



PERÚ

Ministerio de Defensa



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS DEL SECTOR 3 DEL DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PROVINCIA DE MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA



Mayo – 2019

INSTITUTO
NACIONAL DE
DEFENSA

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa, SECTOR 3, PROVINCIA MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos-DGP

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. ROBERTH PAÜL CARRILLO ELIZALDE

Evaluador de Riesgo
Ing. NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo SIG

Ing. Ambiental Alejandro Yabar Meoño

Profesional de Geología

Ing. Margorrete Reto Zapata

Profesional de Meteorología

Bach. Erick L. Delzo Rojas



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.3. FINALIDAD.....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	7
1.5. ANTECEDENTES.....	7
1.6. MARCO NORMATIVO	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	9
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
2.1.2. <i>ÁREA DE ESTUDIO</i>	10
2.2. VÍAS DE ACCESO	12
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	12
2.3.1. <i>POBLACIÓN</i>	12
2.3.2. <i>VIVIENDA</i>	13
2.3.3. <i>SERVICIO BÁSICOS</i>	14
2.3.4. <i>EDUCACIÓN</i>	16
2.3.5. <i>SALUD</i>	16
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	16
2.4.1. <i>ACTIVIDADES ECONÓMICAS</i>	16
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	17
2.5.1. <i>CONDICIONES GEOLÓGICAS</i>	17
2.5.2. <i>CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS</i>	24
2.5.3. <i>PENDIENTES</i>	28
2.5.4. <i>CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS</i>	29
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	34
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	34
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	34
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	35
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	36
3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS.....	36
3.5.1. <i>Parámetro: Frecuencia</i>	36
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	37
3.6.1. <i>Análisis del Factor Desencadenante</i>	37
3.6.2. <i>Análisis de los Factores Condicionantes</i>	38
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	42
3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	44
3.9. NIVELES DE PELIGRO	44
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.....	44
3.11. MAPA DE PELIGRO	45
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	46
4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	46
4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	46
4.2.1 <i>Análisis de la Exposición en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros</i>	47
4.2.2 <i>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros</i>	48

4.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social– Ponderación de parámetros.....	52
4.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	56
4.3.1	Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros.....	56
4.3.2	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros	57
4.3.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros.....	63
4.3	NIVEL DE VULNERABILIDAD	66
4.4	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	66
4.5	MAPA DE VULNERABILIDAD	68
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO		69
5.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	69
5.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	69
5.2.1	NIVELES DEL RIESGO.....	69
5.2.2	MATRIZ DEL RIESGO	70
5.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	71
5.2.4	MAPA DEL RIESGO.....	72
5.3	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS	73
5.4	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS.....	73
5.5	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	75
5.5.1	De orden estructural.....	75
5.5.2	De orden no estructural.....	75
5.6	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	75
5.6.1	De orden estructural.....	75
5.6.2	De orden no estructural.....	75
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		76
6.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	76
6.1.2	Control de Riesgos	78
BIBLIOGRAFÍA.....		80
ANEXO.....		81
LISTA DE CUADROS.....		83
LISTA DE GRÁFICOS		84
LISTA DE FIGURAS		85



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

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 esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 80 sectores, comprendidos en 18 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 3356, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el sector 03, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N° 3356, 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 primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el **sector 3, del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura**; 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 Santa Catalina de Mossa, 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 de Estadística e Informática (INEI).

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


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por Inundación Pluvial en el **sector 3, del distrito de Santa Catalina de Mossa** en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar al acontecido en el verano 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). Según la información de la estación meteorológica Morropón, la máxima lluvia diaria se registró el 23 de febrero del 2017 durante “El Niño Costero” alcanzando 150,5 mm, en este contexto en el Sector 3 perteneciente al distrito de Santa Catalina de Mossa, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99})¹ como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastre en el sector 3

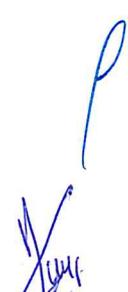
La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

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

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

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

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



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el **Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura**

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

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

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 3356, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el sector 3, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura.

1.5. ANTECEDENTES

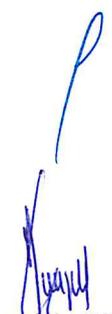
En el distrito de Santa Catalina de Mossa durante los meses de febrero y marzo de 2017 se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada a fuerte intensidad, las cuales ocasionaron inundaciones fluviales o pluviales, dejando daños materiales, servicios básicos, vías de comunicación terrestre, entre otros.

Según el Informe de emergencia N° 39-23/04/18 (Informe N°02) y 046-09/01/2018/COEN – INDECI, señala que en la región Piura, se produjeron deslizamientos, huaicos e inundaciones que afectaron viviendas, vías de comunicación, locales públicos y áreas de cultivo.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 040-2018-PCM de fecha 18 de abril de 2018, declara el Estado de Emergencia en los distritos de Chalaco, Santa Catalina de Mossa, San Juan de Bigote y Tamango, de la provincia de Morropón, en los distritos de Castilla, Catacaos, Piura y Veintiséis de Octubre, de la provincia de Piura, en el distrito de Sullana, de la provincia de Sullana, así como en las provincias de Ayabaca y Huancabamba del departamento de Piura, por el plazo de sesenta (60) días calendarios, por desastre a consecuencia de intensas precipitaciones pluviales; para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 30556 Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
- D. S. N° 087-2019 EF Autorizan Transferencia de Partidas en el Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2019 a favor del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, del Gobierno Regional del Departamento de Arequipa y de diversos Gobiernos Locales.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 3356, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Sutoridad para la Reconstruccion con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Santa Catalina de Mossa, es uno de los diez distritos que conforman la provincia de Morropón, su capital es el centro poblado de Paltashaco, ubicado a 101 Km de la ciudad de Piura a una altura de 850 m.s.n.m., geográficamente se encuentra entre las coordenadas 79° 53' 06" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y 5° 06' 10" de latitud Sur, cuenta con una superficie de 76.76 Km²

2.1.1. LÍMITES

El Distrito de Santa Catalina de Mossa:

- Por el Norte : Con el distrito de Huachari
- Por el Sur : Con el distrito de Morropón.
- Por el Este : Con los distritos de Yamango y Buenos aires.
- Por el oeste : Con el distrito de Santa Catalina de Mossa y Chalaco

Figura 01: Mapa Político del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Municipalidad Santa Catalina de Mossa

[Firma]
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP N° 172675

El distrito de Santa Catalina de Mossa presenta cuatro centros poblados y veinte caseríos ver Cuadro 01.

Cuadro 01: Centro Poblado y Caseríos del distrito de Santa Catalina de Mossa

1	C.P.	Paltashaco	13	Caserío	Santa Rosa de Chirimoyos
2	C.P.	Pueblo Nuevo de Maray	14	Caserío	Naranjal
3	C.P.	Pambarumbe	15	Caserío	Las vegas
4	C.P.	Culebreros	16	Caserío	Lagunas
5	Caserío	Cruz Azul	17	Caserío	El puente
6	Caserío	San Isidro	18	Caserío	Algodonal
7	Caserío	Carrasquillo	19	Caserío	Charancito
8	Caserío	Vaquería	20	Caserío	Casa Blanca
9	Caserío	Tailin	21	Caserío	Maray
10	Caserío	La Laja	22	Caserío	Bocanegra
11	Caserío	Sural	23	Caserío	Linderos Maray
12	Caserío	La Loma	24	Caserío	Higuerones

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, el cual está conformado por el Caserío Santa Rosa de Chirimoyos, comprende un área de 1.57 Km². Se localiza en el noroeste del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, departamento de Piura.

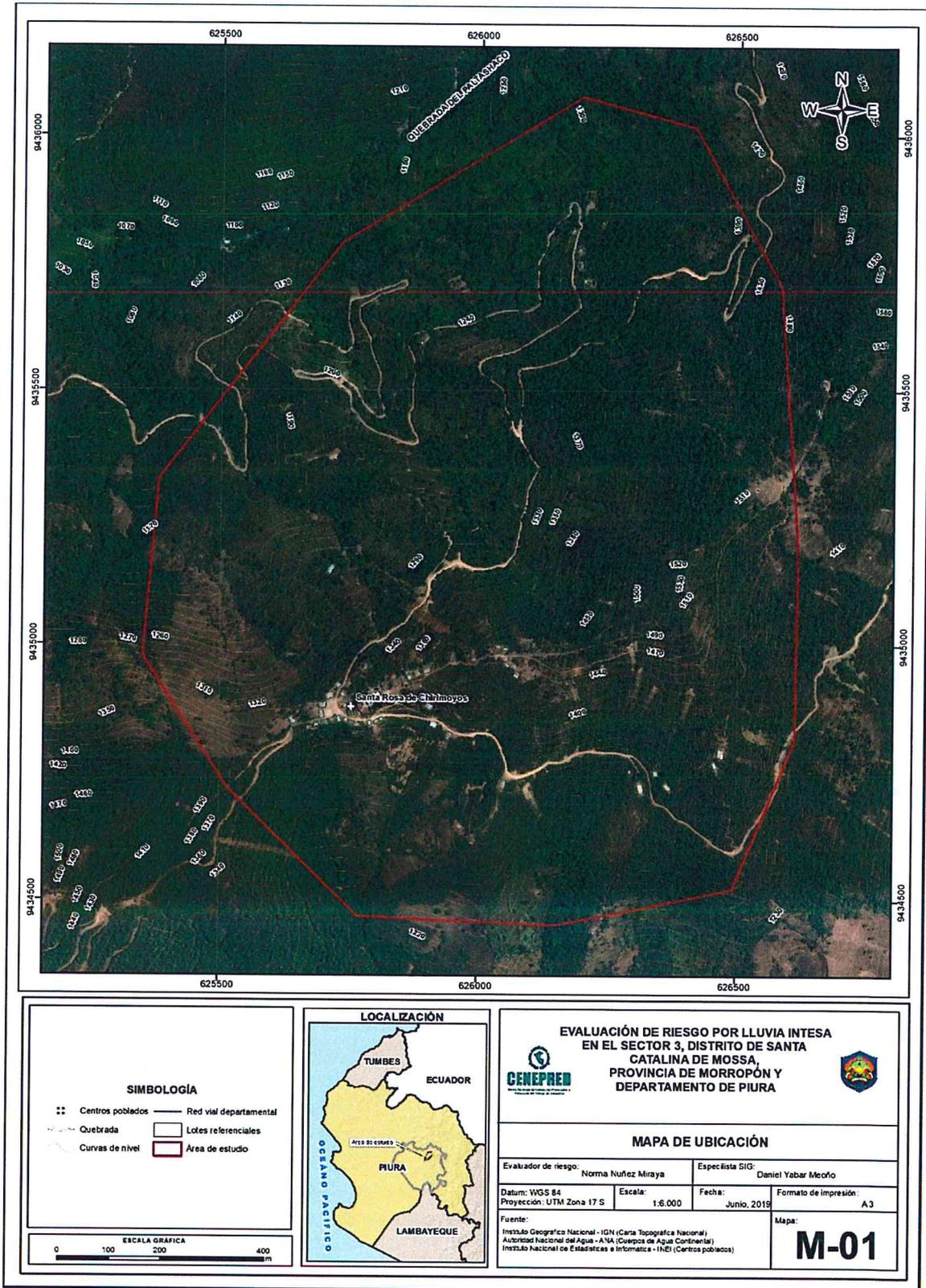
Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Caserío	Coordenadas	
Santa Rosa de Chirimoyos	9°3'56.79S	78°9'46.60S

Fuente: Elaboración propia


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P N° 172675

2.2. VÍAS DE ACCESO

La ciudad de Piura está interconectada con las ciudades de la costa del Perú a través de la carretera Panamericana Norte (N1), se llega a la ciudad de Piura con aproximadamente 985 km de recorrido, en 16 horas vía terrestre desde la ciudad de Lima. El tiempo estimado vía aérea, desde Lima a Piura es de 1 hr 45 min aproximadamente.

Para acceder al Sector 03, considerando como punto de partida la ciudad de Piura (Terminal terrestre de Castilla), se inicia la ruta hacia el distrito de Morropón en auto en una hora cuarenta y cinco minutos por carretera asfaltada 1NJ de 96 km aproximadamente en buen estado de conservación.

Seguidamente, desde el distrito de Morropón, se continúa con el recorrido llegando a la capital del distrito de Santa Catalina de Mossa, el Centro Poblado Paltashaco en un tiempo aproximado de 35 minutos por carretera asfaltada.

Finalmente para llegar al Sector 03, se parte desde el Centro Poblado Paltashaco por carretera asfaltada, se continúa por la vía a nivel de afirmado aproximadamente 8 km en un tiempo de 20 minutos.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen a continuación las características sociales del caserío que conforma el Sector 3.

2.3.1. POBLACIÓN

a) Población Total

El Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura cuenta con una población de 199 habitantes, entre hombre y mujeres, según información de campo.

Cuadro 03: Población

Sexo	Población total	%
Hombres	65	48.51
Mujeres	69	51.49
Total de población	134	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

b) Población según grupo de edades

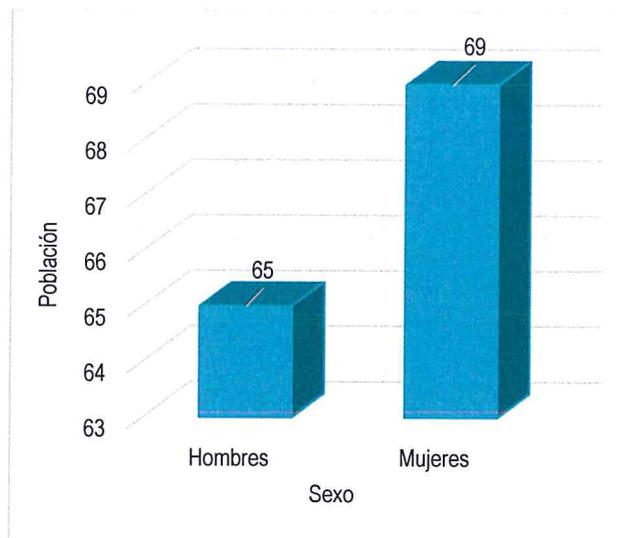
Cuadro 04: Población según grupos de edades

Edades	Cantidad	%
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	26	19.40
De 6 a 14 años	19	14.18
De 15 a 30 años	27	20.15
De 31 a 40 años	25	18.66
De 41 a 64 años	37	27.61
Total de población	134	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Gráfico 01 Población según grupo etario



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.2. VIVIENDA

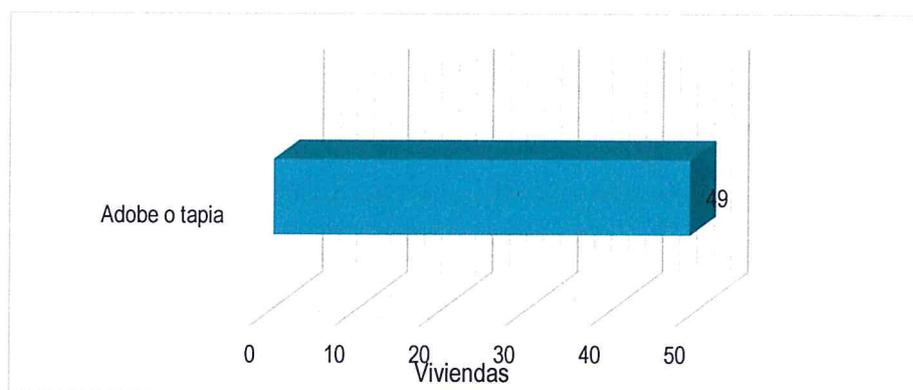
Las viviendas que se encuentran en el área de influencia del Sector 3, distrito de Santa Catalina de Mossa, están en regular estado de conservación de los cuales 49 (100%) son de adobe, los techos son de planchas de calamina y tejas.

Cuadro 05: Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	49	100.00
Total de viviendas	49	100.00

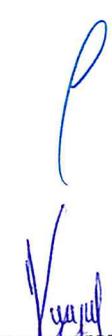
Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 02 Material predominante de las paredes



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

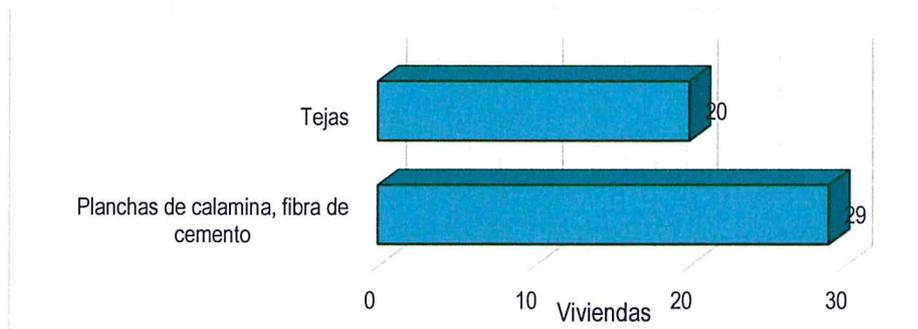
Cuadro 06: Material predominante de los techos


 NORMA ANTONIA
 NÚÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172575

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Planchas de calamina, fibra de cemento	29	59.18
Tejas	20	40.82
Total de viviendas	49	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

Gráfico 03 Material predominante de los techos



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

2.3.3. SERVICIO BÁSICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA

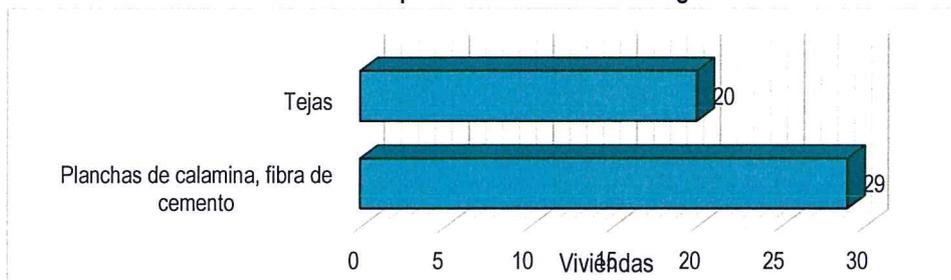
En el Sector 3 Distrito de Santa Catalina de Mossa el 95.75 % de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, el 4.26% no cuenta con este servicio.

Cuadro 07 :Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Rio, acequia, manantial o similar	2	4.08
Red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación	14	28.57
Red pública dentro de la edificación	33	67.35
Total de viviendas	49	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 04 Tipo de abastecimiento de agua



SERVICIOS HIGIÉNICOS


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

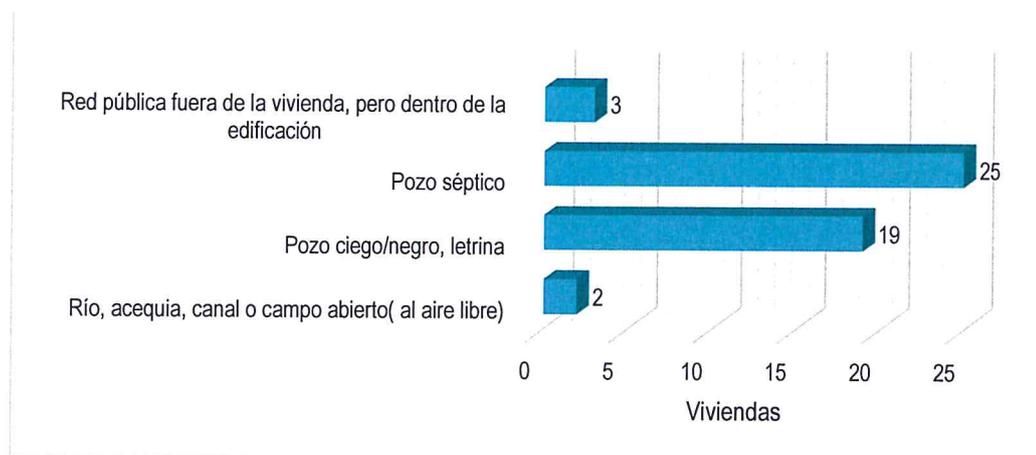
En el **Sector 3 Distrito de Santa Catalina de Mossa**, el 51.02% de las viviendas cuentan con pozo séptico que se utiliza como servicio, el 38.78% utiliza pozo negro o letrina, el 6.12% usa de la red pública, el resto no tiene servicio.

Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Río, acequia, canal o campo abierto(al aire libre)	2	4.08
Pozo ciego/negro, letrina	19	38.78
Pozo séptico	25	51.02
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	3	6.12
Total de viviendas	49	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 05 Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

TIPO DE ALUMBRADO

En el Sector 3 distrito de Santa Catalina de Mossa el 95.92% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, siendo un punto de desarrollo local.

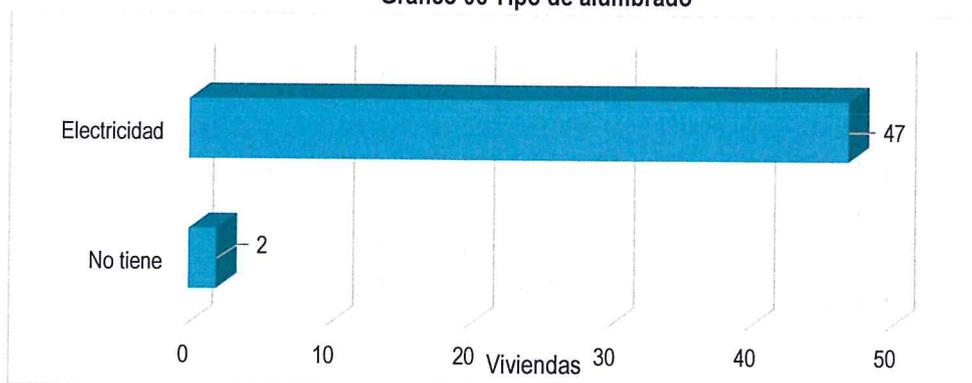
Cuadro 09: Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
No tiene	2	4.08
Electricidad	47	95.92
Total de viviendas	49	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

(Firma manuscrita)
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Gráfico 06 Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.4. EDUCACIÓN

Según la ESCALE del Ministerio de Educación el caserío Santa Rosa de Chirimoyos cuenta con la Institución Educativa I.E. 15303, dedicada a la educación primaria en el estudian niños del caserío.

Cuadro 10: Población según nivel educativo

Nivel Educativo		Alumnos
I.E. 15303 Santa Rosa de Chirimoyos	Primaria	14
TOTAL	1	14

Fuente: ESCALE INEI 2018

2.3.5. SALUD

El caserío no cuenta con puesto de salud, por lo tanto los habitantes se atienden en el puesto de salud de Morropón, capital del distrito de Morropón.

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La actividad principal del **Sector 3 Distrito de Santa Catalina de Mossa** es la actividad agrícola y ganadera donde el 93.62% de la población (44 habitantes) se dedica a esta actividad, destacando dentro de los tipos de sembrío el arroz, naranjas, limones, así como productos de pan llevar. Así mismo se dedican a la crianza de animales mayores y menores tales como ganado vacuno, lanar, porcino y aves.

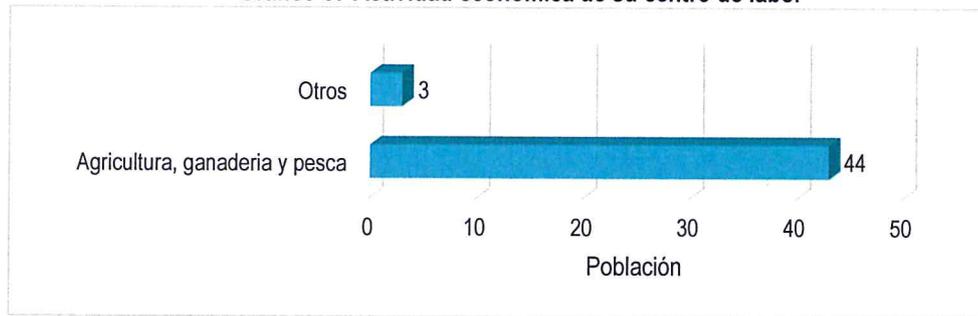
Cuadro 11: Actividad económica de su centro de labor

Actividad Económica del Jefe del hogar	Viviendas	%
Agricultura, ganadería y pesca	44	93.62
Otros	3	6.38
Total	47	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

N
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

Gráfico 07 Actividad económica de su centro de labor



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

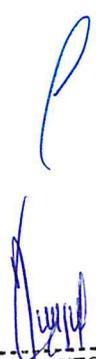
2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS

La configuración geológica del Sector 03 (distrito de Santa rosa del Chirimoyos), está conformado por unidades litológicas que van desde tiempos del cretácico inferior hasta el Cuaternario Reciente. La estratigrafía de la zona está estructurada por orden de su formación, por las siguientes unidades rocosa: Grupo San Pedro que es la más antigua, se formó en un ambiente marino; los Volcánicos Lancones del Cretácico inferior a medio que son subaéreos; toda esta secuencia cretácica fue levantada e instruida por cuerpos plutónicos conocidos como Granito Paltashaco, tonalita-diorita Pambarumbe (INGEMMET). La secuencia señalada es cubierta de manera discontinua por depósitos sedimentarios inconsolidados del Cuaternario Reciente como son: depósitos fluviales (Qr-fl), depósitos aluviales (Qr-al), depósitos coluviales (Qr-co) y depósito coluvio-aluviales (Qr-co,al). Seguidamente se describe cada una de las unidades de roca que ocurren en el área de estudio:

a) DEPÓSITOS COLUVIALES (Qr-co).- Estas son acumulaciones clásticas o fragmentarias que se forman en la parte baja de las laderas montañosas; son depósitos redondeados de litologías meteorizadas variadas entre volcánicos andesíticos e ígneo intrusivos mostrando una moderada a mala clasificación inmersos en matriz areno-terrosa. El origen de estos depósitos tiene que ver con la participación de la gravedad lo cual contribuye al movimiento ladera abajo de los clastos desprendidos de las rocas meteorizadas desde las partes altas montañosas. El espesor de estos depósitos es variable dependiendo del grado de pendiente del terreno que bordea las montañas.



Foto N° 01.- Vista de corte de un depósito coluvial antiguo. Observar los clastos algo consolidados que dominan el volumen con formas redondeadas por la meteorización.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

b) DEPÓSITOS FLUVIALES (Qr-fl).- Estos son depósitos de sedimentos disgregados o sueltos formados en el Cuaternario Reciente que han sido originados por procesos de erosión y transporte por las corrientes de ríos o riachuelos, es decir, el fondo de las incisiones topográficas ocupando espacios laterales a dichas corrientes hídricas del lugar. Estos depósitos están conformados por bloques de rocas intrusivas y volcánicas de diverso tamaño (0.20 a 1.00 m de diámetro); estos sedimentos presentan formas sub angulosas a sub redondeados con moderada clasificación y escasa matriz fina y baja compactación lo cual les confiere una alta movilidad frente a las corrientes hídricas del transporte de alta energía que actúa en dichas quebradas. El espesor de estos depósitos es considerable por lo que superan los 2.50m, sin embargo, en algunos casos las acumulaciones son mayores. Por lo general estos depósitos son afectados tanto en la vertical como en lateral por los procesos erosivos de las fuertes corrientes hídricas del lugar; los encontramos en casi todas las quebradas de diferentes magnitudes donde eventualmente son re movilizados según la capacidad de transporte de las diversas corrientes temporales de la zona.

c) DEPÓSITOS COLUVIO ALUVIALES (Qr-co,al).- Estos depósitos se desarrollan en la parte baja de las acumulaciones coluviales las cuales interactúan con las corrientes aluviónicas para conformar los depósitos mixtos, accionados por la dinámica de escorrentía que discurre por las laderas y quebradas que se distribuyen con diferentes extensiones, pero por lo general se restringen hacia a los espacios con relieves de depresión donde las laderas disminuyen la pendiente. Es evidente que el movimiento de estos depósitos es también activado por la acción gravitatoria del lugar con ausencia de lluvias lo cual queda registrado por las características de arrastre coluvial de dichos materiales rocosos. Este tipo de depósitos los encontramos en los sectores de laderas inclinadas donde las pendientes tienden a ser más tendidas en las partes bajas; son depósitos poco consolidados y fácilmente erosionados por las corrientes superficiales dada su granulometría dominada por gravas y arenas gruesas provenientes de las rocas intrusivas. Los materiales se presentan regularmente clasificados con abundante materia orgánica con presencia de algunos bloques rocosos de unos 0.30m de diámetros con matriz detrítica de arena gruesa a muy gruesa. Se distribuyen a manera de una franja que sigue la dirección este-oeste asociada a formas del terreno montañoso y depresiones del relieve.



Foto N° 02.- Vista en corte de un depósito coluvio-aluvial que se ubica en la margen derecha de una depresión. Observar las características del material predominantemente fino con algunos clastos gruesos subanguloso.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

d) **DEPÓSITOS ALUVIALES (Qr-al).**- Están conformados por acumulación de sedimentos de litología polimictica, los cuales varían entre tipos de rocas volcánicas e intrusivas sueltas de la categoría de gravas gruesas y bloques con abundante matriz arenosa gruesa, los clastos son sub redondeados a angulosos y diámetro variado con mala clasificación granulométrica. Se distribuyen en las zonas marginales de las quebradas y/o depresiones topográficas que alcanzan espesores de hasta 4.0m y, se originan por movimientos en masa activados por corrientes acuosas que acarrear un gran volumen de sedimentos de diferentes granulometrías movilizados y canalizados en las quebradas con cursos temporales o en los espacios de baja pendiente o rellenando depresiones del terreno. Estos depósitos son de color gris claro a gris negruzco por el contenido de materia orgánica; son sedimentos poco o nada clasificados y se distribuyen principalmente en las márgenes de las quebradas del sector, especialmente en la quebrada que drena hacia el río Chalaco.



Foto N° 03.- Vista de los depósitos aluviales erosionados en las zonas laterales de las quebradas secas. Observar al acumulado de los depósitos aluviales de aspecto terrosos.

e) **PAMBARUMBE (KP-pam,tn,di).**- Regionalmente, forma parte de un Plutón reconocido en el sector de Pambarumbe, el cual conforma una unidad de rocas intrusiva de composición félsica a intermedia; a nivel del área de reconocimiento, la tonalita-diorita Pambarumbe es color gris claro y está compuesta por cuarzo blanco amarillento, plagioclasas, biotitas, feldespatos potásicos en menor proporción que la plagioclasa y pequeñas cantidades de hornblendas; por tanto, su composición es similar en toda la región. Es una roca de textura fanerítica que por la alteración se convierte en una roca suave y muy disgregable, cuyos minerales pueden ser definidos a simple vista. La roca presenta una coloración gris claro en estado fresco y meteorizada es de color gris amarillento a rojizo; se presenta fuertemente afectada por los procesos químicos supérenos con formación superficial de materiales regolíticos arcillosos, disgregable en granos con moderado a elevado grado de erosionabilidad por las corrientes superficiales. La zona de meteorización alcanza espesores que superan los 3.00 la misma que se incrementa hacia las formas con relieves depresionados. En en los cortes del terreno se aprecia una marcada alteración química mineralógica lo cual favorece los desmoronamientos, derrumbes y/o movimientos en masas terrosas en forma de arenas medias a gruesas como se observa en la siguiente foto ilustrativa.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675



Foto N° 04.- Vista de la unidad intrusiva conocida como tonalita-diorita Pambarumbe. Es una roca que por meteorización es friable y disgregable que se altera a arcillas residuales.

f) **GRUPO SAN PEDRO (Ki-sp).**- Una unidad volcánico sedimentaria conformada por una secuencia estratificada de brechas piroclástica de composición andesítica, con limolitas y lodolitas bien estratificadas color gris pardusco, lavas andesíticas, areniscas arcósicas y cineritas; aparentemente la unidad se originó en un ambiente marino relativamente profundo de tiempos del Cretácico Inferior. Las rocas presentan rasgos de fuerte deformación por esfuerzos tectónicos probablemente debido al levantamiento generado por el emplazamiento del Plutón que los levantó y a los cuales sobreyacen como un techo colgante. Esta unidad aflora de manera discontinua por el territorio materia del reconocimiento de campo y, se presenta fuertemente alterada a la formación de arcillas de alta plasticidad debido a los procesos químicos supérenos de la zona, lo cual favorece los movimientos de remoción en masa pendiente abajo por las laderas del terreno afectando las vías de acceso y otros bienes de la población. Espacialmente se distribuye a manera de una franja amplia que sigue la dirección noreste-sureste.



Foto N° 05.- Afloramiento del Grupo San Pedro en la zona de "El Chirimoyo". Observar el grado de alteración química de las rocas por efecto de la meteorización generando suelos arcillosos.

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

g) **FORMACIÓN LANCONES (Kim-l).**- Formación rocosa que está constituida por una secuencia estratiforme de brechas andesíticas a dacíticas, lavas andesíticas, tufos ignimbriticos y limolitas que en conjunto muestran un color gris rojizo a gris amarillento. Dada la conformación litológica se observa que, esta unidad genera algunos relieves algo empinados con bancos macizos; sin embargo lo que predomina son las rocas fuertemente alteradas a materiales arcillosos color amarillo rojizo que se distribuyen por la zona; es frecuente observar que esta unidad litológica es susceptible a procesos de erosión y remoción en masa, originando deslizamientos de 5.0 m y dado el alto grado de fracturamiento que presentan las rocas. Esta unidad la encontramos cubriendo espacios a manera de una amplia franja que sigue la dirección noroeste-sureste por el sector "El Chirimoyo" donde los deslizamientos y derrumbes de rocas afectan de manera recurrente las vías de acceso.

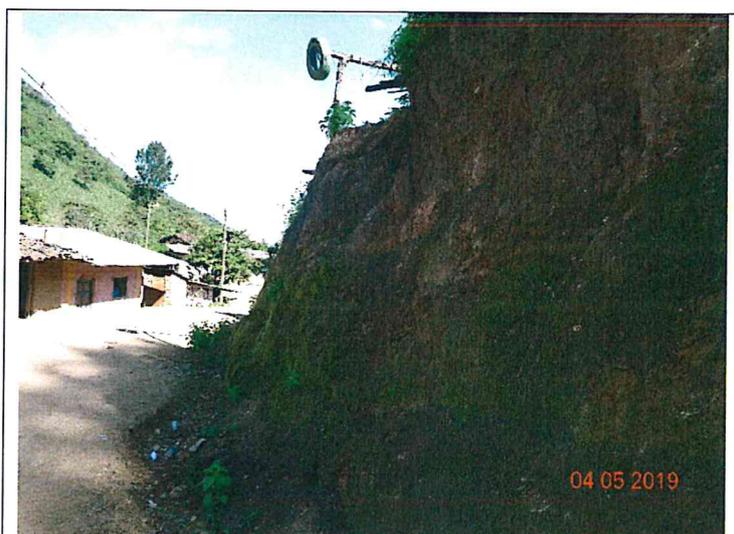


Foto N° 06.- Vista en corte de los Volcánicos Lancones. Observar la roca fuertemente fracturada y alterada por los procesos químicos supérenos de la zona lo que favorece procesos de remoción en masa.

h) **GRANITO PALTASHACO (KP-pa,gr).**- Este Plutón reconocido en el Sector 03 de Santa Catalina de Mossa conforma una unidad de rocas intrusivas de composición félsica con facies intermedias; a nivel del área de reconocimiento, el granito Paltashaco presenta una composición cuarzo-feldespática con textura porfirítica cuyos minerales macroscópicamente pueden ser identificados como ortosa, cuarzo, feldespatos en forma de plagioclasas y micas (biotita y muscovita). Esta roca presenta una textura porfirítica con una coloración gris claro en estado fresco y meteorizada es de color gris cremoso con tonalidades gris amarillento. La roca se presenta moderadamente afectada por procesos químicos supérenos con formación de cobertura de materiales regolíticos y algo disgregable en granos con moderado a bajo grado de erosionabilidad por las corrientes superficiales. La zona de meteorización alcanza espesores que superan los 3.0m la misma que decrece progresivamente hacia los niveles de profundidad, sin embargo, en los cortes del terreno se aprecia una marcada alteración química mineralógica como se observa en siguiente ilustración.

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

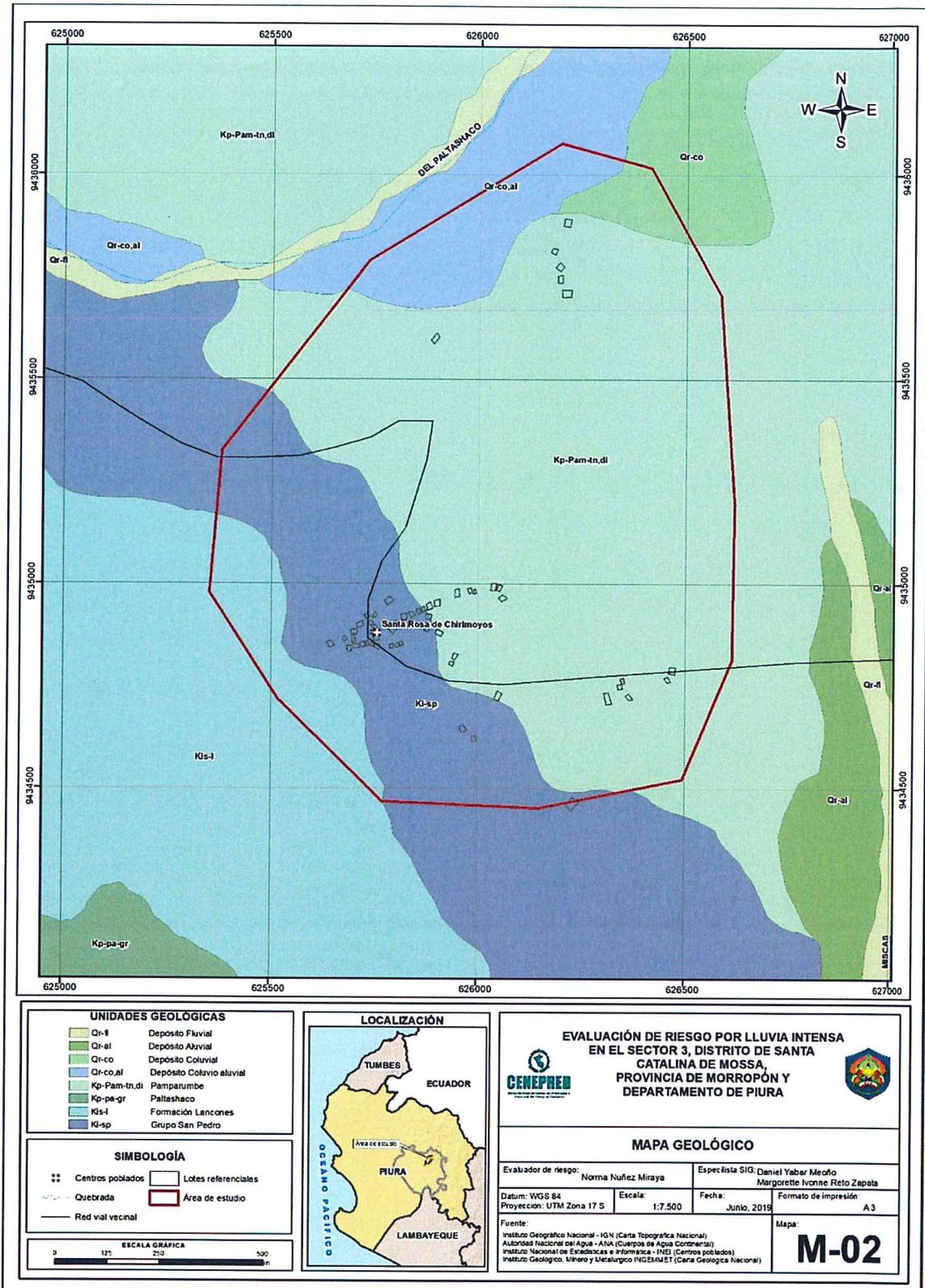


Foto N° 07.- Vista de la unidad de roca intrusiva correspondiente a Granito Paltashaco. Observar la disgregación de la roca en granos debido a la meteorización.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Figura 03: Mapa Geológico del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

(Firma)
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

Se efectúa aquí una breve descripción de las diversas formas del relieve que presenta la zona del Sector 03 tomando como referencia el Centro Poblado "Santa Rosa de Chirimoyos" ubicados en el ámbito del reconocimiento de campo. El reconocimiento geomorfológico trata de interpretar los procesos morfodinámicos que han participado y/o participan en el modelamiento del relieve del área de estudio. A continuación, describimos las principales unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio:

a) CAUCES ALUVIALES (C-a)

Estas formas del relieve corresponden a los espacios ocupados por las corrientes hídricas que canalizan el drenaje superficial de la zona; presentan formas depresionadas alargadas que se ajustan al nivel de erosión del relieve y al volumen de agua, así como sedimentos que drenan por las laderas de las montañas que bordean la parte alta del sector considerado en el estudio. Esta unidad geomorfológica es identificada en la zona debido a que comprende algunas quebradas que discurren con abundante material sólido y, algunas de las cuales mantienen caudales permanente durante casi todo el año y otras solo de manera estacional. La morfología de los cauces de la zona se caracterizan por su fondo plano colmatado de material detrítico grueso con tamaños de grandes bloques rocosos lo cual pone de manifiesto la intensa actividad erosiva que tiene lugar en las laderas montañosas durante las precipitaciones de la zona y también la alta capacidad de transporte (competencia) que tienen las corrientes aluvionales para transportar material grueso.



Foto N° 08.- Geoformas de un cauce aluvial que se distribuye por el sector.

b) CONO DE DEYECCIÓN (cd). –

Son morfologías del terreno que resultan de la acumulación de sedimentos gruesos a manera de abanicos que se extienden por la parte baja de los valles o donde las quebradas descargan los materiales mediante una expansión lateral del cauce; por lo general ocurren en los tramos donde el valle se amplía a partir de un cauce más estrecho. Los materiales clásticos son generalmente mal clasificados y presentan formas angulosas; estos procesos se activan en épocas de periodos lluviosos. En la zona de reconocimiento, encontramos esta morfología por el sector Este del territorio reconocido

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675



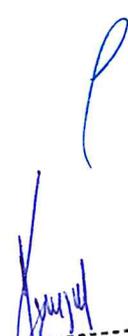
Foto N° 09.- Morfología de los conos de deyección que se observan en la zona de reconocimiento de campo.

c) MONTAÑAS (M).-

Esta unidad geomorfológica ocupa la mayor parte del territorio comprendido en el presente reconocimiento de campo y está configurada por el aspecto accidentado del relieve lo cual resalta por las montañas elevadas. El origen de esta morfología está asociada a eventos tectónicos con levantamiento y erosión de la cordillera andina lo cual ha propiciado la preservación de altas montañas que constituyen zonas de denudación y aporte de sedimento que son acarreados hacia los niveles bajos de acumulación de materiales para dar origen a los depósitos del Cuaternario. La denudación está relacionada al tipo de rocas que conforma las montañas, sin embargo; es claro que las montañas más elevadas estarán conformadas por litologías competentes frente a los procesos que actúan como agentes modeladores de la configuración del relieve del sector.



Foto N° 10.- Foto mostrando configuración de montañas que caracterizan el espacio geográfico del Sector 03 de Santa Catalina de Mossa.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

d) **LADERA DE MONTAÑA (Lm).**- Corresponde a los flancos que bordean las montañas de la zona por lo que están relacionadas a las partes altas del relieve que constituyen formas erosivas del territorio. Estas geoformas del relieve presentan fuertes pendientes lo cual es controlado por el tipo de roca siendo muy empinadas en la zona de estudio, ello debido a la configuración de las rocas volcánicas y graníticas que conforman dichas montañas. Se observa que estas laderas están cubiertas mayormente por un bosque arbustivo y arbóreo y se extienden por el sector norte conformando las elevaciones que sigue la dirección noreste-suroeste dentro de lo que es el territorio comprendido en el estudio.

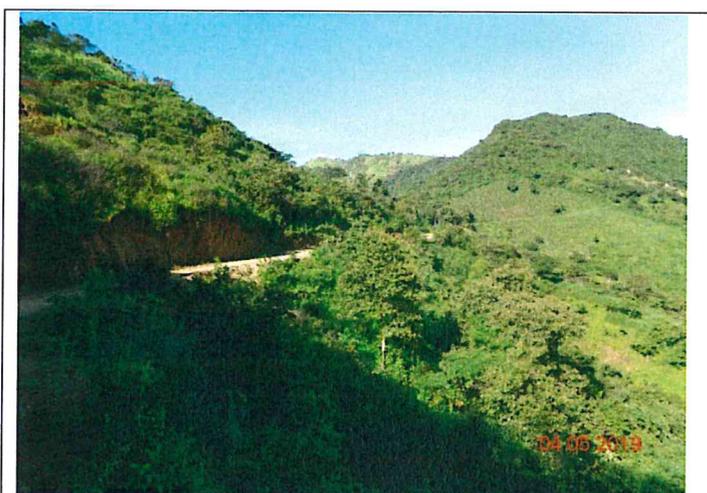


Foto N° 11.-Vista de ladera de montaña. Observar la pendiente pronunciada del terreno.

e) **PIEDEMONTE (Pd)**

Esta unidad geomorfológica corresponde a los espacios geográficos que ocupan la parte baja de las montañas los cuales son modelados por la acumulación continua de sedimentos de diverso diámetro que descienden de las laderas de montaña. Por lo general estas formas se distribuyen en forma de franjas que bordean las montañas y están sujetas a la constante acción dinámica de las laderas. Esta unidad se encuentra ocupando pequeños espacios del sector noroeste del área de estudio.

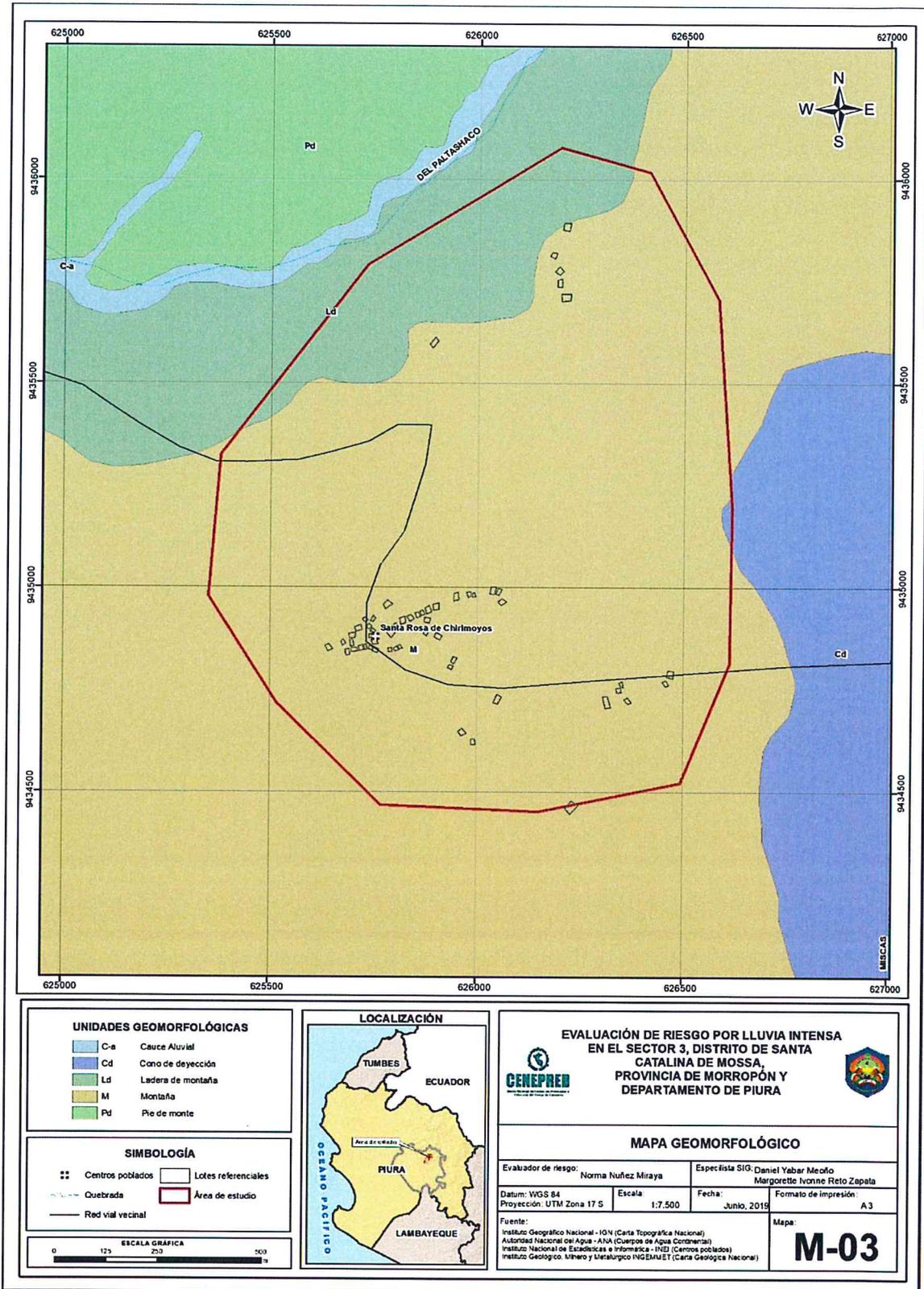




NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Foto N° 125.- Vista de las geoformas del relieve de piedemonte. Se ubica el pie de ladera de montaña.

Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



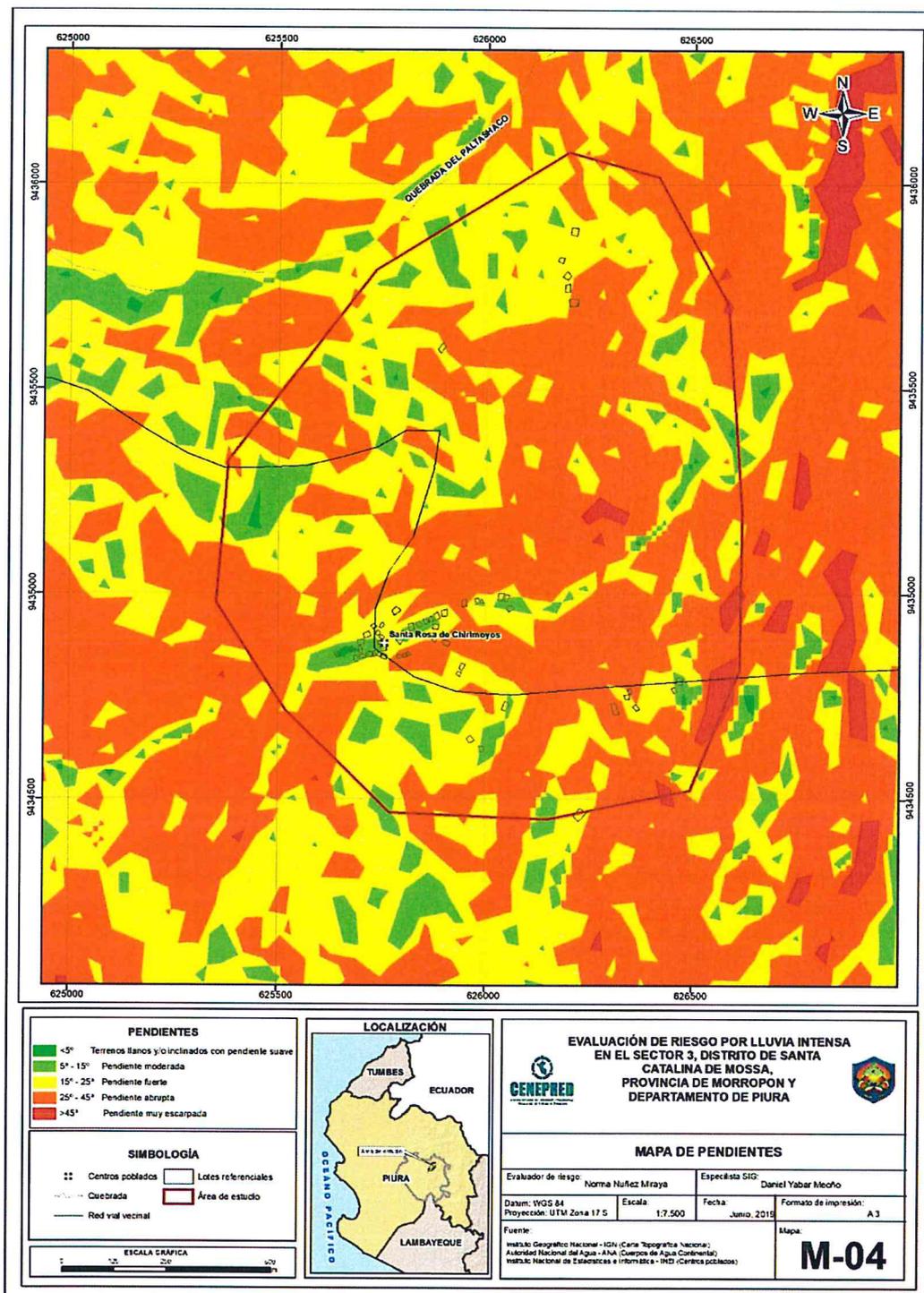
Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

2.5.3. PENDIENTES

El Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, departamento de Piura se caracteriza por presentar pendiente de moderada a abrupta, cuyos valores comprenden inclinaciones entre 5° y 35°.

Figura 05. Mapa de Pendientes del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CiP N° 172675

2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.5.4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

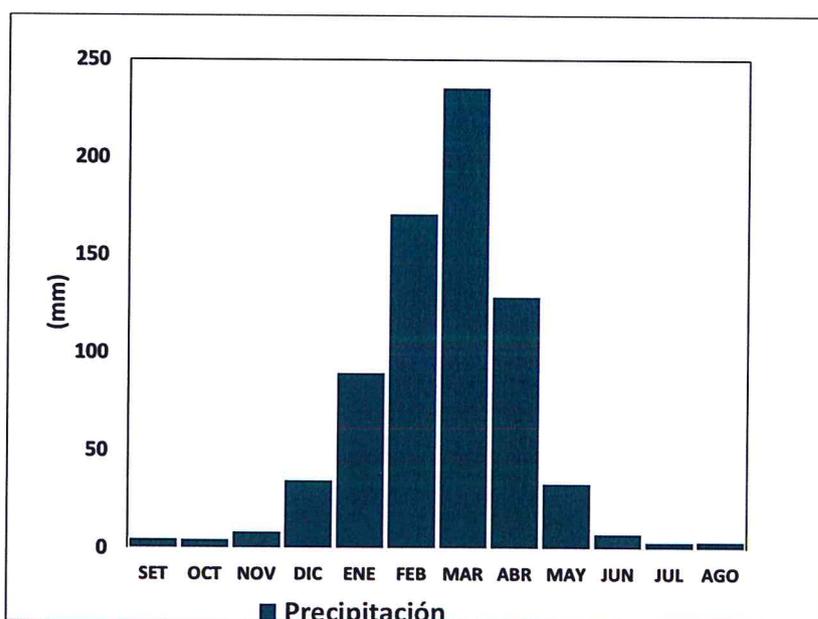
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 3 del distrito Santa Catalina de Mossa, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

2.5.5.2 CLIMA

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire¹ fluctúa entre 24°C y 28°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 12,0°C y 16,0°C, con menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen presentarse entre los meses de enero y abril, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo. Entre febrero y abril las lluvias totalizan aproximadamente 534,6 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula 722,4 mm.

Gráfico 08: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapollica



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019

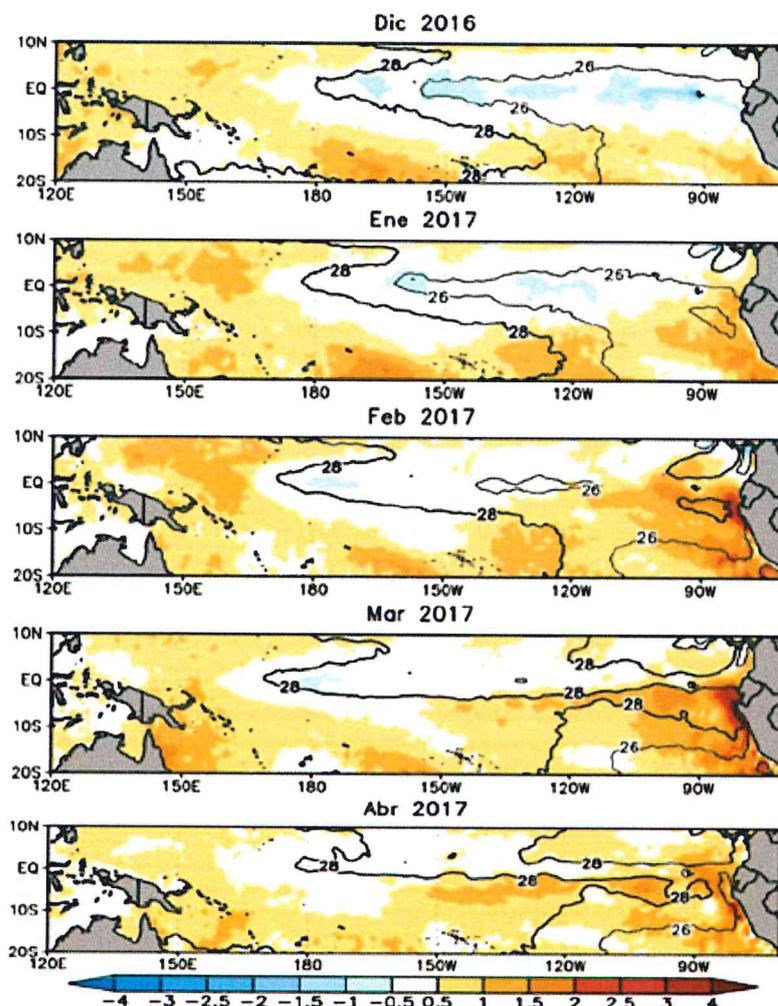
¹ Información climática espacial del SENAMHI:
<http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>

2.5.5.3 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 N°06); 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 06: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

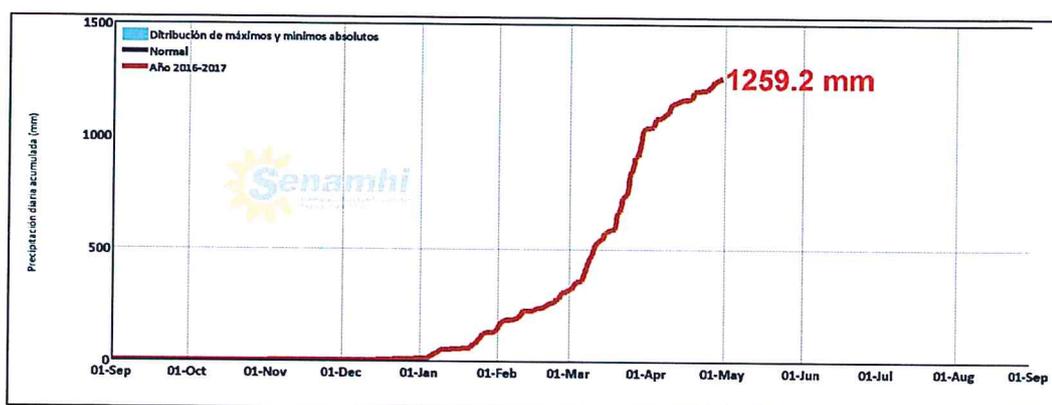
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

En este contexto, el Sector 3 del distrito Santa Catalina de Mossa presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 51,0 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Sapillica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 84,2 mm. Asimismo, en la figura N°2 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), con incrementos importantes desde febrero.

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).

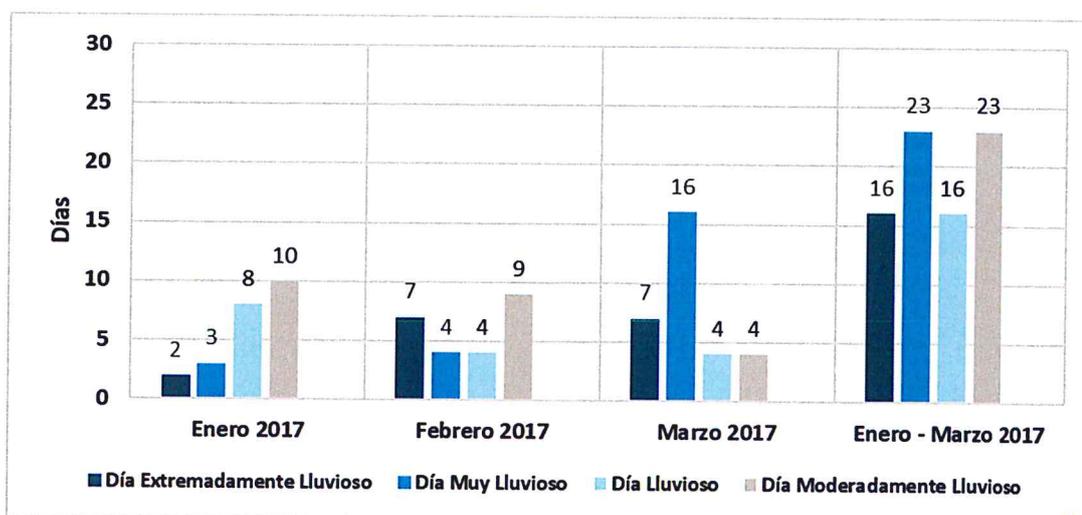
Figura N° 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica - automática



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el Gráfico N° 09 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días "muy lluviosos", "lluviosos" y "moderadamente lluvioso" durante estos meses.

Gráfico 09: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santa Catalina de Mossa.



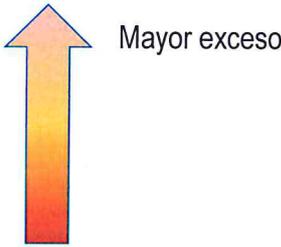
Fuente: SENAMHI, 2017.

[Firma]
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

Descriptores del factor desencadenante

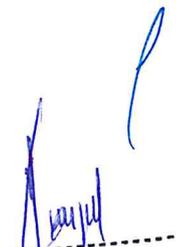
Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°12, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocian a los **rangos de anomalías 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 12: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 3 del distrito Santa Catalina de Mossa

Rango de anomalías (%)	
100-130 % superior a su normal climática	
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	

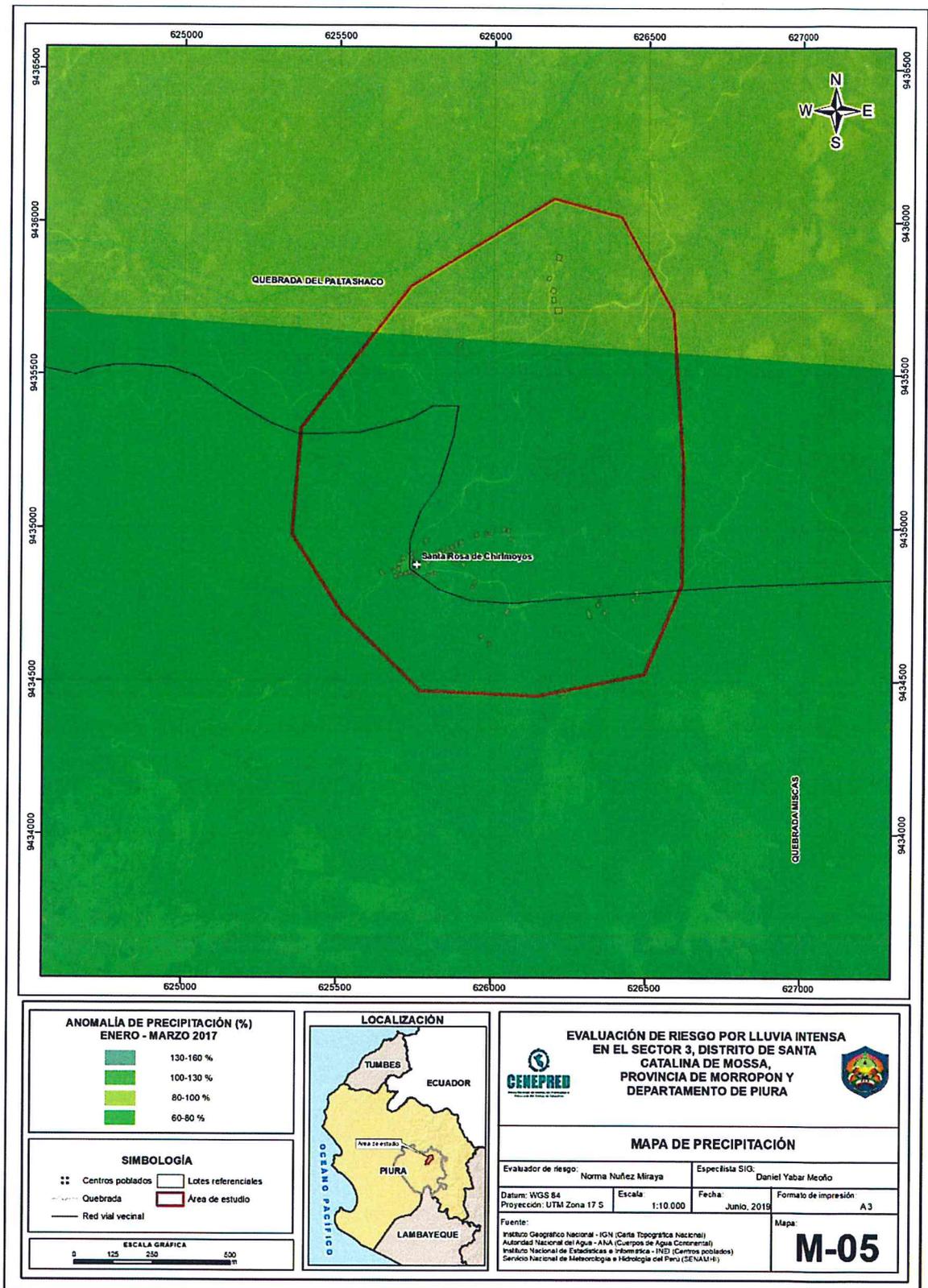
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N°08, se observa que en el Sector 3 del distrito Santa Catalina de Mossa, predominaron lluvias sobre lo normal que alcanzaron anomalías entre 100 y 130% en gran parte del sector, mientras que al norte se alcanzó entre 80 y 100% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Figura 08: Anomalia de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: CENEPRED.

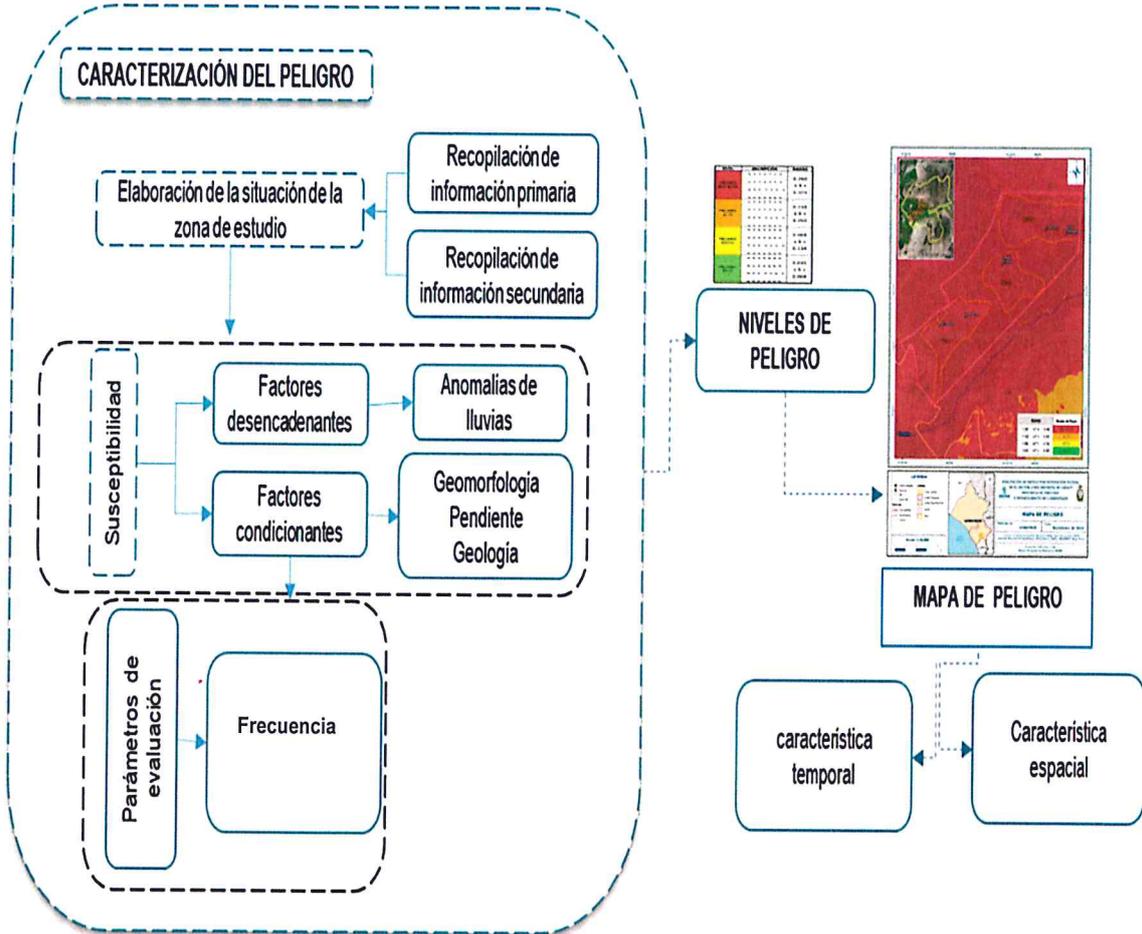
NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de **lluvias intensas**, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 10.

Gráfico 10 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

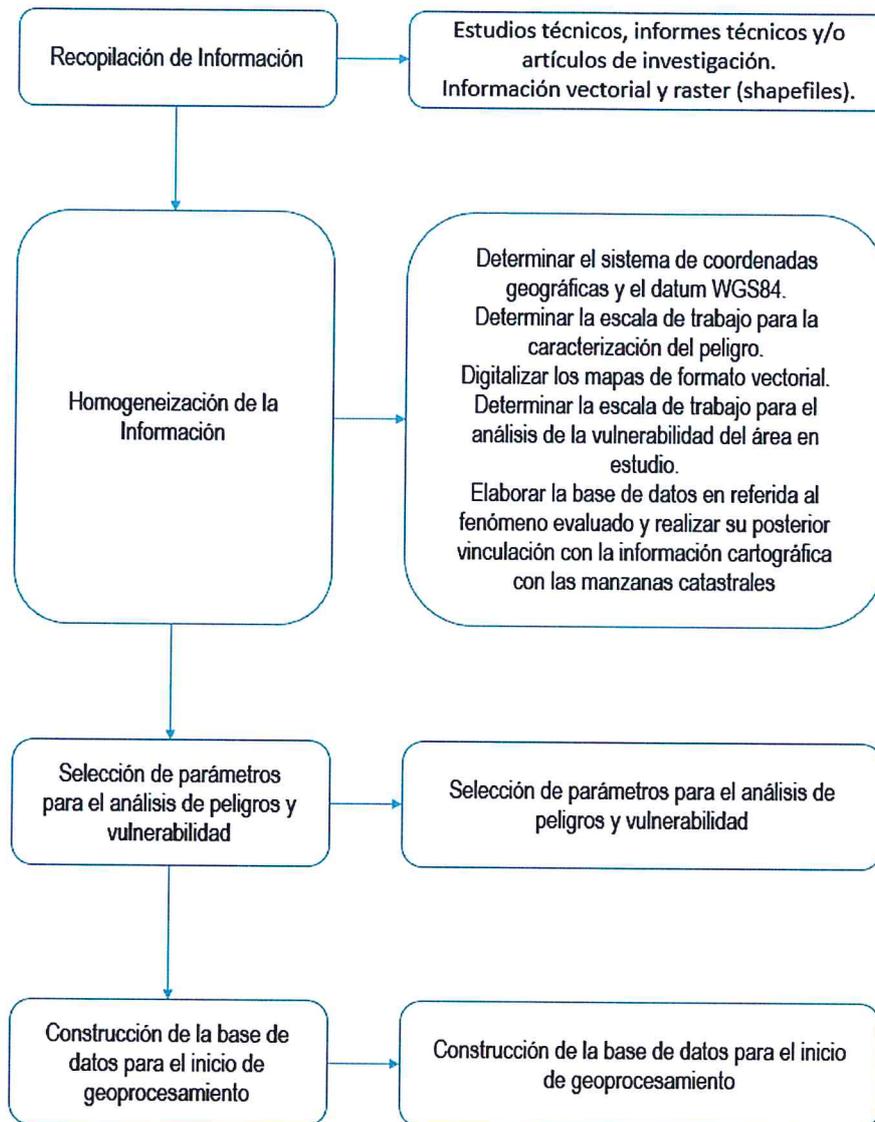
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del distrito de Santa Catalina de Mossa para el fenómeno de lluvias intensas (Gráfico 11).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

[Firma]
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Gráfico 11 Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

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

Asimismo, se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa para la identificación del peligro que se da en el Sector 3, para lo cual se visitó el caserío Santa Rosa de Chirimoyos, identificándose como peligro latente las lluvias intensas, peligro que afecta a la población del caserío.

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa fue afectado por el peligro lluvias intensas en el verano del 2017, generado por fenómenos hidrometeorológicos, el trabajo de campo permitió verificar los elementos expuestos.

Las lluvias intensas es uno de los peligros con mayor incidencia en Fenómenos hidrometeorológicos del territorio peruano, que afectan la seguridad física en la infraestructura pública existente en el área de estudio.

3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

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

3.5.1. Parámetro: Frecuencia

Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

<u>FRECUENCIA</u>	Mas de un evento de lluvias anómalas al año	Un evento de lluvias anómalas al año	Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	Cada tres años	Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año
Mas de un evento de lluvias anómalas al año	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Un evento de lluvias anómalas al año	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Cada tres años	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	5.03	8.75	12.33	20.00
1/SUMA	0.543	0.209	0.104	0.070	0.050

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro del parámetro Frecuencia

<u>FRECUENCIA</u>	Mas de un evento de lluvias anómalas al año	Un evento de lluvias anómalas al año	Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	Cada tres años	Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año	Vector Priorizacion
Mas de un evento de lluvias anómalas al año	0.543	0.627	0.522	0.419	0.350	0.492
Un evento de lluvias anómalas al año	0.181	0.209	0.313	0.279	0.250	0.246
Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	0.109	0.070	0.104	0.209	0.200	0.138
Cada tres años	0.090	0.052	0.035	0.070	0.150	0.079
Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año	0.078	0.042	0.026	0.023	0.050	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.074
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.067

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad en el área de influencia por lluvias intensas en el Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

Cuadro 15: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Anomalías de Lluvias	Unidades Geomorfológicas Pendientes Unidades Geológicas

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

3.6.1. Análisis del Factor Desencadenante

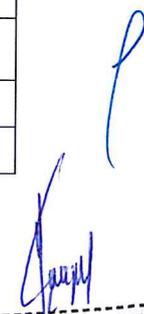
Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Anomalías de Lluvias

Cuadro 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de Lluvias

Rango de anomalías de Lluvias (%)	100-130 % inferior a su normal climática	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
100-130 % inferior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
80-100 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
60-80 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
40-60 % superior a su normal climática	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
30-40 % superior a su normal climática	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CiP N° 172675

Cuadro 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de llluvias

Rango de anomalías de llluvias (%)	100-130 % inferior a su normal climática	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	Vector Priorización
100-130 % inferior a su normal climática	0.472	0.529	0.466	0.375	0.316	0.432
80-100 % superior a su normal climática	0.236	0.264	0.350	0.300	0.263	0.283
60-80 % superior a su normal climática	0.118	0.088	0.117	0.225	0.211	0.152
40-60 % superior a su normal climática	0.094	0.066	0.039	0.075	0.158	0.086
30-40 % superior a su normal climática	0.079	0.053	0.029	0.025	0.053	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.063
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.057

3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: geomorfología, pendiente y geología se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Cauce aluvial (Ca)	Cono de deyección (Cd)	Montaña (M)	Ladera de montaña (Ld)	Piedemonte (Pd)
Cauce aluvial (Ca)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Cono de deyección (Cd)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Montaña (M)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladera de montaña (Ld)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Piedemonte (Pd)	0.20	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Cuadro 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Cauce aluvial (Ca)	Cono de deyección (Cd)	Montaña (M)	Ladera de montaña (Ld)	Piedemonte (Pd)	Vector Priorización
Cauce aluvial (Ca)	0.438	0.496	0.439	0.381	0.313	0.413
Cono de deyección (Cd)	0.219	0.248	0.293	0.286	0.313	0.272
Montaña (M)	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.159
Ladera de montaña (Ld)	0.109	0.083	0.073	0.095	0.125	0.097
Piedemonte (Pd)	0.088	0.30	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.017
RC	0.015

b) Parámetro: Pendiente

Cuadro 20: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	5 – 15 Moderado bajo	15 – 25 Moderado	25 – 45 Fuerte	> 45 Muy fuerte
< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
5 – 15 Moderado bajo	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
15 – 25 Moderado	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
25 – 45 Fuerte	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
> 45 Muy fuerte	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Cuadro 21: Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente

Pendiente	< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	5 - 15 Moderado bajo	15 - 25 Moderado	25 - 45 Fuerte	> 45 Muy fuerte	Vector Priorización
< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	0.478	0.506	0.511	0.400	0.389	0.457
5 - 15 Moderado bajo	0.239	0.253	0.255	0.320	0.278	0.269
15 - 25 Moderado	0.119	0.127	0.128	0.160	0.167	0.140
25 - 45 Fuerte	0.096	0.063	0.064	0.080	0.111	0.083
> 45 Muy fuerte	0.068	0.31	0.043	0.040	0.36	0.051

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

c) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro 22: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas

Unidades Geológicas	Depósito coluvial (Qr – co)	Depósito coluvio-aluvial (Qr – co,al), Depósito fluvial (Qr-fl)	Pambarumbe (Kp-pam-tn-di), Depósito aluvial (Qr-al)	Formación Lancones (Kis-l), Grupo San Pedro (Ki-sp)	Paltashaco
Depósito coluvial (Qr – co)	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Depósito coluvio-aluvial (Qr – co,al), Depósito fluvial (Qr-fl)	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Pambarumbe (Kp-pam-tn-di), Depósito aluvial (Qr-al)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Formación Lancones (Kis-l), Grupo San Pedro (Ki-sp)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Paltashaco	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Cuadro 23: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas

Unidades Geológicas	Depósito coluvial (Qr – co)	Depósito coluvio-aluvial (Qr – co,al), Depósito fluvial (Qr-fl)	Pambarumbe (Kp-pam-tn-di), Depósito aluvial (Qr-al)	Formación Lancones (Kis-l), Grupo San Pedro (Ki-sp)	Paltashaco	Vector Priorización
Depósito coluvial (Qr – co)	0.472	0.529	0.466	0.375	0.316	0.432
Depósito coluvio-aluvial (Qr – co,al), Depósito fluvial (Qr-fl)	0.236	0.264	0.350	0.300	0.263	0.283
Pambarumbe (Kp-pam-tn-di), Depósito aluvial (Qr-al)	0.118	0.088	0.117	0.225	0.211	0.152
Formación Lancones (Kis-l), Grupo San Pedro (Ki-sp)	0.094	0.066	0.039	0.075	0.158	0.086
Paltashaco	0.079	0.33	0.029	0.025	0.33	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.063

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

RC

0.057

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 24: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

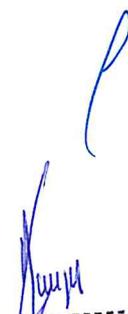
Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas
Unidades Geomorfológicas	1.00	3.00	4.00
Pendiente	0.33	1.00	3.00
Unidades Geológicas	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.58	4.33	8.00
1/SUMA	0.63	0.23	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0.632	0.692	0.500	0.608
Pendiente	0.211	0.231	0.375	0.272
Unidades Geológicas	0.158	0.077	0.125	0.120

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. OIP N° 172075

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.037
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 004	RC	0.071

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del Sector 3, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por lluvias intensas, como: Población, viviendas, institución educativa, entre otros, de acuerdo a la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

A. Población

La población que se encuentra en el Sector 3, cuenta con 134 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro lluvias intensas.

Cuadro 26: Elementos expuestos susceptibles en la población

Caserío	Población
Santa Rosa de Chirimoyos	134
Total	134

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

B. Vivienda

El Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, cuenta con 49 viviendas, las viviendas son casa independiente, asimismo cuenta con dos colegios, una Iglesia, dos templos evangélicos. y local comunal.

Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Vivienda

Caserío	Total viviendas
Santa Rosa de Chirimoyos	49
Total	49

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

C. Educación

El Sector 3 del distrito Santa Catalina de Mossa, cuenta con dos instituciones educativas.

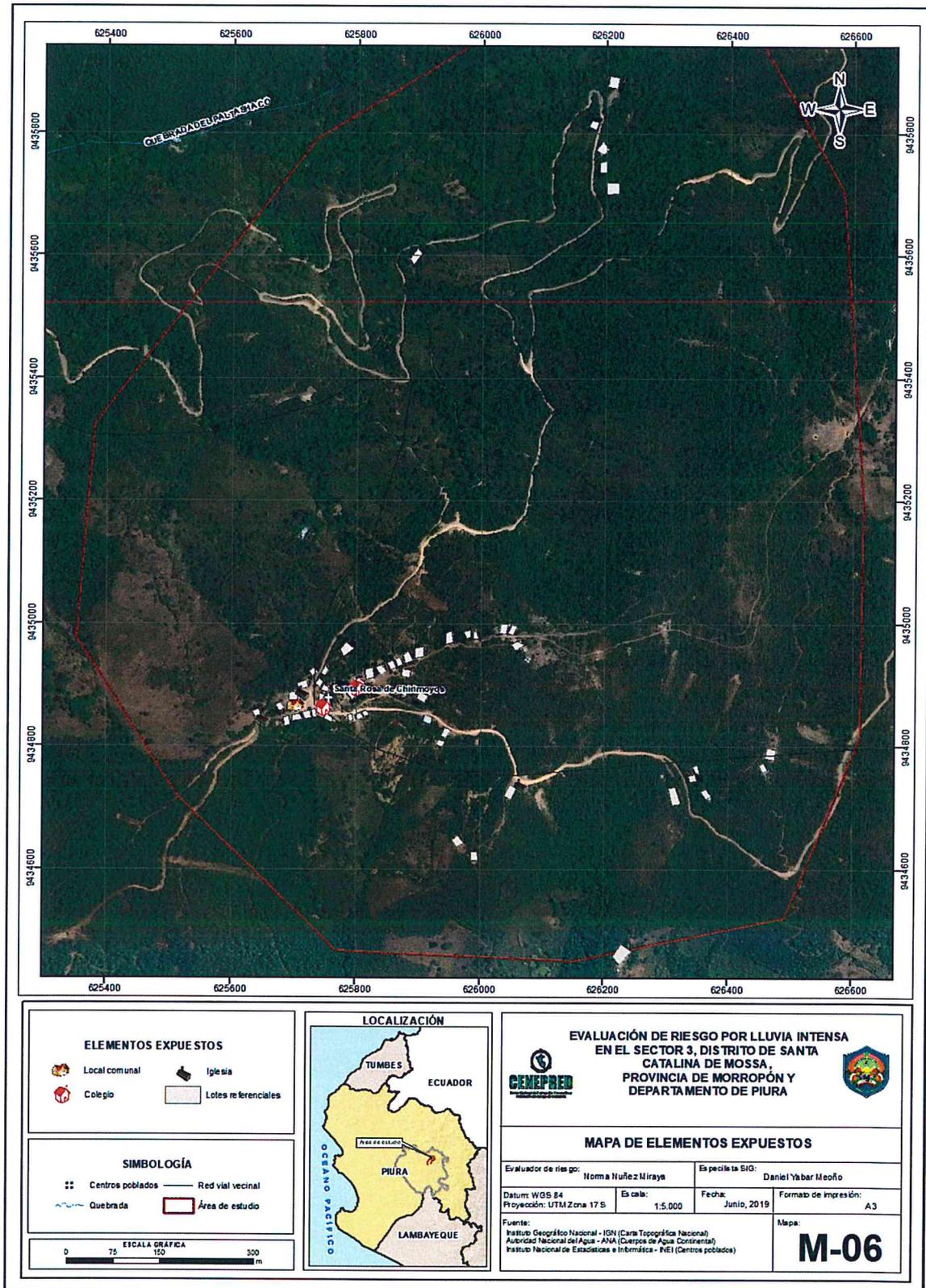
Cuadro 28: Elementos expuestos en el sector Educación

Instituciones Educativas		Alumnos
I.E. I Santa Rosa de Chirimoyos	Inicial no escolarizado	7
15303	Primaria	14
Total	02	21

Fuente: Escala

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
REG. C.I.P. N° 172675

Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas, Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Rég. CIP N° 172075

3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el siguiente escenario: Precipitación superior al percentil 99, con un rango de anomalías de 100-130% superior a su normal climática, en el **Sector 03** del distrito de Santa Catalina de Mossa.

3.9. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro 29: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.261	$\leq P \leq 0.460$
ALTO	0.145	$\leq P < 0.261$
MEDIO	0.085	$\leq P < 0.145$
BAJO	0.048	$\leq P < 0.085$

Fuente: Elaboración propia

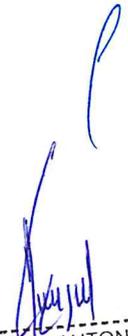
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro 30: Matriz de peligro

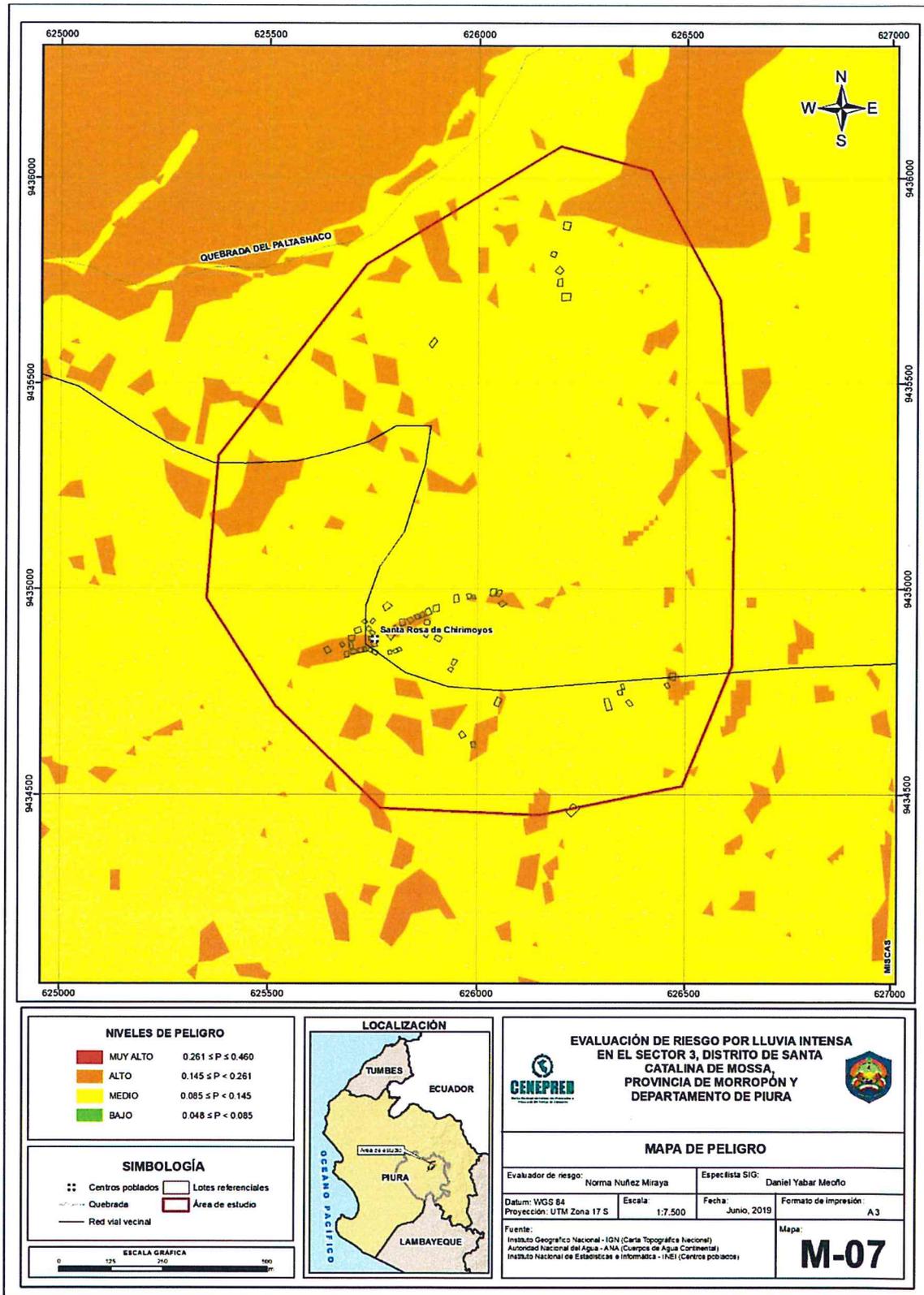
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando más de un evento de lluvias anómalas al año, con pendiente < 5 con una geomorfología de Cauce aluvial (C – a), situados en Depósitos Coluviales (Qr – co).	$0.261 \leq P \leq 0.460$
Peligro Alto	Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando un evento de lluvias anómalas al año, con pendiente $5 - 15$, con una geomorfología de Cono de deyección (Cd), situados en Depósito coluvio-aluvial (Qr – co,al) y Depósito Fluvial (Qr – fl).	$0.145 \leq P < 0.261$
Peligro Medio	Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando cada dos años un evento de lluvias anómalas, con pendiente $15 - 25$ con una geomorfología de Montaña (M), Piedemonte (Pd), situados en Pambarumbe (Kp-pam-tn-di) y Depósito aluvial (Qr – al).	$0.085 \leq P < 0.145$
Peligro Bajo	Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando cada tres años un evento de lluvias anómalas, con pendiente $25 - 45$ con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Formación Lancones(Kis-l) y Grupo San Pedro (Ki-sp).	$0.048 \leq P < 0.085$

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. OIP N° 172075

3.11. MAPA DE PELIGRO

Figura 10: Mapa de Peligro por lluvias intensas Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

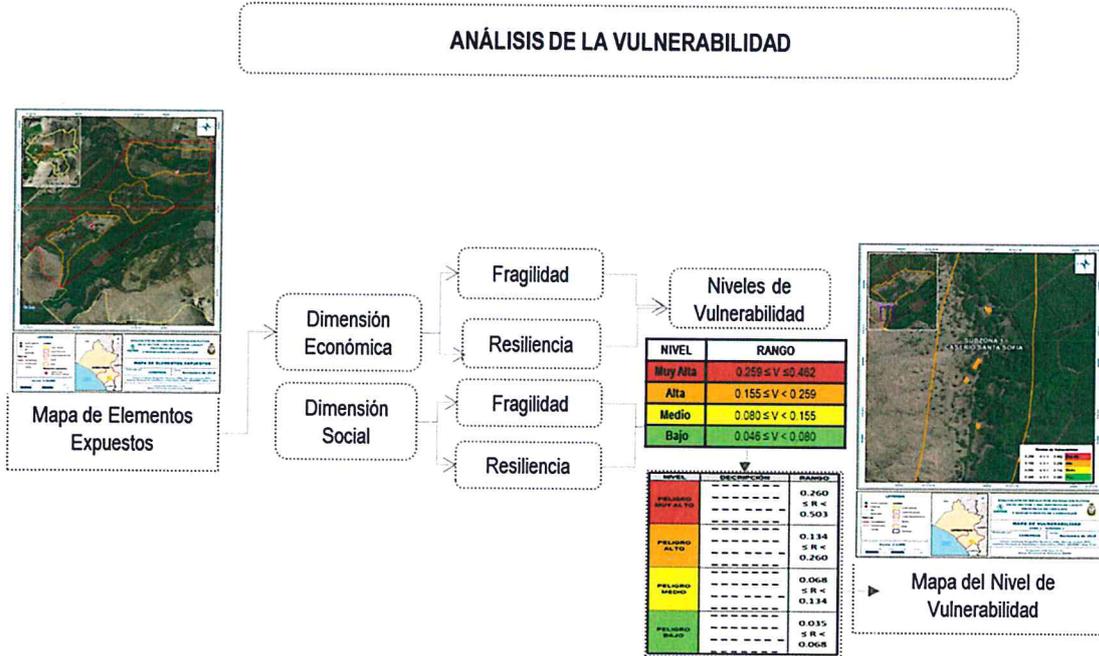
NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 12.

Gráfico 12: Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social. Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 31 Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Habitantes por vivienda	Grupo etario Discapacidad Situación laboral	Nivel Educativo Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres. Capacitación en temas de riesgo de desastres

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

4.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Habitantes por vivienda

Cuadro 32 Matriz de comparación de pares del parámetro Habitantes por vivienda

Habitantes por vivienda	Mayor de 4 personas	4 personas	3 personas	2 personas	1 persona
Mayor de 4 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
4 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 persona	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33 Matriz de normalización de pares del parámetro Habitantes por vivienda

Habitantes por vivienda	Mayor de 4 personas	4 personas	3 personas	2 personas	1 persona	Vector Priorización
Mayor de 4 personas	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
4 personas	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
3 personas	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
2 personas	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
1 persona	0.066	0.061	0.049	0.043	0.39	0.056

Fuente: Elaboración propia

. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro de Habitantes por vivienda

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.008


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Grupe etario

Cuadro 34 Matriz de comparación de pares de Grupo Etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 64 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 14 años	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
De 15 a 30 años	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 31 a 40 años	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
De 41 a 64 años	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.95	6.75	12.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.3

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35 Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 64 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.460	0.506	0.444	0.43	0.350	0.433
De 6 a 14 años	0.230	0.253	0.296	0.324	0.250	0.271
De 15 a 30 años	0.153	0.127	0.148	0.162	0.200	0.158
De 31 a 40 años	0.092	0.063	0.074	0.081	0.150	0.092
De 41 a 64 años	0.066	0.31	0.037	0.027	0.30	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.025
RC	0.023


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

b) **Parámetro: Discapacidad**

Cuadro 36 Matriz de comparación de pares de Discapacidad

Discapacidad	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	Visual	Para oír y/o para hablar	No tiene
Para usar brazos y piernas	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Mental o intelectual	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Visual	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Para oír y/o para hablar	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37 Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

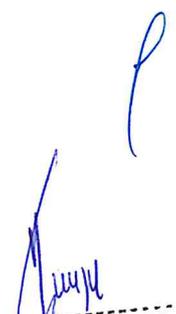
Discapacidad	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	Visual	Para oír y/o para hablar	No tiene	Vector Priorización
Para usar brazos y piernas	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Mental o intelectual	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Visual	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Para oír y/o para hablar	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
No tiene	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro discapacidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.017
RC	0.015


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172575

c) **Parámetro: Situación Laboral**

Cuadro 38 Matriz de comparación de pares de Situación Laboral

Situación Laboral	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Jubilado	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Asalariado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Trabajador Independiente	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39 Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral

Situación Laboral	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Jubilado	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Asalariado	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

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro de Situación Laboral

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.015



 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 172075

d) **Análisis de los parámetros del factor fragilidad en dimensión social**

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social

Fragilidad Social	Grupo etario	Discapacidad	Situación laboral
Grupo etario	1.00	2.00	3.00
Discapacidad	0.50	1.00	2.00
Situación laboral	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41. Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social

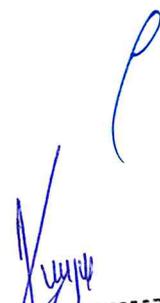
Fragilidad Social	Grupo etario	Discapacidad	Situación laboral	Vector Priorización
Grupo etario	0.545	0.571	0.500	0.539
Discapacidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Situación laboral	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la fragilidad social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.009

Fuente: Elaboración propia



 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social– Ponderación de parámetros

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

a.) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

Nivel Educativo	Ningun nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Superior universitario u otro similar
Ningun nivel y/o inicial	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Secundaria	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Superior no universitario	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Superior universitario u otro similar	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.50	18.00
1/SUMA	0.513	0.209	0.117	0.074	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43 Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo

Nivel Educativo	Ningun nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Superior universitario u otro similar	Vector Priorizacion
Ningun nivel y/o inicial	0.513	0.627	0.466	0.370	0.333	0.462
Primaria	0.171	0.209	0.350	0.296	0.278	0.261
Secundaria	0.128	0.070	0.117	0.222	0.222	0.152
Superior no universitario	0.103	0.052	0.039	0.074	0.111	0.076
Superior universitario u otro similar	0.085	0.042	0.029	0.037	0.056	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.063
RC	0.056

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

b.) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres	Siempre Ocurre (Todos los años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Nunca ha pasado
Siempre Ocurre (Todos los años)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Nunca ha pasado	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.75	12.33	21.00
1/SUMA	0.460	0.255	0.148	0.081	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45 Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Siempre Ocurre (Todos los años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)	Vector Priorización
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.460	0.511	0.444	0.43	0.333	0.431
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.230	0.255	0.296	0.324	0.286	0.278
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.153	0.128	0.148	0.162	0.190	0.156
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.092	0.064	0.074	0.081	0.143	0.091
Nunca ha pasado	0.066	0.043	0.037	0.027	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.023
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.020



 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

c.) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres
Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.78	9.58	15.33	22.00
1/SUMA	0.560	0.209	0.104	0.065	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47 Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Vector Priorización
Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.560	0.627	0.522	0.457	0.409	0.515
Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.187	0.209	0.313	0.261	0.227	0.239
Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.112	0.070	0.104	0.196	0.182	0.133
Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.080	0.32	0.035	0.065	0.136	0.074
Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.062	0.042	0.026	0.022	0.045	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.059
RC	0.053

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

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

Cuadro 48 Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Nivel Educativo	Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	Capacitación en temas de Riesgo de Desastres
Nivel Educativo	1.00	3.00	5.00
Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	0.33	1.00	3.00
Capacitación en temas de Riesgo de Desastres	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49 Matriz de Normalización de los parámetros de la resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Nivel Educativo	Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	Capacitación en temas de Riesgo de Desastres	Vector Priorización
Nivel Educativo	0.652	0.692	0.556	0.633
Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	0.217	0.231	0.333	0.260
Capacitación en temas de Riesgo de Desastres	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los parámetros de la Resiliencia Social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.019
RC	0.037


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 50 Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Viviendas ubicadas en el Sector 3 de distrito	-Estado de conservación -Material Predominante en las Paredes -Material Predominante de techo -Abastecimiento de Agua -Servicio Higienico	Ingreso familiar Actividad Laboral

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros

a.) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 5

Cuadro 51. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5

Viviendas ubicadas en el Sector 3	Mayor a 71 viviendas	De 51 a 70 viviendas	De 31 a 50 viviendas	De 11 a 30 viviendas	Menor a 10 viviendas
Mayor a 71 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 51 a 70 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 31 a 50 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 11 a 30 viviendas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 10 viviendas	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.444	0.245	0.146	0.095	0.063

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5

Viviendas ubciadas en el Sector 3	Mayor a 41 viviendas	De 31 a 40 viviendas	De 21 a 30 viviendas	De 11 a 20 viviendas	Menor a 10 viviendas	Vector Priorizacion
Mayor a 71 viviendas	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
De 51 a 70 viviendas	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
De 31 a 50 viviendas	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
De 11 a 30 viviendas	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Menor a 10 viviendas	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.012
RC	0.011

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros

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

a) Parámetro: Estado de Conservación

Cuadro 53 Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Regular	0.20	0.33	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.87	9.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.560	0.205	0.102	0.074	0.050

Fuente: Elaboración propia

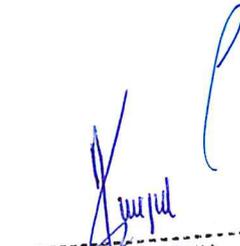
Cuadro 54 Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.560	0.616	0.508	0.519	0.450	0.531
Malo	0.187	0.205	0.305	0.222	0.250	0.234
Regular	0.112	0.068	0.102	0.148	0.150	0.116
Bueno	0.080	0.068	0.051	0.074	0.100	0.075
Muy bueno	0.062	0.041	0.034	0.037	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.022
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.020


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

b) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 55 Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante en las Paredes	Triplay / calamina / escalera	Quincha (caña de barro)	Madera	Adobe	Ladrillo y/o bloqueta de cemento
Triplay / calamina / escalera	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Quincha (caña de barro)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Adobe	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.478	0.245	0.128	0.087	0.059

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56 Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante en las Paredes	Triplay / calamina / escalera	Quincha (caña de barro)	Madera	Adobe	Ladrillo y/o bloqueta de cemento	Vector Priorización
Triplay / calamina / escalera	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Quincha (caña de barro)	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Madera	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Adobe	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.068	0.061	0.043	0.043	0.39	0.055

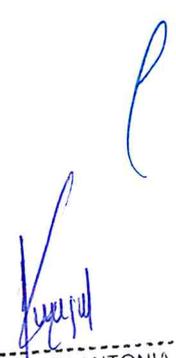
Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.012
RC	0.011


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

c) Parámetro: Material predominante de Techos

Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante de techo	Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	Planchas de calamina, fibras de cemento	Tejas	Madera	Concreto armado
Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Tejas	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Madera	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Concreto armado	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.478	0.264	0.113	0.080	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante de techo	Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	Quincha de cañana de barro	Tejas	Madera	Concreto armado	Vector Priorización
Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	0.478	0.529	0.453	0.400	0.389	0.450
Triplay / calamina /esfera Quincha de cañana de barro	0.239	0.264	0.340	0.320	0.278	0.288
Tejas	0.119	0.088	0.113	0.160	0.167	0.129
Madera	0.096	0.066	0.37	0.080	0.111	0.082
Concreto armado	0.068	0.33	0.038	0.040	0.36	0.051

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.020
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.018


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

d) Parámetro: Abastecimiento de Agua

Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Pilón de uso publico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Rio, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Pilón de uso publico	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Red pública dentro de la edificación	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.78	8.75	12.33	19.00
1/SUMA	0.472	0.264	0.114	0.081	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Pilón de uso publico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.529	0.457	0.43	0.316	0.436
Rio, acequia, manantial o similar	0.236	0.264	0.343	0.324	0.263	0.286
Pilón de uso publico	0.118	0.088	0.114	0.162	0.211	0.139
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.094	0.066	0.37	0.081	0.158	0.091
Red pública dentro de la edificación	0.079	0.33	0.029	0.027	0.33	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.047
RC	0.042

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

e) **Parámetro: Servicios Higiénicos**

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado

Servicio Higiénico	Río, acequia, canal o campo abierto	Pozo ciego/negro, letrina	Pozo septico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación
Río, acequia, canal o campo abierto	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Pozo ciego/negro, letrina	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo septico	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública dentro de la edificación	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.03	7.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.490	0.248	0.128	0.080	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicio Higiénico	Río, acequia, canal o campo abierto	Pozo ciego/negro, letrina	Pozo septico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	Vector Priorización
Río, acequia, canal o campo abierto	0.490	0.496	0.511	0.480	0.421	0.479
Pozo ciego/negro, letrina	0.245	0.248	0.255	0.240	0.263	0.250
Pozo septico	0.122	0.124	0.128	0.160	0.158	0.138
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.082	0.083	0.064	0.080	0.13	0.083
Red pública dentro de la edificación	0.061	0.30	0.043	0.040	0.33	0.049

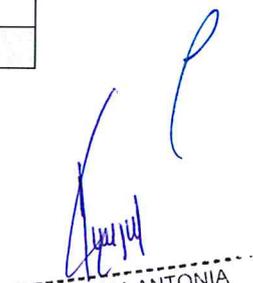
Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172073

f) **Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica**

Cuadro 63. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad Económica	Estado de conservación	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Abastecimiento de Agua	Servicio Higiénico
Estado de conservación	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Material predominante de las paredes	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Material predominante de los techos	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Abastecimiento de Agua	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Servicio Higiénico	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.460	0.245	0.146	0.087	0.059

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad Económica	Estado de conservación	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Abastecimiento de Agua	Servicio Higiénico	Vector Priorización
Estado de conservación	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Material predominante de las paredes	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Material predominante de los techos	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Abastecimiento de Agua	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Servicio Higiénico	0.066	0.061	0.049	0.043	0.39	0.056

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.009
RC	0.008

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. OIP Nº 172075

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros

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

a.) Parámetro: Ingreso Familiar

Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar

Ingreso familiar	Menos de S/. 400	Entre S/. 401-500	Entre S/. 501-600	Entre S/. 601-800	>800
Menos de S/. 400	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Entre S/. 401-500	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Entre S/. 501-600	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre S/. 601-800	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
>800	0.13	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.490	0.255	0.128	0.074	0.050

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar

Ingreso familiar	Menos de S/. 400	Entre S/. 401-500	Entre S/. 501-600	Entre S/. 601-800	>800	Vector Priorización
Menos de S/. 400	0.490	0.511	0.511	0.444	0.400	0.471
Entre S/. 401-500	0.245	0.255	0.255	0.296	0.300	0.270
Entre S/. 501-600	0.122	0.128	0.128	0.148	0.150	0.135
Entre S/. 601-800	0.082	0.064	0.064	0.074	0.100	0.077
>800	0.061	0.043	0.043	0.037	0.050	0.047

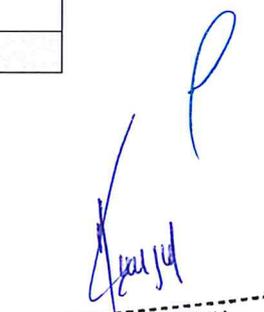
Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.008
RC	0.007


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

b.) Parámetro: Actividad económica del jefe del hogar

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica del Jefe del Hogar

Actividad económica del jefe del hogar	Agricultura, ganadería y pesca	Artesanal	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Artesanal	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Empresa de servicios	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.460	0.248	0.146	0.087	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica del jefe del Hogar

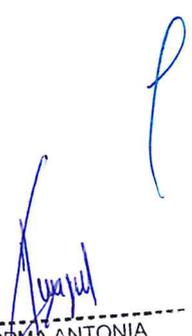
Actividad económica del jefe del hogar	Agricultura, ganadería y pesca	Artesanal	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Artesanal	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Empresa de servicios	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Otros	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Rama de Actividad Laborar (Jefe del Hogar)

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

c.) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 69. Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	PESO
Ingreso familiar	0.60
Actividad laboral	0.40

Fuente: Elaboración propia

e.) Análisis de los parámetros de la dimensión económica

Cuadro 70 Niveles de Comparación de pares de los parámetros de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia económica	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Vector Priorización
Exposición económica	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad económica	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia económica	0.130	0.077	0.111	0.106

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.019
RC	0.037


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

4.3 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 72. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	$0.258 \leq V \leq 0.444$
ALTA	$0.152 \leq V < 0.258$
MEDIA	$0.091 \leq V < 0.152$
BAJA	$0.055 \leq V < 0.091$

Fuente: Elaboración propia

4.4 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro 73: Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Habitantes por vivienda mayor de 4 personas, Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, presentan discapacidad para usar brazos y piernas y es trabajador familiar no remunerado. Población que no cuenta ningún nivel educativo o son de inicial. Población que señala que siempre ocurren los desastres y que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector mayor de 71. Viviendas que presentan un estado de conservación muy malo y utilizan como material predominante en sus paredes Triplay, calamina o estera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la caña o estera con torta de barro/estera/triplay, que no cuentan con el servicio de agua, que emplea el río, acequia, canal o campo abierto como servicios higiénicos. El ingreso familiar es menor a S/. 400. según su actividad económica es la agricultura, ganadería y pesca.	$0.258 \leq V \leq 0.444$
Vulnerabilidad Alta	Habitantes por vivienda de 4 personas, Población de 6 años a 14 años, presentan discapacidad mental o intelectual y es jubilado. Población que cuenta nivel educativo primaria. Población que señala que continuamente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 5 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 51 a 70, los cuales presentan un estado de conservación malo y utilizan como material predominante en sus paredes Quincha (caña de barro), del mismo modo presentan como material predominante en los techos planchas de calamina, para el servicio de agua se abastecen del río, acequia, manantial o similar, que emplea pozo ciego o letrina como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 401 a 500, su actividad económica es artesanal.	$0.152 \leq V < 0.258$
Vulnerabilidad Media	Habitantes por vivienda de 3 personas, Población de 15 años a 30 años, presentan discapacidad visual y es asalariado. Población que cuenta nivel educativo secundaria. Población que señala que regularmente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 3 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 31 a 50, los cuales presentan un estado de conservación regular y utilizan como material predominante en sus paredes madera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos tejas, que cuentan con el servicio de agua mediante pilones de uso público, que emplea pozo septico como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 501 a 600, su actividad económica es el comercio al por mayor y menor	$0.091 \leq V < 0.152$

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Baja	<p>Habitantes por vivienda de 2 personas, Población de 31 años a 40 años, presentan discapacidad para oír y/o para hablar y es trabajador independiente. Población que cuenta nivel educativo superior no universitaria. Población que señala que paso alguna vez los desastres y que recibe capacitaciones cada 2 años en temas gestión del riesgo de desastres.</p> <p>Número de viviendas en el sector entre 11 a 30, los cuales presentan un estado de conservación bueno y utilizan como material predominante en sus paredes adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, que cuentan con el servicio de agua mediante la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, que emplea la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación como servicios higiénicos.</p> <p>El ingreso familiar es entre S/. 601 a 800, su actividad económica es trabajar en una empresa de servicios u otros.</p>	$0.055 \leq V < 0.091$

Fuente: Elaboración propia

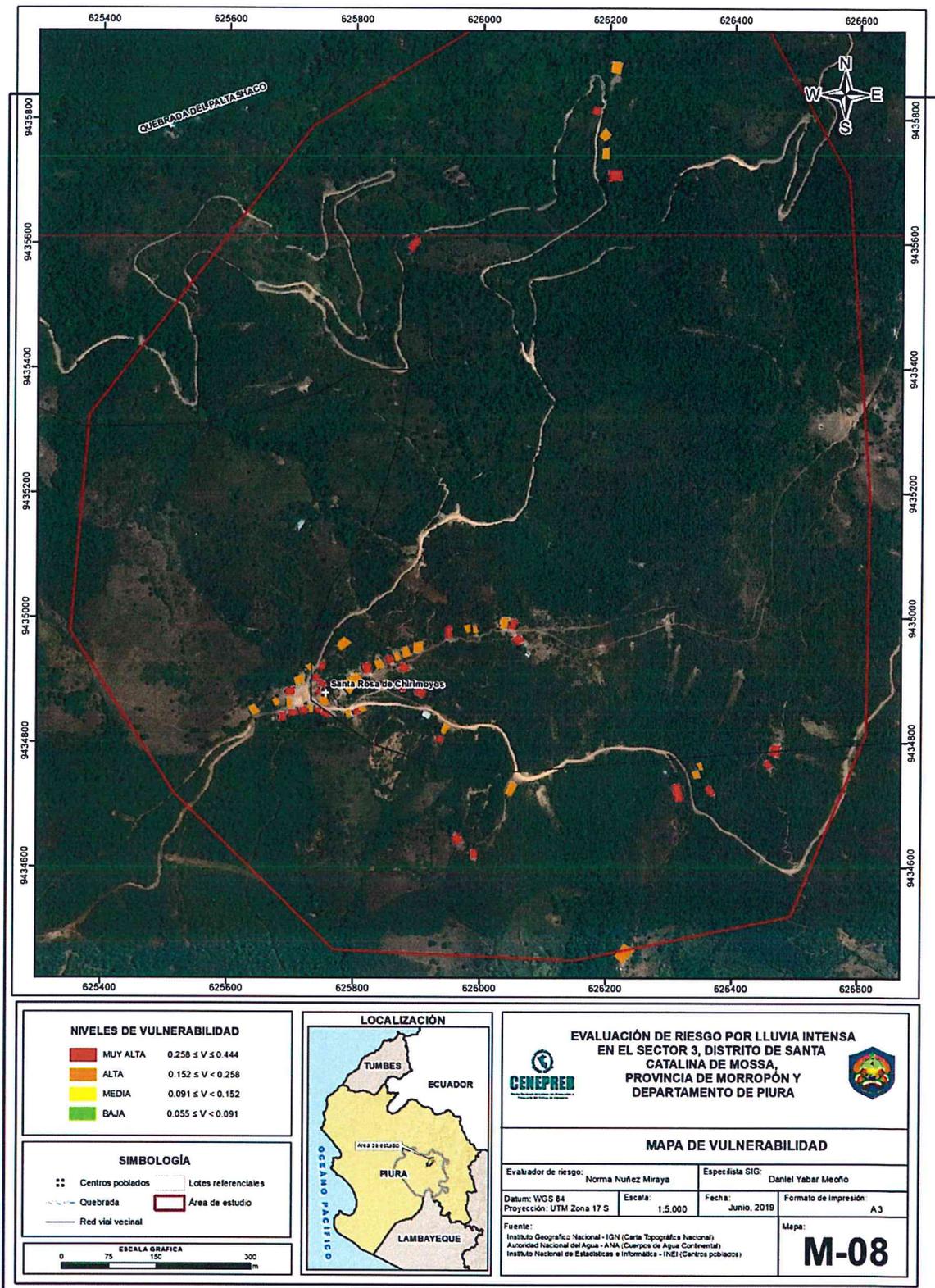


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP N° 172675

4.5 MAPA DE VULNERABILIDAD

El mapa de vulnerabilidad del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

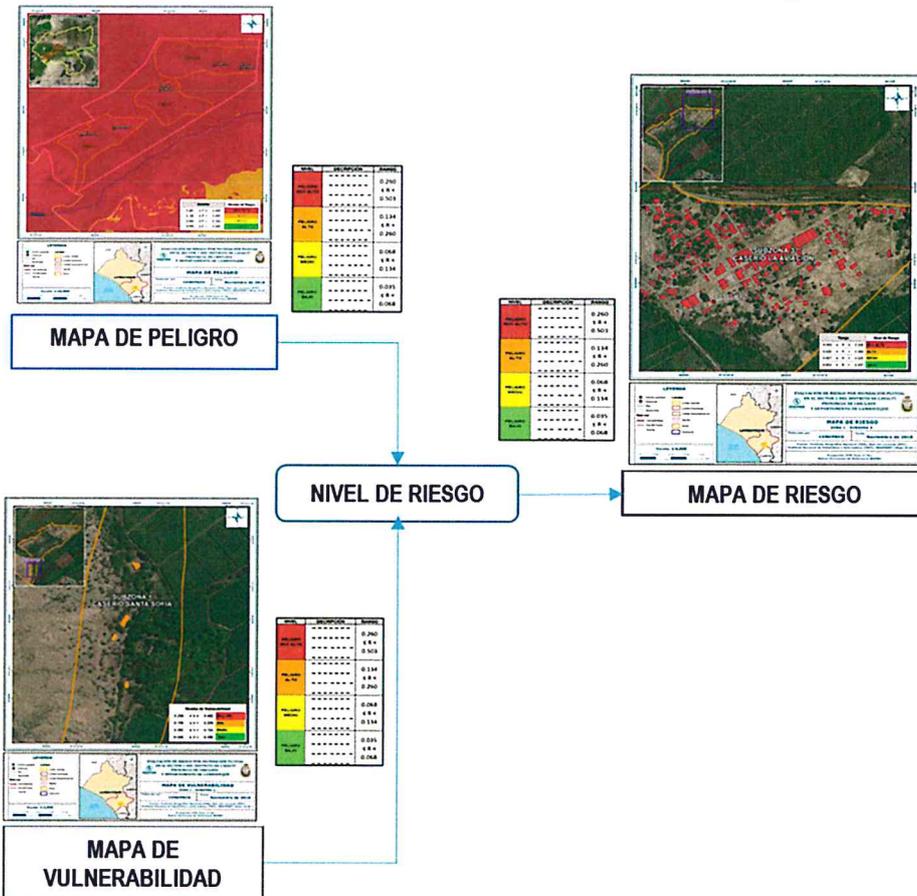
Nuñez
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

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

Gráfico 13 Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas del área de influencia del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa se detallan a continuación:

Cuadro 74: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.067	$\leq R \leq 0.204$
ALTO	0.022	$\leq R < 0.067$
MEDIO	0.008	$\leq R < 0.022$
BAJO	0.003	$\leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

(Handwritten signature)
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el Sector 3 del Distrito de Santa Catalina de Mossa es el siguiente:

Cuadro 75: Matriz del Riesgo

PMA	0.460	0.042	0.070	0.119	0.204
PA	0.261	0.024	0.040	0.067	0.116
PM	0.145	0.013	0.022	0.037	0.064
PB	0.085	0.008	0.013	0.022	0.038
		0.091	0.152	0.258	0.444
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 76: Estratificación del Riesgo

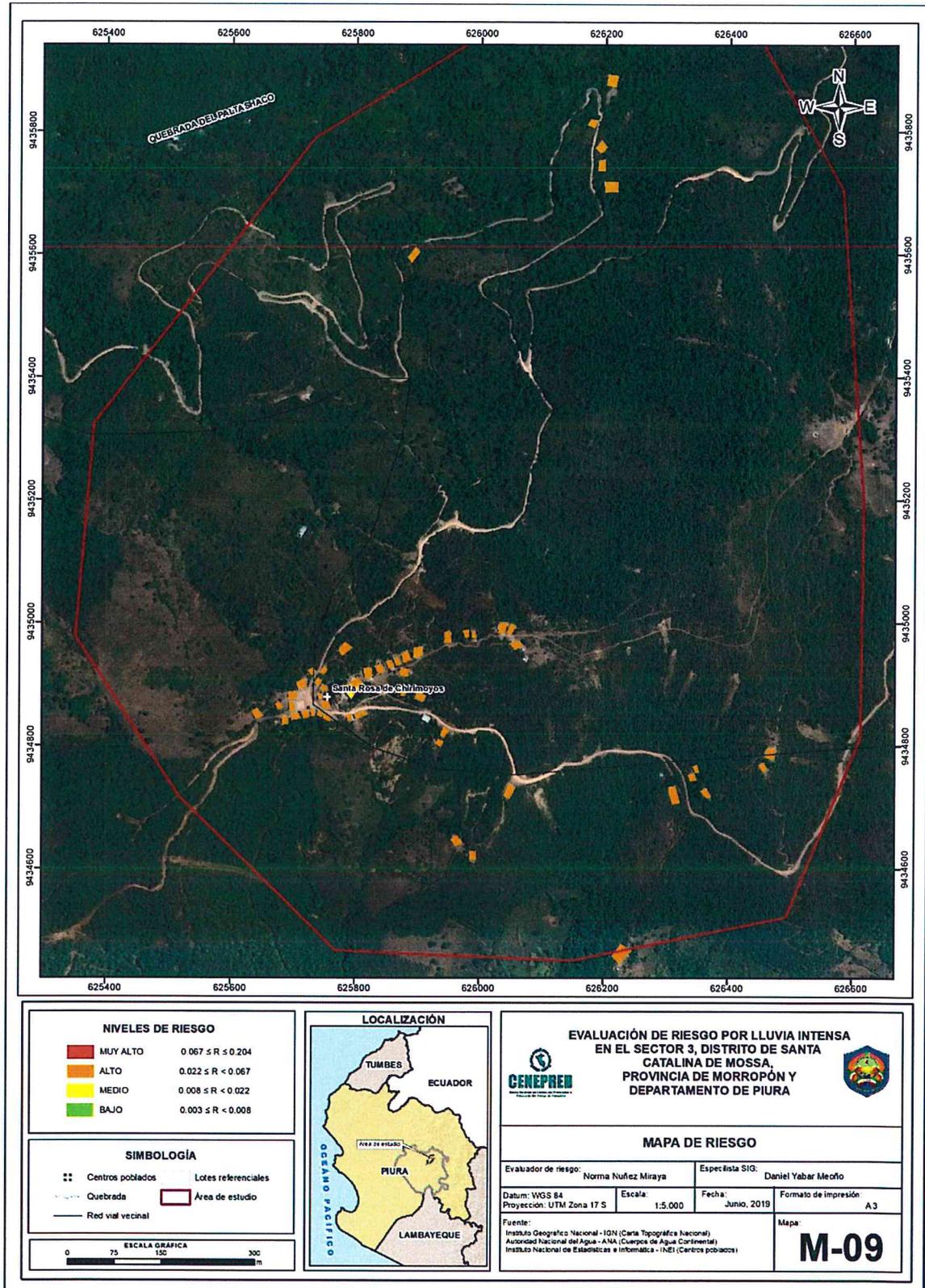
Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando más de un evento de lluvias anómalas al año, con pendiente < 5 con una geomorfología de Cauce aluvial (C – a), situados en Depósitos Coluviales (Qr – co).</p> <p>Habitantes por vivienda mayor de 4 personas, Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, presentan discapacidad para usar brazos y piernas y es trabajador familiar no remunerado, no cuentan con ningún nivel educativo o son de inicial. Población que señala que siempre ocurren los desastres y que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres.</p> <p>Número de viviendas en el sector mayor de 71. Viviendas que presentan un estado de conservación muy malo y utilizan como material predominante en sus paredes Triplay, calamina o estera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la caña o estera con torta de barro/estera/triplay, que no cuentan con el servicio de agua, que emplea el río, acequia, canal o campo abierto como servicios higiénicos.</p> <p>El ingreso familiar es menor a S/. 400. según su actividad económica es la agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.067 \leq R \leq 0.204$
Riesgo Alto	<p>Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando un evento de lluvias anómalas al año, con pendiente entre 5 y 15 , con una geomorfología de Cono de deyección (Cd), situados en Depósito coluvio-aluvial (Qr – co,al) y Depósito Fluvial (Qr – fl).</p> <p>Habitantes por vivienda de 4 personas, Población de 6 años a 14 años, presentan discapacidad mental o intelectual y es jubilado, cuenta con nivel educativo primaria. Población que señala que continuamente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 5 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 51 a 70, los cuales presentan un estado de conservación malo y utilizan como material predominante en sus paredes Quincha (caña de barro), del mismo modo presentan como material predominante en los techos planchas de calamina, para el servicio de agua se abastecen del río, acequia, manantial o similar, que emplea pozo ciego o letrina como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 401 a 500, su actividad económica es artesanal.</p>	$0.022 \leq R < 0.067$
Riesgo Medio	<p>Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando cada dos años un evento de lluvias anómalas, con pendiente entre 15 y 25 con una geomorfología de Montaña (M), Piedemonte (Pd), situados en Pambarumbe (Kp-pam-tn-di) y Depósito aluvial (Qr – al).</p> <p>Habitantes por vivienda de 3 personas, Población de 15 años a 30 años, presentan discapacidad visual y es asalariado, cuenta con nivel educativo secundaria. Población que señala que regularmente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 3 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 31 a 50, los cuales presentan un estado de conservación regular y utilizan como material predominante en sus paredes madera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos tejas, que cuentan con el servicio de agua mediante pilones de uso público, que emplea pozo septico como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 501 a 600, su actividad económica es el comercio al por mayor y menor</p>	$0.008 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	<p>Con una anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, presentando cada tres años un evento de lluvias anómalas, con pendiente entre 25 y 45 con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Formación Lancones (Kis-l) y Grupo San Pedro (Kisp).</p> <p>Habitantes por vivienda de 2 personas, Población de 31 años a 40 años, presentan discapacidad para oír y/o para hablar y es trabajador independiente, cuenta con nivel educativo superior no universitaria. Población que señala que paso alguna vez los desastres y que recibe capacitaciones cada 2 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 11 a 30, los cuales presentan un estado de conservación bueno y utilizan como material predominante en sus paredes adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, que cuentan con el servicio de agua mediante la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación , que emplea la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 601 a 800, su actividad económica es trabajar en una empresa de servicios u otros.</p>	$0.003 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172673

5.2.4 MAPA DEL RIESGO

Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 3 distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172E75

5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 350,500, de los cuales S/.325,000 corresponde a los daños probables y S/. 25,500 corresponde a las pérdidas probables.

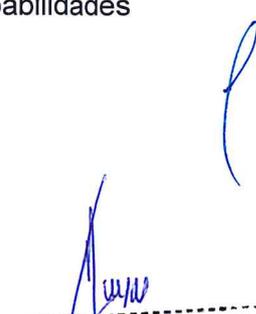
Cuadro 77. Efectos probables del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
49 Viviendas construidas con material de adobe en riesgo alto	245,000	245,000	
01 Iglesia construido con material de adobe	60,000	60,000	
02 Templo evangélico construido con material de adobe	20,000	20,000	
01 Colegio inicial construido con material de ladrillo	20,000	20,000	
Perdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	1,500		1500
Costos de adquisición de módulos de viviendas	24,000		24000
Total	350,500	325,000	25,500

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de campo y CUV Cuadro Unico de Valores (CAP).

5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el Sector 03, se ha identificado un nivel de riesgo Alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar el impacto de las lluvias intensas y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de daños y pérdidas.

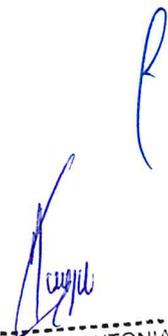

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Se definen los siguientes criterios:

Cuadro 78: Efectos Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
Riesgo muy Alto	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reubicadas, o protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es Regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia del.
Riesgo Inexistente	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.5.1 De orden estructural

- a. Construcción de sistemas de drenaje pluvial (canales, alcantarillas), de las aguas de lluvias en el Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa, mitigar los efectos de las lluvias intensas.
- b. Construcción de obras de protección en las laderas de montañas aguas arriba.
- c. Reforzar viviendas de acuerdo a la Norma E-080 Adobe del Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.5.2 De orden no estructural

- a. Fortalecer la capacidad de gestión de autoridades, funcionarios y técnicos de la Municipalidad facilitando especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y la política nacional de gestión de riesgo de desastre.
- b. Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia ante la presencia de lluvias intensas.
- c. Demarcar faja marginal de quebrada seca y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en el cauce de la quebrada seca.
- d. Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del plan de usos del suelo considerando la seguridad física a largo plazo
- e. Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción, Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones, como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

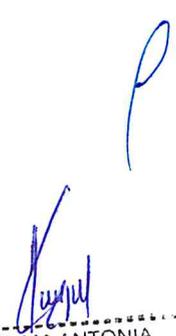
5.6 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.6.1 De orden estructural

- a. Limpieza y desquinche del cauce de las quebradas secas el cual ayudara el mejoramiento del drenaje en el caso ocurra lluvias intensas.

5.6.2 De orden no estructural

- a. Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas.
- b. Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- c. Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- d. Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 172675

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 79: Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

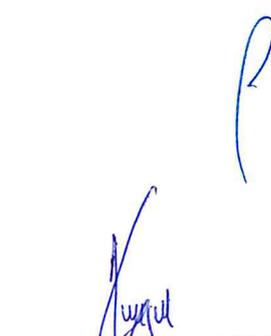
b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro 80: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Probabilidad	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: Elaboración propia

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


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

c) Matriz de consecuencia y daños

Cuadro 81. Nivel de consecuencia 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: Elaboración propia

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

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro 82. Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Valor	Descriptor	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes
2	Media	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a reducir las lesiones grandes en las personas, la pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.

e) Aceptabilidad y/o Tolerancias del riesgo

Cuadro 83. Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Lluvias intensas en el Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa es de nivel 3 – Inaceptable.


 NORMA ANTONI
 NÚÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172677

f) Matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Cuadro 84. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Control de Riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 85. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

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

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

De orden estructural

Limpeza del cauce de las quebradas secas el cual ayudara el mejoramiento del drenaje en el caso ocurra lluvias intensas.

De orden no estructural

- a) Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas.

NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

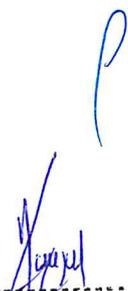
- b) Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- c) Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- d) Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

BIBLIOGRAFÍA

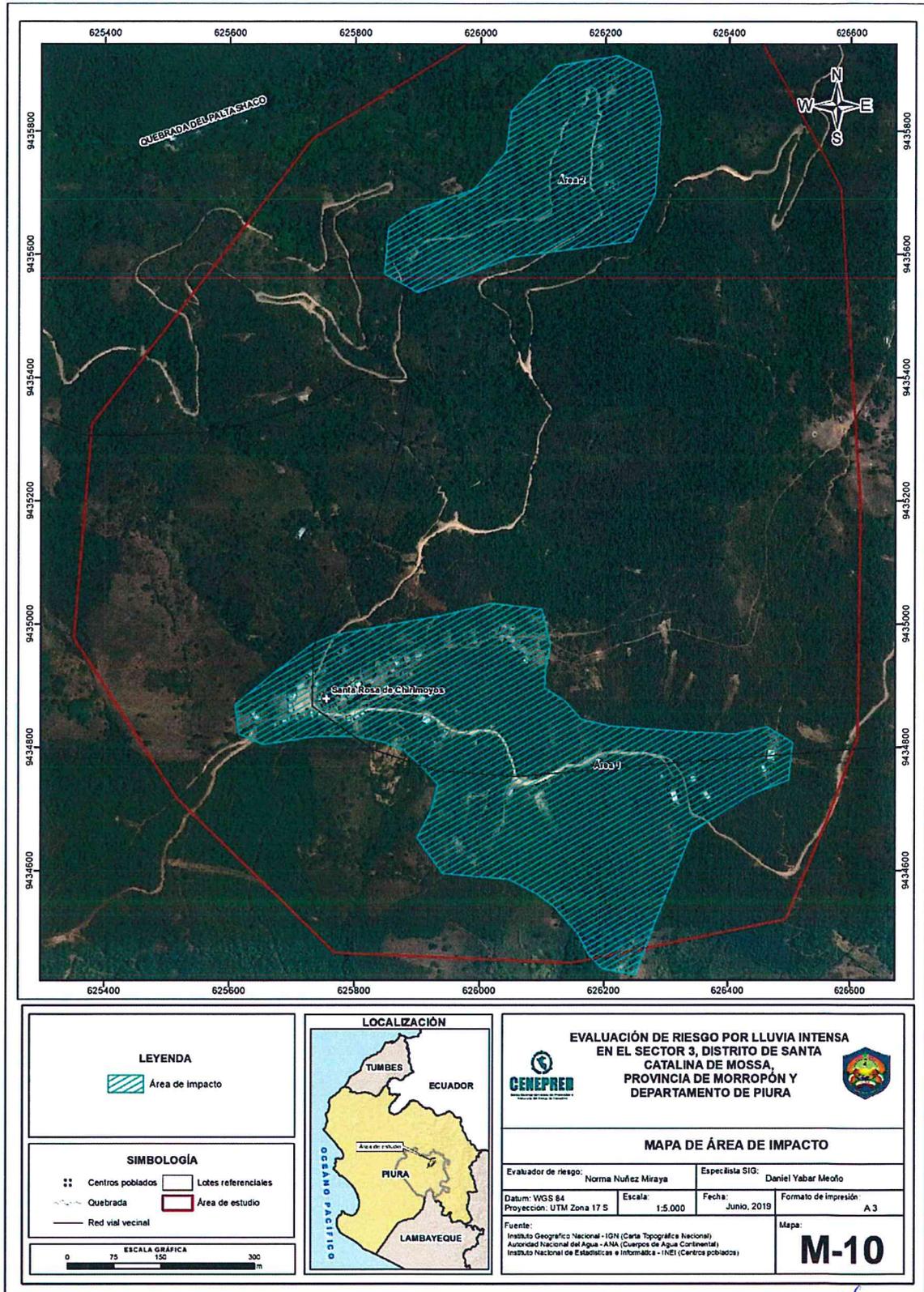
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de emergencia N° 19-23/04/18 (Informe N°02) y 046-09/01/2018/COEN – INDECI “Precipitaciones Pluviales en las provincias de la región Piura.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°02 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas para el periodo enero a abril 2017-2da fase, 22pp.
- 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.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.



NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYÁ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

ANEXO

Anexo 1. Mapa de Área de Impacto FEN 2017



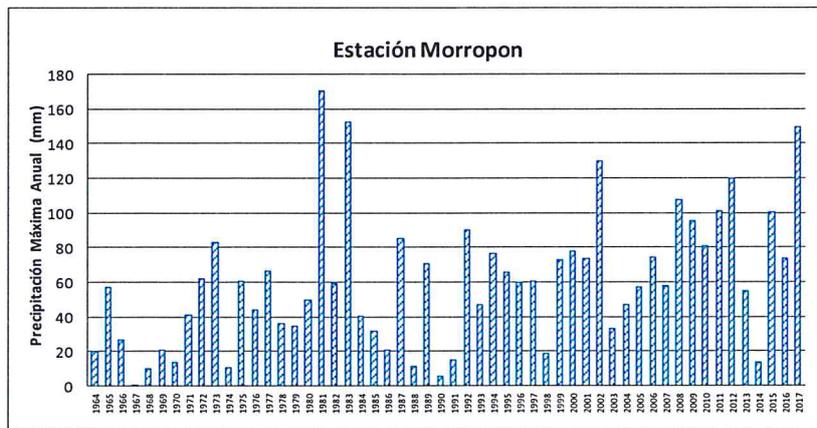
Fuente: Elaboración propia.

Nuñez
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

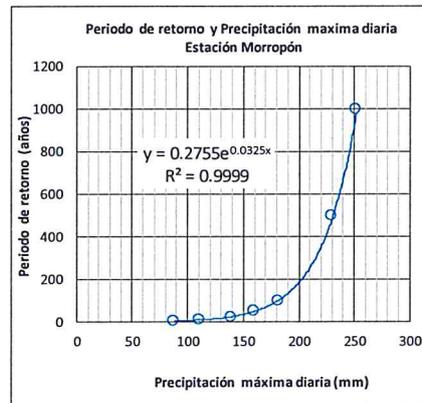
Anexo 2. Meteorología Información complementaria:

Periodo de retorno de Pmax por estaciones

Estación convencional	Departamento	Provincia	Distrito	Pmax (mm) Enero-Abril 2017	Periodo de retorno (años)
Morropón	Piura	Morropón	Morropón	150	36



TR (años)	K gumbel	Pmáx
5	0.7	88
10	1.3	111
25	2.0	139
50	2.6	161
100	3.1	182
500	4.4	231
1000	4.9	252



Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Morropon – convencional

Fuente: SENAMHI, 2017



 NORMA ANTON
 NUÑEZ MIRAY
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 177

LISTA DE CUADROS

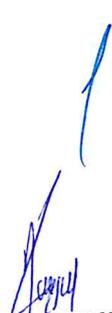
Cuadro 01: Centro Poblado y Caseríos del distrito de Santa Catalina de Mossa	10
Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	10
Cuadro 03: Población	12
Cuadro 04: Población según grupos de edades	12
Cuadro 05: Material predominante de las paredes	13
Cuadro 06: Material predominante de los techos.....	13
Cuadro 07 :Tipo de abastecimiento de agua	14
Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos	15
Cuadro 09: Tipo de alumbrado.....	15
Cuadro 10: Población según nivel educativo	16
Cuadro 11: Actividad económica de su centro de labor	16
Cuadro 12: Anomalia de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 3 del distrito Santa Catalina de Mossa.....	32
Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia	36
Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro del parámetro Frecuencia.....	36
Cuadro 15: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	37
Cuadro 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de Lluvias	37
Cuadro 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de Lluvias.....	38
Cuadro 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas.....	38
Cuadro 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	39
Cuadro 20: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	39
Cuadro 21: Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente.....	40
Cuadro 22: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas	40
Cuadro 23: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas	41
Cuadro 24: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	41
Cuadro 25: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 26: Elementos expuestos susceptibles en la población	42
Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Vivienda.....	42
Cuadro 28: Elementos expuestos en el sector Educación.....	42
Cuadro 29: Niveles de Peligro.....	44
Cuadro 30: Matriz de peligro	44
Cuadro 31 Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social.....	46
Cuadro 32 Matriz de comparación de pares del parámetro Habitantes por vivienda.....	47
Cuadro 33 Matriz de normalización de pares del parámetro Habitantes por vivienda.....	47
Cuadro 34 Matriz de comparación de pares de Grupo Etario.....	48
Cuadro 35 Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario	48
Cuadro 36 Matriz de comparación de pares de Discapacidad.....	49
Cuadro 37 Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad	49
Cuadro 38 Matriz de comparación de pares de Situación Laboral.....	50
Cuadro 39 Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral.....	50
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social	51
Cuadro 41. Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social.....	51
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo	52
Cuadro 43 Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo	52
Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	53
Cuadro 45 Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	53
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres	54
Cuadro 47 Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres	54
Cuadro 48 Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	55
Cuadro 49 Matriz de Normalización de los parámetros de la resiliencia de la dimensión social	55
Cuadro 50 Parámetros de Dimensión Económica	56
Cuadro 51. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5.....	56

NORMA ANTONI
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

Cuadro 52. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5	56
Cuadro 53 Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación	57
Cuadro 62 Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación	57
Cuadro 55 Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	58
Cuadro 56 Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	58
Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos	59
Cuadro 58. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos	59
Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	60
Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	60
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado.....	61
Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos	61
Cuadro 63. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	62
Cuadro 64. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	62
Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar	63
Cuadro 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar.....	63
Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica del Jefe del Hogar.....	64
Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica del jefe del Hogar	64
Cuadro 69. Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	65
Cuadro 70 Niveles de Comparación de pares de los parámetros de la dimensión económica.....	65
Cuadro 71. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la dimensión económica.....	65
Cuadro 72. Niveles de Vulnerabilidad.....	66
Cuadro 73: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	66
Cuadro 73: Niveles del Riesgo.....	69
Cuadro 74: Matriz del Riesgo.....	70
Cuadro 75: Estratificación del Riesgo.....	71
Cuadro 76. Efectos probables del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	73
Cuadro 78: Efectos Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.....	74
Cuadro 77: Valoración de consecuencias.....	76
Cuadro 78: Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	76
Cuadro 79. Nivel de consecuencia y daños.....	77
Cuadro 80. Medidas cualitativas de consecuencias y daño.....	77
Cuadro 81. Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo.....	77
Cuadro 82. Nivel de consecuencia y daños.....	78
Cuadro 83. Prioridad de Intervención.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 Población según grupo etario	13
Gráfico 02 Material predominante de las paredes.....	13
Gráfico 03 Material predominante de los techos.....	14
Gráfico 04 Tipo de abastecimiento de agua.....	14
Gráfico 05 Viviendas con servicios higiénicos	15
Gráfico 06 Tipo de alumbrado.....	16
Gráfico 07 Actividad económica de su centro de labor	17
Gráfico 08: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica	29
Gráfico 09: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santa Catalina de Mossa.....	31
Gráfico 10 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	34
Gráfico 11 Flujograma general del proceso de análisis de información.....	35
Gráfico 12: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	46
Gráfico 13 Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	69


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa Político del distrito de Santa Catalina de Mossa.....	9
Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	11
Figura 03: Mapa Geológico del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	23
Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	27
Figura 05. Mapa de Pendientes del Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	28
Figura 06: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	30
Figura N° 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica - automática	31
Figura N° 08: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	33
Figura 08: Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas, Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa.	43
Figura 9. Mapa de Peligro por Lluvias intensas Sector 3 del distrito de Santa Catalina de Mossa	45
Figura 8 Mapa de vulnerabilidad Sector 3 distrito de Santa Catalina de Mossa.....	68
Figura 10 Mapa de Riesgo Sector 3 distrito de Santa Catalina de Mossa.....	72



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675