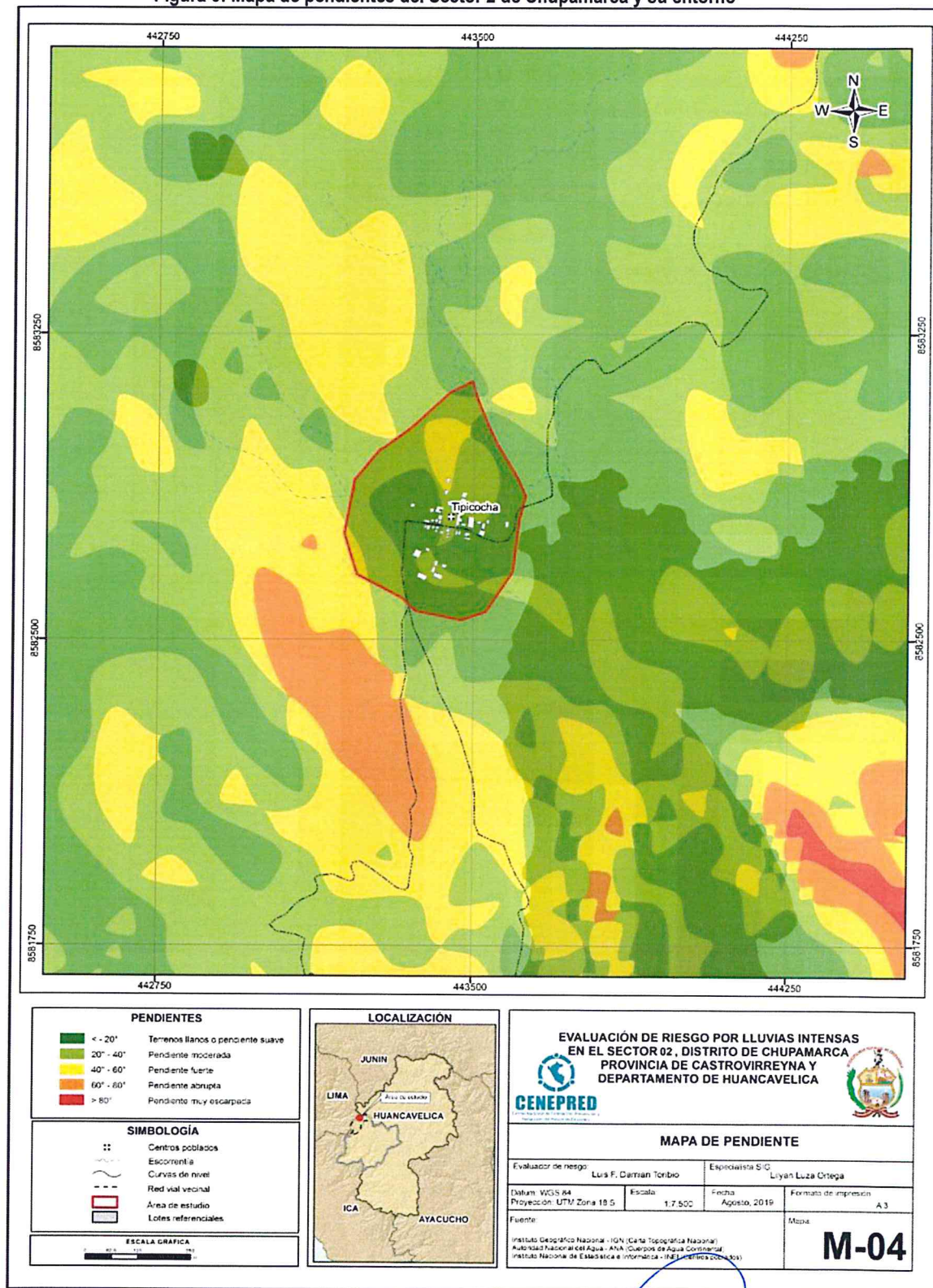

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD-I
Página 29 de 97

Figura 6: Mapa de pendientes del Sector 2 de Chupamarca y su entorno



Fuente: Elaboración Propia

Paul
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRD. I
Página 30 de 97

2.5.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

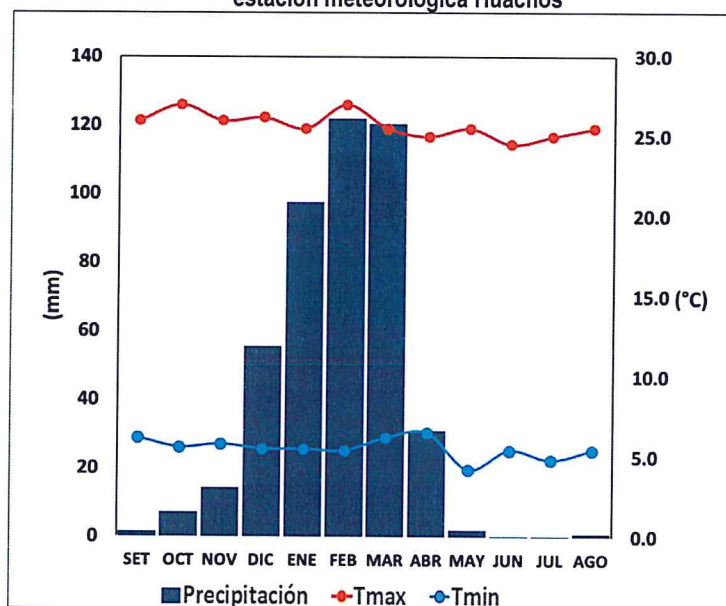
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 2 del distrito Chupamarca, se caracteriza por presentar un clima lluvioso, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente durante el invierno (B(i) D' H3).

CLIMA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 24,5 a 27,0°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 4,2 a 6,5°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 339,6 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 452,4 mm.

Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huachos



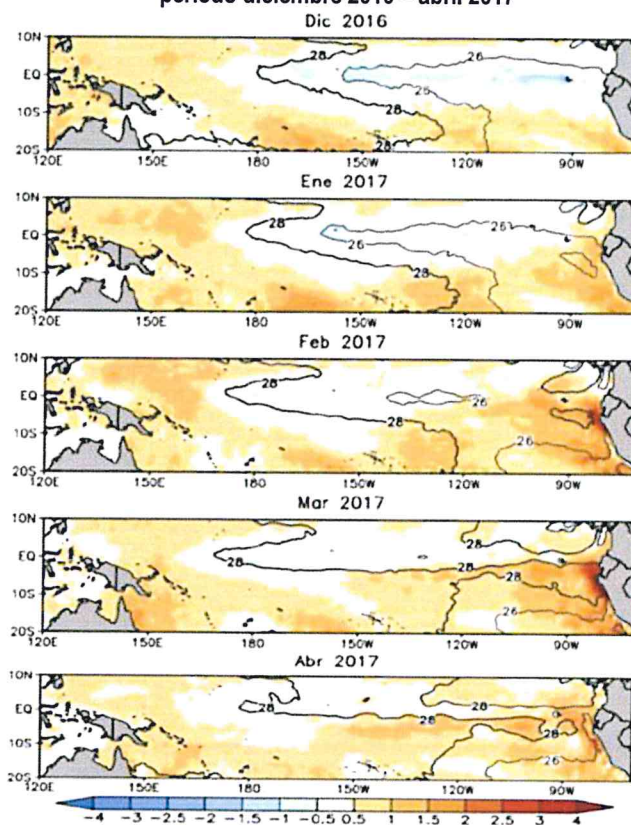
Fuente: SENAMHI². Adaptado CENEPRED, 2019.

PRECIPITACIONES EXTREMAS

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de “El Niño Costero 2017”, con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura 7); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 7: Anomalia de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico Ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el **Sector 2 del distrito Chupamarca** presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente lluvioso” (mayores o iguales a 21,7 mm/día-percetil 99). Según la información de la estación meteorológica Huachos, la máxima lluvia diaria durante

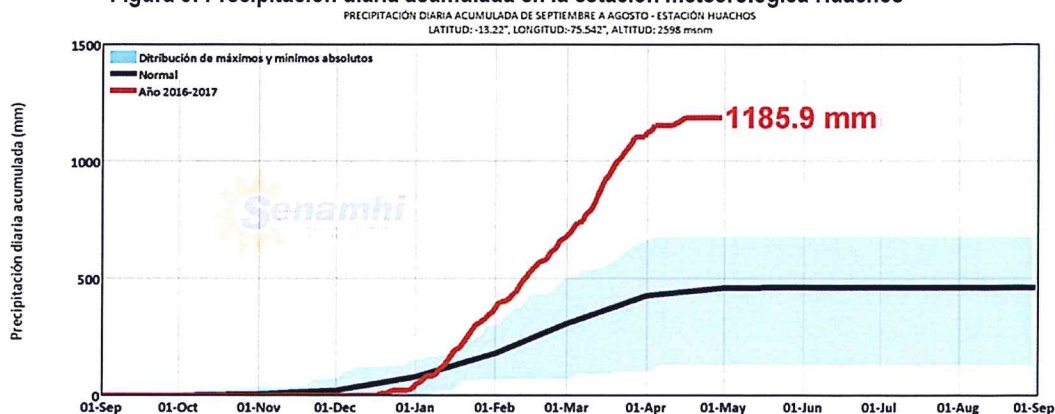
INSTITUTO NACIONAL DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

“El Niño Costero” se registraron el 15 de enero, 22 de febrero y 13 marzo del 2017 totalizando 17,4 mm/día, 21,1 mm/día y 28,4 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en la **Figura 8** se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de ENERO.

El evento “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 (ENFEN, 2017).

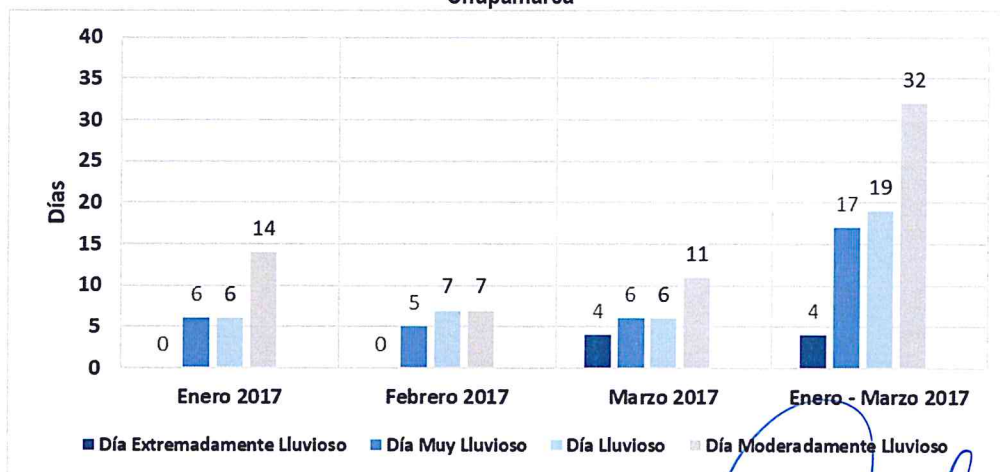
Figura 8: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huachos



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (**Figura 9**) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en marzo, aunado a ello se presentaron también días “Muy lluviosos”, “Lluviosos” y “Moderadamente lluviosos” durante los tres meses.

Figura 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chupamarca

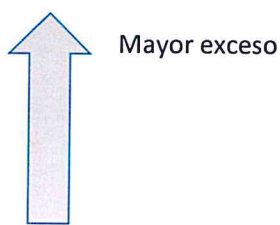


Fuente: SENAMHI, 2019

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **Cuadro 10, se muestran los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual** de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

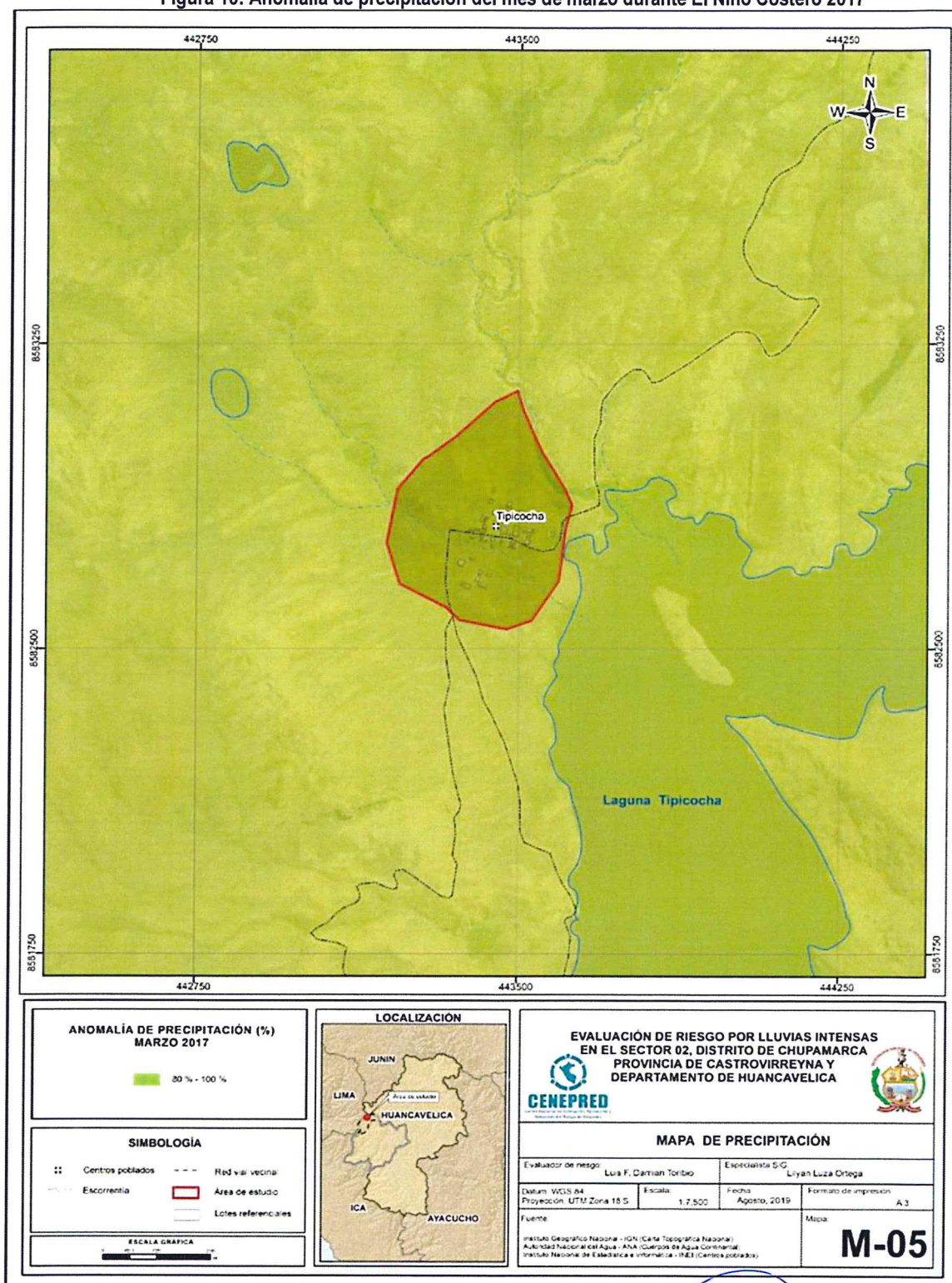
Cuadro 10: Rangos de anomalías de precipitación durante periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 de Chupamarca

Rango de anomalías (%)	
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	
40-60 % superior a su normal climática	
30-40 % superior a su normal climática	
25-30 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la **Figura 10** se observa que el área donde se encuentra el **Sector 2 del distrito Chupamarca, predominaron lluvias sobre lo normal (107,7 - 120,6 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 80 y 100% durante el mes de marzo del 2017.

Figura 10: Anomalía de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED.

[Handwritten signature]

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1

Página 35 de 97

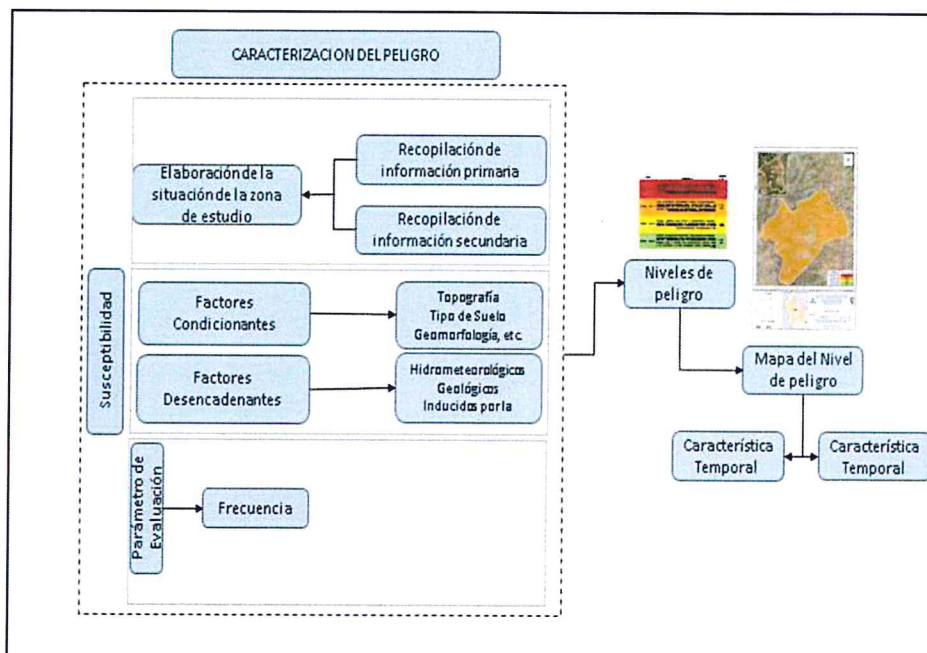
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Las condiciones de peligrosidad en el **Sector 2** de Chupamarca se basan en la ocurrencia de lluvias intensas, es en ese sentido que se identificaron aspectos geomorfológicos, geológicos y topográficos que hacen del **Sector 2 de Chupamarca** una zona con áreas de peligrosidad por lluvias intensas.

Para determinar el nivel de peligrosidad por lluvias intensas se utilizó la siguiente metodología descrita en el **Gráfico 9**.

Gráfico 9: Metodología general 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

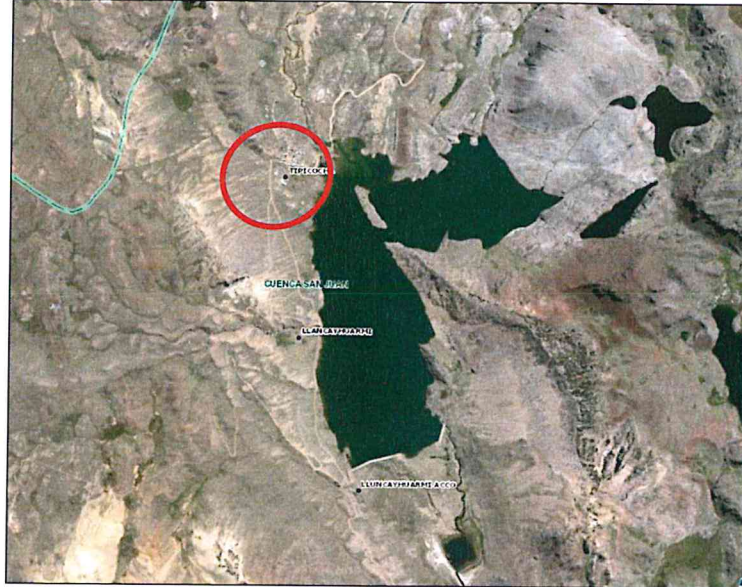
RECOPIACION DE INFORMACION

La recopilación de información proviene de las siguientes fuentes: la visita de campo al **Sector 2**, información de las unidades geológicas y geomorfológicas del **Sector 2**, el *Sistema de Información para la Gestión de Riesgos de Desastres – SIGRID*; el repositorio institucional de INGENMET; el *Estudio de Evaluación de Riesgos de Desastres y Vulnerabilidad al cambio climático en la región Huancavelica* realizado por el Ministerio del Ambiente e información del *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI*.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRF.
Página 36 de 97

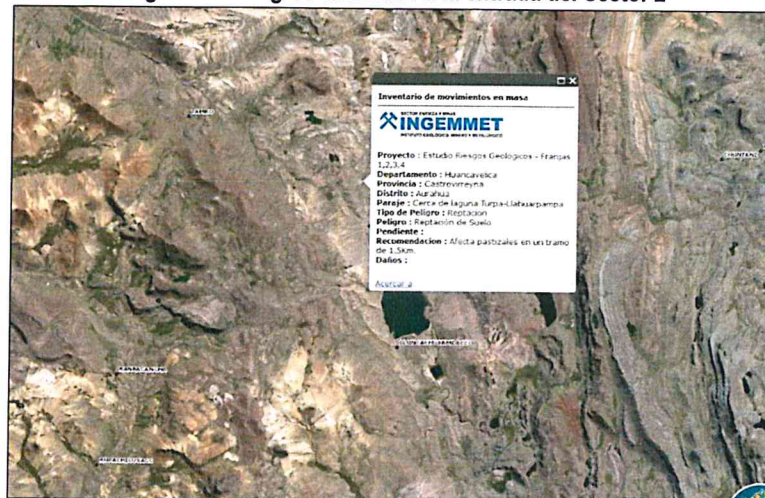
Del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos de Desastres - SIGRID se obtuvo información de los peligros inventariados por el INGENMET ocurridos en los alrededores del Sector 2 de Chupamarca. En la Figura 11 se muestra el centro poblado de Tipicocha, ubicado a orillas de la laguna del mismo nombre, que está dentro del Sector 2 de Chupamarca.

Figura 11: Vista a lo largo de la quebrada del Sector 2 de Chupamarca



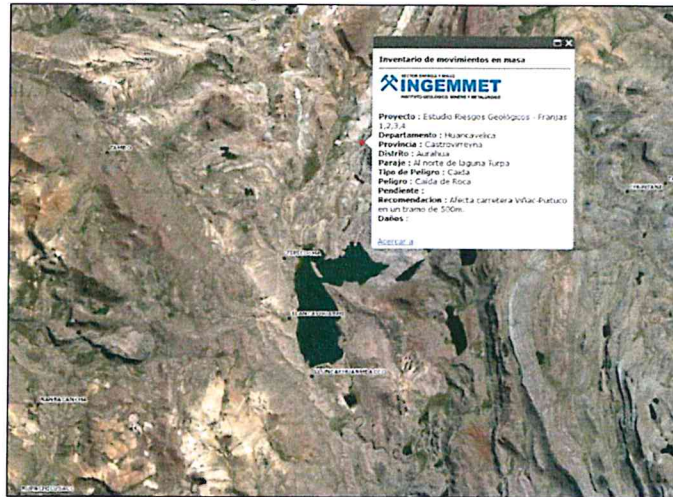
En la Figura 12 se identifica la ocurrencia de un evento de reptación de suelos. En la Figura 13 se identifica un evento de caída de rocas. Ambos eventos están asociados a las lluvias intensas que se presentan en la zona.

Figura 12: Peligros ocurridos a la entrada del Sector 2



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD.-I

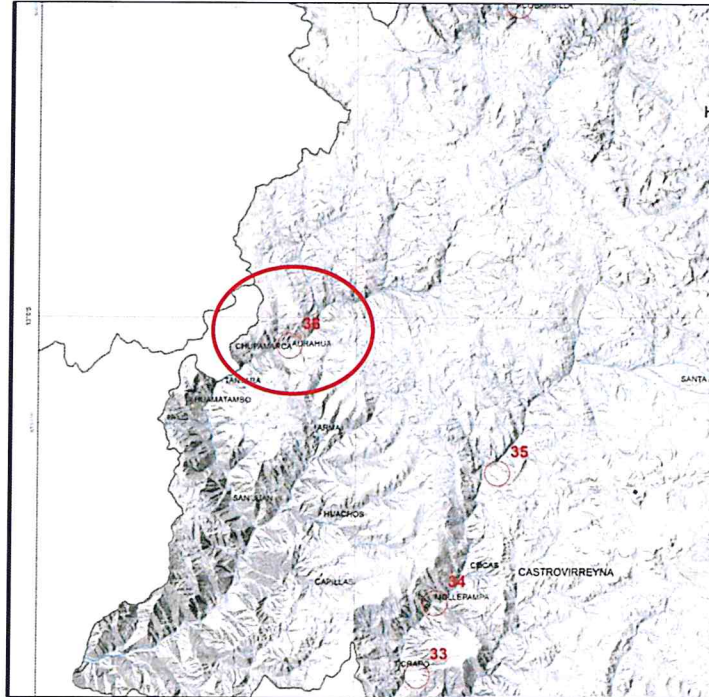
Figura 13: Peligros de caída de roca en el Sector 2




EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD. I
Página 38 de 97

Otra fuente de información es la publicación *Zonas críticas por peligros geológicos en la Región Huancavelica del INGENMET*³.

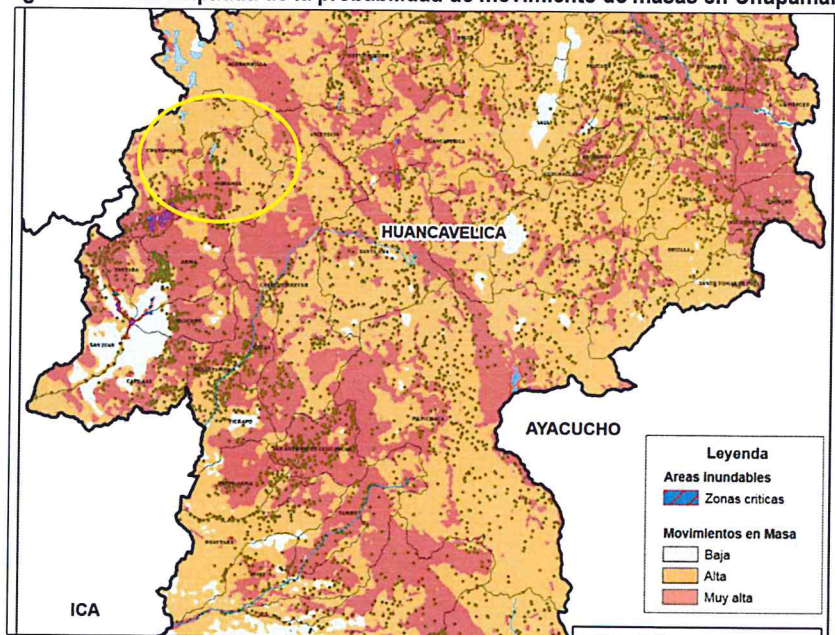
Figura 14: Vista ampliada de ocurrencia de peligros en Chupamarca



Por otra fuente de información, en el Ministerio del Ambiente se obtuvo información del *Mapa de Susceptibilidad Física del Perú propensa a inundaciones y deslizamientos en la costa y sierra frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos*⁴. Se muestra el nivel de peligro muy alto ante los movimientos de masa que se tiene en el distrito de Chupamarca.

³ https://www.ingenmet.gob.pe/documents/73138/117725/ZONAS_CRITICAS_HUANCVELICA_2014.pdf
⁴ <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/01/MAPA-DE-SUSCEPTIBILIDAD-FISICA.pdf>

Figura 15: Vista ampliada de la probabilidad de movimiento de masas en Chupamarca



Como factor desencadenante de lluvias intensas es necesario analizar la dinámica de generación del Fenómeno del Niño Costero y las características hidrológicas de precipitación en la zona del **Sector 2 de Chupamarca**. De la fuente de información del SENAMHI se tiene lo siguiente:

FENÓMENO EL NIÑO EN EL PERU

El Fenómeno El Niño es un evento natural océano-atmosférico, se caracteriza por un calentamiento intenso y anormal de las aguas superficiales del mar en el Océano Pacífico Ecuatorial frente a las costas del Perú y Ecuador y, por los cambios climáticos que genera a nivel regional y global. Es decir, el fenómeno El Niño es una alteración en el sistema océano-atmósfera del Pacífico Tropical y se caracteriza por un aumento generalizado en la temperatura del mar, desde el centro del océano hasta las costas de Sudamérica. Ocasiona alteraciones oceanográficas, meteorológicas y biológicas, este fenómeno ejerce una influencia destacada en el comportamiento climático del planeta.

FENÓMENO EL NIÑO PRESENTADO EN EL PERÚ, años 1578 al 2017

En el Perú, en 44 ocasiones se han presentado el fenómeno El Niño, de los cuales 7 han sido de carácter extraordinario, y según la publicación titulada el "Fenómeno El Niño en el Perú en 1578 y el Pago de Impuestos" realizada por el Ingeniero Arturo Rocha Felices, el Primer Mega Niño ocurrió en el Perú en el año 1578, siendo los departamentos de Lambayeque, La Libertad y Piura los más afectados; así mismo, existen otras investigaciones en las que se menciona la ocurrencia de 5 mega niños o niños extraordinarios que ocurrieron en el Perú antes de los ocurridos en los años 1982-83 y 1997-98, lo cual se indica en el cuadro adjunto:

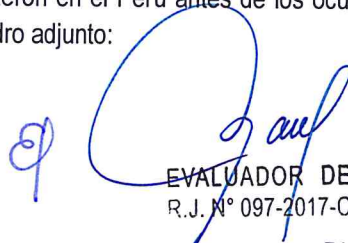
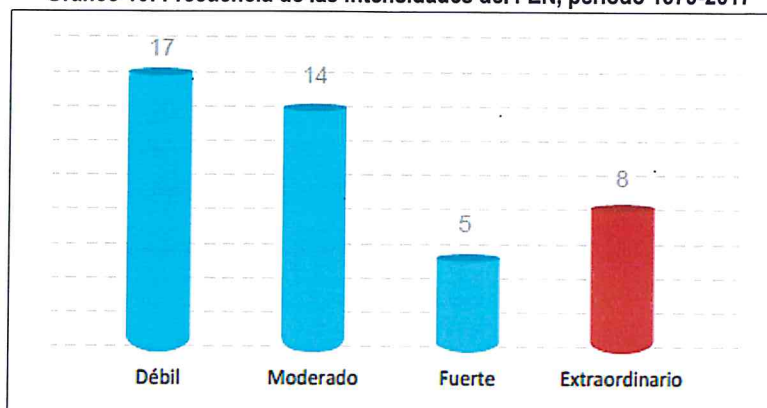

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRF

Gráfico 10: Frecuencia de las intensidades del FEN, período 1578-2017



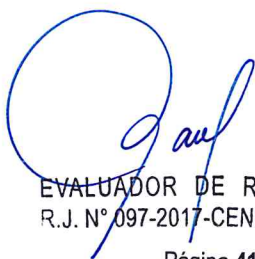
Cuadro 11: Frecuencia de ocurrencia del FEN en período 1578-2017

Débil	Moderado	Fuerte	Extraordinario
Total de casos			
17	14	5	8
1952	1932	1933	1578
1953	1939	1941	1720
1958	1943	1957	1878
1969	1951 - 1951	1965	1891
1976	1994-1995	1972	1925
1977	1969 -1969		1982-82
1993	1986 -1987		1997-98
1994	1991-1992		2017: Niño Costero
2002	1994-1995		
2003	2002-2003		
2004	2006 - 2007		
2008	2009 - 2010		
2009	2011		
2013	2012		
2014			
2015			
2016			

Fuentes:

- Fenómeno El Niño de 1578 y el Pago de Impuestos por Arturo Rocha Felices
- Publicación del Diario el Comercio 1891
- Comité ENFEN

Elaboración: SD Aplicaciones Estadísticas - DIPPE


EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRFh. I
 Página 41 de 97

Cuadro 12: Reporte de daños ocurridos debido al FENC 2017

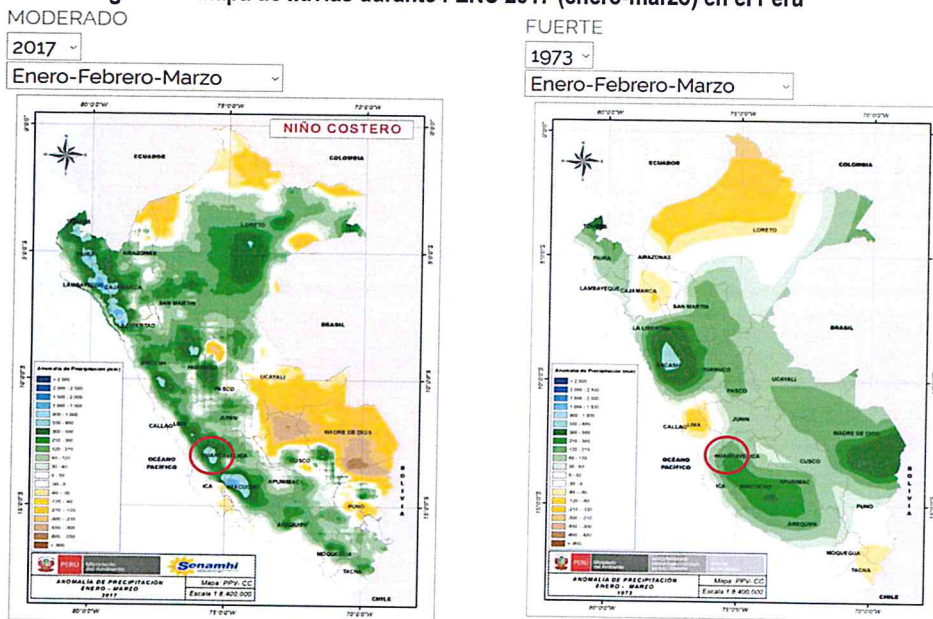
DPTO.	DAÑOS A LA VIDA Y SALUD (PERSONAS)				
	DAMNIFICADAS	AFECTADAS	FALLECIDAS	HERIDAS	DESAPARECIDAS
TOTAL NIÑO COSTERO PERU	285.453	1.454.051	138	459	18
ANCASH	34.313	116.848	27	126	1
AREQUIPA	2.110	48.914	17	40	5
AYACUCHO	1.264	6.890	9	6	
CAJAMARCA	1.655	11.468	8	6	2
HUANCAMELICA	6.227	30.770	6	4	
ICA	4.611	106.703		60	
JUNÍN	1.153	897	3	25	
LA LIBERTAD	79.623	386.521	24	70	4
LAMBAYEQUE	44.619	138.336	9	5	2
LIMA	18.775	40.176	16	76	1
LORETO	67	117.506	1	1	
PIURA	89.709	375.265	18	40	3
TUMBES	1.327	73.757			

Fuente: SINPAD/COEN/INDECI

Elaboración: SD Aplicaciones Estadísticas/DIPPE/INDECI

Del Portal del SENAMHI⁵ se muestran las anomalías de precipitación del FENC el 2017 en el departamento de Huancavelica, entre los meses de enero a marzo. De acuerdo con los intervalos de lluvias registradas, se tuvieron precipitaciones acumuladas trimestrales entre 800 – 1000 mm.

Figura 16: Mapa de lluvias durante FENC 2017 (enero-marzo) en el Perú



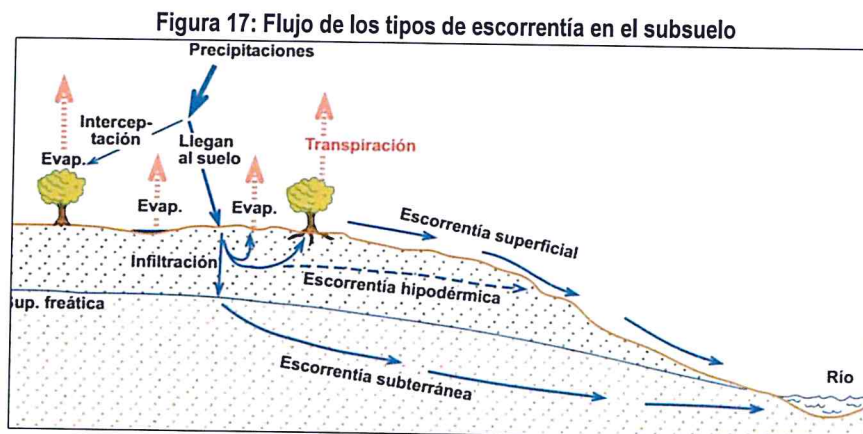
⁵ <https://www.senamhi.gob.pe/?p=escenarios-lluvia>

[Handwritten Signature]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
Página 42 de 97

ANALISIS DE INFORMACION

Pero, a estos factores expuestos se deben agregar los **factores antrópicos** como: habilitación de áreas de cultivo en laderas (el suelo se altera, pierde su perfil, la escorrentía de agua lava los finos y satura al suelo), construcción de las carreteras y caminos vecinales (modifican las laderas forestadas a taludes expuestos a las lluvias), construcción de viviendas (modifican las laderas forestadas a terrenos cuyos suelos se saturan), pastoreo (causan deforestación), deforestación originada por la demanda de áreas de terreno cultivable o por la extracción de madera (ocasionan pérdida de la cobertura natural).

Estos factores antrópicos (deforestación) modifican los volúmenes de agua al interno del sistema hidrológico, **Figura 17**; aumenta la escorrentía hipodérmica por mayor infiltración de aguas y disminuye la escorrentía superficial, entre otras modificaciones de menor efecto. Las zonas de mayor infiltración son las áreas deforestadas.



El aumento de la escorrentía hipodérmica se agudiza con la presencia de las lluvias intensas y persistentes del FEN y el FENC (factor desencadenante). La consecuencia de este aumento es la saturación de la masa de suelo, los taludes se afectan, originando un aumento de peso de la masa de suelo (los espacios vacíos del suelo ahora están llenos de agua), una disminución en la resistencia al esfuerzo cortante por el incremento de la presión intersticial y la erosión de la superficie expuesta. Al introducirse agua en las grietas que presente el talud se origina un incremento en las fuerzas actuantes o aparición de fuerzas de filtración, pudiendo provocar la falla como la mostrada en la **Figura 17**.

En el **Sector 2** las precipitaciones intensas y/o persistentes son fenómenos naturales inevitables, como el FEN o el FENC. Sin embargo, los **factores antrópicos** que originan la infiltración excesiva de agua en las masas de suelo son evitables y se debe trabajar en eliminarlos.

Por otro lado, con relación a los **factores condicionantes**, para elaborar la Matriz de comparación de pares de las unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendientes del terreno se han considerado los criterios que se muestran en los siguientes cuadros.

[Firma]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRF-D. I
Página 43 de 97

Cuadro 13: Valorización de las unidades geomorfológicas

Geoforma	Unidad	Subunidad	Valoración
De carácter tectónico-degradacional y erosional	Montañas	Relieve montañoso en rocas intrusivas	3
		Relieve montañoso en rocas volcánicas	4
		Relieve montañoso en rocas volcánico-sedimentarias	5
		Relieve montañoso en rocas metamórficas	4
		Relieve montañoso en rocas sedimentarias	3
		Montaña estructural	2
	Colinas	Relieve de colinas y lomadas en rocas intrusiva	3
		Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánica	3
		Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico-sedimentarias	5
		Relieve de colinas y lomadas en rocas metamórficas	4
		Relieve de colinas y lomadas en rocas sedimentarias	2
		Colinas estructurales	1
		Montes isla	1
	Planicies y depresiones	Relieve depresionado	1
Altiplanicie o meseta andina		2	
De carácter deposicional y agradacional	Piedemontes	Piedemonte coluvio-deluvial	3
		Piedemonte aluvio-torrencial	4
		Piedemonte aluvial	3
		Albaricos de piedemonte	3
		Vertiente de detritos	2
		Morrenas	2
	Planicies y depresiones	Valle fluvial y terrazas indiferenciadas	1
		Llanura aluvial o cauce inundable	1
		Terrazas aluviales	1
		Islas	1
		Mantos de arena	1
		Cordón de dunas	1
		Llanura o planicie costera	1
		Llanura disectada	3
		Faja litoral	1
	Cuerpos de agua	Estuario	1
		Lagunas, embalses de agua y cuerpos de agua	1

Las geoformas de montañas en rocas intrusivas, montañas en rocas volcánico-sedimentarias, en rocas volcánicas y en rocas metamórficas son las más susceptibles a lluvias intensas. Esto está plasmado en el **Cuadro 13**.

Para las unidades geológicas, se consideran las características geotécnicas de resistencia y susceptibilidad a procesos erosivos y movimientos en masa. Esto está plasmado en el **Cuadro 14**.

En el **Sector 2**, en las zonas de pendiente media a alta se registran la mayoría de los problemas de lluvias intensas. En pendientes muy bajas o muy altas se registran menor número de ocurrencias.


 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
 Página 44 de 97

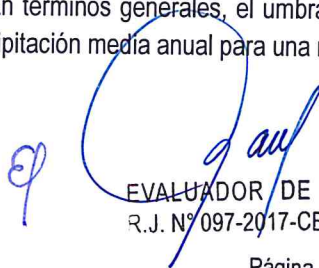
Cuadro 14: Valoración de las unidades litológicas

Unidad	Subunidad	Nombre	Valoración	Grado
Sedimentos modernos (I)	1	Materiales poco consolidados	4	Alta
	2	Acumulaciones de arena	1	Muy alta
	3	Materiales consolidados	1	Muy baja
Rocas intrusivas (II)	1	Granitos y monzogranitos	4	Alta
	2	Granodioritas y tonalitas	3	Media
	3	Dioritas y gabros	1	Muy baja
Rocas volcánicas (III)	1	Tobas, tufos y derrames lávicos	2	Baja
	2	Lavas andesitas	1	Muy baja
	3	Brechas	4	Alta
Rocas volcano - sedimentarias (IV)	1	Flujos de roca volcánica y lavas intercaladas con areniscas, conglomerados y calizas	2	Baja
Rocas Sedimentarias (V)	1	Conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas y lodolitas	2	Baja
	2	Areniscas, conglomerados	1	Muy baja
	3	Calizas, areniscas calcáreas, calcilutitas, limolitas y conglomerados	1	Muy baja
	4	Areniscas, cuarcitas y lutitas	1	Muy baja
	5	Areniscas y lutitas	1	Muy baja
	6	Calizas, calizas margosas	1	Muy baja
	7	Areniscas calcáreas	1	Muy baja
Rocas Metamórficas (VI)	1	Esquistos	4	Alta
	2	Gneis	1	Muy baja
	3	Filitas, pizarras y cuarcitas	3	Media
	4	Esquistos, pizarras y cuarcitas	2	Baja

La priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

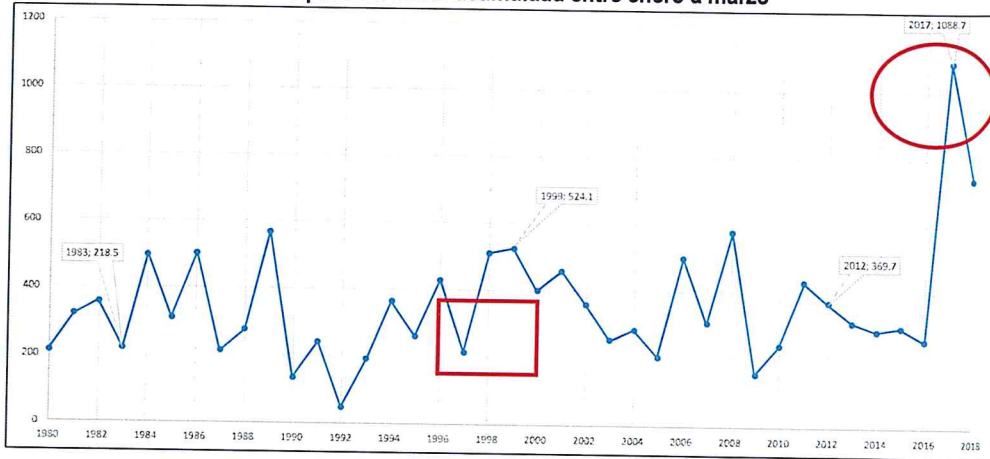
Unidad Geomorfológica	Priorización
Ladera de moderadamente empinada	Muy Alto
Terraza aluvial	Alto
Laderas empinadas y escarpadas	Medio
Quebradas y cárcavas	Bajo
Cauce fluvial encañonado	Muy Bajo

El análisis del factor desencadenante y sus características particulares se analizan a continuación. Las cantidades de lluvia necesarias para que se produzca el peligro no se pueden definir en términos absolutos. Un evento de precipitación que causa lluvias intensas en un lugar podría estar dentro de los límites de lo que es típico para otro lugar. En términos generales, el umbral de las lluvias productoras aumenta a medida que aumenta la precipitación media anual para una región.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD.-I
Página 45 de 97

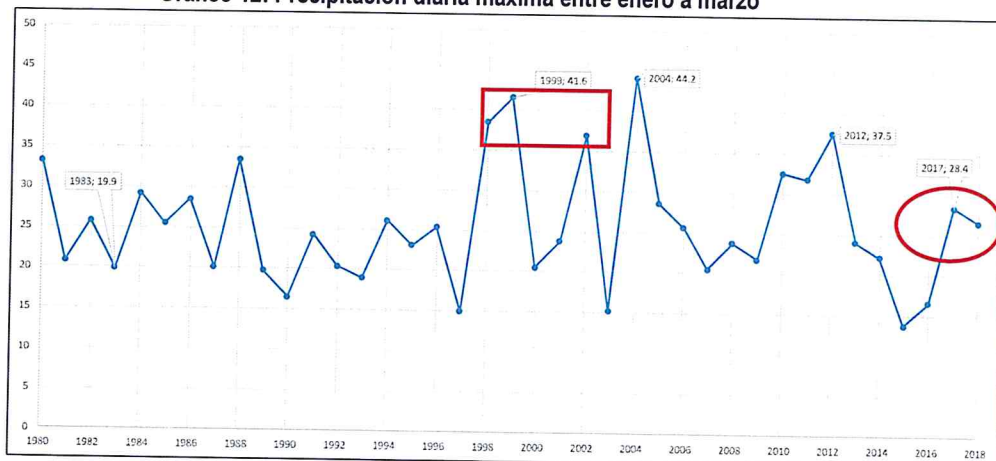
En el **Gráfico 11** muestra que la precipitación diaria acumulada entre enero a marzo de las tres (03) ocurrencias del fenómeno El Niño Global⁶ (1983, 218.5 mm; 1999, 524.1 mm; 2012, 369.7) fueron menores a la precipitación de El Niño Costero (2017, 1088.7 mm). Se concluye que la magnitud de la lluvia intensa crítica corresponde a la ocurrencia de El Niño Costero del 2017.

Gráfico 11: Precipitación diaria acumulada entre enero a marzo



Las lluvias intensas están asociadas a las precipitaciones máximas diarias (PMD). El **Gráfico 12** la PMD del fenómeno El Niño Global es el 1983, 19.9mm/día; el 1999, 41.6mm/día y el 2012, 37.5mm/día y, del fenómeno El Niño Costero el 2017, 28.4mm/día. En el 2004, año en el que no se reportó ocurrencia de El Niño, tiene una PMD de 44.2 mm/día. Por tanto, es posible afirmar que la intensidad crítica de las *lluvias intensas* se origina predominantemente por el fenómeno El Niño Global (1999).

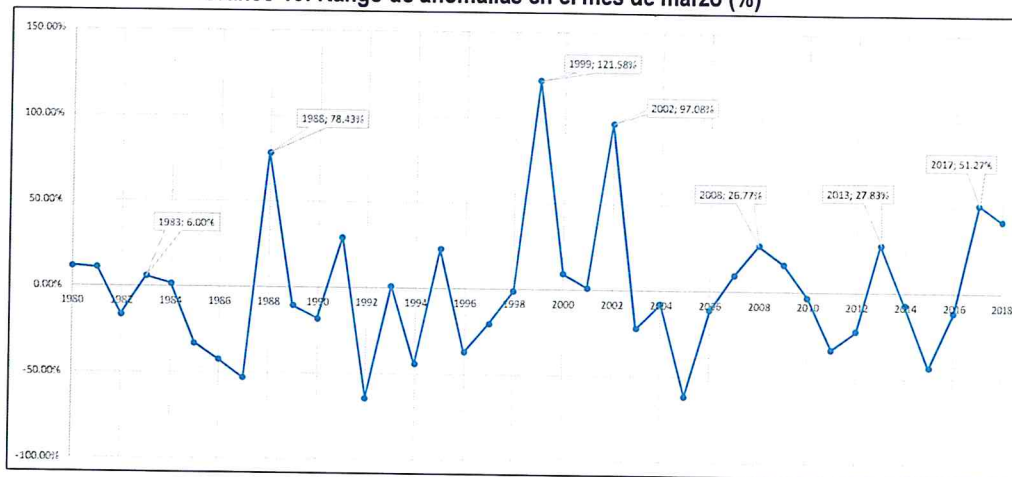
Gráfico 12: Precipitación diaria máxima entre enero a marzo



⁶ Durante un fenómeno de El Niño, aumenta la temperatura del agua en toda la franja ecuatorial del océano Pacífico, hasta la costa norte de Estados Unidos, y los efectos se sienten en todo el mundo: lluvias monzónicas débiles en India, inviernos más fríos en Europa, tifones en Asia y sequías en Indonesia y Australia, entre otras calamidades. Pero cuando el calentamiento ocurre solo en la zona costera de Perú y Ecuador, las anomalías (lluvias torrenciales) se restringen a estos territorios. Los expertos peruanos llaman "El Niño costero" al fenómeno, según el Comité Multisectorial para el estudio del Fenómeno de El Niño en ese país (ENFEN).

En el **Gráfico 13**, el Rango de anomalía de la **precipitación diaria máxima** en el mes de **marzo** del 2017 no es la más crítica, sino más bien el 4° mayor que los años 1983, 1991, 1995, 2008 y 2013. En ese sentido, en marzo, la intensidad del FENC del 2017 no representó un evento de lluvias intensas extraordinario.

Gráfico 13: Rango de anomalías en el mes de marzo (%)



3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Del análisis de información realizado se identifica que el peligro en el **Sector 2** son **las lluvias intensas**.

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El peligro lluvias intensas tiene determinadas características. Se ha considerado para la caracterización del peligro a la intensidad. La intensidad del peligro es una valoración del impacto o daño ocasionado a la población de los centros poblados por los desplazamientos rotacionales o traslacionales. Para referirse al potencial destructivo de un movimiento en masa, o intensidad, se emplean parámetros tales como la afectación a las viviendas según el nivel de daños causados y según el porcentaje de viviendas afectadas.

3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO

La ponderación de los parámetros de evaluación corresponde a una comparación uno a uno entre ellos, destacando la importancia o jerarquía que entre ellos se da. Por la naturaleza del peligro lluvias intensas se ha considerado la intensidad como único parámetro de evaluación, según se muestra en el **Cuadro 15**, para facilitar su interpretación y resultados.

Cuadro 15: Parámetro de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	INTENSIDAD
INTENSIDAD	1.000

Fuente: Elaboración Propia

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRE

Cuadro 16: Peso ponderado de parámetro intensidad

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	INTENSIDAD	Vector Priorización
INTENSIDAD	1.000	1.000
	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

3.5.2 INTENSIDAD

La intensidad, como un parámetro de caracterización del peligro *lluvias intensas*, es considerada en términos del Nivel de Daños en % de Viviendas afectadas, que se mide en un arreglo matricial, los distintos porcentajes de viviendas afectadas versus el nivel de daños ocurrido en ellas.

Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad

NIVEL DE DAÑOS EN VIVENDAS AFECTADAS	Entre 64 - 100%	Entre 36 - 64%	Entre 16 - 36%	Entre 4 - 16%	Menor a 4%
Entre 64 - 100%	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Entre 36 - 64%	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Entre 16 - 36%	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Entre 4 - 16%	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Menor a 4%	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 18: Matriz de normalización del parámetro intensidad

NIVEL DE DAÑOS EN VIVENDAS AFECTADAS	Entre 64 - 100%	Entre 36 - 64%	Entre 16 - 36%	Entre 4 - 16%	Menor a 4%	Vector Priorización
Entre 64 - 100%	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Entre 36 - 64%	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Entre 16 - 36%	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Entre 4 - 16%	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 4%	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.054

ep

Paul
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRF.

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

El factor desencadenante que origina un evento de lluvias intensas es el Rango de Anomalías en el mes de marzo. Para una posible ocurrencia del FENC se considera para la precipitación máxima diaria un *Rango de Anomalías entre 80-100% superior a su normal crítica.*

Cuadro 19: Matriz de comparación de pares del parámetro rango de anomalías

RANGO DE ANOMALÍAS EN MARZO (%)	80-100 % superior a su normal climática	60-80 % superior a su normal climática	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	25-30 % superior a su normal climática
80-100 % superior a su normal climática	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
60-80 % superior a su normal climática	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
40-60 % superior a su normal climática	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
30-40 % superior a su normal climática	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
25-30 % superior a su normal climática	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 20: Matriz de normalización del parámetro rango de anomalías

RANGO DE ANOMALIAS EN EL MES DE MARZO (%)	80-100 % superior a su normal climática	60-80 % superior a su normal climática	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	25-30 % superior a su normal climática	Vector Priorización
80-100 % superior a su normal climática	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
60-80 % superior a su normal climática	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
40-60 % superior a su normal climática	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
30-40 % superior a su normal climática	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
25-30 % superior a su normal climática	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

EP

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRO

3.6.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

Cuadro 21: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	UNIDADES GEOLOGICAS	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE DEL TERRENO
UNIDADES GEOLOGICAS	1.000	0.500	0.333
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	2.000	1.000	0.500
PENDIENTE DEL TERRENO	3.000	2.000	1.000
SUMA	6.000	3.500	1.833
1/SUMA	0.167	0.286	0.545

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 22: Matriz de normalización de los factores condicionantes

PARÁMETRO	UNIDADES GEOLOGICAS	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE DEL TERRENO	Vector Priorización
UNIDADES GEOLOGICAS	0.167	0.143	0.182	0.164
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	0.333	0.286	0.273	0.297
PENDIENTE DEL TERRENO	0.500	0.571	0.545	0.539
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.009

UNIDADES GEOLOGICAS:

Cuadro 23: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLOGICAS	Depósitos aluviales (Qh-al)	Depósitos fluvio - glaciares (Qh-fg)	Depósitos lacustres (Qh-la)	Depósitos deluviales (Qh-de)	Formación Castrovirreyna (PN-c_s)
Depósitos aluviales (Qh-al)	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Depósitos fluvio - glaciares (Qh-fg)	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Depósitos lacustres (Qh-la)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Depósitos deluviales (Qh-de)	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Formación Castrovirreyna (PN-c_s)	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 24: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos aluviales (Qh-al)	Depósitos fluvioglaciales (Qh-fg)	Depósitos lacustres (Qh-la)	Depósitos deluviales (Qh-de)	Formación Castrovirreyna (PN-c_s)	Vector Priorización
Depósitos aluviales (Qh-al)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósitos fluvioglaciales (Qh-fg)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Depósitos lacustres (Qh-la)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Depósitos deluviales (Qh-de)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Formación Castrovirreyna (PN-c_s)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS:

Cuadro 25: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Quebradas (Qb)	Laderas de baja pendiente (L-bp)	Lagunas (La)	Laderas de moderada pendiente (L-mp)	Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)
Quebradas (Qb)	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Laderas de baja pendiente (L-bp)	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Lagunas (La)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Laderas de moderada pendiente (L-mp)	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRON
Página 51 de 97

Cuadro 26: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Quebradas (Qb)	Laderas de baja pendiente (L-bp)	Lagunas (La)	Laderas de moderada pendiente (L-mp)	Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	Vector Priorización
Quebradas (Qb)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Laderas de baja pendiente (L-bp)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Lagunas (La)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Laderas de moderada pendiente (L-mp)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

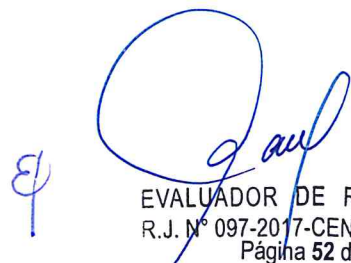
INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

PENDIENTE DEL TERRENO:

Cuadro 27: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente del terreno

PENDIENTE DEL TERRENO	Pendiente muy escarpada (> 80°)	Pendiente abrupta (60°-80°)	Pendiente fuerte (40°-60°)	Pendiente moderada (20°-40°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<20°)
Pendiente muy escarpada (> 80°)	1.000	3.000	5.000	9.000	11.000
Pendiente abrupta (60°-80°)	0.333	1.000	3.000	5.000	9.000
Pendiente fuerte (40°-60°)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Pendiente moderada (20°-40°)	0.111	0.200	0.333	1.000	3.000
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<20°)	0.091	0.111	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.735	4.644	9.533	18.333	29.000
1/SUMA	0.576	0.215	0.105	0.055	0.034

Fuente: Elaboración Propia



 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRFD-1
 Página 52 de 97

Cuadro 28: Matriz de normalización del parámetro pendiente del terreno

PENDIENTE DEL TERRENO	Pendiente muy escarpada (> 80°)	Pendiente abrupta (60°-80°)	Pendiente fuerte (40°-60°)	Pendiente moderada (20°-40°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<20°)	Vector Priorización
Pendiente muy escarpada (> 80°)	0.576	0.646	0.524	0.491	0.379	0.523
Pendiente abrupta (60°-80°)	0.192	0.215	0.315	0.273	0.310	0.261
Pendiente fuerte (40°-60°)	0.115	0.072	0.105	0.164	0.172	0.126
Pendiente moderada (20°-40°)	0.064	0.043	0.035	0.055	0.103	0.060
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<20°)	0.052	0.024	0.021	0.018	0.034	0.030
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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

3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del **Sector 2** de Chupamarca, comprende a los elementos expuestos susceptibles en la dimensión social y económica (la población de 33 habitantes, las catorce (14) viviendas, una (01) institución educativa que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por lluvias intensas sufriendo los efectos ante la ocurrencia del FENC.


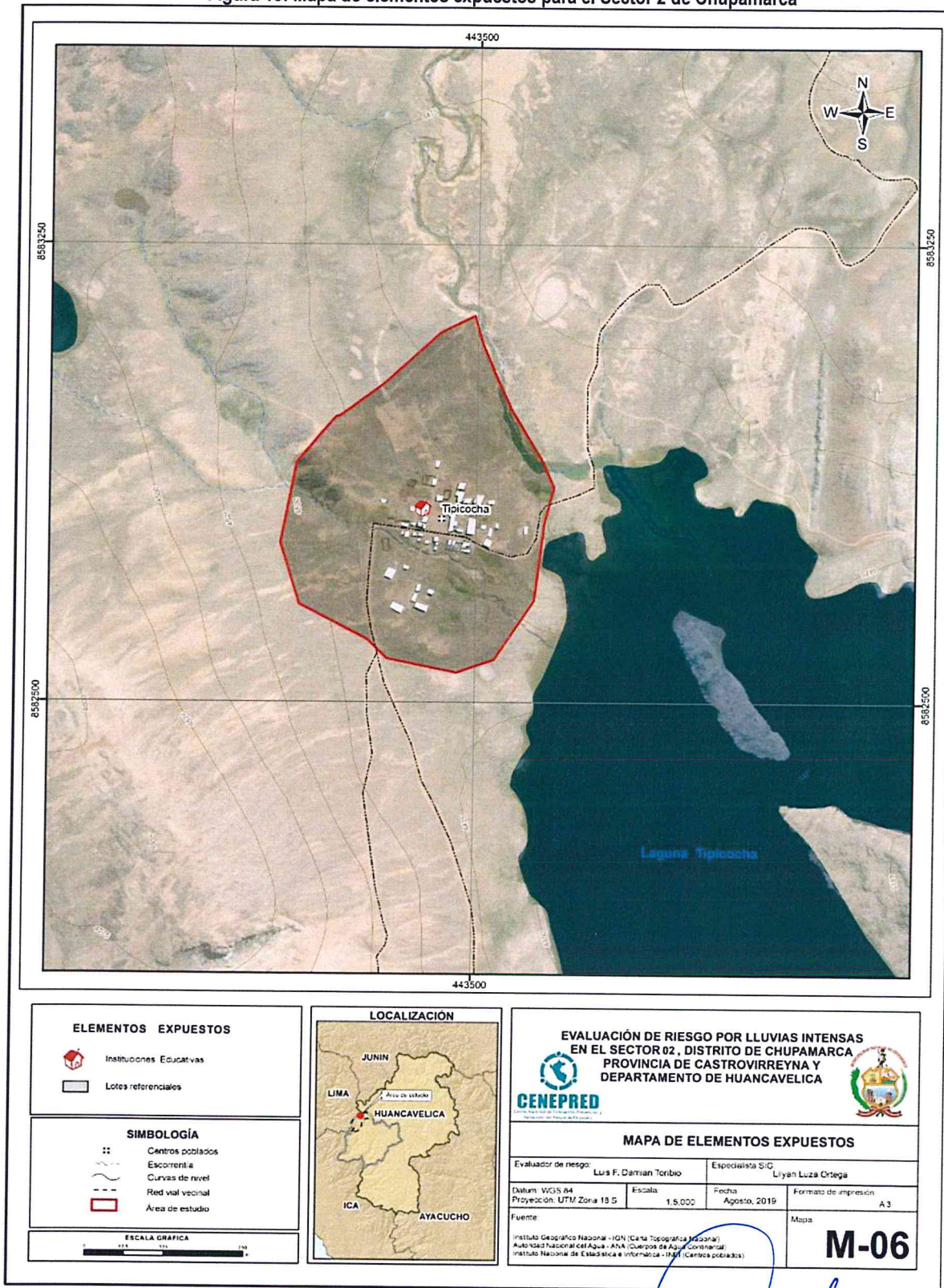

 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRF.-I
 Página 53 de 97

Figura 18: Mapa de elementos expuestos para el Sector 2 de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

[Handwritten signature]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFO.-I

3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario correspondiente a la ocurrencia del FENC 2017 para el peligro lluvias intensas: un porcentaje de viviendas según nivel de daños entre 4 – 16% y rango de anomalías de precipitaciones acumuladas trimestrales entre 80-100% superior a su normal climática.

3.9 NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de susceptibilidad y la matriz de parámetros de evaluación obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 29: Matriz de susceptibilidad

FACTOR CONDIONANTE (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)		SUSCEPTIBILIDAD (S)			
UNIDADES GEOLÓGICAS		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTE DEL TERRENO		VALOR	PESO	ANOMALIA DE PRECIPITACION		VALOR	PESO
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			Valor	Peso		
0.164	0.503	0.297	0.503	0.539	0.523	0.514	0.500	0.503	0.500	0.508	0.500
0.164	0.260	0.297	0.260	0.539	0.261	0.261	0.500	0.260	0.500	0.260	0.500
0.164	0.134	0.297	0.134	0.539	0.126	0.130	0.500	0.134	0.500	0.132	0.500
0.164	0.068	0.297	0.068	0.539	0.060	0.064	0.500	0.068	0.500	0.066	0.500
0.164	0.035	0.297	0.035	0.539	0.030	0.032	0.500	0.035	0.500	0.034	0.500

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 30: Matriz de parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)				VALOR DE PELIGRO
Intensidad		VALOR	PESO	(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)
VALOR	PESO			
1.000	0.503	0.503	0.500	0.506
1.000	0.260	0.260	0.500	0.260
1.000	0.134	0.134	0.500	0.133
1.000	0.068	0.068	0.500	0.067
1.000	0.035	0.035	0.500	0.034

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro 31: Matriz de niveles de peligro

RANGO	NIVELES DE PELIGRO
0.260 ≤ P ≤ 0.506	MUY ALTO
0.133 ≤ P < 0.260	ALTO
0.067 ≤ P < 0.133	MEDIO
0.034 ≤ P < 0.067	BAJO

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 32: Matriz de estratificación de peligro

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos aluviales (Qh-al); Quebradas (Qb); Pendiente muy escarpada (> 80°)	0.260 ≤ P ≤ 0.506
PELIGRO ALTO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos fluvio - glaciares (Qh-fg); Laderas de baja pendiente (L-bp); Pendiente abrupta (60°-80°)	0.133 ≤ P < 0.260
PELIGRO MEDIO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos lacustres (Qh-la); Lagunas (La); Pendiente fuerte (40°-60°)	0.067 ≤ P < 0.133
PELIGRO BAJO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos deluviales (Qh-de) o Formación Castrovirreyna (PN-c_s); Laderas de moderada pendiente (L-mp) o Laderas empinadas y escarpadas (L-ee); Pendiente moderada (20°-40°) o Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<20°)	0.034 ≤ P < 0.067

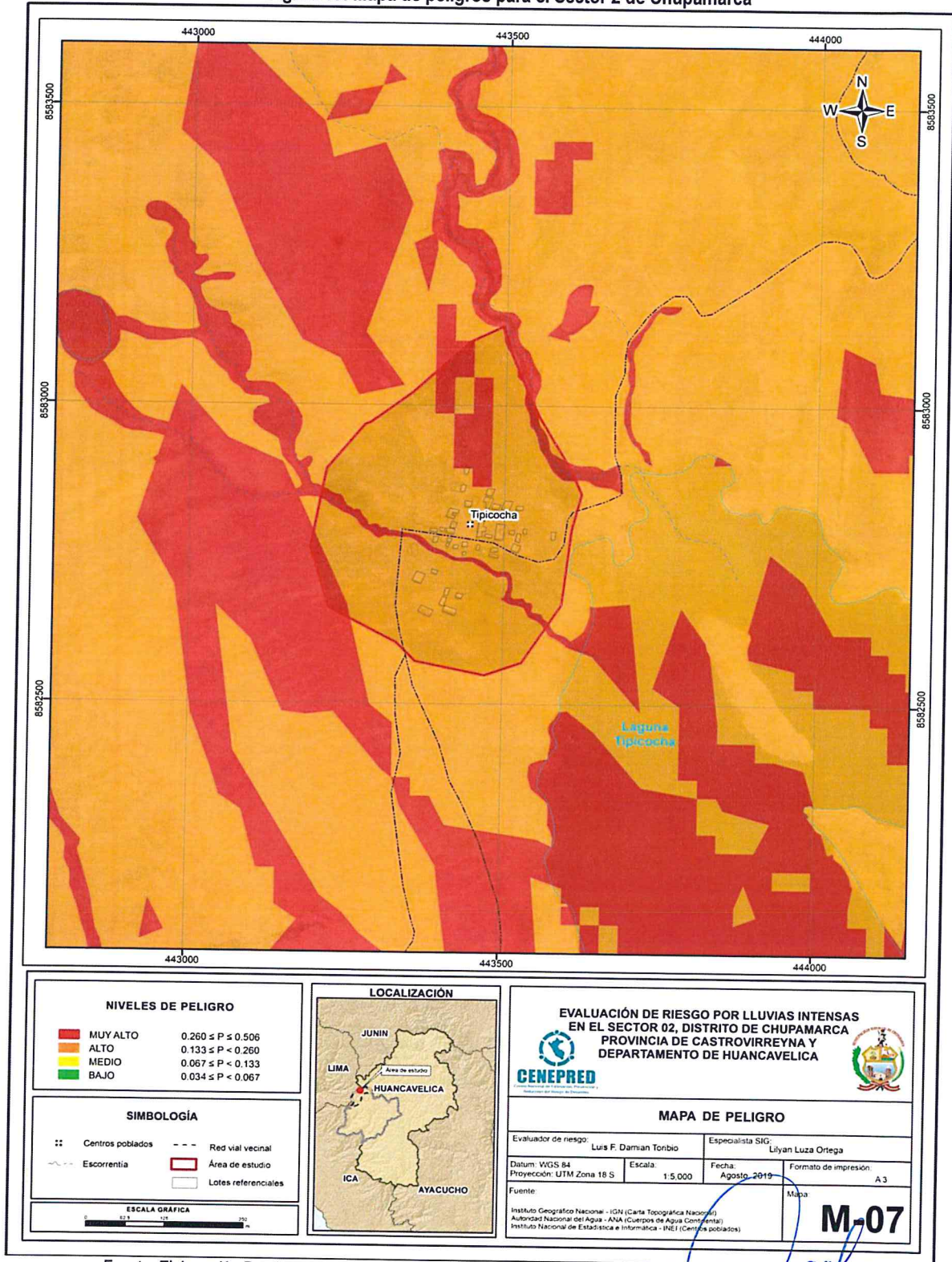
Fuente: Elaboración Propia




EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFN..I

3.11 MAPA DE PELIGRO

Figura 19: Mapa de peligros para el Sector 2 de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

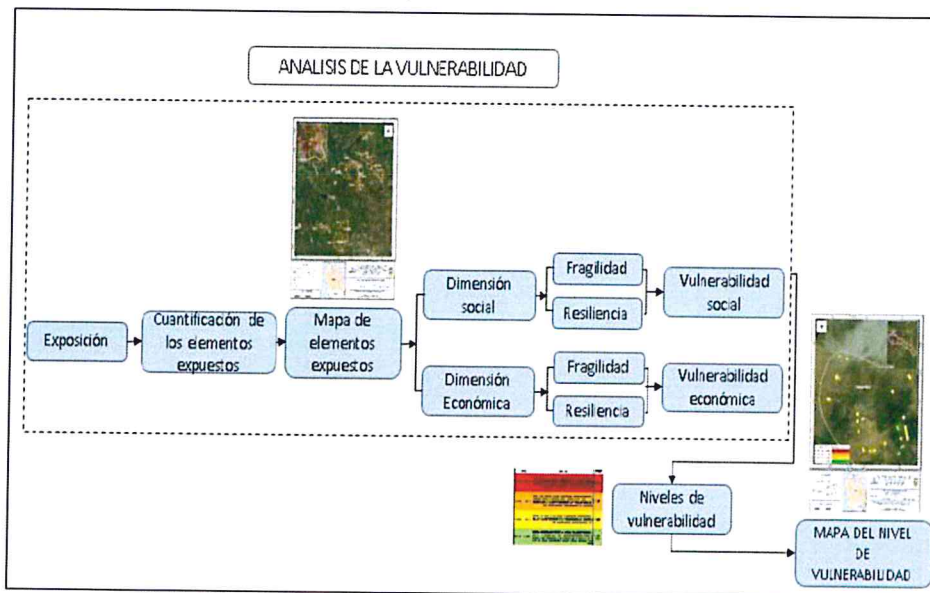
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFN. I

CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el Sector 2 de Chupamarca se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para las viviendas en proceso de reconstrucción de programa nacional de vivienda rural (PNVR – MVCS), el análisis de vulnerabilidad se fundamenta en aspectos prospectivos de la edificación nueva. Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico 14: Metodología para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el **Sector 2 de Chupamarca**, 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.

4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Cuadro 33: Matriz de comparación de pares de dimensión social

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.000	3.000	7.000
Fragilidad	0.333	1.000	3.000
Resiliencia	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.476	4.333	11.000
1/SUMA	0.677	0.231	0.091

Fuente: Elaboración Propia

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

Cuadro 34: Matriz de normalización de dimensión social

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.677	0.692	0.636	0.669
Fragilidad	0.226	0.231	0.273	0.243
Resiliencia	0.097	0.077	0.091	0.088
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.004
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.007

4.2.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

GRUPO ETARIO:

Cuadro 35: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 15 a 30 años	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
De 30 a 50 años	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 36: Matriz de normalización del parámetro grupo etario

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector de Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 15 a 30 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 30 a 50 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD-1

4.2.2 ANÁLISIS DE FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

Cuadro 37: Matriz de comparación de pares de fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.000	2.000	3.000
Servicios Higiénicos	0.500	1.000	2.000
Tipo de Alumbrado	0.333	0.500	1.000
SUMA	1.833	3.500	6.000
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 38: Matriz de normalización de fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.545	0.571	0.500	0.539
Servicios Higiénicos	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de Alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

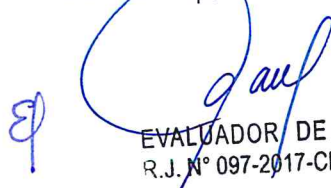
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.009

ABASTECIMIENTO DE AGUA:

Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pileta de uso público	Red pública
No tiene	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Río, acequia, manantial o similar	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Camión cisterna u otro similar	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Pileta de uso público	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Red pública	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRF

Cuadro 40: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pileta de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Río, acequia, manantial o similar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Camión cisterna u otro similar	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pileta de uso público	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Red pública	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

SERVICIO HIGIENICO:

Cuadro 41: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Río, acequia o canal	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Pozo ciego/negro	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Letrina	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Red pública de desagüe	0.167	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.950	4.783	8.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.513	0.209	0.117	0.075	0.053

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 42: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Río, acequia o canal	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Pozo ciego/negro	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Letrina	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Red pública de desagüe	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.080
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.072

TIPO DE ALUMBRADO:

Cuadro 43: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Vela y otro	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Petróleo, gas, lámpara	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Kerosene, mechero, lamparín	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Electricidad	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 44: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Vela y otro	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Petróleo, gas, lámpara	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Kerosene, mechero, lamparín	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Electricidad	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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

q



4.2.3 ANÁLISIS DE RESILIENCIA EN DIMENSIÓN SOCIAL

Cuadro 45: Matriz de comparación de pares de resiliencia social

Resiliencia Social	Experiencia pasada de desastres en la localidad	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Experiencia pasada de desastres en la localidad	1.000	3.000	7.000
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.333	1.000	3.000
Actitud Frente al Riesgo	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.476	4.333	11.000
1/SUMA	0.677	0.231	0.091

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 46: Matriz de normalización de resiliencia social

Resiliencia Social	Experiencia pasada de desastres en la localidad	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Experiencia pasada de desastres en la localidad	0.677	0.692	0.636	0.669
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.226	0.231	0.273	0.243
Actitud Frente al Riesgo	0.097	0.077	0.091	0.088
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.004
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.007

E

[Firma]

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I

EXPERIENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD:

Cuadro 47: Matriz de comparación de pares del parámetro experiencia pasada de desastres en la localidad

Experiencia pasada de desastres en la localidad	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno
Deficiente	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Básico	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Regular	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Bueno	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Muy bueno	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 48: Matriz de normalización del parámetro experiencia pasada de desastres en la localidad

Experiencia pasada de desastres en la localidad	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Deficiente	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Básico	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Bueno	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Muy bueno	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

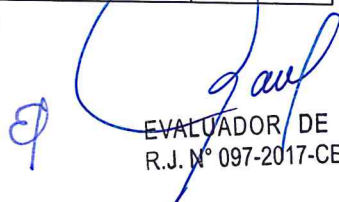
INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES:

Cuadro 49: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) vez por año.
Nunca	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Cada 5 años	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Cada 3 años	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Cada 2 años	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Una (01) vez por año.	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J

Cuadro 50: Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) vez por año.	Vector Priorización
Nunca	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Escasamente	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Constantemente	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Totalmente	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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

ACTITUD FRENTE AL RIESGO:

Cuadro 51: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	Positiva
Fatalista	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Escasamente	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Parcialmente	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Regularmente	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Positiva	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 52: Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	Positiva	Vector Priorización
Fatalista	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Escasamente	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Parcialmente	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Regularmente	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Positiva	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

Handwritten signature and initials

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

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares de dimensión económica

Resiliencia Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.000	3.000	7.000
Fragilidad	0.333	1.000	3.000
Resiliencia	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.476	4.333	11.000
1/SUMA	0.677	0.231	0.091

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 54: Matriz de normalización de dimensión económica

Resiliencia Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.677	0.692	0.636	0.669
Fragilidad	0.226	0.231	0.273	0.243
Resiliencia	0.097	0.077	0.091	0.088
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.004
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.007

4.3.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Parámetro: viviendas ubicadas en el Sector 1

Cuadro 55: Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

Viviendas ubicadas en el Sector 1	Mayores a 50 viviendas	De 40 a 50 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 20 a 30 viviendas	Menores a 20 viviendas
Mayores a 50 viviendas	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 40 a 50 viviendas	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 30 a 40 viviendas	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 20 a 30 viviendas	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Menores a 20 viviendas	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia

E

Paul

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1

Cuadro 56: Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

Viviendas ubicadas en el Sector 1	Mayores a 50 viviendas	De 40 a 50 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 20 a 30 viviendas	Menores a 20 viviendas	Vector Priorización
Mayores a 50 viviendas	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 40 a 50 viviendas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 30 a 40 viviendas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 20 a 30 viviendas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menores a 20 viviendas	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

4.3.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro 57: Matriz de comparación de pares de fragilidad económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación
Material predominante de las paredes	1.000	3.000	7.000
Material predominante de los techos	0.333	1.000	3.000
Estado de conservación	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.476	4.333	11.000
1/SUMA	0.677	0.231	0.091

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 58: Matriz de normalización de fragilidad económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.677	0.692	0.636	0.669
Material predominante de los techos	0.226	0.231	0.273	0.243
Estado de conservación	0.097	0.077	0.091	0.088
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.004
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.007



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD-I

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES:

Cuadro 59: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Adobe o Tapia	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Quincha (caña con barro)	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Piedra con Mortero de barro	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Ladrillo o bloque de cemento	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 60: Matriz de normalización del parámetro material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Adobe o Tapia	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Quincha (caña con barro)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Ladrillo o bloque de cemento	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS:

Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Madera, Estera	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Caña o estera con torta de barro	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Calamina	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Concreto de cemento	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia

[Firma manuscrita]
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD.-I

Cuadro 62: Matriz de normalización del parámetro material predominante en los techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Madera, Estera	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Caña o estera con torta de barro	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Calamina	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Concreto de cemento	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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

ESTADO DE CONSERVACION:

Cuadro 63: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
Malo	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
Regular	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
Bueno	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
Muy bueno	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 64: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.60	0.65	0.61	0.44	0.35	0.531
Malo	0.20	0.22	0.26	0.34	0.29	0.263
Regular	0.09	0.07	0.09	0.15	0.23	0.124
Bueno	0.07	0.03	0.03	0.05	0.10	0.054
Muy bueno	0.05	0.02	0.01	0.02	0.03	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

4.3.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro 65: Matriz de comparación de pares de resiliencia económica

Resiliencia Economica	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.000	3.000	7.000
Actividad Laboral	0.333	1.000	3.000
Ocupación principal	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.476	4.333	11.000
1/SUMA	0.677	0.231	0.091

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 66: Matriz de normalización de resiliencia económica

Resiliencia Economica	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.677	0.692	0.636	0.669
Actividad Laboral	0.226	0.231	0.273	0.243
Ocupación principal	0.097	0.077	0.091	0.088
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.004
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.007

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR:

Cuadro 67: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1500 a 2200 soles	De 2200 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor del sueldo mínimo	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
De 930 a 1500 soles	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
De 1500 a 2200 soles	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
De 2200 a 2860 soles	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
Mayor a 2860 soles	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRD.- I

Cuadro 68: Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1500 a 2200 soles	De 2200 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
De 930 a 1500 soles	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
De 1500 a 2200 soles	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
De 2200 a 2860 soles	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
Mayor a 2860 soles	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración Propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

ACTIVIDAD LABORAL:

Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Empresas de servicios	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Comercio al por mayor y menor	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Hospedajes y restaurantes	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Otros	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 70: Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Empresas de servicios	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Comercio al por mayor y menor	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Hospedajes y restaurantes	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Otros	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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

OCUPACION PRINCIPAL:

Cuadro 71: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Obrero	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Empleado	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Trabajador Independiente	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Empleador	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 72: Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Obrero	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Empleado	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Trabajador Independiente	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Empleador	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

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


 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1
 Página 72 de 97

4.4 NIVEL DE VULNERABILIDAD

Cuadro 73: Exposición en la dimensión social

EXPOSICION		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
Grupo Etéreo			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.503	0.503	0.669
1.000	0.260	0.260	0.669
1.000	0.134	0.134	0.669
1.000	0.068	0.068	0.669
1.000	0.035	0.035	0.669

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 74: Fragilidad en la dimensión social

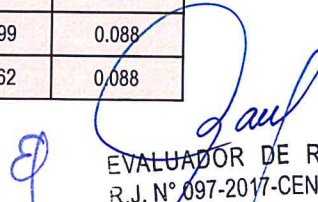
FRAGILIDAD SOCIAL						Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Abastecimiento de agua		Servicios higiénicos		Tipo de alumbrado			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.539	0.503	0.297	0.459	0.164	0.416	0.476	0.243
0.539	0.260	0.297	0.259	0.164	0.262	0.260	0.243
0.539	0.134	0.297	0.150	0.164	0.161	0.143	0.243
0.539	0.068	0.297	0.085	0.164	0.099	0.078	0.243
0.539	0.035	0.297	0.047	0.164	0.062	0.043	0.243

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 75: Resiliencia en la dimensión social

RESILIENCIA SOCIAL						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Experiencia pasada de desastres en la localidad		Capacitación en gestión de riesgos		Actitud frente al riesgo			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.669	0.416	0.243	0.416	0.088	0.416	0.416	0.088
0.669	0.262	0.243	0.262	0.088	0.262	0.262	0.088
0.669	0.161	0.243	0.161	0.088	0.161	0.161	0.088
0.669	0.099	0.243	0.099	0.088	0.099	0.099	0.088
0.669	0.062	0.243	0.062	0.088	0.062	0.062	0.088

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1
Página 73 de 97

Cuadro 76: Exposición en la dimensión económica

EXPOSICIÓN		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
Viviendas Ubicadas en el Sector 1			
Ppar	Pdesc		
1.00	0.503	0.503	0.669
1.00	0.260	0.260	0.669
1.00	0.134	0.134	0.669
1.00	0.068	0.068	0.669
1.00	0.035	0.035	0.669

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 77: Fragilidad en la dimensión económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Material Paredes		Material Techos		Estado de conservación			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.669	0.416	0.243	0.416	0.088	0.531	0.426	0.243
0.669	0.262	0.243	0.262	0.088	0.263	0.262	0.243
0.669	0.161	0.243	0.161	0.088	0.124	0.158	0.243
0.669	0.099	0.243	0.099	0.088	0.054	0.095	0.243
0.669	0.062	0.243	0.062	0.088	0.028	0.059	0.243

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 78: Resiliencia en la dimensión económica

RESILIENCIA ECONOMICA						Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Ingreso promedio familiar		Actividad laboral		Ocupación			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.669	0.531	0.243	0.416	0.088	0.416	0.493	0.088
0.669	0.263	0.243	0.262	0.088	0.262	0.262	0.088
0.669	0.124	0.243	0.161	0.088	0.161	0.136	0.088
0.669	0.054	0.243	0.099	0.088	0.099	0.069	0.088
0.669	0.028	0.243	0.062	0.088	0.062	0.039	0.088

Fuente: Elaboración Propia


 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED-J
 Página 74 de 97

Cuadro 79: Valores de vulnerabilidad

VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA	VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.489	0.5	0.483	0.5	0.486
0.260	0.5	0.261	0.5	0.261
0.139	0.5	0.140	0.5	0.140
0.073	0.5	0.074	0.5	0.074
0.039	0.5	0.041	0.5	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 80: Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.261 ≤ V ≤ 0.486
ALTA	0.140 ≤ V < 0.261
MEDIA	0.074 ≤ V < 0.140
BAJA	0.040 ≤ V < 0.074

Fuente: Elaboración Propia


 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N°097-2017-CENEPRED-I
 Página 75 de 97

4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 81: Matriz de estratificación de vulnerabilidad

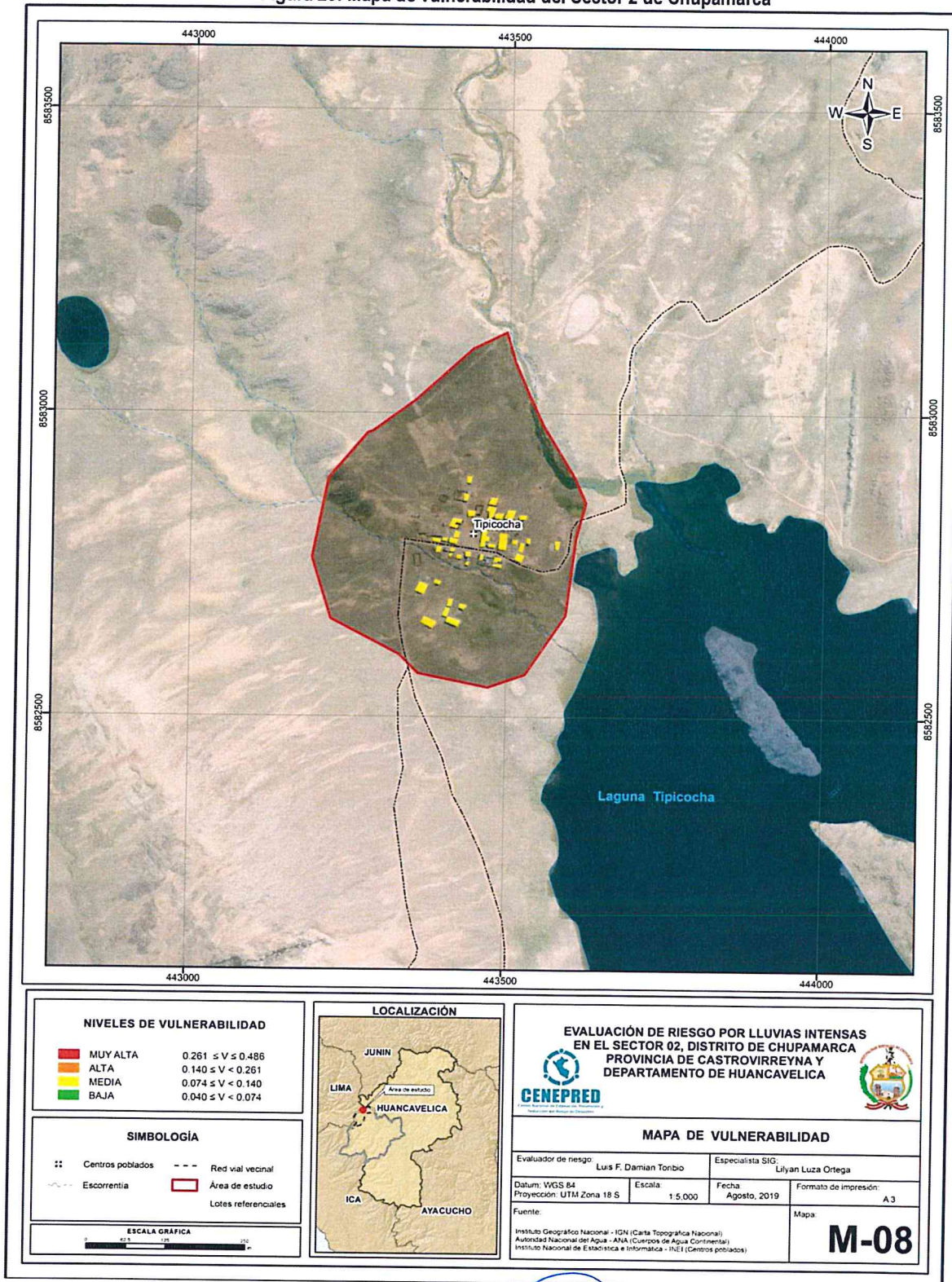
NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: De 0 a 5 años y mayores de 65 años; abastecimiento de agua: No tiene; servicios higiénicos: No tiene; alumbrado: No tiene; la actitud frente al riesgo es: Fatalista; capacitación en GRD: Nunca; experiencia pasada en desastres: Deficiente; la exposición es: Mayores a 50 viviendas; las paredes son de: Estera, madera o triplay, el techo es de: Otro material; el estado de conservación e:s Muy malo; el ingreso familiar es: Menor del sueldo mínimo; la actividad laboral es: Agricultura, ganadería y pesca; la ocupación es: Trabajador Familiar No Remunerado	$0.261 \leq V \leq 0.486$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: De 5 a 12 años y de 60 a 65 años; abastecimiento de agua: Río, acequia, manantial o similar; servicios higiénicos: Río, acequia o canal; alumbrado: Vela y otro; la actitud frente al riesgo es: Escasamente; capacitación en GRD: Cada 5 años; experiencia pasada en desastres: Básico; la exposición es: De 40 a 50 viviendas; las paredes son de: Adobe o tapial; el techo es de: Madera, estera, tejas; el estado de conservación e:s Malo; el ingreso familiar es: De 930 a 1500 soles; la actividad laboral es: Empresas de servicios; la ocupación es: Obrero	$0.140 \leq V < 0.261$
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario: De 12 a 15 años y de 50 a 60 años; abastecimiento de agua: Camión cisterna u otro similar; servicios higiénicos: Pozo ciego/negro; alumbrado: Petróleo, gas, lámpara; la actitud frente al riesgo es: Parcialmente; capacitación en GRD: Cada 3 años; experiencia pasada en desastres: Regular; la exposición es: De 30 a 40 viviendas; las paredes son de: Quincha (caña con barro); el techo es de: Caña o estera con torta de barro; el estado de conservación e:s Regular; el ingreso familiar es: De 1500 a 2200 soles; la actividad laboral es: Comercio al por mayor y menor; la ocupación es: Empleado	$0.074 \leq V < 0.140$
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario: De 15 a 30 años y De 30 a 50 años; abastecimiento de agua: Pileta de uso público y Red pública; servicios higiénicos: Letrina y Red pública de desagüe; alumbrado: Kerosene, mechero, lamparín y Electricidad; la actitud frente al riesgo es: Regularmente y Positiva; capacitación en GRD: Cada 2 años y Una vez por año; experiencia pasada en desastres: Bueno y Muy bueno; la exposición es: De 20 a 30 viviendas y Menores a 20 viviendas; las paredes son de: Piedra con mortero de barro y Ladrillo o bloque de cemento; el techo es de: Calamina y Concreto de cemento; el estado de conservación e:s Bueno y Muy bueno; el ingreso familiar es: De 2200 a 2860 soles y Mayor a 2860 soles; la actividad laboral es: Hospedajes y restaurantes y Otros; la ocupación es: Trabajador Independiente y Empleador	$0.040 \leq V < 0.074$

Fuente: Elaboración Propia


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I
Página 76 de 97

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 20: Mapa de vulnerabilidad del Sector 2 de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

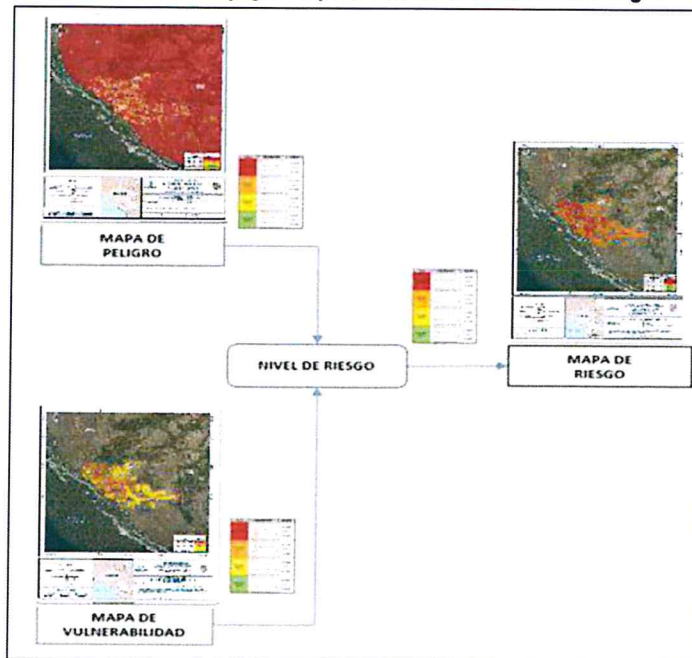
[Firma manuscrita]

CAPÍTULO V. CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

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

Gráfico 15: Flujograma para estimar los niveles de riesgos



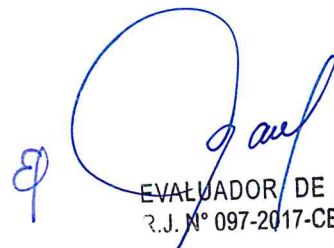
Fuente: CENEPRED

La metodología considera emplear una matriz de doble entrada en la que se multiplican cada nivel de peligro con cada nivel de vulnerabilidad, de modo que se obtenga una matriz de celdas resultantes de cada multiplicación. A partir de los valores de cada celda de la matriz se pueden obtener los niveles de riesgos.

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgos finales son riesgo muy alto, riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo y se determinan a partir de los valores extremos de la matriz de riesgos.


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED. I
Página 78 de 97

Cuadro 82: Valores máximos por nivel de riesgos

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.506	0.486	0.246
0.260	0.261	0.068
0.133	0.140	0.019
0.067	0.074	0.005
0.034	0.040	0.001

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 83: Niveles de riesgos

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.068 ≤ R ≤ 0.246
ALTO	0.019 ≤ R < 0.068
MEDIO	0.005 ≤ R < 0.019
BAJO	0.001 ≤ R < 0.005

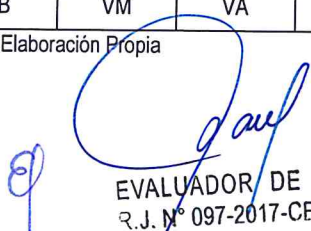
Fuente: Elaboración Propia

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

Cuadro 84: Matriz del riesgo

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.506	0.037	0.071	0.132	0.246
PA	0.260	0.019	0.036	0.068	0.127
PM	0.133	0.010	0.019	0.035	0.065
PB	0.067	0.005	0.009	0.017	0.032
		0.074	0.140	0.261	0.486
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración Propia

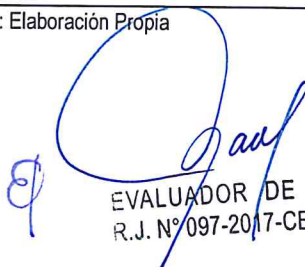

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRON

5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 85: Matriz de estratificación de los niveles de riesgos

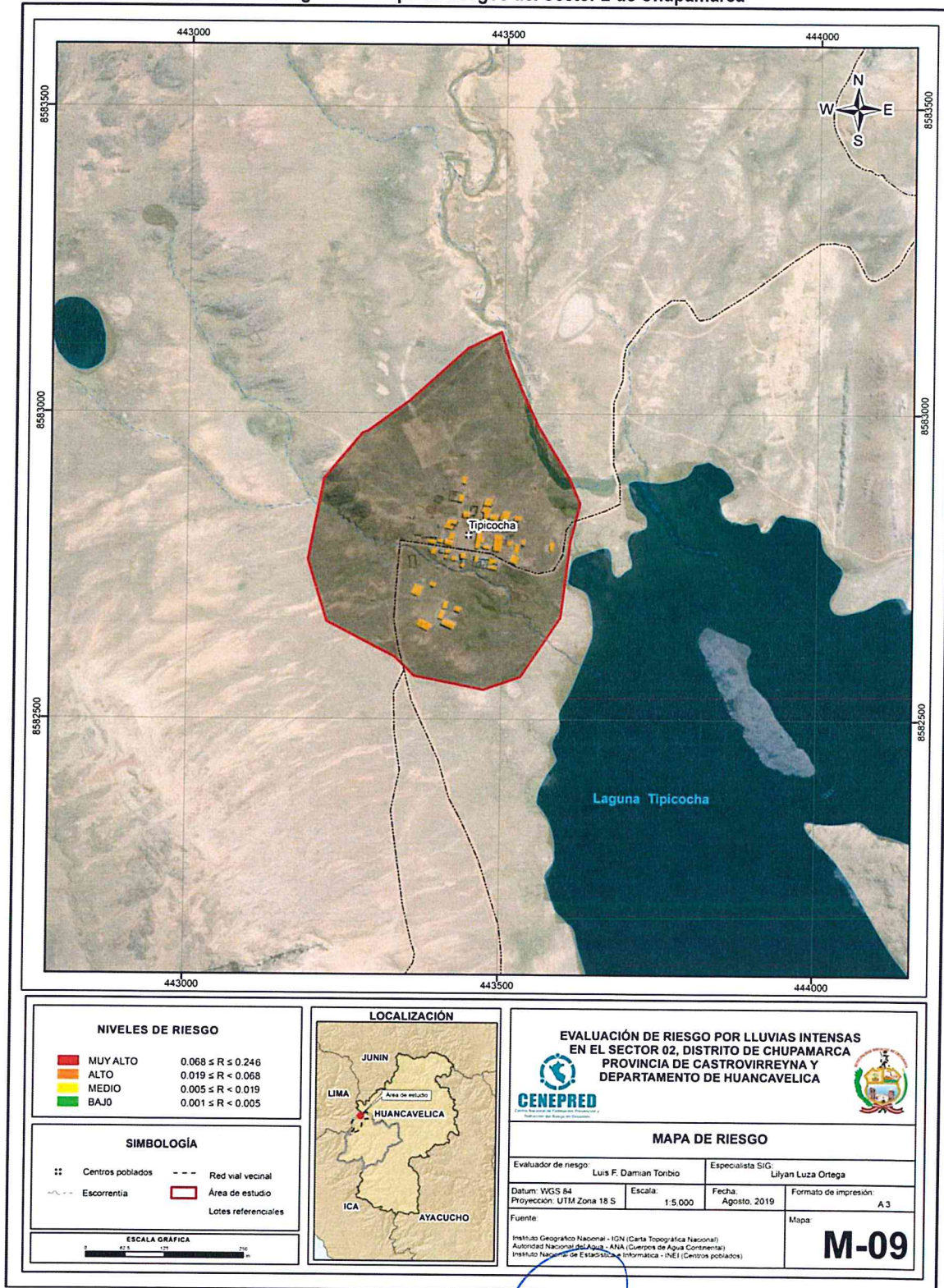
NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos aluviales (Qh-al); Quebradas (Qb); Pendiente muy escarpada (> 80°); Grupo etario: De 0 a 5 años y mayores de 65 años; abastecimiento de agua: No tiene; servicios higiénicos: No tiene; alumbrado: No tiene; la actitud frente al riesgo es: Fatalista; capacitación en GRD: Nunca; experiencia pasada en desastres: Deficiente; la exposición es: Mayores a 50 viviendas; las paredes son de: Estera, madera o triplay; el techo es de: Otro material; el estado de conservación e:s Muy malo; el ingreso familiar es: Menor del sueldo mínimo; la actividad laboral es: Agricultura, ganadería y pesca; la ocupación es: Trabajador Familiar No Remunerado	$0.068 \leq R \leq 0.246$
RIESGO ALTO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos fluvio - glaciares (Qh-fg); Laderas de baja pendiente (L-bp); Pendiente abrupta (60°-80°); Grupo etario: De 5 a 12 años y de 60 a 65 años; abastecimiento de agua: Río, acequia, manantial o similar; servicios higiénicos: Río, acequia o canal; alumbrado: Vela y otro; la actitud frente al riesgo es: Escasamente; capacitación en GRD: Cada 5 años; experiencia pasada en desastres: Básico; la exposición es: De 40 a 50 viviendas; las paredes son de: Adobe o tapial; el techo es de: Madera, estera, tejas; el estado de conservación e:s Malo; el ingreso familiar es: De 930 a 1500 soles; la actividad laboral es: Empresas de servicios; la ocupación es: Obrero	$0.019 \leq R < 0.068$
RIESGO MEDIO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos lacustres (Qh-la); Lagunas (La); Pendiente fuerte (40°-60°); Grupo etario: De 12 a 15 años y de 50 a 60 años; abastecimiento de agua: Camión cisterna u otro similar; servicios higiénicos: Pozo ciego/negro; alumbrado: Petróleo, gas, lámpara; la actitud frente al riesgo es: Parcialmente; capacitación en GRD: Cada 3 años; experiencia pasada en desastres: Regular; la exposición es: De 30 a 40 viviendas; las paredes son de: Quincha (caña con barro); el techo es de: Caña o estera con torta de barro; el estado de conservación e:s Regular; el ingreso familiar es: De 1500 a 2200 soles; la actividad laboral es: Comercio al por mayor y menor; la ocupación es: Empleado	$0.005 \leq R < 0.019$
RIESGO BAJO	Entre 4 - 16% es la intensidad del daño en las viviendas; el rango de anomalías de precipitación entre 80-100 % superior a su normal climática; Depósitos deluviales (Qh-de) o Formación Castrovirreyna (PN-c_s); Laderas de moderada pendiente (L-mp) o Laderas empinadas y escarpadas (L-ee); Pendiente moderada (20°-40°) o Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<20°); Grupo etario: De 15 a 30 años y De 30 a 50 años; abastecimiento de agua: Pileta de uso público y Red pública; servicios higiénicos: Letrina y Red pública de desagüe; alumbrado: Kerosene, mechero, lamparín y Electricidad; la actitud frente al riesgo es: Regularmente y Positiva; capacitación en GRD: Cada 2 años y Una vez por año; experiencia pasada en desastres: Bueno y Muy bueno; la exposición es: De 20 a 30 viviendas y Menores a 20 viviendas; las paredes son de: Piedra con mortero de barro y Ladrillo o bloque de cemento; el techo es de: Calamina y Concreto de cemento; el estado de conservación e:s Bueno y Muy bueno; el ingreso familiar es: De 2200 a 2860 soles y Mayor a 2860 soles; la actividad laboral es: Hospedajes y restaurantes y Otros; la ocupación es: Trabajador Independiente y Empleador	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Elaboración Propia



5.2.4 MAPA DEL RIESGO

Figura 21: Mapa de riesgos del Sector 2 de Chupamarca



Fuente: Elaboración Propia

Luis F. Darman Toribio
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1

5.3 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 **Sector 2** de Chupamarca, a consecuencia del impacto del peligro por las lluvias intensas del fenómeno El Niño. Los efectos y daños probables en el **Sector 2** de Chupamarca ascenderían a S/. 804,000.00 soles.

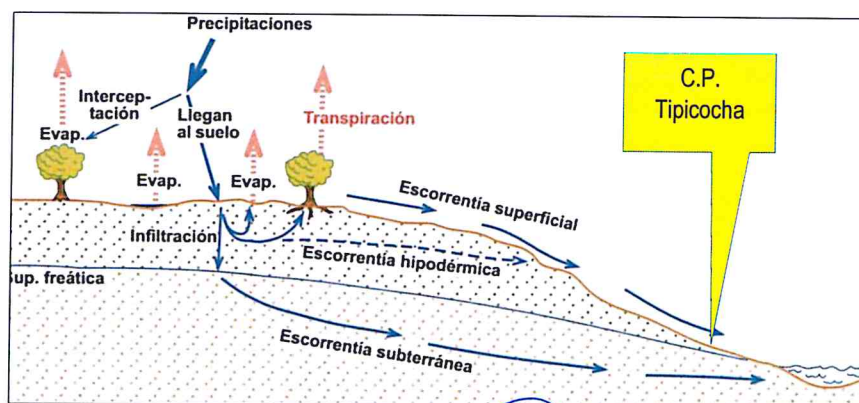
Cuadro 86: Daños y pérdidas probables

EFFECTOS PROBABLES	CANT	C.U.	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (S/.)					
Viviendas construidas con ladrillo	0	55,000	0	0	
Viviendas construidas con adobe	0	35,000	0	0	
Viviendas construidas con quincha	0	25,000	0	0	
Viviendas construidas con triplay	0	15,000	0	0	
Viviendas construidas con tapial	14	15,000	210,000	210,000	
Establecimiento de salud	0	250,000	0	0	
Instituciones educativas	1	350,000	350,000	350,000	
PERDIDAS PROBABLES (S/.)					
Costo de adquisición de carpas	2	2,000	4,000		4,000
Costo de adquisición de módulos de vivienda	14	15,000	210,000		210,000
Gatos de atención de la emergencia	1	30,000	30,000		30,000
TOTAL (S/.)			804,000	560,000	244,000

Fuente: Elaboración Propia

5.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

El Centro Poblado de Tipicocha, ubicado a orillas de la laguna del mismo nombre, se localiza en la desembocadura de la microcuenca que la contiene. Esta localización la hace vulnerable por exposición al paso de la escorrentía superficial, la escorrentía hipodérmica y la escorrentía subterránea. En ese sentido, se hace necesario la implementación de las siguientes medidas.



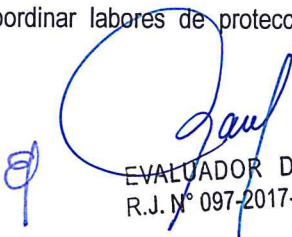
[Firma manuscrita]

5.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Implementar un sistema de drenaje, por ejemplo, zanjas de infiltración alrededor del centro poblado, para mitigar los efectos del paso de la escorrentía superficial y la escorrentía hipodérmica, provenientes de la microcuenca. Considerar que el centro poblado se asienta sobre depósitos coluviales poco consolidados, que al saturarse por efectos de las lluvias intensas, originan problemas de pérdida de finos que devienen en pérdida de capacidad portante del suelo, problemas de solifluxión o reptación de suelos.
- Implementar sistemas de drenaje local que consideren cunetas, rejillas, buzones de captación, sumideros, colectores, caja atrapa sólidos, etc.
- Considerar la impermeabilización de la infraestructura de las vías locales que impidan el deterioro de éstas.
- Considerar un drenaje pluvial adecuado para el equipamiento urbano, como parques, plazas, entre otros.
- Priorizar el drenaje interior de las viviendas que debe comprender cobertura impermeable, canaletas, montantes, codos, cajas de derivación, pendientes apropiadas para estos elementos. Las áreas libres deben ser protegidas de los efectos de la precipitación pluvial.

5.4.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Realizar capacitaciones técnicas a la población sobre el impacto del fenómeno El Niño en sus medios de vida, debido al riesgo por lluvias intensas, haciendo hincapié en la vulnerabilidad del **Sector 2** por sus factores condicionantes. Los temas, como pérdida de finos, disminución de la capacidad portante, infiltración excesiva de agua en el subsuelo, entre otros, son importantes ser divulgados.
- Realizar capacitaciones técnicas a la población sobre la problemática de los factores antrópicos generados por la población que agravan los riesgos por lluvias intensas.
- Conformación de brigadas comunales permanentes con el objetivo de organizar a la comunidad en los temas de prevención y reducción de riesgos, generando una cultura preventiva. Estas brigadas vecinales deben tener coordinación estrecha con las autoridades de los gobiernos locales.
- Realizar Simulacros anuales para ejecutar acciones programadas de acciones inmediatas ante la ocurrencia del FENC.
- Implementar Sistemas de Alerta Temprana que se basan en el monitoreo, uso de medios de comunicación, sirenas, etc. Se encargan de advertir a la población sobre la manifestación de determinados eventos y de coordinar labores de protección civil, incluyendo planes de evacuación.



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1

- Contar con provisión de albergues, instalaciones de primeros auxilios (fijas y móviles), equipos de limpieza, equipos de búsqueda y salvamento, entre otros.

5.5 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)

5.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Implementar mejoras en el sistema de drenaje del centro poblado, proveyendo de cunetas revestidas con secciones geométricas y pendientes adecuadas y con mantenimiento periódico.
- Identificar las redes de flujo de agua que llegan a la laguna, que producen problemas de pérdida de finos en el subsuelo originando solifluxión y reptación de suelos, con el objetivo de canalizarlas adecuadamente.
- Realizar obras de control de drenaje e infiltración en el centro poblado que permitan la evacuación de las aguas pluviales directamente a la laguna de Tipicocha, evitando la sobresaturación del suelo.
- Implementar los elementos básicos de un drenaje pluvial: canaletas, montantes, cajas de derivación y accesorios que evacuen hacia el drenaje del centro poblado. Asimismo, disponer la protección de las viviendas mediante materiales impermeabilizantes, sobre todo considerando que es el adobe el material predominante en las paredes de las viviendas.

5.5.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Conformar brigadas vecinales permanentes con el objetivo de organizar a la población en los temas de prevención y reducción de riesgos, generando una cultura preventiva de riesgos de desastres. Estas brigadas vecinales deben tener coordinación estrecha con las instancias respectivas de las autoridades de los gobiernos locales.
- Implementar albergues, instalaciones de primeros auxilios (fijas y móviles), equipos de limpieza, equipos de búsqueda y salvamento, entre otros.



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRD-1

CAPITULO VI. CONTROL DEL RIESGO

6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 87: Niveles 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 - Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 88: Niveles de frecuencia de ocurrencias

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 lluvias intensas puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el Nivel 2 – Medio.



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 89: Matriz de consecuencias y daños

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

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 90: Aceptabilidad y tolerancia del riesgo

Valor	Aceptabilidad	Descripción
4	Inadmisible	Se deben aplicar inmediatamente medidas de control fisico 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 lluvias intensas en el **Sector 2 de Chupamarca** es de Nivel 3 - Inaceptable.

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

Cuadro 91: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	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 92: Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es II – Inaceptable, el cual constituye el soporte para la priorización de actividades y proyectos de inversión vinculada a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.

6.1.2 CONTROL DE RIESGOS

Para el escenario correspondiente a la ocurrencia del fenómeno El Niño Costero 2017 para el peligro lluvias intensas con un período de retorno entre 5 a 10 años y rango de anomalías de precipitaciones acumuladas trimestrales entre 80-100 % superior a su normal climática se tiene el siguiente resultado:

El nivel de Priorización es de II, nivel que constituye el sustento para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.



BIBLIOGRAFÍA

1. ENFEN 2017. Informe Técnico Extraordinario N°001- 2017/ENFEN, "El Niño Costero 2017", 31pp.
2. Mapa del Cuadrángulo Geológico de Castrovirreyna (27-m).
3. Mapa del Cuadrángulo Geológico de Tantara (27- i).
4. Mapa del Cuadrángulo Geológico de Tupe (26-i).
5. MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
6. Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la Región Huancavelica, Lima, 2017 - INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica N°35
7. SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Edición SENAMHI Perú, 14 pp.
8. SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
9. SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Huancavelica, La Libertad, Lambayeque, Huancavelica, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril 2017.
10. SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.

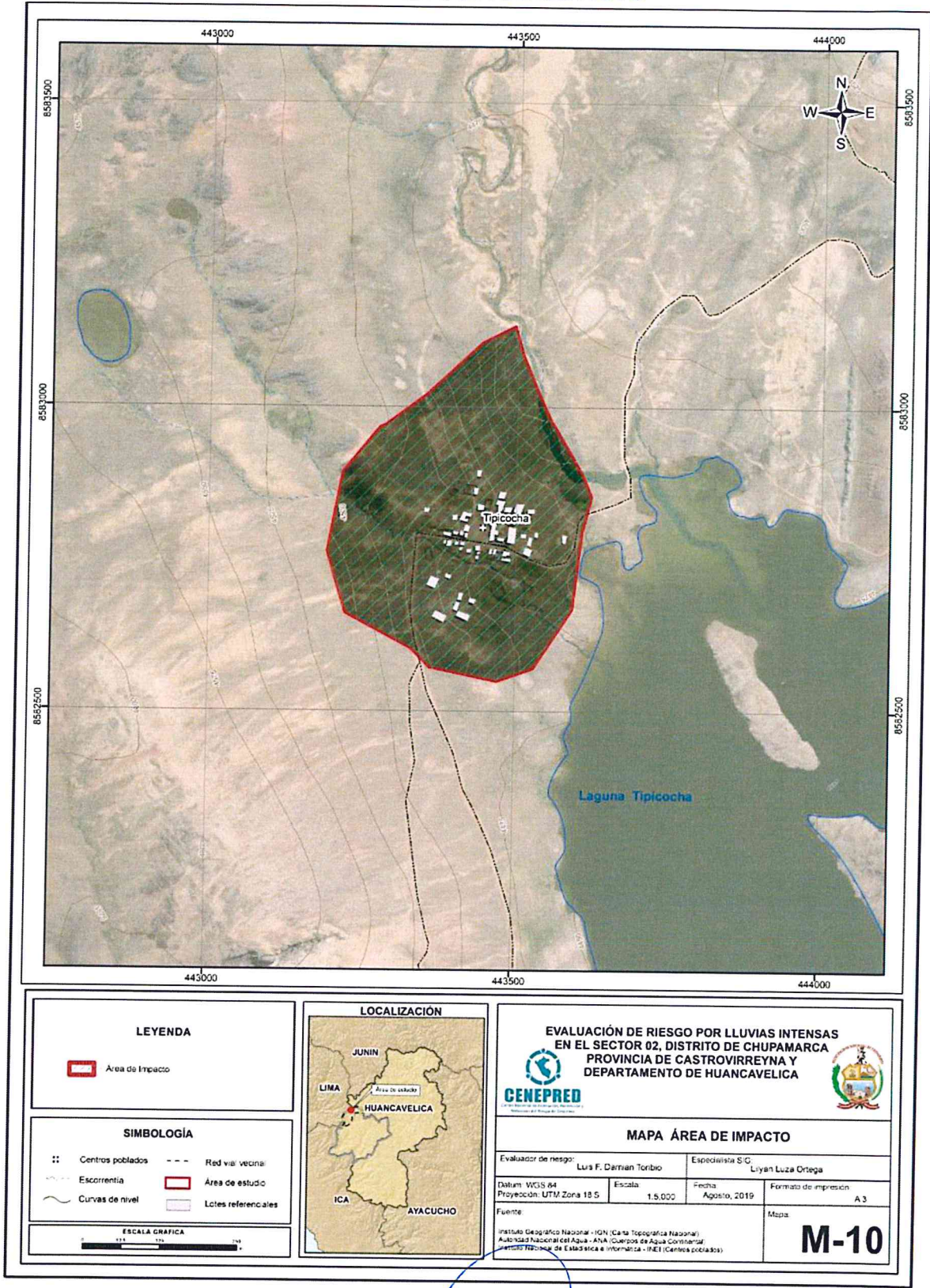

EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I

ANEXO



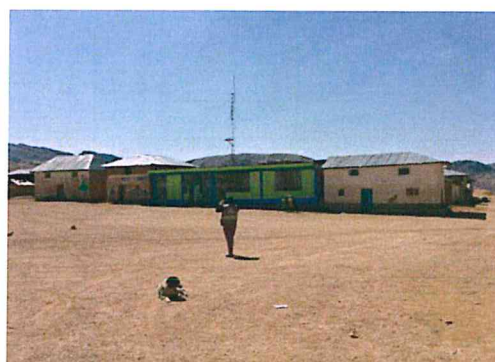
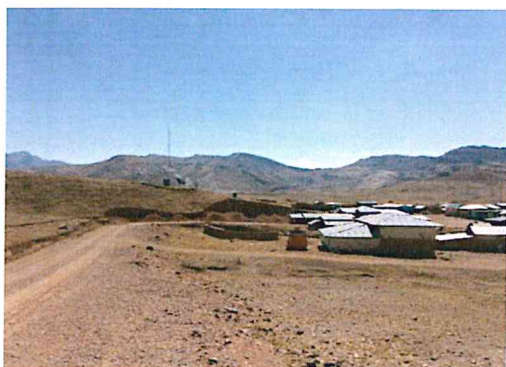
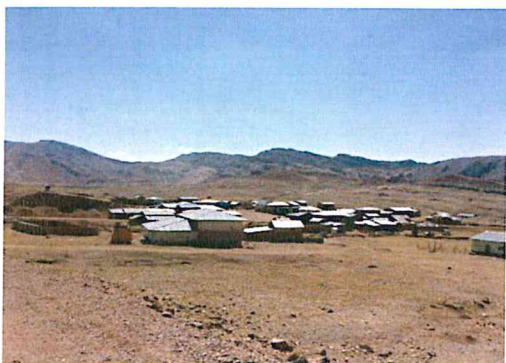
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRFD-1
Página 89 de 97

MAPA DEL ÁREA DE IMPACTO



[Handwritten signature]
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1 Página 90 de 97

REGISTRO FOTOGRAFICO





LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Centros poblados en el distrito de Chupamarca	12
Cuadro 2: Centros poblados en el Sector 2 de Chupamarca.....	14
Cuadro 3: Población por grupo etario	15
Cuadro 4: Número de viviendas según material predominante en paredes	15
Cuadro 5: Número de viviendas según material predominante en pisos	16
Cuadro 6: Número de viviendas según material predominante en techos	17
Cuadro 7: Número de viviendas según tipo de abastecimiento de agua.....	18
Cuadro 8: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico	19
Cuadro 9: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico	19
Cuadro 10: Rangos de anomalías de precipitación durante periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 de Chupamarca	34
Cuadro 11: Frecuencia de ocurrencia del FEN en periodo 1578-2017	41
Cuadro 12: Reporte de daños ocurridos debido al FENC 2017	42
Cuadro 13: Valorización de las unidades geomorfológicas	44
Cuadro 14: Valoración de las unidades litológicas	45
Cuadro 15: Parámetro de evaluación	47
Cuadro 16: Peso ponderado de parámetro intensidad	48
Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad	48
Cuadro 18: Matriz de normalización del parámetro intensidad	48
Cuadro 19: Matriz de comparación de pares del parámetro rango de anomalías	49
Cuadro 20: Matriz de normalización del parámetro rango de anomalías	49
Cuadro 21: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes	50
Cuadro 22: Matriz de normalización de los factores condicionantes	50
Cuadro 23: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	50
Cuadro 24: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas	51
Cuadro 25: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	51
Cuadro 26: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas	52
Cuadro 27: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente del terreno	52



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRO

Cuadro 28: Matriz de normalización del parámetro pendiente del terreno	53
Cuadro 29: Matriz de susceptibilidad.....	55
Cuadro 30: Matriz de parámetros de evaluación.....	55
Cuadro 31: Matriz de niveles de peligro.....	56
Cuadro 32: Matriz de estratificación de peligro	56
Cuadro 33: Matriz de comparación de pares de dimensión social	58
Cuadro 34: Matriz de normalización de dimensión social	59
Cuadro 35: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.....	59
Cuadro 36: Matriz de normalización del parámetro grupo etario.....	59
Cuadro 37: Matriz de comparación de pares de fragilidad social.....	60
Cuadro 38: Matriz de normalización de fragilidad social	60
Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua	60
Cuadro 40: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua	61
Cuadro 41: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos.....	61
Cuadro 42: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos	61
Cuadro 43: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado.....	62
Cuadro 44: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado	62
Cuadro 45: Matriz de comparación de pares de resiliencia social.....	63
Cuadro 46: Matriz de normalización de resiliencia social.....	63
Cuadro 47: Matriz de comparación de pares del parámetro experiencia pasada de desastres en la l ocalidad.....	64
Cuadro 48: Matriz de normalización del parámetro experiencia pasada de desastres en la localidad	64
Cuadro 49: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	64
Cuadro 50: Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	65
Cuadro 51: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	65
Cuadro 52: Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo	65
Cuadro 53: Matriz de comparación de pares de dimensión económica	66
Cuadro 54: Matriz de normalización de dimensión económica	66
Cuadro 55: Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1	66
Cuadro 56: Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1	67
Cuadro 57: Matriz de comparación de pares de fragilidad económica.....	67
Cuadro 58: Matriz de normalización de fragilidad económica.....	67
Cuadro 59: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en las paredes	68

Cuadro 60: Matriz de normalización del parámetro material predominante en las paredes	68
Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos	68
Cuadro 62: Matriz de normalización del parámetro material predominante en los techos	69
Cuadro 63: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación	69
Cuadro 64: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación.....	69
Cuadro 65: Matriz de comparación de pares de resiliencia económica	70
Cuadro 66: Matriz de normalización de resiliencia económica	70
Cuadro 67: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar	70
Cuadro 68: Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar	71
Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral	71
Cuadro 70: Matriz de normalización del parámetro actividad laboral	71
Cuadro 71: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal.....	72
Cuadro 72: Matriz de normalización del parámetro ocupación principal	72
Cuadro 73: Exposición en la dimensión social.....	73
Cuadro 74: Fragilidad en la dimensión social	73
Cuadro 75: Resiliencia en la dimensión social.....	73
Cuadro 76: Exposición en la dimensión económica	74
Cuadro 77: Fragilidad en la dimensión económica.....	74
Cuadro 78: Resiliencia en la dimensión económica	74
Cuadro 79: Valores de vulnerabilidad	75
Cuadro 80: Niveles de vulnerabilidad	75
Cuadro 81: Matriz de estratificación de vulnerabilidad.....	76
Cuadro 82: Valores máximos por nivel de riesgos	79
Cuadro 83: Niveles de riesgos	79
Cuadro 84: Matriz del riesgo.....	79
Cuadro 85: Matriz de estratificación de los niveles de riesgos.....	80
Cuadro 86: Daños y pérdidas probables	82
Cuadro 87: Niveles de consecuencias.....	85
Cuadro 88: Niveles de frecuencia de ocurrencias	85
Cuadro 89: Matriz de consecuencias y daños	86
Cuadro 91: Aceptabilidad y tolerancia del riesgo	86
Cuadro 92: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	86
Cuadro 93: Prioridad de Intervención	87


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1

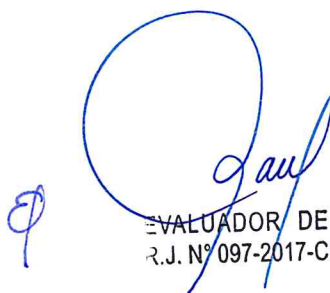
LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Población por grupo etario	15
Gráfico 2: Número de viviendas según material predominante en paredes	16
Gráfico 3: Número de viviendas según material predominante en pisos.....	16
Gráfico 4: Número de viviendas según material predominante en techos.....	17
Gráfico 5: Número de viviendas según tipo de abastecimiento de agua.....	18
Gráfico 6: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico.....	19
Gráfico 7: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico	20
Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huachos	31
Gráfico 9: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	36
Gráfico 10: Frecuencia de las intensidades del FEN, período 1578-2017.....	41
Gráfico 11: Precipitación diaria acumulada entre enero a marzo	46
Gráfico 12: Precipitación diaria máxima entre enero a marzo	46
Gráfico 13: Rango de anomalías en el mes de marzo (%).....	47
Gráfico 14: Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	58
Gráfico 15: Flujograma para estimar los niveles de riesgos	78


EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Gravas con arena de origen aluvial	21
Foto 2: Depósitos fluvio-glaciares formados por gravas inmersas en matriz areno limosa	22
Foto 3: Laderas de moderada pendiente, unidad donde se localiza Colcabamba	22
Foto 4: Materiales deluviales	23
Foto 5: Afloramiento de la Formación Castrovirreyna.....	23
Foto 6: Vista de la unidad laguna	25
Foto 7: Quebrada en las inmediaciones del Anexo Tipicocha	26
Foto 8: Laderas de baja pendiente, desarrolladas sobre depósitos fluvio-glaciares.....	26
Foto 9: Laderas de moderada pendiente	27
Foto 10: Contraste ente la unidad laguna, laderas empinadas y escarpadas	27



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-1

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de ubicación de Sector 2 de Chupamarca.....	13
Figura 2: Vista de acceso al Sector 2 de Chupamarca desde la ciudad de Huancavelica	14
Figura 3: Vista de la ubicación de la I.E. N°22090	20
Figura 4: Mapa de unidades geológicas en el Sector 2 de Chupamarca.....	24
Figura 5: Mapa de unidades geomorfológicas en el Sector 2 del distrito de Chupamarca	28
Figura 6: Mapa de pendientes del Sector 2 de Chupamarca y su entorno	30
Figura 7: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico Ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	32
Figura 8: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huachos	33
Figura 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chupamarca	33
Figura 10: Anomalía de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017	35
Figura 11: Vista a lo largo de la quebrada del Sector 2 de Chupamarca.....	37
Figura 12: Peligros ocurridos a la entrada del Sector 2	37
Figura 13: Peligros de caída de roca en el Sector 2	38
Figura 14: Vista ampliada de ocurrencia de peligros en Chupamarca	39
Figura 15: Vista ampliada de la probabilidad de movimiento de masas en Chupamarca.....	40
Figura 16: Mapa de lluvias durante FENC 2017 (enero-marzo) en el Perú.....	42
Figura 17: Flujo de los tipos de escorrentía en el subsuelo.....	43
Figura 18: Mapa de elementos expuestos para el Sector 2 de Chupamarca	54
Figura 19: Mapa de peligros para el Sector 2 de Chupamarca	57
Figura 20: Mapa de vulnerabilidad del Sector 2 de Chupamarca	77
Figura 21: Mapa de riesgos del Sector 2 de Chupamarca.....	81



EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097-2017-CENEPRED-I