



PERÚ

Ministerio de Defensa



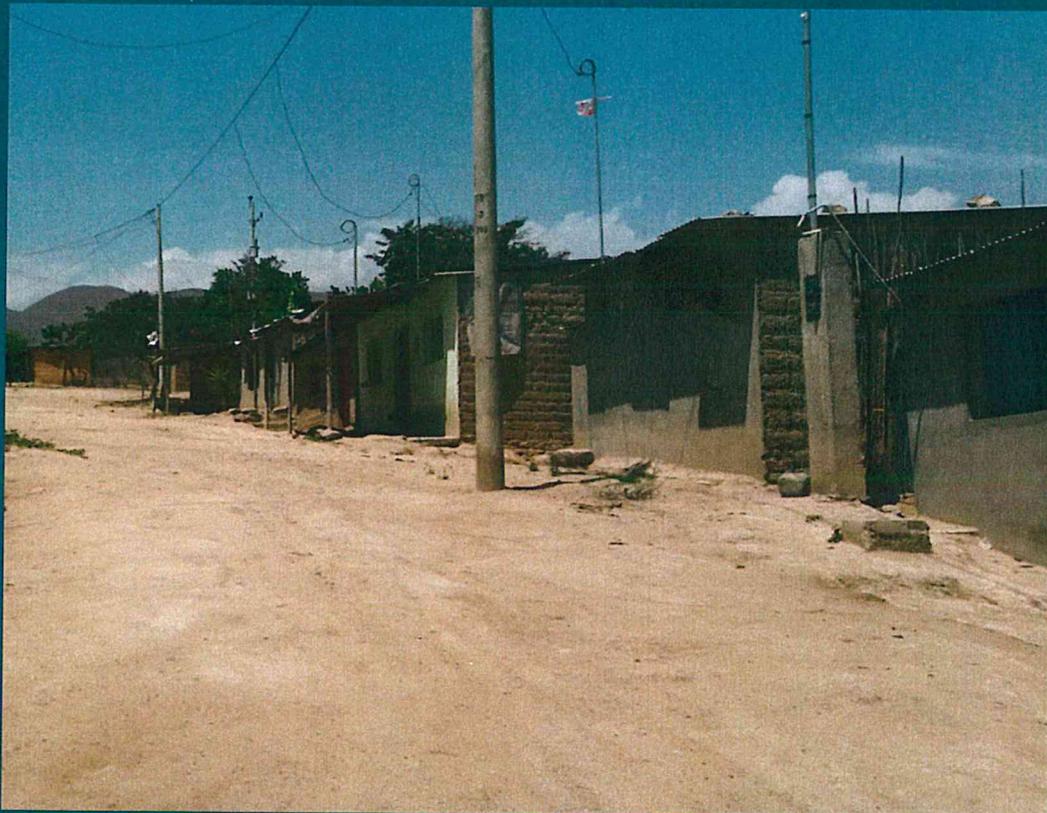
CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL DEL SECTOR 05 DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA



Mayo – 2019

INSTITUTO NACIONAL DE
DEFENSA CIVIL
INDEFU - IACD
Módulo 01P No. 172675

Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa, SECTOR 1, PROVINCIA MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. ROBERTH PAÛL 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
2.1.1. LÍMITES.....	9
2.1.2. ÁREA DE ESTUDIO	10
2.2. VÍAS DE ACCESO	12
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	12
2.3.1. POBLACIÓN	12
2.3.2. VIVIENDA.....	13
2.3.3. SERVICIO BÁSICOS.....	14
2.3.4. EDUCACIÓN.....	16
2.3.5. SALUD.....	16
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	17
2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	17
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	18
2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS.....	18
2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	23
2.5.3. PENDIENTES	28
2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	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: Áreas Inundables</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
CAPÍTULO 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.	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros	48
4.2.3.	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social– Ponderación de parámetros	51
4.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	55
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
4.4.	NIVEL DE VULNERABILIDAD	65
4.5.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	65
4.6.	MAPA DE VULNERABILIDAD.....	66
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO		67
5.1.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	67
5.2.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	67
5.2.1.	NIVELES DEL RIESGO	67
5.2.2.	MATRIZ DEL RIESGO	68
5.2.3.	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	69
5.2.4.	MAPA DEL RIESGO	70
5.3.	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS	71
5.4.	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS.....	71
5.5.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	72
5.5.1	Medidas Estructurales	72
5.5.2	Medidas No Estructurales	73
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		74
6.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	74
6.1.2	Control de Riesgos	76
BIBLIOGRAFÍA.....		77
ANEXO.....		78
LISTA DE CUADROS.....		80
LISTA DE GRÁFICOS		81
LISTA DE FIGURAS		82

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.

El presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Inundación Pluvial en el Sector 05, distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón del departamento de Piura.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N° 30556, señala que: “Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En base 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/MMVU, 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; 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 05, del distrito de Santo Domingo, 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 Santo Domingo, 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 determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de **medidas de control** vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.



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 05 del distrito de Santo Domingo en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar al acontecido en el verano 2017.

El día 25 del mes de marzo del 2017, el Sector 05 perteneciente al distrito de Santo Domingo, 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 05

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

En el primer capítulo del informe, se desarrollan los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo 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.



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

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por Inundación Pluvial en el **Sector 05 del distrito de Santo Domingo, 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 que permita identificar los riesgos asociados a los peligros naturales de inundación pluvial y que sirva como instrumento de gestión para las autoridades que correspondan, en el proceso de toma de decisiones.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Contribuir con un documento técnico para sustentar la implementación y ejecución de medidas para la reconstrucción de viviendas e infraestructura pública afectada o colapsada por efectos de la lluvia u otras afectaciones, así como el sustento de acciones para la prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo establecido en la normativa vigente.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 5, distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón del departamento de Piura.

1.5. ANTECEDENTES

En el distrito de Santo Domingo 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 y/o pluviales, dejando daños materiales, servicios básicos, vías de comunicación terrestre, entre otros.

Según el Informe de emergencia N° 059-23/04/18 (Informe N°02) y 046-09/01/2018/COEN – INDECI, señala que en la región Piura, se produjo 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, Santo Domingo, 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



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL

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.
- 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° 30556, 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 Reconstrucción 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 Santo Domingo, es uno de los diez distritos de la provincia de Morropón, su capital es la Villa de Santo Domingo, se localiza en el departamento de Piura, provincia de Morropón, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 79° 52' 27" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y 05° 01' 39" de latitud Sur, con una altitud de 1475 m.s.n.m.; cuenta con una superficie de 187.32 Km²

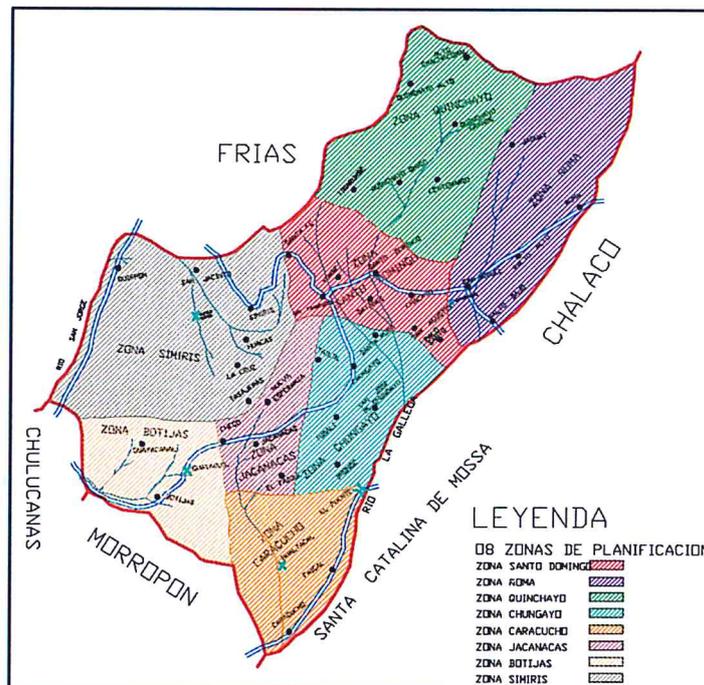
Este distrito se encuentra a 130km de distancia de la ciudad de Piura, ocupándose un tiempo aproximado en bus de 3 horas, desde el terminal terrestre de la ciudad de Piura

2.1.1. LÍMITES

El distrito de Santo Domingo:

- Por el Norte : Con el distrito de Frias
- Por el Sur : Con el distrito de Morropón.
- Por el Este : Con los distritos de Chalaco y Santa Catalina de Mossa.
- Por el oeste : Con el distrito de Chulucanas.

Figura 01: Mapa Político del distrito de Santo Domingo



Fuente: Municipalidad Santo Domingo



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

El distrito de Santo Domingo está dividido en 8 zonas presenta el centro poblado Santo Domingo, 38 caseríos y 5 anexos, ver Cuadro 01.

Cuadro 01: Centro Poblado, Caseríos y Anexos

1	Zona Santo Domingo	CP Santo Domingo	25	Zona Chungayo	Caserío Tailin
2		Caserío Chacayo	26		Caserío Santa Rosa
3		Caserío San Agustín	27		Caserío Chungayo
4		Caserío Palo Santo	28		Caserío San José
5		Caserío Batanes	29		Caserío Tuñali
6		Caserío San Francisco	30		Caserío El Bronce
7		Caserío Yumbe	31		Caserío Huayacanal
8		Caserío Santa Fé	32		Caserío Botijas
9	Zona Ñoma	Caserío Jaquay	33	Zona Botijas	Anexo Guayaquil
10		Caserío Ñoma	34		Caserío Nueva Esperanza
11		Caserío Palto Alto	35		Caserío Jacanacas
12		Caserío Palto Bajo	36		Caserío El Checo
13		Caserío San Miguel	37		Caserío El Faique
14	Zona Quinchayo	Anexo Chachacomal	38	Zona Simiris	Caserío San Jacinto
15		Caserío Chachacomal Alto	39		Caserío Quirpon
16		Caserío Quinchayo Alto	40		Caserío Simiris
17		Caserío Quinchayo Grande	41		Caserío Huacas
18		Caserío Quinchayo Chico	42		Caserío Cruz Azul
19		Caserío Tiñarumbe	43		Caserío Tasajeras
20		Caserío El Centenario	44		Anexo Pueblo Nuevo
21	Anexo Chachacomal Alto				
22	Zona Carachucho	Caserío Faical			
23		Caserío Carachucho			
24		Anexo Hualtactal			

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el Sector 05 del distrito de Santo Domingo, el cual está conformado por el caserío Carachucho, comprende un área de 0.531 Km², de altitud 289 msnm. Carachucho es parte de la comunidad de Carachucho Jacanacas, localizada en el extremo suroeste del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura.

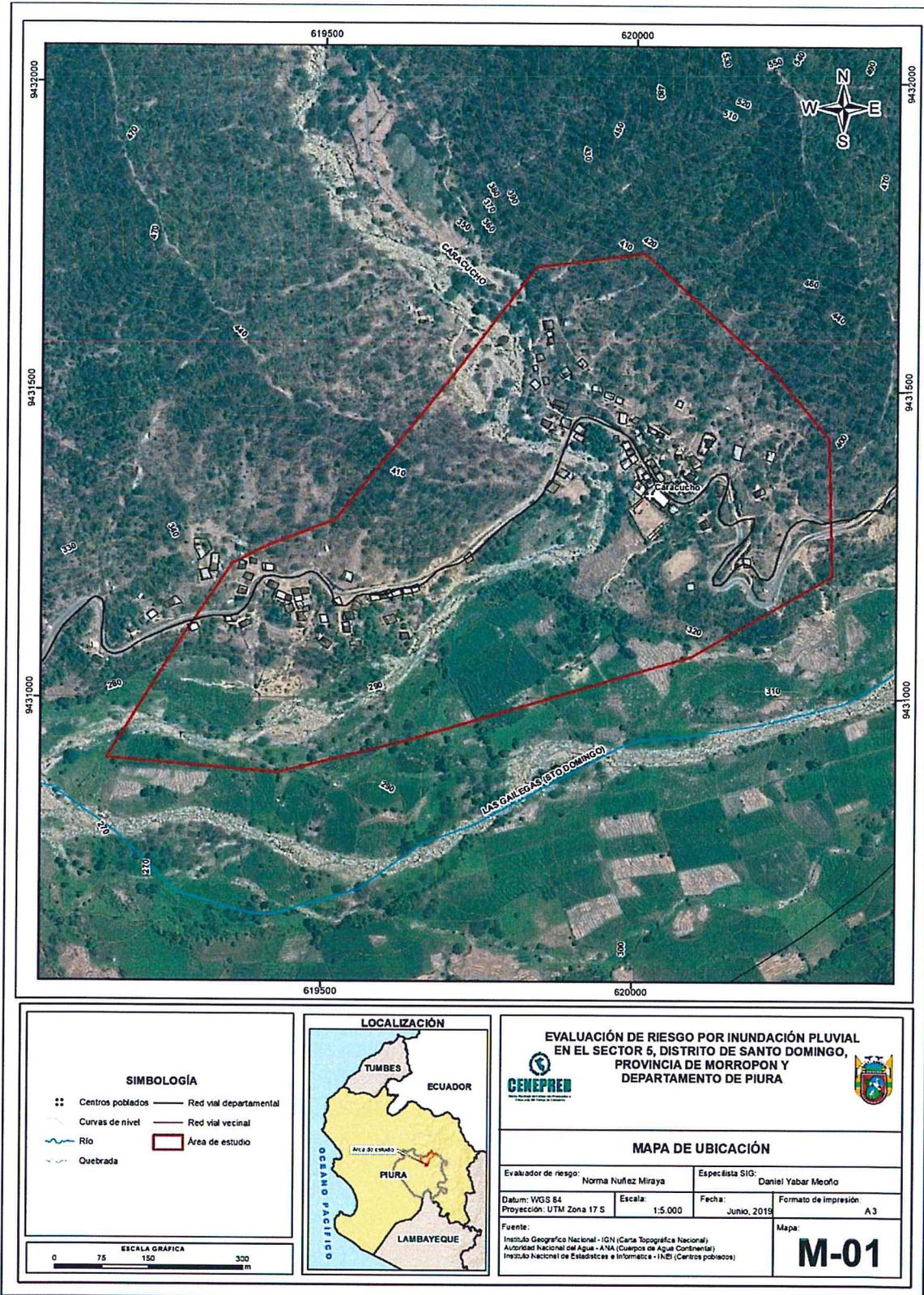
Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 05 del distrito de Santo Domingo

Caserío	Coordenadas	
Carachucho	79°55'01.5 W	5°08'36.73 S

Fuente: Elaboración propia


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

Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 05 del distrito de Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP 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 15 min aproximadamente.

Para acceder al Sector 05, 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 aproximadamente 96 km en buen estado de conservación.

Finalmente, desde el distrito de Morropón, se continúa con el recorrido por una pista asfaltada llegando al caserío Caracucho en un tiempo aproximado de veinte minutos.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen a continuación según los datos recopilados en campo, las características sociales del caserío que conforma el Sector 5.

2.3.1. POBLACIÓN

a) Población Total

El Sector 05 del distrito de Santo Domingo, 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	101	50.75
Mujeres	98	49.25
Total de población	199	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	79	39.70
De 6 a 14 años	29	14.57
De 15 a 30 años	38	19.10
De 31 a 40 años	21	10.55
De 41 a 64 años	32	16.08
Total de población	199	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

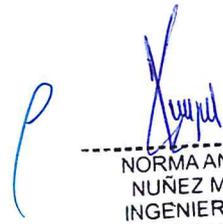
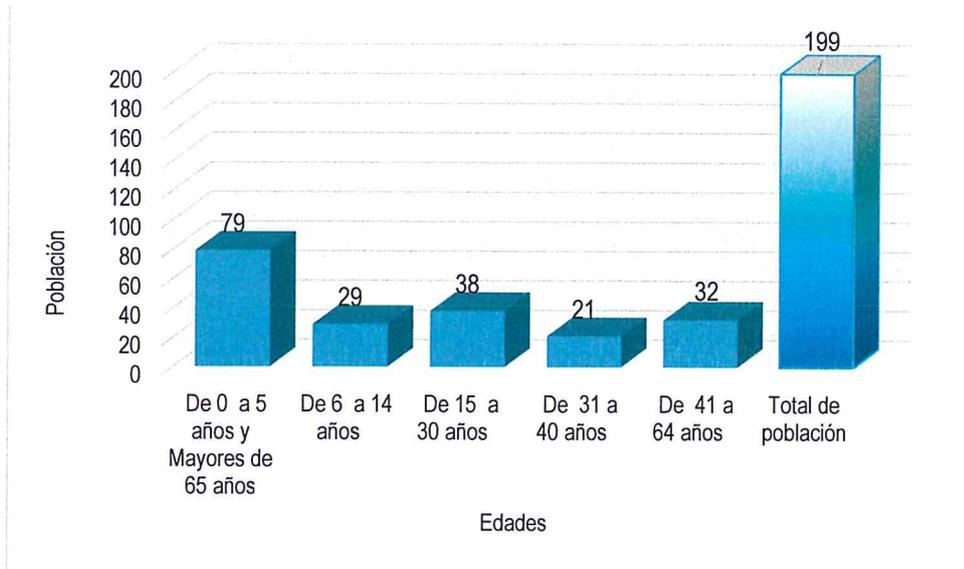

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Gráfico 01: Población según grupo etareo



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.2. VIVIENDA

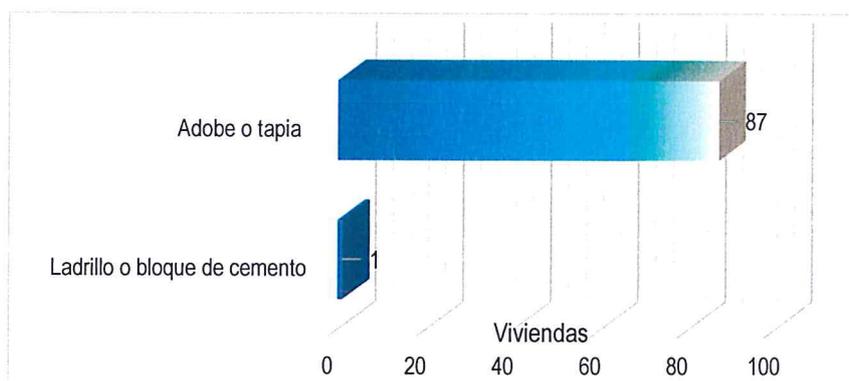
Las viviendas que se encuentran en el área de influencia del Sector 05 del distrito de Santo Domingo, son 88, las características de las paredes de acuerdo a la tipología son dos: 87 son de adobe y una de ladrillo, asimismo son cinco: las tipologías que presentan los techos, teniendo 44 viviendas Planchas de calamina, fibra de cemento y 41 viviendas Tejas, como materiales predominantes .

Cuadro 05: Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	1	1.14
Adobe o tapia	87	98.86
Total de viviendas	88	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 02: Material predominante de las paredes



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

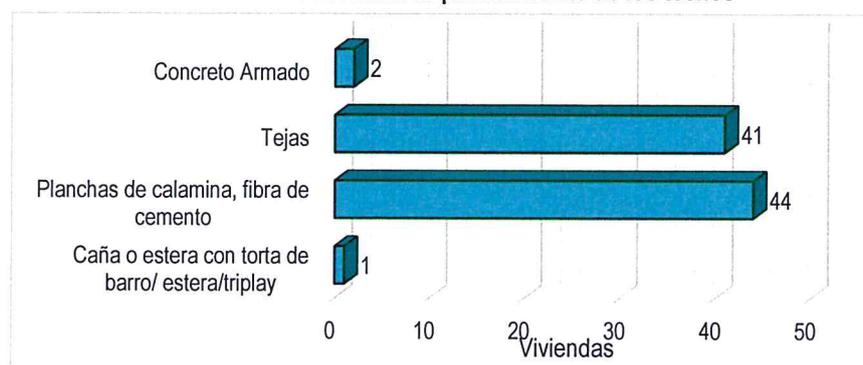

 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Cuadro 06: Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Caña o estera con torta de barro/ estera/triplay	1	1.14
Planchas de calamina, fibra de cemento	44	50.00
Tejas	41	46.59
Concreto Armado	2	2.27
Total de viviendas	88	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 05 Distrito de Santo Domingo se abastecen de agua por tuberías cuya captación se origina en un manantial y es distribuida sin tratamiento, el 71.59 % de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, el 6.82% no cuenta con este servicio.

Cuadro 07: Tipo de abastecimiento de agua

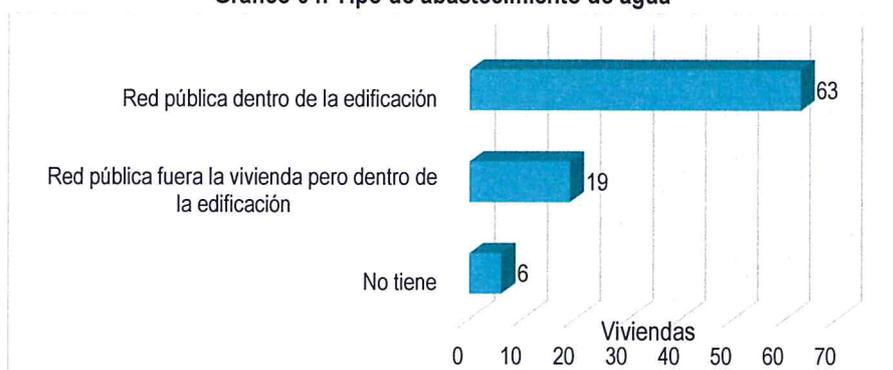
Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
No tiene	6	6.82
Red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación	19	21.59
Red pública dentro de la edificación	63	71.59
Total de viviendas	88	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)




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

Gráfico 04: Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

SERVICIOS HIGIÉNICOS

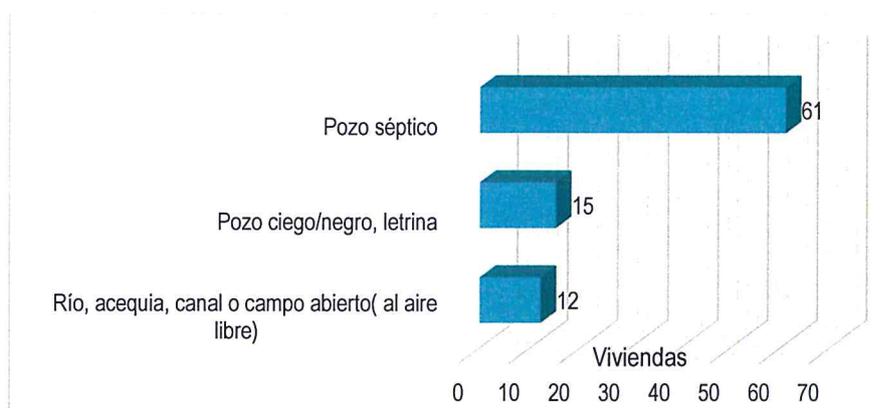
En el Sector 05 Distrito de Santo Domingo, el 69.32% de las viviendas cuentan con pozo séptico que se utiliza como servicio, el 17.05% utiliza pozo negro o letrina, el resto no tiene servicio.

Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de Servicios Higiénicos	Cantidad	%
Río, acequia, canal o campo abierto(al aire libre)	12	13.64
Pozo ciego/negro, letrina	15	17.05
Pozo séptico	61	69.32
Total de viviendas	88	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 05: Viviendas con servicios higiénicos



TIPO DE ALUMBRADO

En el Sector 05 distrito de Santo Domingo el 80.68% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, siendo un punto de desarrollo local.

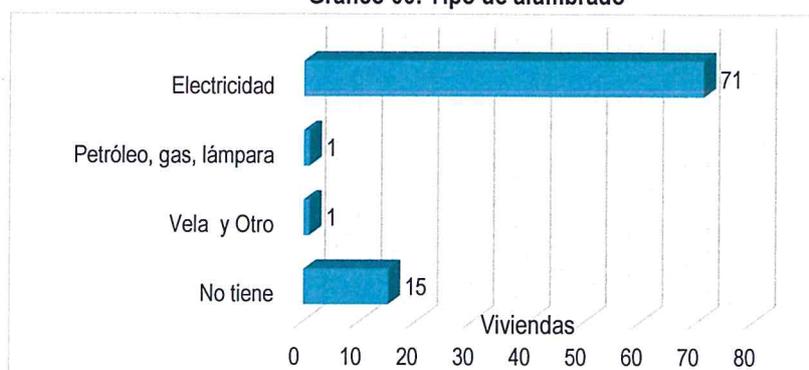
[Firma]
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Cuadro 09: Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
No tiene	15	17.05
Vela y Otro	1	1.14
Petróleo, gas, lámpara	1	1.14
Electricidad	71	80.68
Total de viviendas	88	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 06: Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.4. EDUCACIÓN

Según la ESCALE del Ministerio de Educación el caserío Caracucho cuenta dos Instituciones Educativas el Inicial- Jardín N 817 "Caracucho", dedicada a la educación inicial escolarizado y la I.E. Juan Velazco Alvarado de nivel primario, en el estudian niños del caserío Caracucho.

Cuadro 10: Población según nivel educativo

Nivel Educativo		Alumnos
N 817 "Caracucho"	Inicial- Jardín	12
I.E. Juan Velazco Alvarado	Primaria	32
TOTAL	2	44

Fuente: 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.

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

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

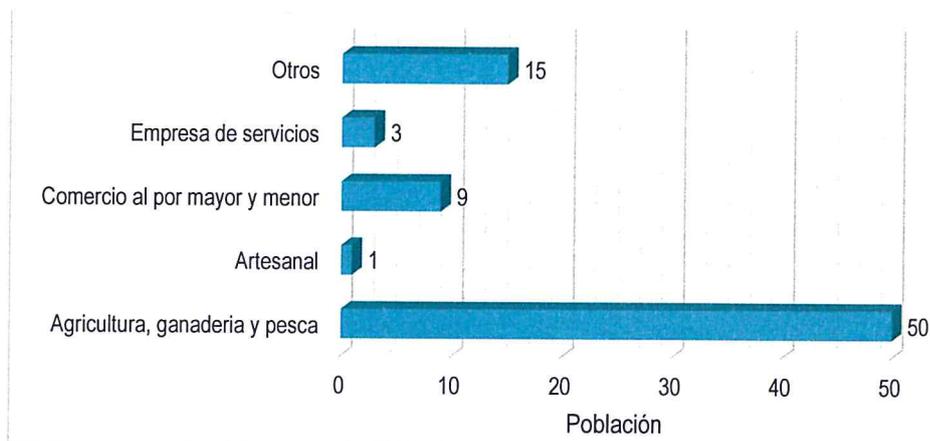
La actividad principal del **Sector 05 Distrito de Santo Domingo** es la actividad agrícola y ganadera donde el 64.10% de la población (50 habitantes) se dedica a esta actividad, destacando dentro de los tipos de sembrío el arroz, naranjas, limones, así como productos de pan llevar. Así mismo se dedican 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

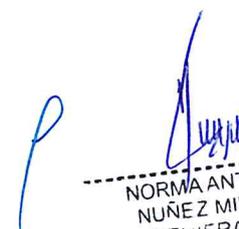
Actividad Económica del Jefe del hogar	Población	%
Agricultura, ganadería y pesca	50	64.10
Artesanal	1	1.28
Comercio al por mayor y menor	9	11.54
Empresa de servicios	3	3.85
Otros	15	19.23
Total de población	78	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 07: Actividad económica de su centro de labor



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)


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

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS

El ambiente geológico del Sector 05 tomando como referencia el Centro Poblado de Caracucho, está conformado por la unidad litológica de naturaleza ígnea intrusiva conocida como Granito Paltashaco (INGEMMET) la cual tiene una amplia distribución en la sierra de la provincia de Morropón en Piura. Estas rocas se distribuyen ocupando el territorio del sector y espacialmente se caracterizan por su configuración fisiográfica y geomorfológica que presentan esta unidad de roca. Otros espacios de mucha menor extensión están ocupados por depósitos sedimentarios inconsolidados del Cuaternario Reciente como son: depósitos fluviales (Qr-fl), depósitos coluviales (Qr-co), depósitos coluvio-aluvial (Qr-co-al) y depósitos aluviales (Qr-al); gran parte del espacio, aproximadamente el 98% está ocupado por actividades agrícolas. A continuación, se describen las características de cada una de las unidades litológicas identificadas en el campo:

a) DEPÓSITOS FLUVIALES (Qr – fl)

Estos son depósitos sedimentos disgregados o sueltos del Cuaternario Reciente han sido originados por procesos de erosión en las partes montañosas seguidas del transporte y acumulación en las partes bajas mediante corrientes fluviales 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 en mayor proporción por fragmentos de rocas intrusivas de gran tamaño, esto es de 0.25 a 1.50m de diámetro; estos sedimentos presentan formas angulosas a sub angulosas, moderada clasificación y escasa matriz fina, muy baja compactación lo cual les confiere una alta movilidad frente a las corrientes hídricas del transporte de alta energía que actúa en dichas quebradas, como se observa en la quebrada "Caracucho" que discurre en dirección predominante norte-sur en el lugar. El espesor de estos depósitos es considerable (superan los 3.00m). 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; los encontramos en casi todas las quebradas de diferentes magnitudes donde eventualmente son re movilizadas según la capacidad de transporte de las diversas corrientes temporales.

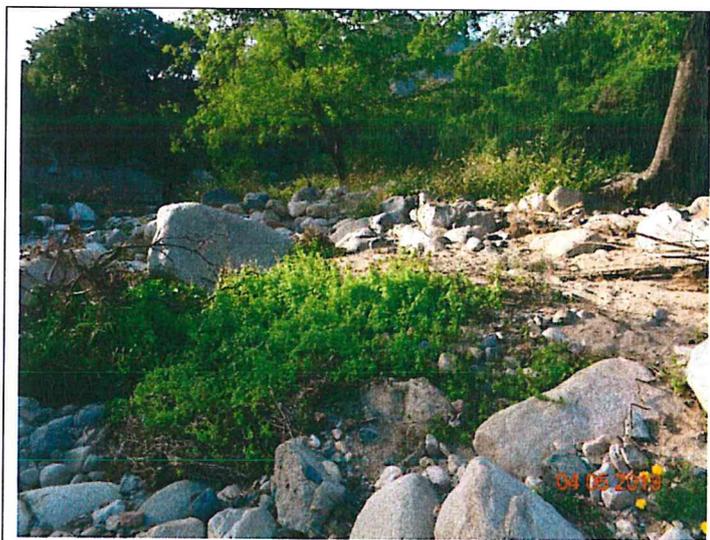


Foto N° 01.- Depósitos fluviales en la quebrada "Caracucho". Observar los grandes bloques de rocas intrusivas que evidencian altos niveles de energía de transporte de dichas corrientes.


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

b) DEPÓSITOS ALUVIALES (Qr-al)

Están conformados por acumulaciones fragmentarias de rocas intrusivas sueltas de la categoría de gravas y bloques con abundante matriz arenosa de grano grueso en proporción del 65%, los clastos son sub angulosos de diámetros variados. Se distribuyen en las zonas marginales de las quebradas y/o depresiones topográficas conformando cuerpos sedimentarios que alcanzan hasta 4.0m de espesor y, se originan por movimientos en masa de volúmenes rocosos activados por corrientes de agua que acarrear un gran volumen de sedimentos de diferentes granulometrías movilizados y canalizados en las zonas marginales de 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 "Caracucho".

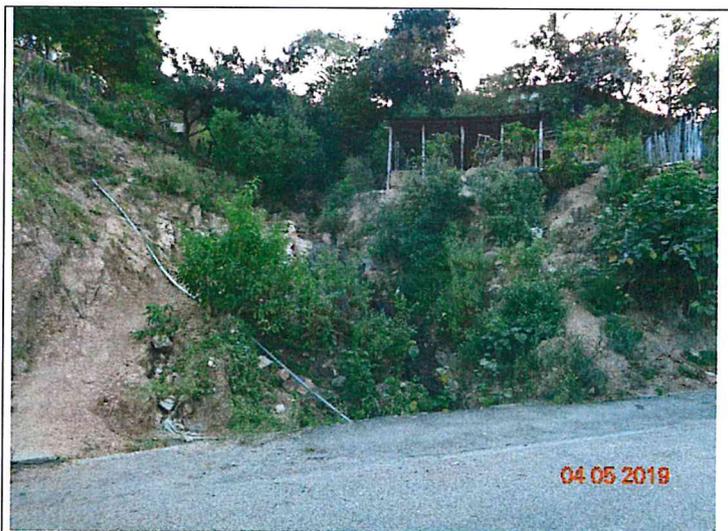


Foto N° 02.- Depósitos aluviales en las laterales de las quebradas secas. Observar al acumulado de los depósitos aluvionales.

c) DEPÓSITOS COLUVIALES (Qr – co)

Estas son acumulaciones detríticas o fragmentarias que se forman en la parte baja de las laderas montañosas; son depósitos angulosos de litologías ígneo intrusivas mal clasificados con matriz arenosa. El origen de estos depósitos se encuentra relacionado con la gravedad, debido a que contribuye al movimiento ladera abajo de los clastos desprendidos de las partes altas montañosas. El espesor de estos depósitos depende del grado de pendiente del terreno que bordea las montañas; se distribuyen principalmente formando espacios que bordean las partes bajas de la laderas montañosas de la parte sur del Sector 05.


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

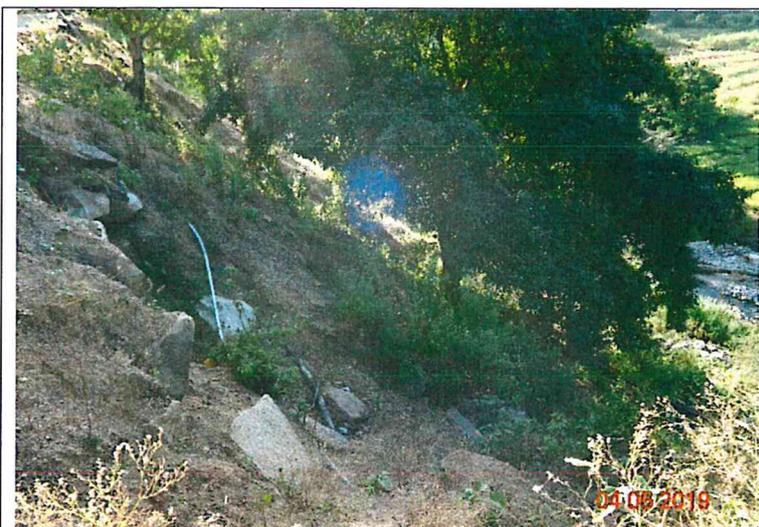


Foto N° 04.- Depósitos coluviales. Observar los bloques inmersos en arenas gruesas poco consolidados.

d) PALTASHACO GRANITO (Kp – gr.pa)

Regionalmente, es un Plutón reconocido en el sector de Paltashaco que conforma una unidad de rocas intrusivas de composición félsica con facies intermedias; a nivel del área de estudio, el granito Paltashaco presenta una composición feldespática con menor proporción de cuarzo y textura porfirítica, cuyos minerales pueden ser identificados de forma visual, entre los cuales se evidencian: ortosa, cuarzo, feldespatos en forma de plagiocasa porfirítica cuyos minerales macroscópicamente pueden ser identificados como ortosa, cuarzo, feldespatos en forma de plagioclasas sódicas con andesina y micas. Esta roca presenta 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 y algo disgregable en granos con moderado a bajo grado de erosionabilidad por las corrientes superficiales. La zona de meteorización alcanza espesores importantes por lo 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 la foto siguiente.

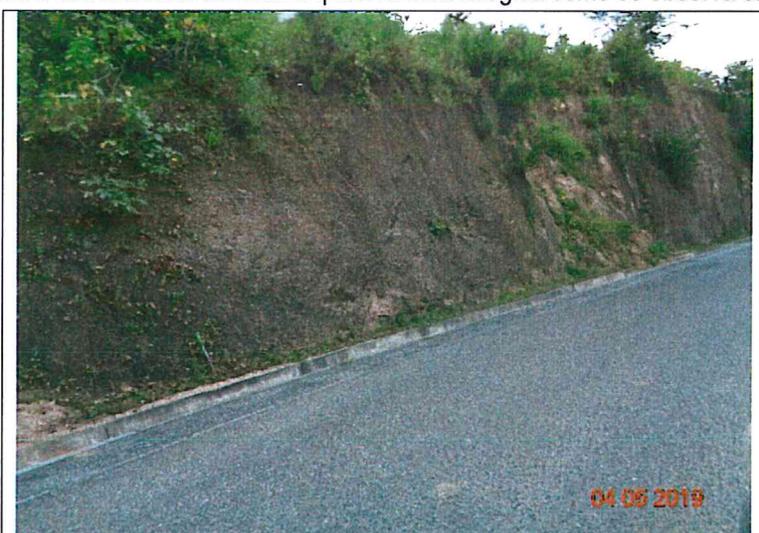


Foto N°.05.- Corte de afloramiento del Granito Paltashaco que es una roca intrusiva de composición cuarzo-feldespática. Observar la alteración química supérgena, sin embargo la roca presenta un cierto grado de estabilidad.



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

e) DEPÓSITOS COLUVIO ALUVIALES (Qr – co.al)

Estos depósitos, se originan por la dinámica pluvial en la parte baja de los conos aluviales que se unen entre sí para conformar los abanicos aluviales de diferentes dimensiones se originaron por la dinámica de escorrentía que puede discurrir por las laderas y quebradas con capacidad de transporte de sedimentos que se movilizan por la ladera de la zona. Este tipo de depósitos Cuaternarios Recientes 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 representada por gravas y arenas gruesas. Los materiales se presentan mal clasificados con presencia de algunos bloques rocosos de unos 0.40m de diámetros con matriz detrítica de arena gruesa a muy gruesa.

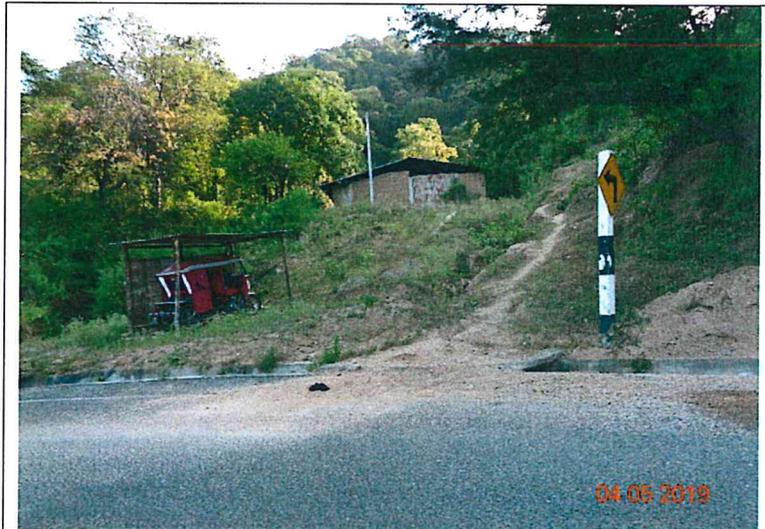
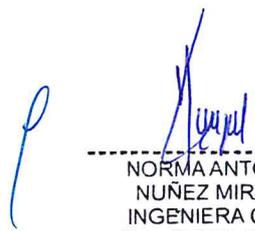
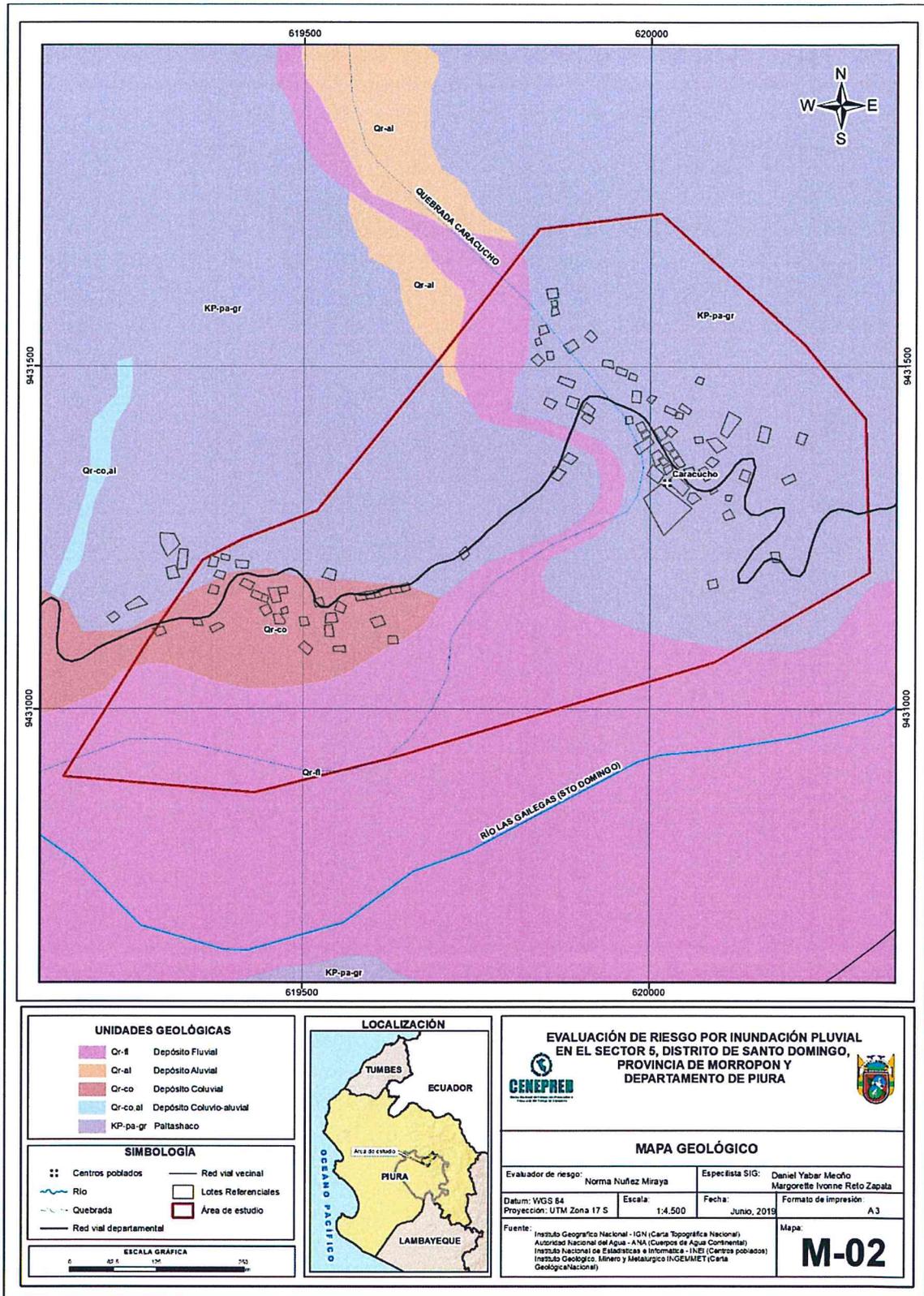


Foto N° 03.- Acumulación coluvio aluvial en parte baja de la ladera montañosa. Los depósitos coluviales son cortados por corrientes de aguas pluviales.



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

Figura 03: Mapa Geológico del Sector 05 del distrito de Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten signature]
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

Se describen las diversas formas del relieve que presenta la zona reconocida en campo, de manera que se busca interpretar los procesos morfodinámicos modeladores que han participado y/o participan en su origen y evolución en el tiempo. A continuación, describimos las principales unidades geomorfológicas que fueron identificadas en el Sector 5:

a) CAUCE ALUVIAL (C-a)

Estas formas del relieve corresponden a los espacios ocupados por las corrientes de agua cargados de sedimentos de variados tamaños que canalizan el drenaje de la zona; presentan formas depresionadas elongadas que se ajustan al nivel de erosión del relieve y a la magnitud del volumen de agua que drena por las laderas de las montañas que bordean la parte alta del Sector 5 en Caracucho. Esta unidad geomorfológica es bastante notoria en el área de estudio, debido a que forma parte de los principales espacios geográficos que drenan la zona que discurre con dirección norte-sur por el sector del centro poblado "Caracucho" poniendo en riesgo la estabilidad física del centro poblado, cabe mencionar que, la quebrada Caracucho, presenta caudal temporal durante los periodos de lluvia, épocas en las cuales transporta grandes bloques de roca, debido a ello se pone en manifiesto la intensa actividad erosiva en las laderas de montaña. Transportando grandes bloques rocosos lo cual pone de manifiesto la intensa actividad erosiva que tiene lugar en las laderas montañosas.

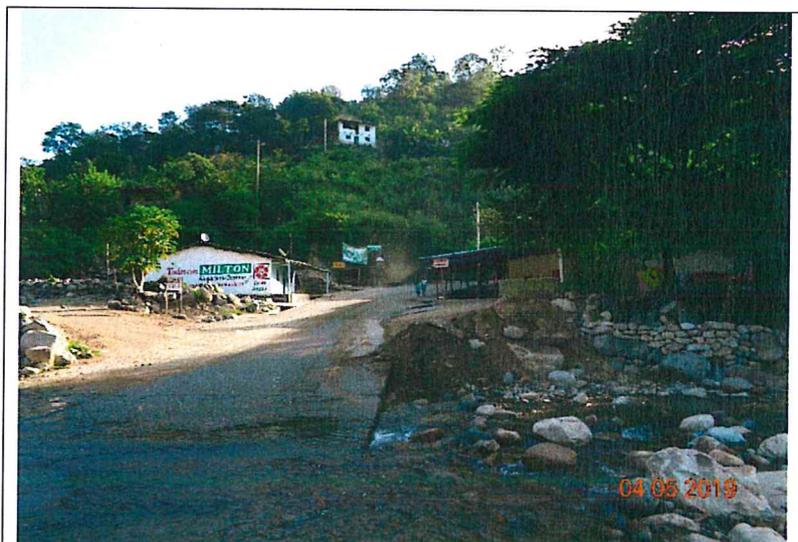


Foto N° 06.- Vista de la morfología que presenta el cauce aluvial de la quebrada Caracucho. Observar los grandes bloques movilizados por las corrientes.

b) TERRAZA ALUVIAL ANTIGUA (T-aa)

Estas son geoformas de acumulación del material detrítico transportado por las corrientes fluviales antiguas. Estos relieves resultan por la continua erosión vertical del fondo del valle por las corrientes, quedando los materiales detríticos por encima del nuevo nivel fluvial; presentan formas aplanadas a manera de terrazas a diferentes niveles y representan antiguas llanuras de expansión de las grandes avenidas fluviales; algunas de estas llanuras son ocupadas por las actividades agrícolas del lugar y se asocian a los márgenes de la quebrada "La Gallega" que constituye el drenaje principal de la zona.


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



Foto N° 07.- Relieve de una terraza aluvial antigua con uso agrícola. Observar su ubicación por encima del nivel del fondo del valle hacia el cual se inclina.

c) TERRAZA ALUVIAL RECIENTE (T-ar)

Son las geoformas de acumulación del material detrítico transportado por las corrientes fluviales del Cuaternario Reciente. Estos relieves resultan por la continua erosión vertical del fondo del valle por las corrientes, quedando los materiales detríticos por encima del nuevo nivel fluvial que va profundizando de manera continua; presentan formas aplanadas a manera de terrazas a diferentes niveles; algunas de estas llanuras son ocupadas por las actividades agrícolas del lugar y se asocian a las márgenes de la quebrada "La Gallega" que constituye el drenaje principal de la zona.

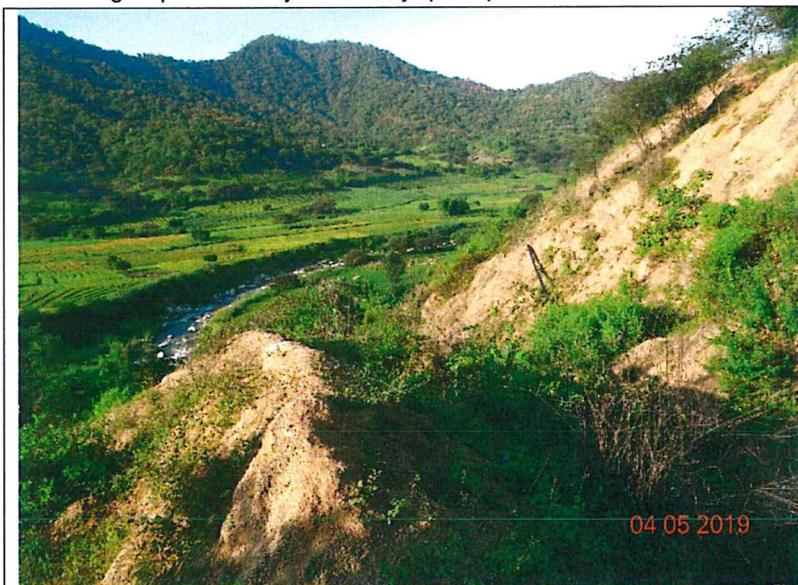


Foto N° 08.- Vista de terrazas aluviales recientes (segundo plano) por acumulación de la carga detrítica del río. Observar la morfología plana del terreno cubiertos por cultivos de arroz.

d) 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 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 la identificamos ocupando pequeños espacios del sector sur del ámbito comprendido en el área de estudio, esto es, relacionada a las montañas de dicho sector.

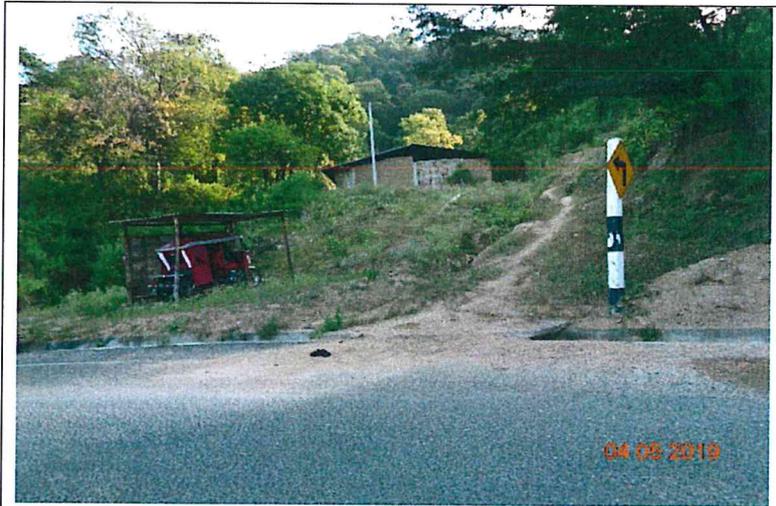


Foto N° 09.- Vista de la morfología de los relieves de piedemonte de la zona. Se ubican al pie de las laderas del lugar.

e) LADERA DE MONTAÑA (Ld)

Corresponde a los flancos que bordean las montañas de la zona por lo que están relacionadas a las partes altas del relieve que constituyen las principales formas erosivas. Estas geoformas del relieve presentan pendientes considerables lo cual es controlado por el tipo de roca siendo muy empinadas en la zona de estudio, ello debido a la competencia de las rocas graníticas cuarzosas que conforman dichas montañas. Se observa que estas laderas están cubiertas mayormente por un bosque seco tipo arbóreo y se extienden por el sector suroeste de la zona comprendida en el presente estudio.

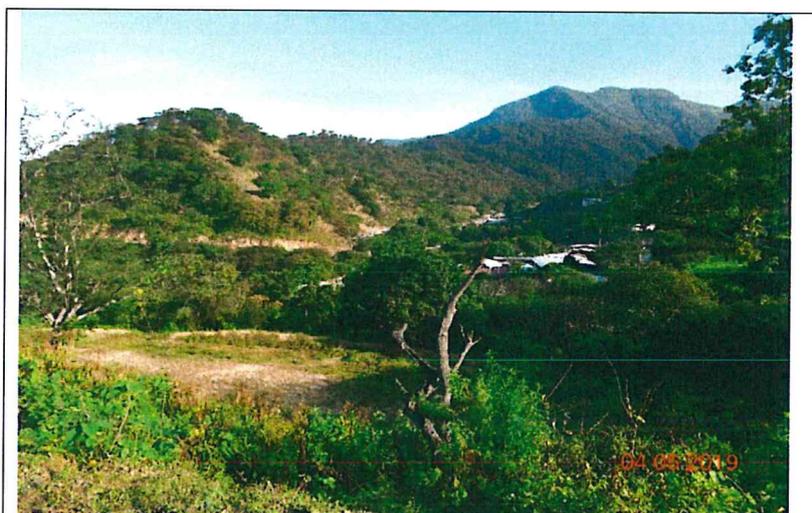
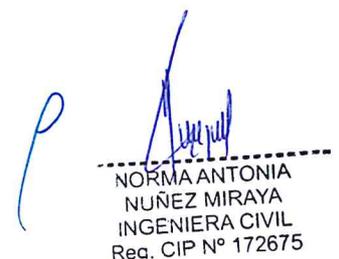


Foto N° 10.- Vista de la morfología de las laderas de montaña que se extienden por la parte alta del sector de Caracucho".


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

f) MONTAÑA. (M)

Estas son formas del relieve representan las mayores elevaciones del terreno del sector, las cuales dominan la mayor parte del área de estudio, estas morfologías representan relieves con laderas de moderada a fuerte pendiente, esto es del orden de a 30° a 45° que son desniveles significativos del terreno. Es evidente que esta forma de montaña obedece a un control estructural y litológico de la zona lo cual se asocia al comportamiento tectónico regional que tiene que ver con los procesos orogénicos de los Andes del norte del Perú. Las rocas que conforman estas montañas son rocas mayormente intrusivas que tienen que ver con el emplazamiento del batolito costanero del Perú en su región norte.

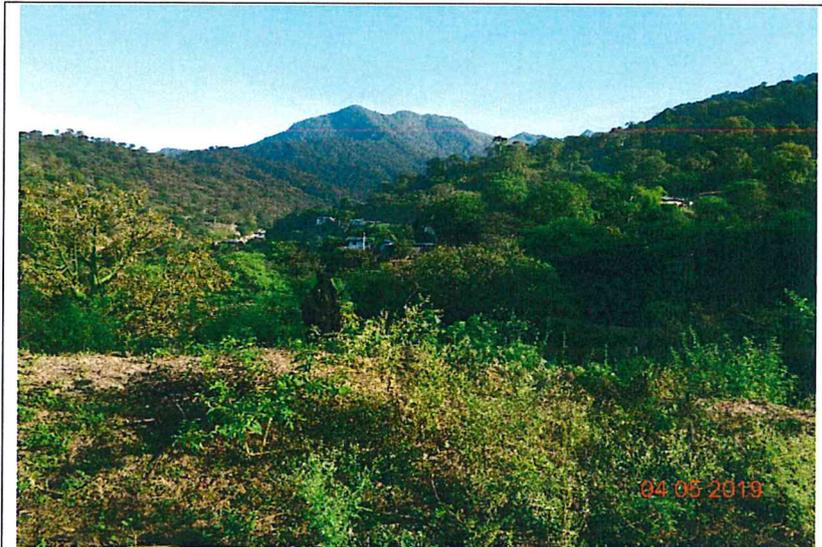


Foto N° 11.- Vista de la configuración del relieve de montaña que se observa en la zona del sector 05 del distrito de Santo Domingo.

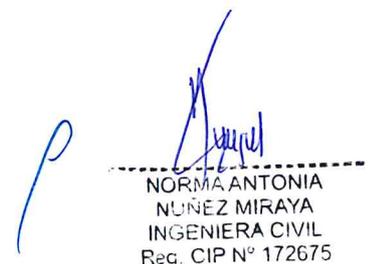
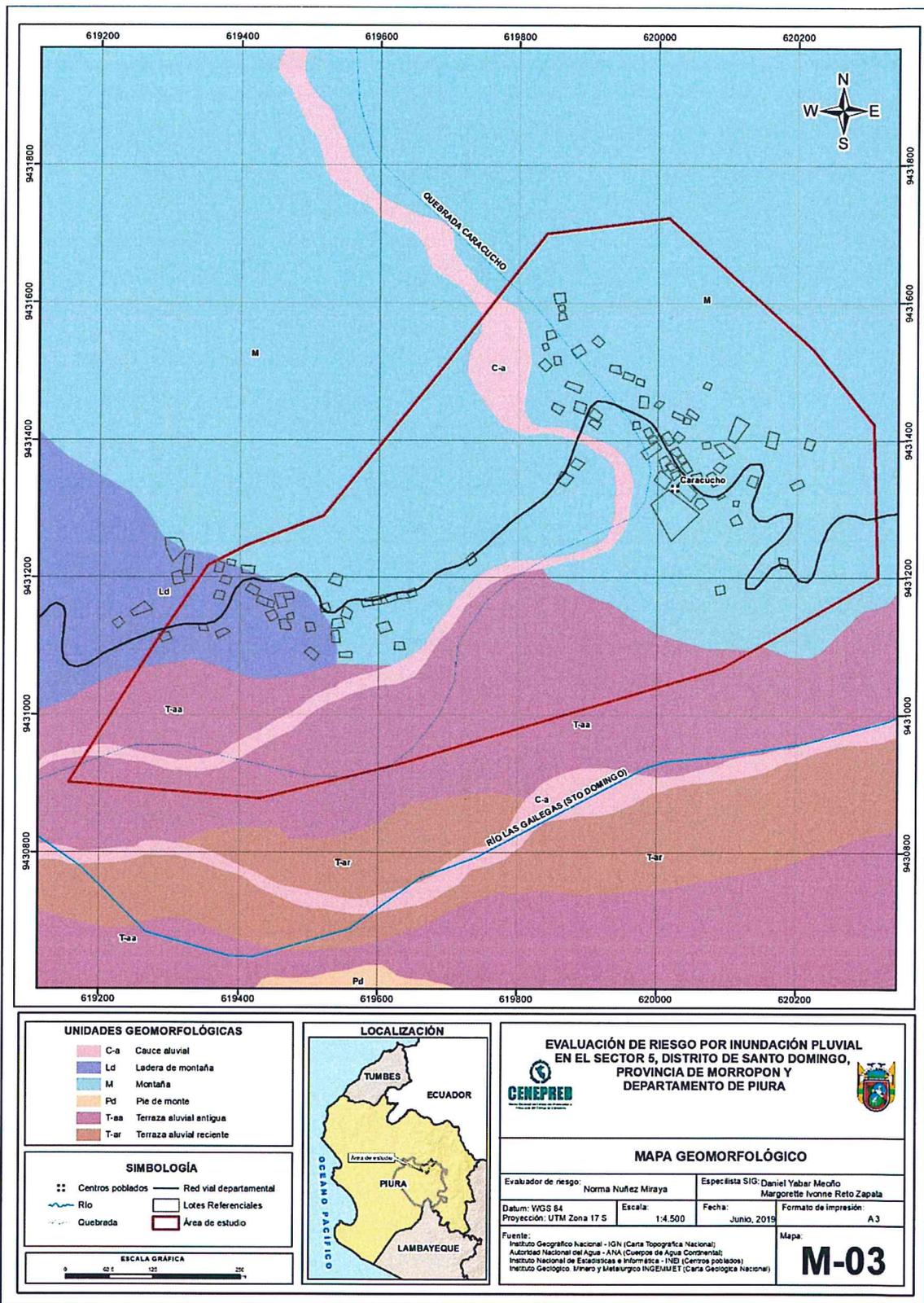

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 05 del distrito de Santo Domingo



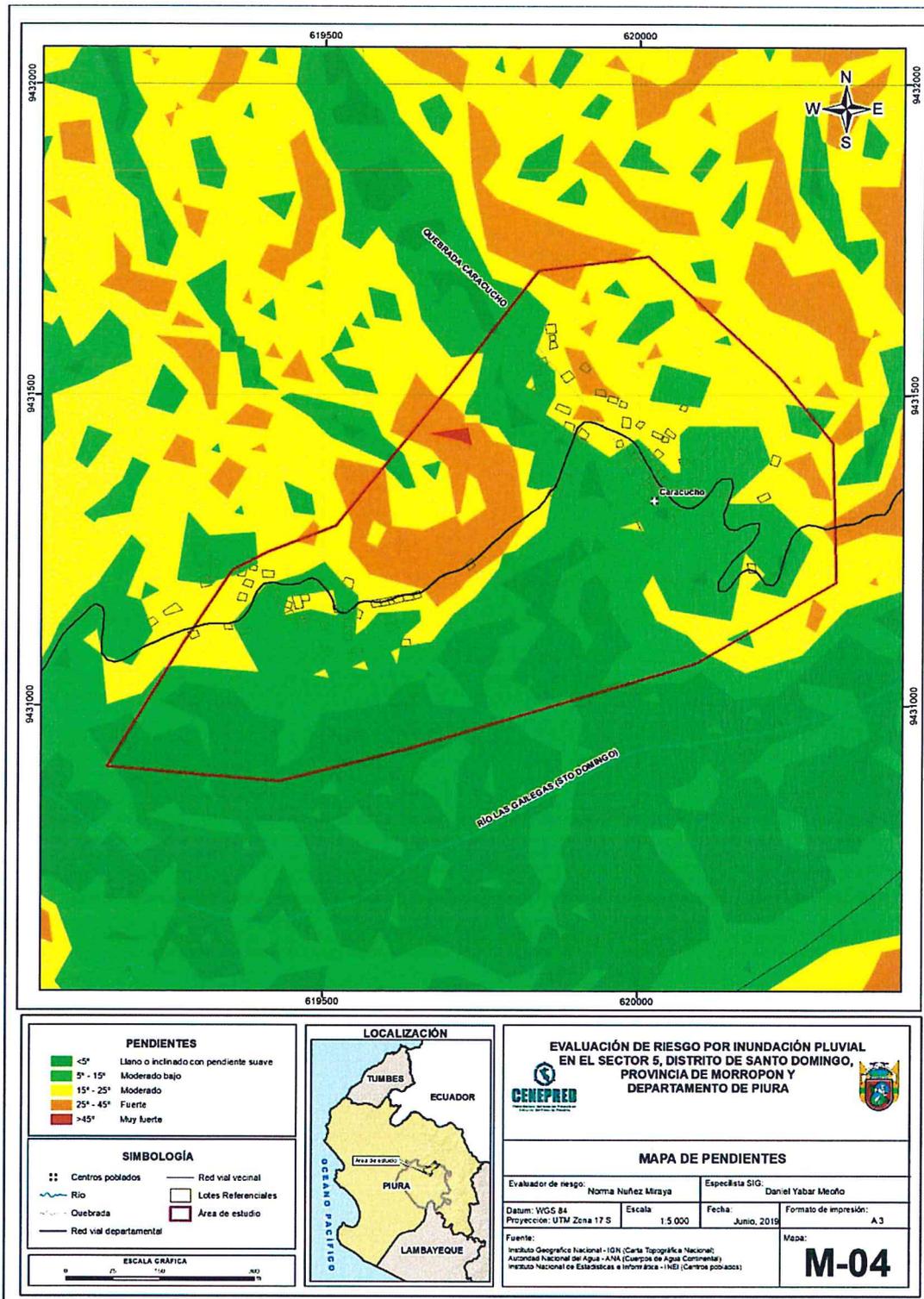
Fuente: Elaboración propia


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

2.5.3. PENDIENTES

El Sector 05 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura se caracteriza por presentar rango de pendientes de fuerte a moderada, cuyos valores alcanzan rangos entre 10° a 45°.

Figura 05: Mapa de Pendientes del Sector 05 del distrito de Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia


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

2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.5.4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

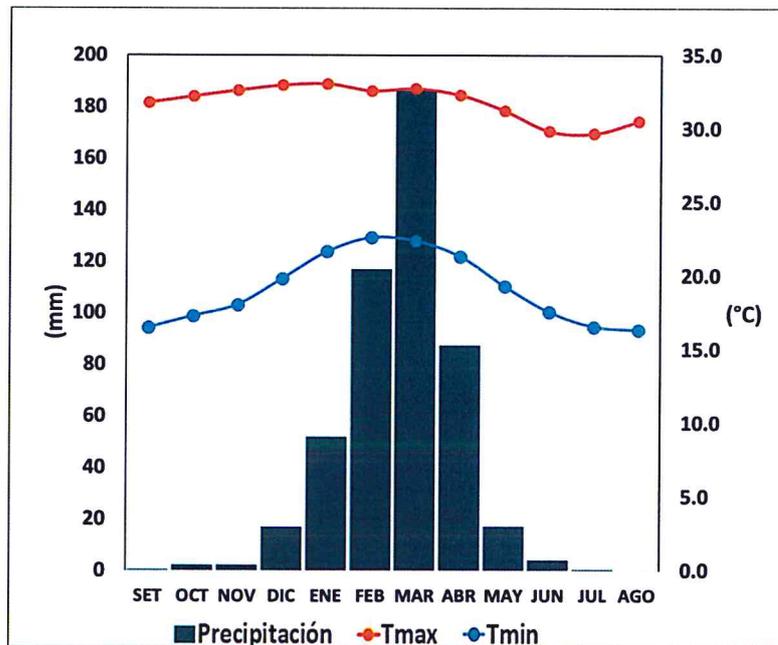
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 5 del distrito Santo Domingo, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

2.5.5.2 CLIMA

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire fluctúa entre 29,7°C y 33°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 16,3°C y 22,6°C. Ambas temperaturas presentan menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen presentarse entre los meses de diciembre y mayo, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo. En el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 355 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula 485,2 mm.

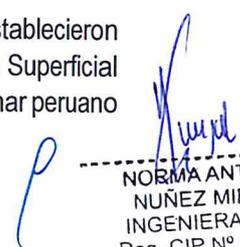
Gráfico 08: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Morropón



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

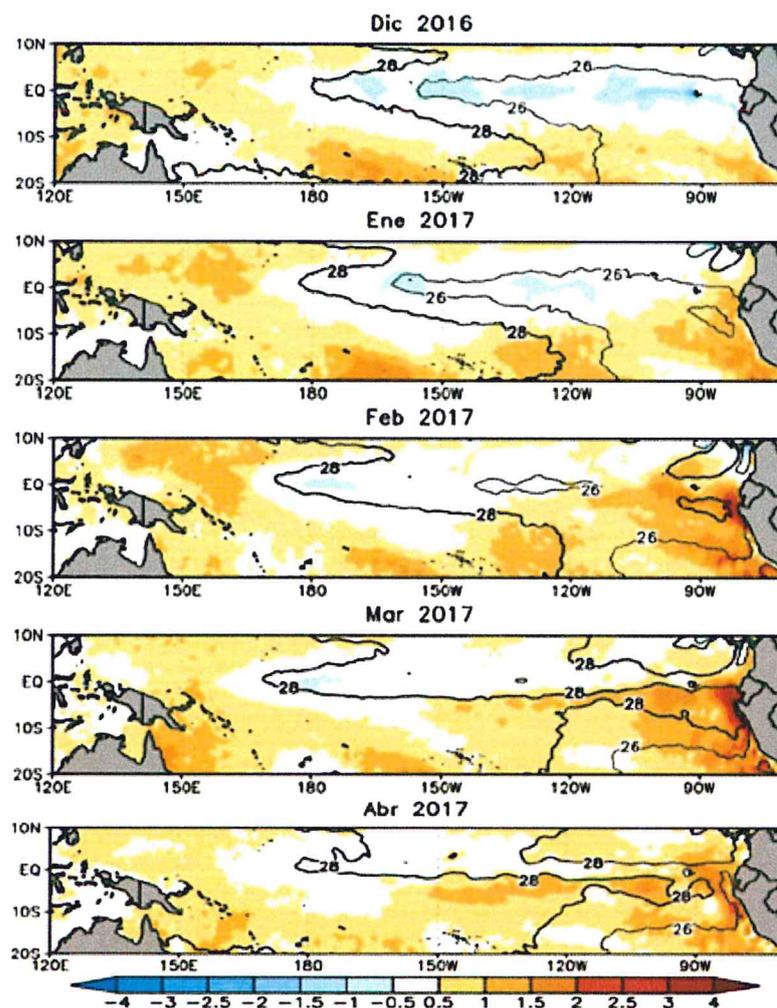
2.5.5.3 PRECIPITACIONES EXTREMAS

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).


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

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

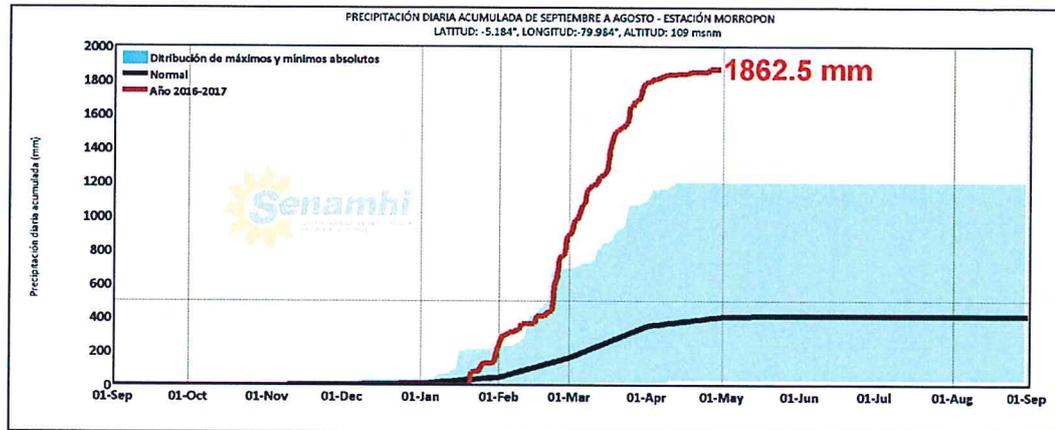
En este contexto, el Sector 5 del distrito Santo Domingo presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 26,8 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Morropón, la máxima lluvia diaria se registró el 23 de febrero del 2017 durante "El Niño Costero" alcanzando 150,5 mm. Asimismo, en la figura N°07 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea

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

roja), donde se incrementan las lluvias progresivamente desde enero, pero con mayores acumulados a partir de 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).

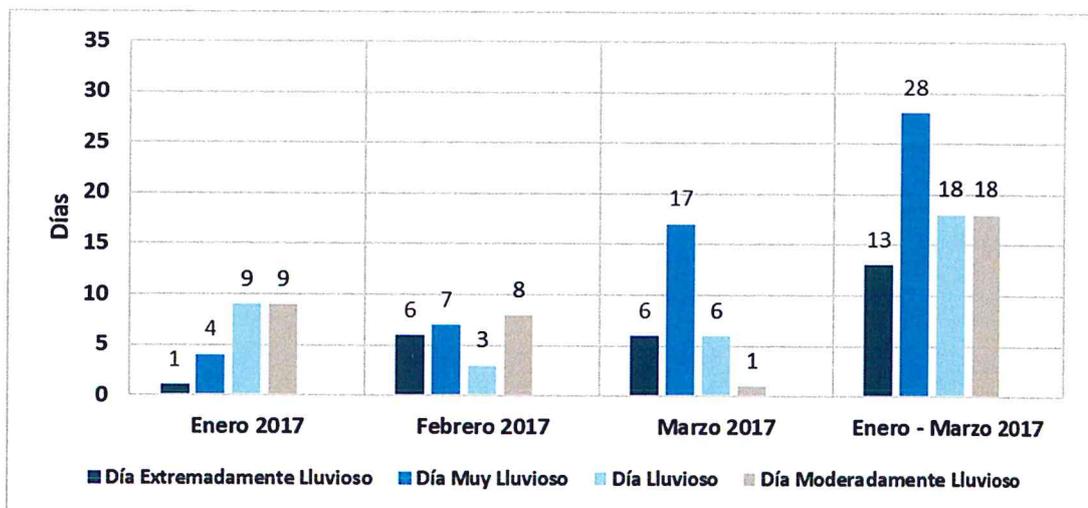
Figura 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Morropón



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el Gráfico 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 Santo Domingo.



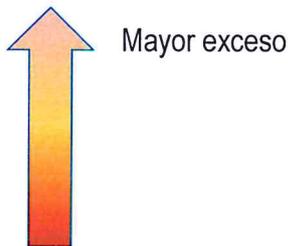
Fuente: SENAMHI, 2017.

[Firma]
 NORUA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

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 superiores.

Cuadro 12: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 5 del distrito Santo Domingo

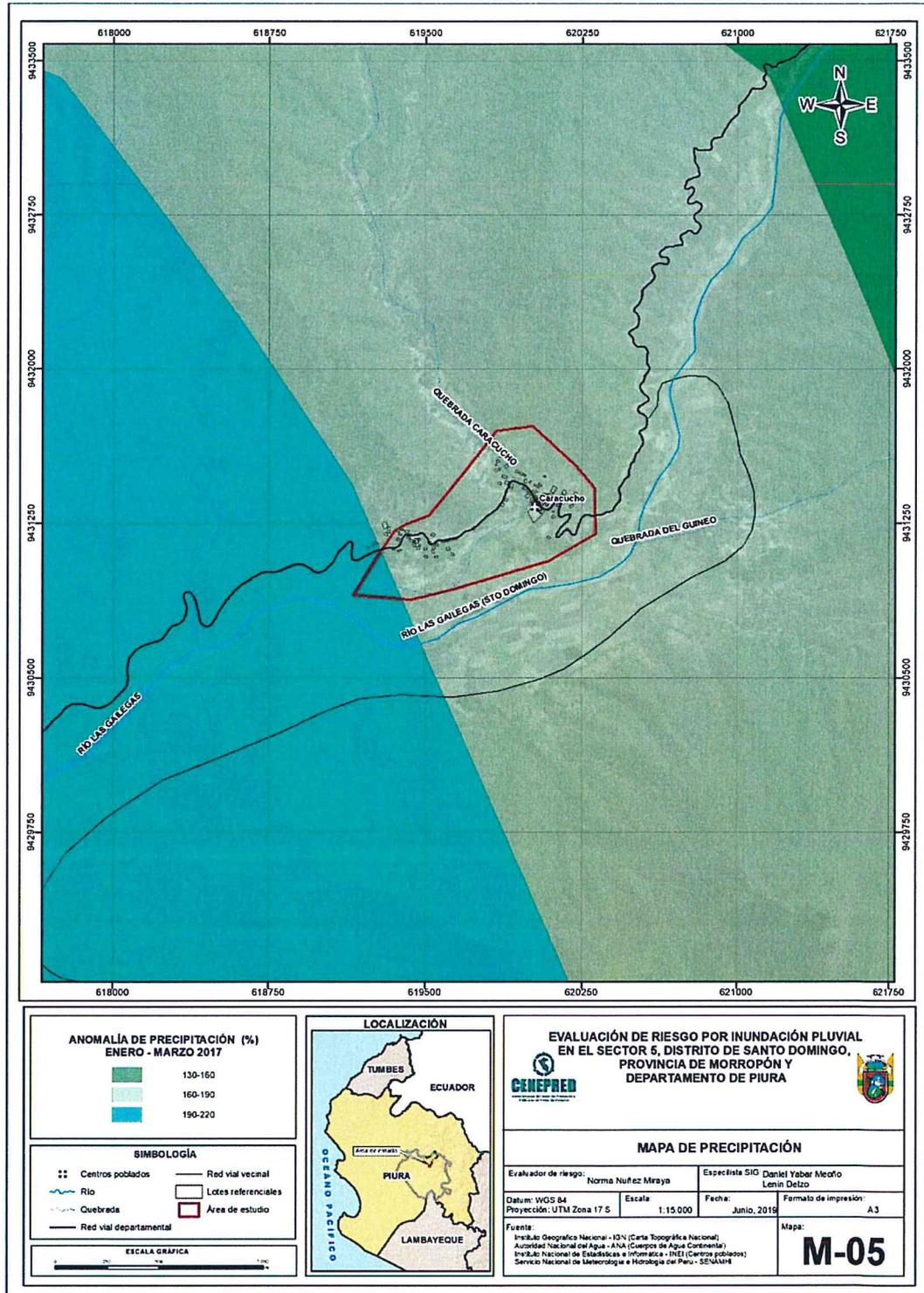
Rango de anomalías (%)	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.


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

En la Figura 08 se observa que en el Sector 5 del distrito Santo Domingo, **predominaron lluvias sobre lo normal** que alcanzaron anomalías entre 160 y 190% en gran parte del sector, mientras que en parte de la zona oeste se alcanzó entre 190 y 220% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

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



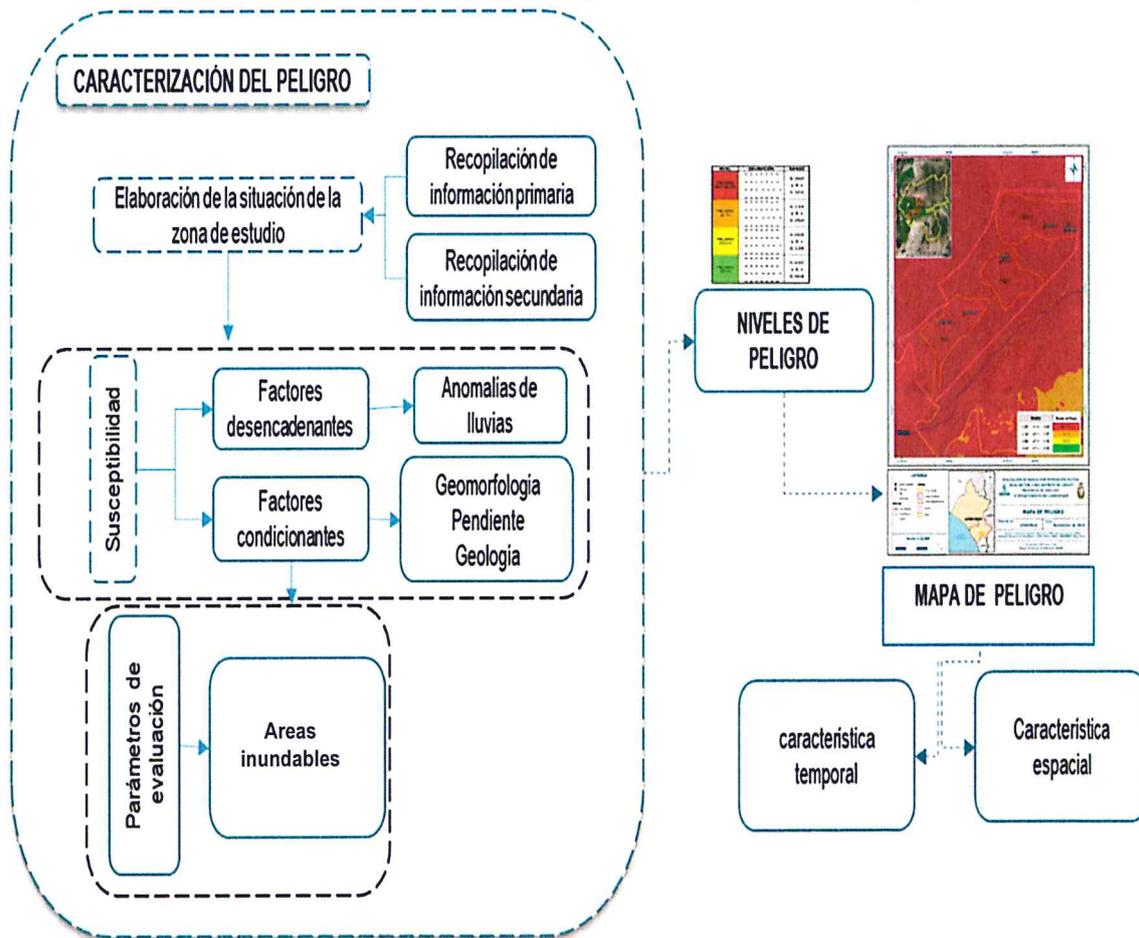
Fuente: Información proporcionada por SENAMHI, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED.

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 inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 10.

Gráfico 10: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

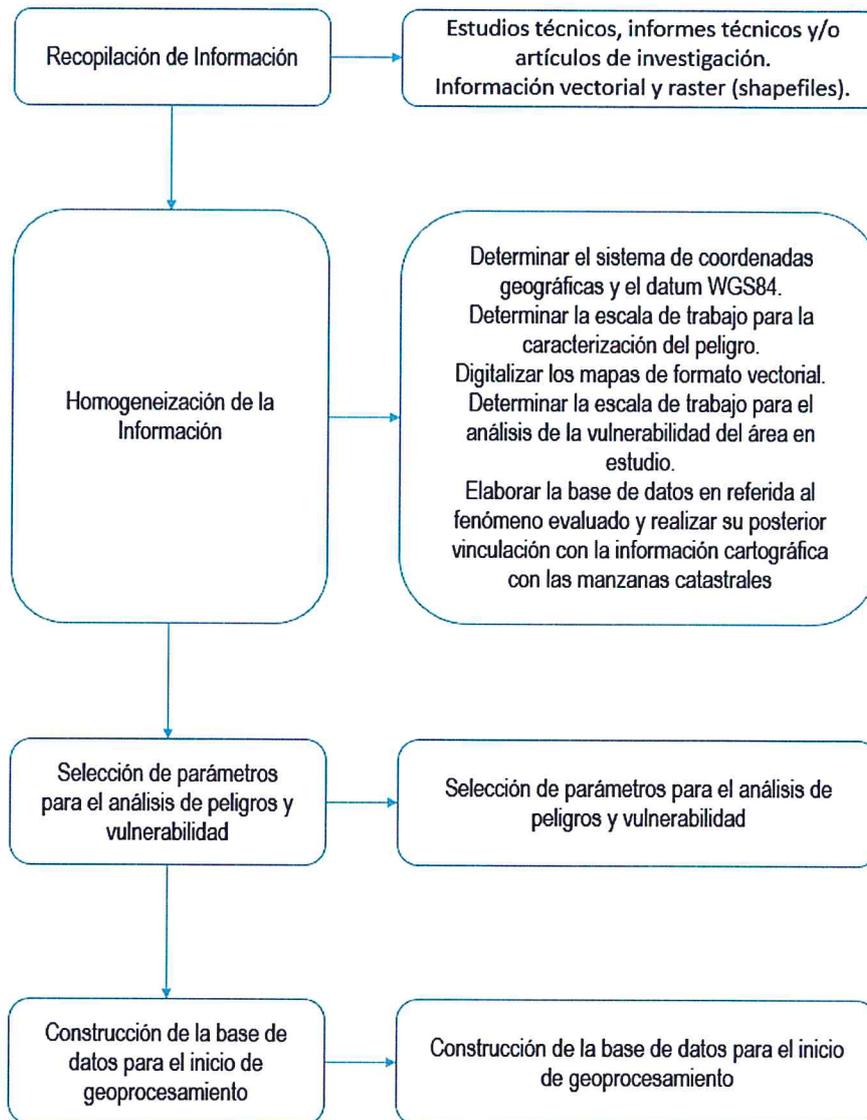
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

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 Santo Domingo para el fenómeno de inundación pluvial (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.

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

Gráfico 11 Flujograma general del proceso de análisis de información

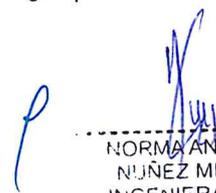


Fuente: Elaboración propia

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información recopilada de estudios existentes de entidades técnicas científicas, la misma que fue corroborada y validada durante los trabajos de campo.

Del mismo modo, se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Santo Domingo para la identificación del peligro en el Sector 05, para lo cual se visitó el caserío Caracucho identificándose como peligro latente las Inundaciones pluviales, peligro que afecta a la población del caserío.


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

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Inundación pluvial: Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica de pendiente baja o en depresión, sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

En el verano del 2017 se produjeron lluvias anómalas las cuales causaron inundación pluvial en el Sector 5, en el campo se ha verificado las áreas en las inmediaciones de las viviendas.

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, se ha tomado como parámetro las áreas inundables porque es información de la zona de estudio, los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1. Parámetro: Áreas Inundables

Cuadro 13: Matriz de comparación de pares

Áreas inundables	> 26,369.58 m ²	5,711.82 m ² – 26,369.58 m ²	809,81 m ² – 5,711.82 m ²	685,91 m ² – 809,81 m ²	650,99 m ² – 685,91 m ²
> 26,369.58 m ²	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
5,711.82 m ² – 26,369.58 m ²	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
809,81 m ² – 5,711.82 m ²	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
685,91 m ² – 809,81 m ²	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
650,99 m ² – 685,91 m ²	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro Áreas inundables

Áreas inundables	> 26,369.58 m ²	5,711.82 m ² – 26,369.58 m ²	809,81 m ² – 5,711.82 m ²	685,91 m ² – 809,81 m ²	650,99 m ² – 685,91 m ²	Vector Priorización
> 26,369.58 m ²	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
5,711.82 m ² – 26,369.58 m ²	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
809,81 m ² – 5,711.82 m ²	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
685,91 m ² – 809,81 m ²	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
650,99 m ² – 685,91 m ²	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 Áreas Inundables

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.007
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.006

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por inundación pluvial en el Sector 05 del distrito de Santo Domingo, 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 (%)	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática
190-220 % superior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
160-190 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
130-160 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
100-130 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
80-100 % superior a su normal climática	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

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

Rango de anomalías de llluvias (%)	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	Vector Priorización
190-220 % superior a su normal climática	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
160-190 % superior a su normal climática	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
130-160 % superior a su normal climática	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
100-130 % superior a su normal climática	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
80-100 % superior a su normal climática	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

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	0.041
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.037

3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes

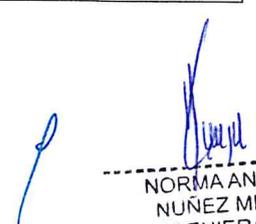
Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: unidades geomorfológicas, pendiente y unidades geológicas se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Los resultados obtenidos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

a) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

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

Unidades Geomorfológicas	Cauce aluvial (C – a)	Terraza aluvial antigua (T-aa)	Terraza aluvial reciente (T-ar), Piedemonte (Pd)	Ladera de montaña (Ld)	Montaña (M)
Cauce aluvial (C – a)	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Terraza aluvial antigua (T-aa)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Terraza aluvial reciente (T-ar), Piedemonte (Pd)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladera de montaña (Ld)	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Montaña (M)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

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 (C – a)	Terraza aluvial antigua (T-aa)	Terraza aluvial reciente (T-ar), Piedemonte (Pd)	Ladera de montaña (Ld)	Montaña (M)	Vector Priorización
Cauce aluvial (C – a)	0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476
Terraza aluvial antigua (T-aa)	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
Terraza aluvial reciente (T-ar), Piedemonte (Pd)	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
Ladera de montaña (Ld)	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080
Montaña (M)	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.006
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.005

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

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	0.051	0.043	0.040	0.056	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: Geología

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

Unidades Geológicas	Depósitos Fluviales (Qr - fl)	Depósitos aluviales (Qr - al)	Depósitos coluvial (Qr - co)	Paltashaco Granito (Kp-pa-gr)	Depósitos coluvio-aluvial (Qr - co, al)
Depósitos Fluviales (Qr - fl)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Depósitos aluviales (Qr - al)	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Depósitos coluvial (Qr - co)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Paltashaco Granito (Kp-pa-gr)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Depósitos coluvio-aluvial (Qr - co, al)	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.95	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

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

Unidades Geológicas	Depósitos Fluviales (Qr – fl)	Depósitos aluviales (Qr – al)	Depósitos coluvial (Qr – co)	Paltashaco Granito (Kp-pa-gr)	Depósitos coluvio-aluvial (Qr – co, al)	Vector Priorización
Depósitos Fluviales (Qr – fl)	0.490	0.506	0.516	0.444	0.400	0.471
Depósitos aluviales (Qr – al)	0.245	0.253	0.258	0.296	0.250	0.260
Depósitos coluvial (Qr – co)	0.122	0.127	0.129	0.148	0.200	0.145
Paltashaco Granito (Kp-pa-gr)	0.082	0.063	0.065	0.074	0.100	0.077
Depósitos coluvio-aluvial (Qr – co, al)	0.061	0.051	0.032	0.037	0.050	0.046

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	0.013
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.012

c) Análisis de los parámetros del factor condicionante:

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

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	5.00
Pendiente	0.33	1.00	2.00
Unidades Geológicas	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	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	0.652	0.667	0.625	0.648
Pendiente	0.217	0.222	0.250	0.230
Unidades Geológicas	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

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

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	0.002
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 004	RC	0.004

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área del influencia en el Sector 05, se encuentran elementos expuestos ante el impacto del peligro por inundación pluvial, 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 05 del distrito de Santo Domingo, cuenta con 199 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial.

Cuadro 26: Elementos expuestos susceptibles en la población

Caserío	Población
Caracucho	199
Total	199

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

B. Vivienda

El Sector 05 del distrito de Santo Domingo, cuenta con 88 viviendas, estas se encuentran construidas de adobe, asimismo cuenta con dos colegios, un coliseo, una Iglesia, comité de agua potable y local comunal.

Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Vivienda

Caserío	Total viviendas
Caracucho	88
Total	88

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

C. Educación

El Sector 05 del distrito de Cáceres del Perú, cuenta con una institución educativa.

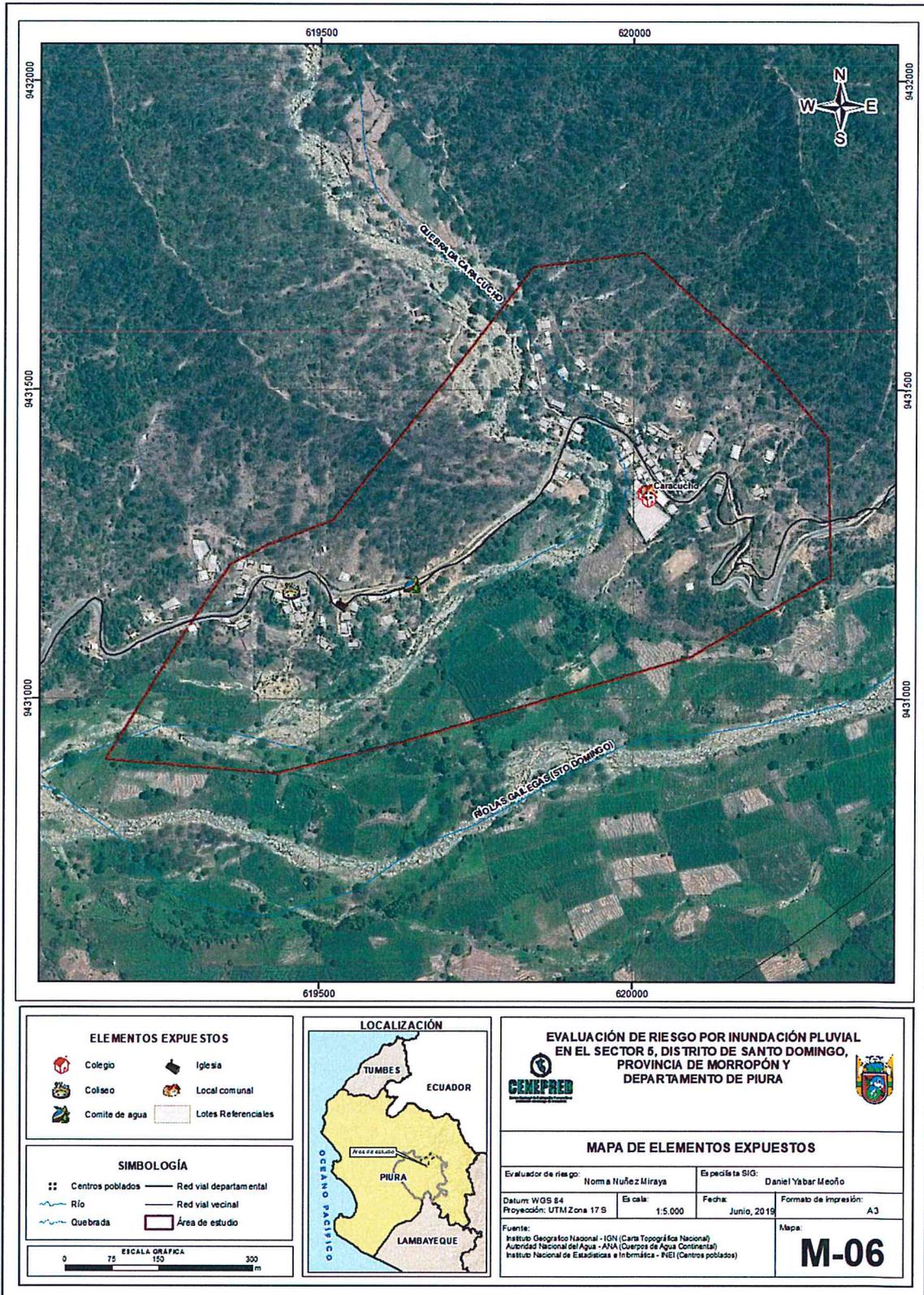
Cuadro 28: Elementos expuestos en el sector Educación

Instituciones Educativas		Alumnos
Institución educativa (Pública) N 817	Inicial-Jardín "Caracucho"	12
Institución educativa (Pública) Juan Velasco Alvarado	Primaria	32
Total	02	44

Fuente: Escale


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

Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial, Sector 05



Fuente: Elaboración propia

3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el siguiente escenario: Precipitación superior al percentil 99, con un rango de anomalías de 190-200% superior a su normal climática. Con un área inundable de 26,369.58 m².

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	0.266 ≤ P ≤ 0.455
ALTO	0.148 ≤ P < 0.266
MEDIO	0.082 ≤ P < 0.148
BAJO	0.048 ≤ P < 0.082

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

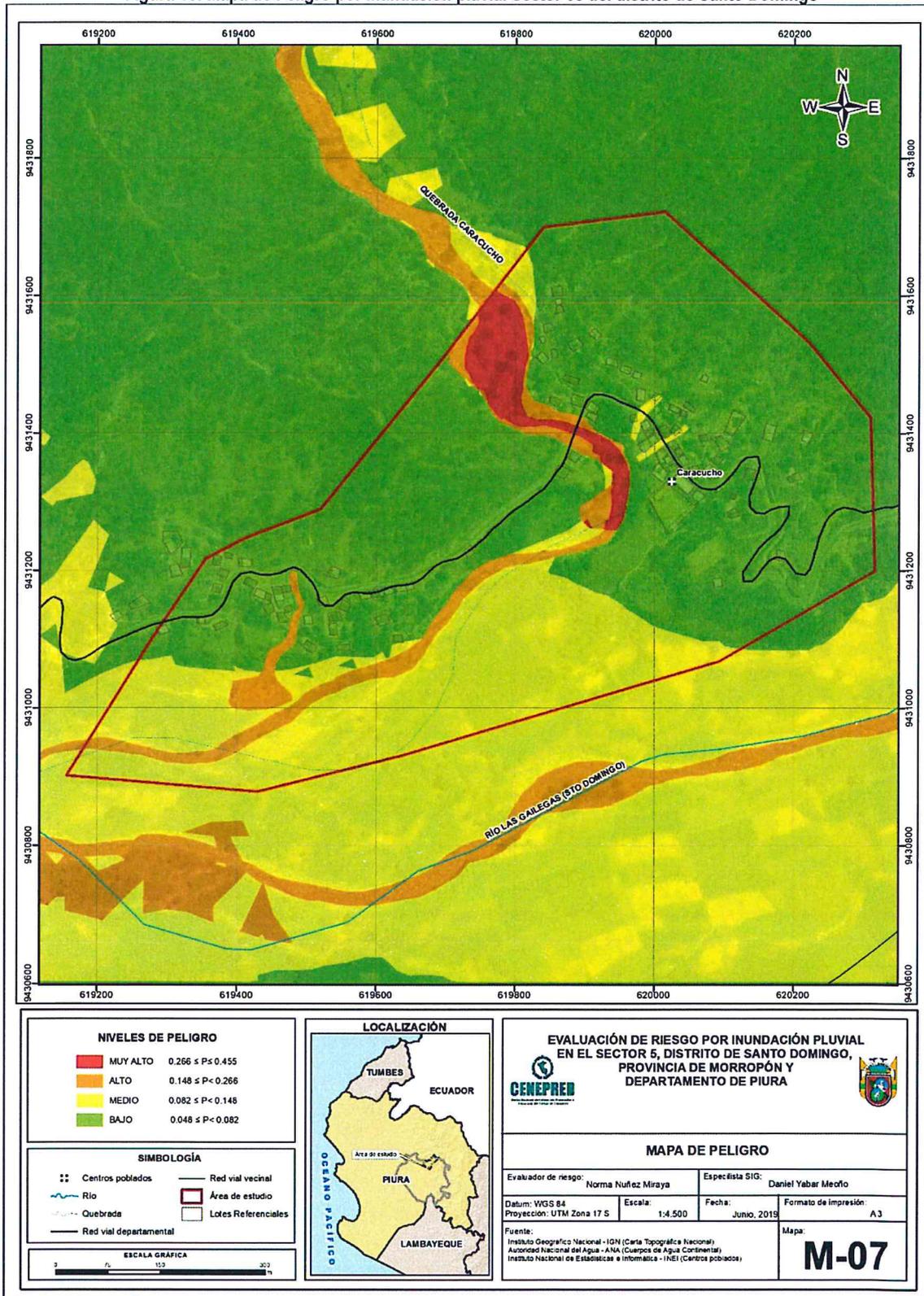
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, presentando áreas inundables mayores a 26,376,59 m ² , con pendiente < 5 con una geomorfología de Cauce aluvial (C - a), situados en Depósitos Fluviales (Qr - fl).	0.266 ≤ P ≤ 0.455
Peligro Alto	Con una anomalía de 190-220% superior a su normal climática, presentando áreas inundables entre 5,711,82 m ² - 26,369.59 m ² , con pendiente 5 - 15 , con una geomorfología de Terraza aluvial antigua (T-aa), situados en Depósitos aluviales (Qr - al)	0.148 ≤ P < 0.266
Peligro Medio	Con una anomalía de 190-220% superior a su normal climática, presentando áreas inundables 809,81 m ² - 5,711.82 m ² , con pendiente 15 - 25 con una geomorfología de Terraza aluvial reciente (T-ar), Piedemonte (Pd), situados en Depósito coluvial (Qr - co)	0.082 ≤ P < 0.148
Peligro Bajo	Con una anomalía de 190-220% superior a su normal climática, presentando áreas inundables 685,91 m ² - 809,81 m ² , con pendiente 25 - 45 con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Paltashaco (Kp-pa-gr)	0.048 ≤ P < 0.082

Fuente: Elaboración propia


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

3.11. MAPA DE PELIGRO

Figura 10: Mapa de Peligro por inundación pluvial Sector 05 del distrito de Santo Domingo



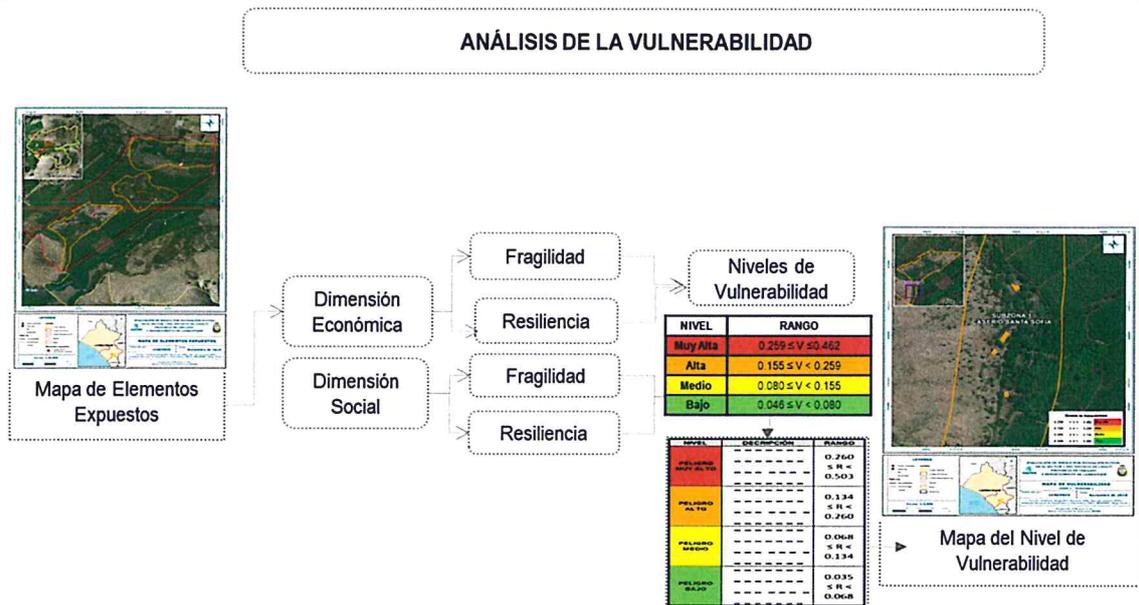
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 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 Sector 05 del distrito de Santo Domingo, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad para las dimensiones social y económica

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 a la población vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población. 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
Número de 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

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

Cuadro 32: Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	2.00	4.00
Fragilidad Social	0.50	1.00	2.00
Resiliencia Social	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Cuadro 33: Matriz de Normalización de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.571	0.571	0.571	0.571
Fragilidad Social	0.286	0.286	0.286	0.286
Resiliencia Social	0.143	0.143	0.143	0.143

. 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	0.000
RC	0.000

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

a) Parámetro: Número de habitantes por vivienda

Cuadro 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda

Número de habitantes por vivienda	Mayor de 4 personas	4 personas	3 personas	2 personas	1 persona
Mayor de 4 personas	1.00	2.00	4.00	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

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

Cuadro 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda

Número de 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	0.059	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 Número de habitantes por vivienda

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.009

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

RC

0.008

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

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro 36: 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	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37: 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	0.405	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	0.051	0.037	0.027	0.050	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	IC	0.025
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.023

d) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 38: 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	3.00	4.00	5.00	7.00
Mental o intelectual	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Visual	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Para oír y/o para hablar	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
No tiene	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.75	12.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39: 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	0.519	0.627	0.457	0.405	0.350	0.472
Mental o intelectual	0.173	0.209	0.343	0.324	0.250	0.260
Visual	0.130	0.070	0.114	0.162	0.200	0.135
Para oír y/o para hablar	0.104	0.052	0.057	0.081	0.150	0.089
No tiene	0.074	0.042	0.029	0.027	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.055
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.049



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

a) **Parámetro: Situación Laboral**

Cuadro 40: 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	5.00	7.00
Jubilado	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Asalariado	0.33	0.33	1.00	3.00	4.00
Trabajador Independiente	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.75	7.58	13.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Cuadro 41: 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	0.460	0.533	0.396	0.370	0.350	0.422
Jubilado	0.230	0.267	0.396	0.296	0.300	0.298
Asalariado	0.153	0.089	0.132	0.222	0.200	0.159
Trabajador Independiente	0.092	0.067	0.044	0.074	0.100	0.075
Empleador	0.066	0.044	0.033	0.037	0.050	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 Situación Laboral

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.032
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.029

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

Cuadro 42: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social

Fragilidad Social	Grupo etario	Discapacidad	Situación laboral
Grupo etario	1.00	3.00	5.00
Discapacidad	0.33	1.00	3.00
Situación laboral	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia


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

Cuadro 43: Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social

Fragilidad Social	Grupo etario	Discapacidad	Situación laboral	Vector Priorización
Grupo etario	0.652	0.692	0.556	0.633
Discapacidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Situación laboral	0.130	0.077	0.111	0.106

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	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.037

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

a.) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 44: 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	2.00	3.00	5.00	7.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Secundaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Superior no universitario	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Superior universitario u otro similar	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45: 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 Priorización
Ningun nivel y/o inicial	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Primaria	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Secundaria	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Superior no universitario	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Superior universitario u otro similar	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia


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

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.007
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.006

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

Cuadro 46: 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	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47: 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	0.405	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° 172675

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

Cuadro 48: 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	4.00	5.00	7.00
Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.93	4.70	8.53	14.50	21.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49: 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	0.519	0.638	0.469	0.345	0.333	0.461
Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.173	0.213	0.352	0.345	0.286	0.274
Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.130	0.071	0.117	0.207	0.238	0.153
Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.104	0.043	0.039	0.069	0.095	0.070
Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.074	0.035	0.023	0.034	0.048	0.043

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	0.064
RC	0.057

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

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

Cuadro 50: 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 51: 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	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.037

P

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

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 52: Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Viviendas ubicadas en el Sector 05 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

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro 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	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54: Matriz de Normalización de pares del parámetro 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

Fuente: Elaboración propia

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

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

a.) Parámetro: Número de viviendas ubicadas en el Sector 5

Cuadro 55: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de viviendas ubicadas en el Sector 5

Número de viviendas ubicadas en el Sector 05.	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	3.00
Menor a 10 viviendas	0.17	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.33	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5

Número de viviendas ubicadas en el Sector 05.	Mayor a 41 viviendas	De 31 a 40 viviendas	De 21 a 30 viviendas	De 11 a 20 viviendas	Menor a 10 viviendas	Vector Priorización
Mayor a 71 viviendas	0.444	0.490	0.439	0.387	0.353	0.423
De 51 a 70 viviendas	0.222	0.245	0.293	0.290	0.235	0.257
De 31 a 50 viviendas	0.148	0.122	0.146	0.194	0.176	0.157
De 11 a 30 viviendas	0.111	0.082	0.073	0.097	0.176	0.108
Menor a 10 viviendas	0.074	0.061	0.049	0.032	0.059	0.055

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	IC	0.026
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.023



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

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:

b.) Parámetro: Estado de Conservación

Cuadro 57: 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	4.00	5.00	7.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	5.03	7.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00	0.490
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00	0.233
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00	0.139
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00	0.086
Muy bueno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00	0.051

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

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.020
RC	0.018


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

c.) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 59: 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	5.00
Madera	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Adobe	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.58	12.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60: 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	0.496	0.527	0.405	0.350	0.451
Quincha (caña de barro)	0.239	0.248	0.264	0.243	0.250	0.249
Madera	0.119	0.124	0.132	0.243	0.200	0.164
Adobe	0.096	0.083	0.044	0.081	0.150	0.091
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.068	0.050	0.033	0.027	0.050	0.046

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.040
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.036


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

d.) Parámetro: Material predominante de Techos

Cuadro 61: 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	6.00
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Tejas	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	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

Cuadro 62: Matriz de normalización 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	Vector Priorización
Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	0.472	0.529	0.466	0.375	0.316	0.432
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.236	0.264	0.350	0.300	0.263	0.283
Tejas	0.118	0.088	0.117	0.225	0.211	0.152
Madera	0.094	0.066	0.039	0.075	0.158	0.086
Concreto armado	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 Material Predominante de Techos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.063
RC	0.057


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

b.) Parámetro: Abastecimiento de Agua

Cuadro 63: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pilón de uso público	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
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Pilón de uso público	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	0.47	0.26	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pilón de uso público	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	0.405	0.316	0.436
Río, acequia, manantial o similar	0.236	0.264	0.343	0.324	0.263	0.286
Pilón de uso público	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	0.057	0.081	0.158	0.091
Red pública dentro de la edificación	0.079	0.053	0.029	0.027	0.053	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

c.) Parámetro: Servicios Higiénicos

Cuadro 65: 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	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego/negro, letrina	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo septico	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Red pública dentro de la edificación	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66: 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	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
Pozo ciego/negro, letrina	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Pozo septico	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Red pública dentro de la edificación	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	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	0.019
RC	0.017


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

e.) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 67: 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	7.00	9.00
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	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Servicio Higiénico	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	6.83	13.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68: 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	0.479	0.490	0.439	0.519	0.474	0.480
Material predominante de las paredes	0.240	0.245	0.293	0.222	0.211	0.242
Material predominante de los techos	0.160	0.122	0.146	0.148	0.158	0.147
Abastecimiento de Agua	0.068	0.082	0.073	0.074	0.105	0.081
Servicio Higiénico	0.053	0.061	0.049	0.037	0.053	0.051

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	0.008
RC	0.008



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

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 69: 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	3.00	5.00	6.00
Entre S/. 401-500	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre S/. 501-600	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre S/. 601-800	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
>800	0.17	0.20	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	12.00	16.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: 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	0.455	0.496	0.439	0.417	0.375	0.436
Entre S/. 401-500	0.227	0.248	0.293	0.250	0.313	0.266
Entre S/. 501-600	0.152	0.124	0.146	0.167	0.188	0.155
Entre S/. 601-800	0.091	0.083	0.073	0.083	0.063	0.079
>800	0.076	0.050	0.049	0.083	0.063	0.064

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	0.012
RC	0.010



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

b.) Parámetro: Actividad económica del jefe del hogar

Cuadro 71: 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	1.00
Otros	0.14	0.20	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	12.00	17.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72: 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	0.417	0.412	0.445
Artesanal	0.230	0.248	0.293	0.250	0.294	0.263
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.124	0.146	0.167	0.176	0.153
Empresa de servicios	0.092	0.083	0.073	0.083	0.059	0.078
Otros	0.066	0.050	0.049	0.083	0.059	0.061

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	IC	0.010
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.009

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

Cuadro 73: 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


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

4.4. NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 74: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	$0.258 \leq V \leq 0.439$
ALTA	$0.154 \leq V < 0.258$
MEDIA	$0.096 \leq V < 0.154$
BAJA	$0.053 \leq V < 0.096$

Fuente: Elaboración propia

4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro 75: Estratificación de la Vulnerabilidad

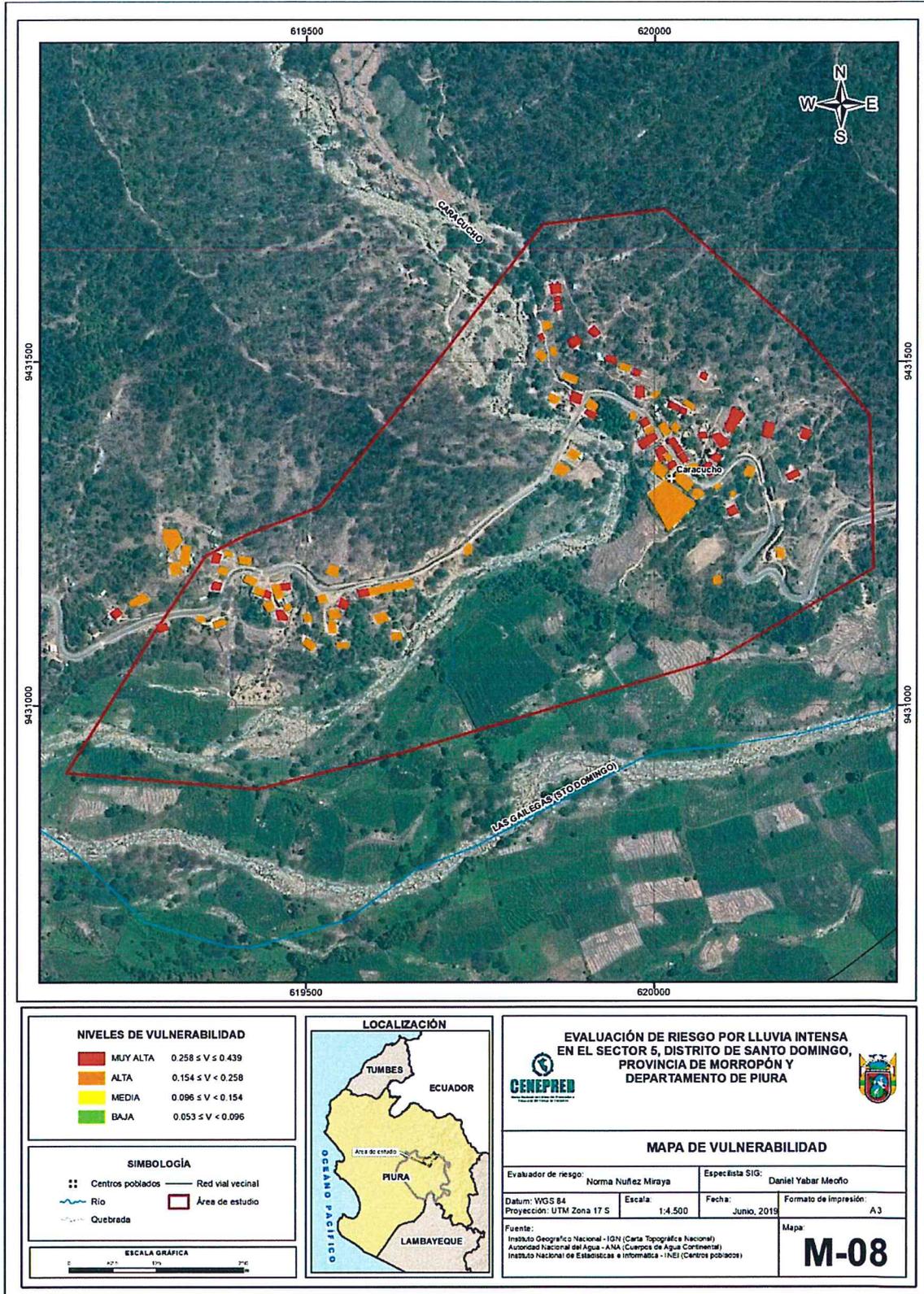
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Habitantes por vivienda mayor de 4 personas, población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, presentan discapacidad para usar brazos y piernas y es trabajador familiar no remunerado. Población que no cuenta ningún nivel educativo o 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.	$0.258 \leq V \leq 0.439$
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.	$0.154 \leq V < 0.258$
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.	$0.096 \leq V < 0.154$
Vulnerabilidad Baja	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. 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.	$0.053 \leq V < 0.096$

Fuente: Elaboración propia

4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

El mapa de vulnerabilidad del Sector 5 del Distrito de Santo Domingo

Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 5 del distrito de Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia

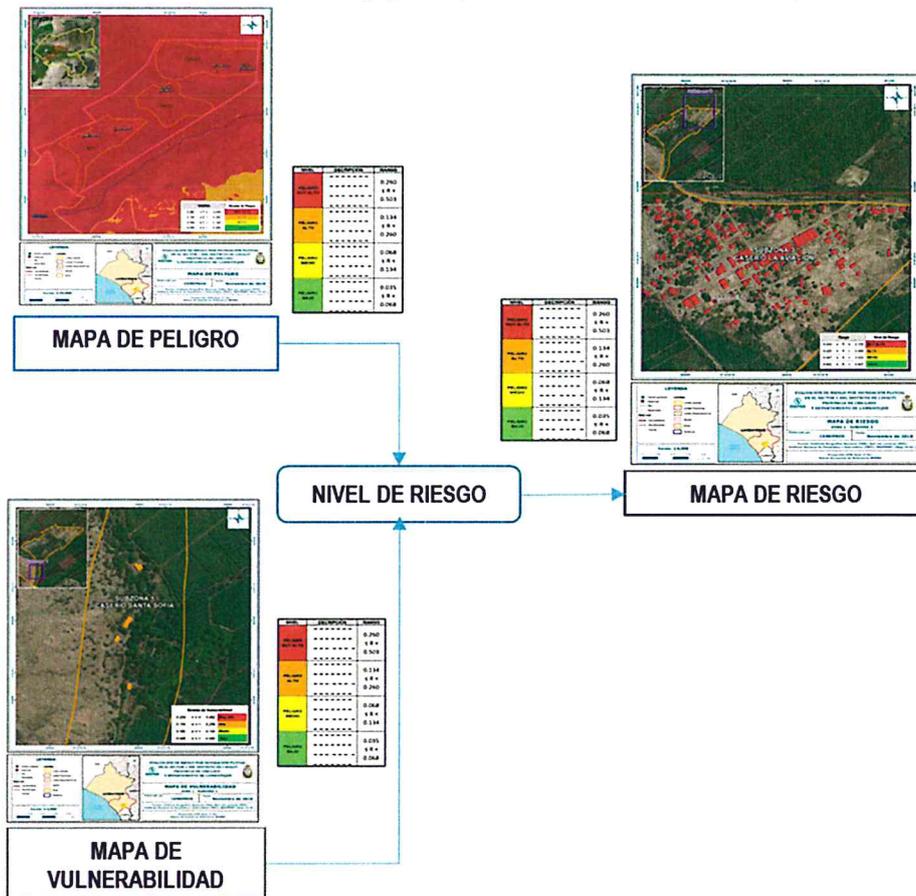
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

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

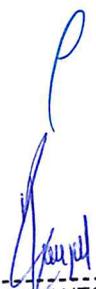
5.2.1. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial del área de influencia del Sector 05 del Distrito de Santo Domingo se detallan a continuación:

Cuadro 76: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.069	$\leq R \leq 0.200$
ALTO	0.023	$\leq R < 0.069$
MEDIO	0.008	$\leq R < 0.023$
BAJO	0.003	$\leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia


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

5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el Sector 05 del Distrito de Santo Domingo es el siguiente:

Cuadro 77: Matriz del Riesgo

PMA	0.455	0.044	0.070	0.117	0.200
PA	0.266	0.025	0.041	0.069	0.117
PM	0.148	0.014	0.023	0.038	0.065
PB	0.082	0.008	0.013	0.021	0.036
		0.096	0.154	0.258	0.439
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia



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

5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 78: Estratificación del Riesgo

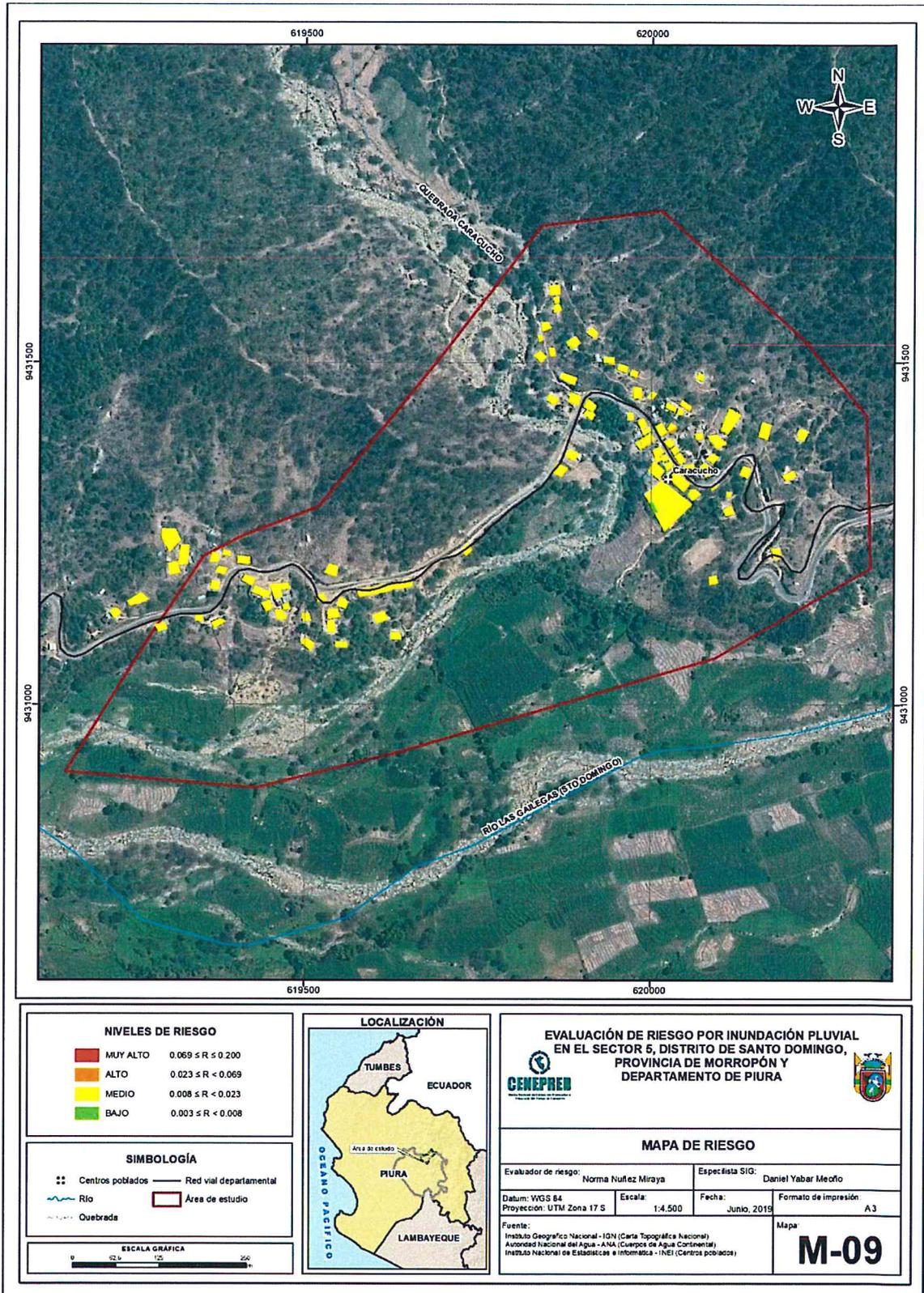
Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, presentando áreas inundables mayores a 26,376,59 m², con pendiente < 5 con una geomorfología de Cauce aluvial (C – a), situados en Depósitos Fluviales (Qr – fl).</p> <p>Habitantes por vivienda 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. 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.</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>	$0.069 \leq R \leq 0.200$
Riesgo Alto	<p>Con una anomalía de 190-220% superior a su normal climática, presentando áreas inundables entre 5,711,82 m² - 26,369.59 m², con pendiente 5 - 15 , con una geomorfología de Terraza aluvial antigua (T-aa), situados en Depósitos aluviales (Qr – al)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>El ingreso familiar es entre S/. 401 a 500, su actividad económica es artesanal.</p>	$0.023 \leq R < 0.069$
Riesgo Medio	<p>Con una anomalía de 190-220% superior a su normal climática, presentando áreas inundables 809,81 m² - 5,711.82 m², con pendiente 15 - 25 con una geomorfología de Terraza aluvial reciente (T-ar), Piedemonte (Pd), situados en Depósito coluvial (Qr – co)</p> <p>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.</p> <p>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 séptico como servicios higiénicos.</p> <p>El ingreso familiar es entre S/. 501 a 600, su actividad económica es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.008 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	<p>Con una anomalía de 190-220% superior a su normal climática, presentando áreas inundables 685,91 m² - 809,81 m², con pendiente 25 – 45 con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Paltashaco (Kp-pa-gr)</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. 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>	$0.003 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia


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

5.2.4. MAPA DEL RIESGO

Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 05 distrito de Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia

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

5.3. CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 05 del distrito de Santo Domingo, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 05 del distrito de Santo Domingo, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/., 206,000.00 que corresponde a los daños probables debido a que las viviendas se encuentran es regular estado de conservación. .

Cuadro 79: Efectos probables del Sector 05 del Distrito de Moro

Efectos probables	Total
Daños probables	
88 Viviendas construidas con material de adobe	176,000
01 iglesia construido con material adobe y techo de planchas de eternit	5,000
01 coliseo construido con material adobe	10,000
01 Local comunal construido con material de adobe	10,000
01 Comité de agua potable construido con material de adobe	5,000
Total	206,000

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada CAP.

5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el Sector 05, se ha identificado un nivel de riesgo medio. 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:

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 de dichos peligros
Riesgo Inexistente	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: CENEPRED

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras. A la autoridad que corresponda:

5.5.1 Medidas Estructurales

- Construcción de sistemas de drenaje pluvial, de las aguas de lluvias en el Sector 05 del distrito de Santo Domingo, para evitar las inundaciones y mitigar los efectos de las lluvias intensas.
- Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba.
- Reforzar viviendas de acuerdo a Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones.


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

5.5.2 Medidas No Estructurales

- a. Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Morropón (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- b. 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 del riesgo de desastre.
- c. Preparar Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el Sector 5, en el marco de la normatividad vigente.
- d. Demarcar faja marginal de quebrada seca y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en el cauce de la quebrada.
- e. Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del plan de usos del suelo considerando la seguridad física a largo plazo.
- f. Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.



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

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 80: 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 2 -Medio.

b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro 81: 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 2 Medio.

c) Matriz de consecuencia y daños

Cuadro 82: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
		Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
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

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

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

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro 83: 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 tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

e) Aceptabilidad y/o Tolerancias del riesgo

Cuadro 84: 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 inundación pluvial en el Sector 5 del distrito de Santo Domingo es de nivel 2 – Tolerable.

f) Matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Cuadro 85: 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



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

6.1.2 Control de Riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 86: 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 III, 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.

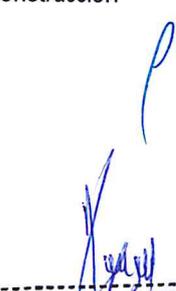
b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

De orden estructural

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

De orden no estructural

- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Pluvial.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación pluvial, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- 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

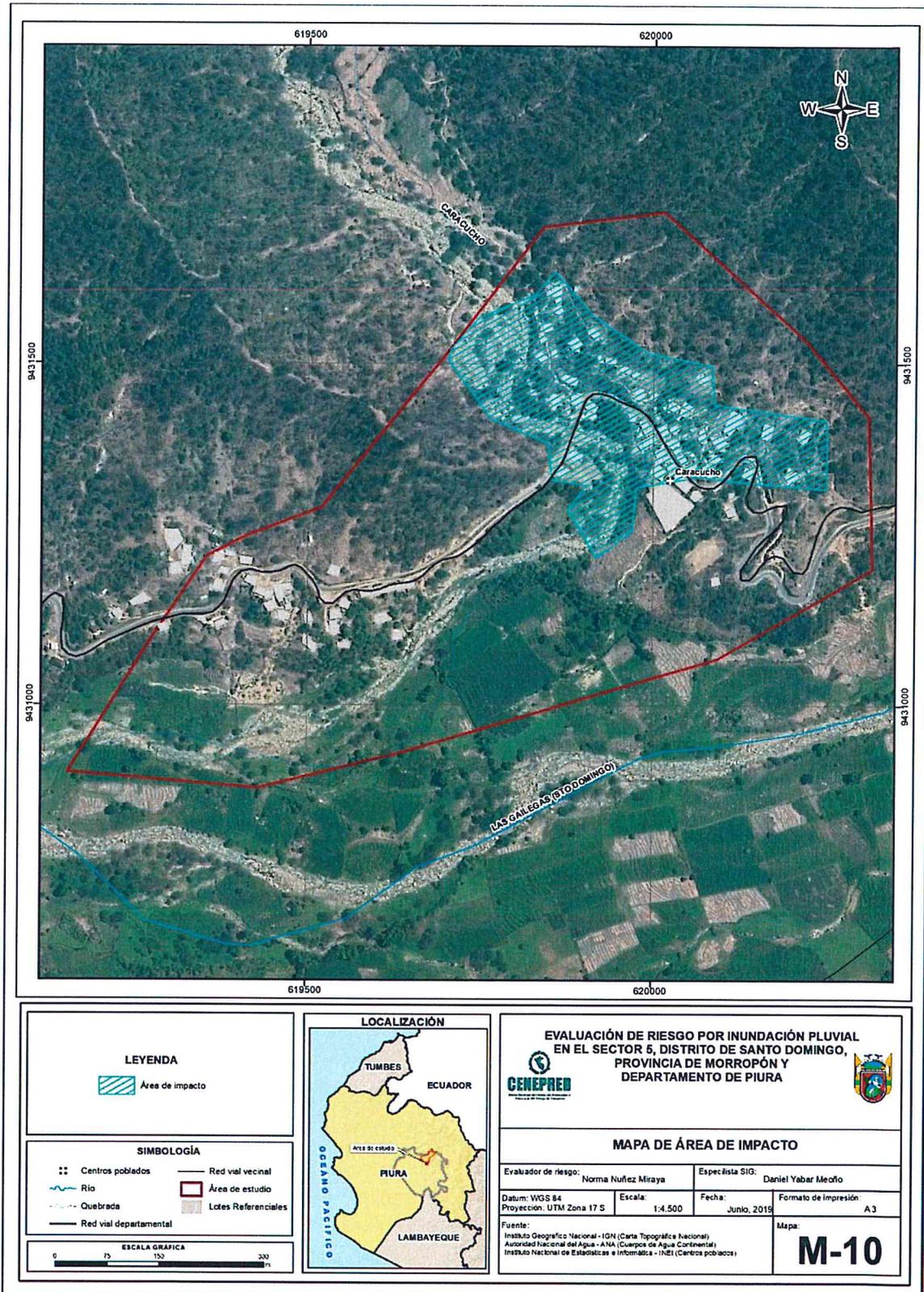
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de emergencia N° 19-23/04/18 (Informe N°02) y 046-09/01/2018/COEN – INDECI "Precipitaciones Pluviales en las provincias de la región Piura.
- SENAMHI, 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-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
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

ANEXO

Anexo 1. Mapa de Área de Impacto FEN 2017



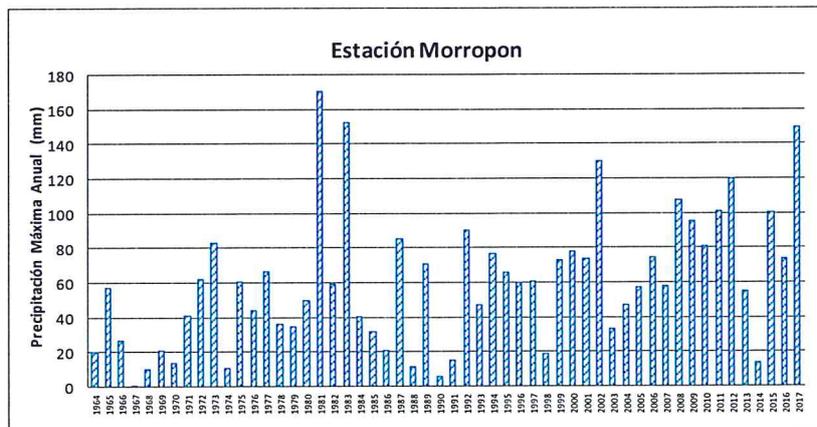
Fuente: Elaboración propia.

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

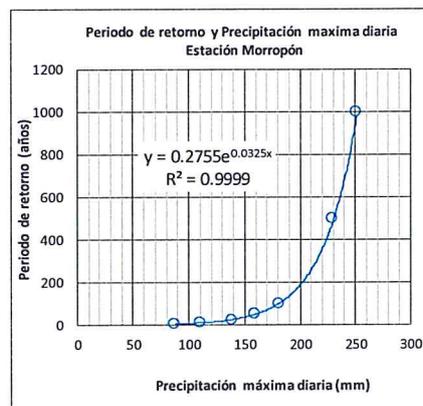
Anexo 2. Meteorología Información complementaria:

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)	Kgumbel	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 Morropón – convencional

Fuente: SENAMHI, 2017

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

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01: Centro Poblado, Caseríos y Anexos	10
Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 05 del distrito de Santo Domingo.....	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.....	14
Cuadro 07: Tipo de abastecimiento de agua.....	14
Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos.....	15
Cuadro 09: Tipo de alumbrado.....	16
Cuadro 10: Población según nivel educativo.....	16
Cuadro 11: Actividad económica de su centro de labor.....	17
Cuadro 12: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 5 del distrito Santo Domingo.....	32
Cuadro 13: Matriz de comparación de pares.....	36
Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro Áreas inundables.....	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 de la Dimensión Social.....	47
Cuadro 33: Matriz de Normalización de la Dimensión Social.....	47
Cuadro 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda.....	47
Cuadro 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda.....	48
Cuadro 36: Matriz de comparación de pares de Grupo Etario.....	48
Cuadro 37: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario.....	48
Cuadro 38: Matriz de comparación de pares de Discapacidad.....	49
Cuadro 39: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad.....	49
Cuadro 40: Matriz de comparación de pares de Situación Laboral.....	50
Cuadro 41: Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral.....	50
Cuadro 42: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social.....	50
Cuadro 43: Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social.....	51
Cuadro 44: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo.....	51
Cuadro 45: Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo.....	51
Cuadro 46: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	52
Cuadro 47: Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	52
Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres.....	53
Cuadro 49: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres.....	53
Cuadro 50: Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	54
Cuadro 51: Matriz de Normalización de los parámetros de la resiliencia de la dimensión social.....	54

Cuadro 52: Parámetros de Dimensión Económica	55
Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Económica.....	55
Cuadro 54: Matriz de Normalización de pares del parámetro Dimensión Económica	55
Cuadro 55: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de viviendas ubicadas en el Sector 5	56
Cuadro 56: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5	56
Cuadro 57: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación	57
Cuadro 58: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación	57
Cuadro 59: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	58
Cuadro 60: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	58
Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos	59
Cuadro 62: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos	59
Cuadro 63: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	60
Cuadro 64: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	60
Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado.....	61
Cuadro 66: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos	61
Cuadro 67: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	62
Cuadro 68: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	62
Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar	63
Cuadro 70: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar	63
Cuadro 71: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica del Jefe del Hogar.....	64
Cuadro 72: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica del jefe del Hogar	64
Cuadro 73: Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	64
Cuadro 74: Niveles de Vulnerabilidad	65
Cuadro 75: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	65
Cuadro 76: Niveles del Riesgo	67
Cuadro 77: Matriz del Riesgo	68
Cuadro 78: Estratificación del Riesgo	69
Cuadro 79: Efectos probables del Sector 05 del Distrito de Moro.....	71
Cuadro 80: Valoración de consecuencias	74
Cuadro 81: Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	74
Cuadro 82: Nivel de consecuencia y daños	74
Cuadro 83: Medidas cualitativas de consecuencias y daño.....	75
Cuadro 84: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	75
Cuadro 85: Nivel de consecuencia y daños	75
Cuadro 86: Prioridad de Intervención.....	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Población según grupo etareo	13
Gráfico 02: Material predominante de las paredes.....	13
Gráfico 03: Material predominante de los techos	14
Gráfico 04: Tipo de abastecimiento de agua.....	15
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 Morropón	29
Gráfico 09: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santo Domingo.....	31
Gráfico 10: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	34
Gráfico 11: Flujoograma general del proceso de análisis de información.....	35
Gráfico 12: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	46

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

Gráfico 13: Flujograma para estimar los niveles del riesgo..... 67

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa Político del distrito de Santo Domingo	9
Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 05 del distrito de Santo Domingo.....	11
Figura 03: Mapa Geológico del Sector 05 del distrito de Santo Domingo.....	22
Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 05 del distrito de Santo Domingo.....	27
Figura 05: Mapa de Pendientes del Sector 05 del distrito de Santo Domingo	28
Figura 06: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	30
Figura 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Morropón	31
Figura 08: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo).....	33
Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial, Sector 05	43
Figura 10: Mapa de Peligro por inundación pluvial Sector 05 del distrito de Santo Domingo.....	45
Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 5 del distrito de Santo Domingo.....	66
Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 05 distrito de Santo Domingo	70



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