



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento



PERÚ

Ministerio de Defensa

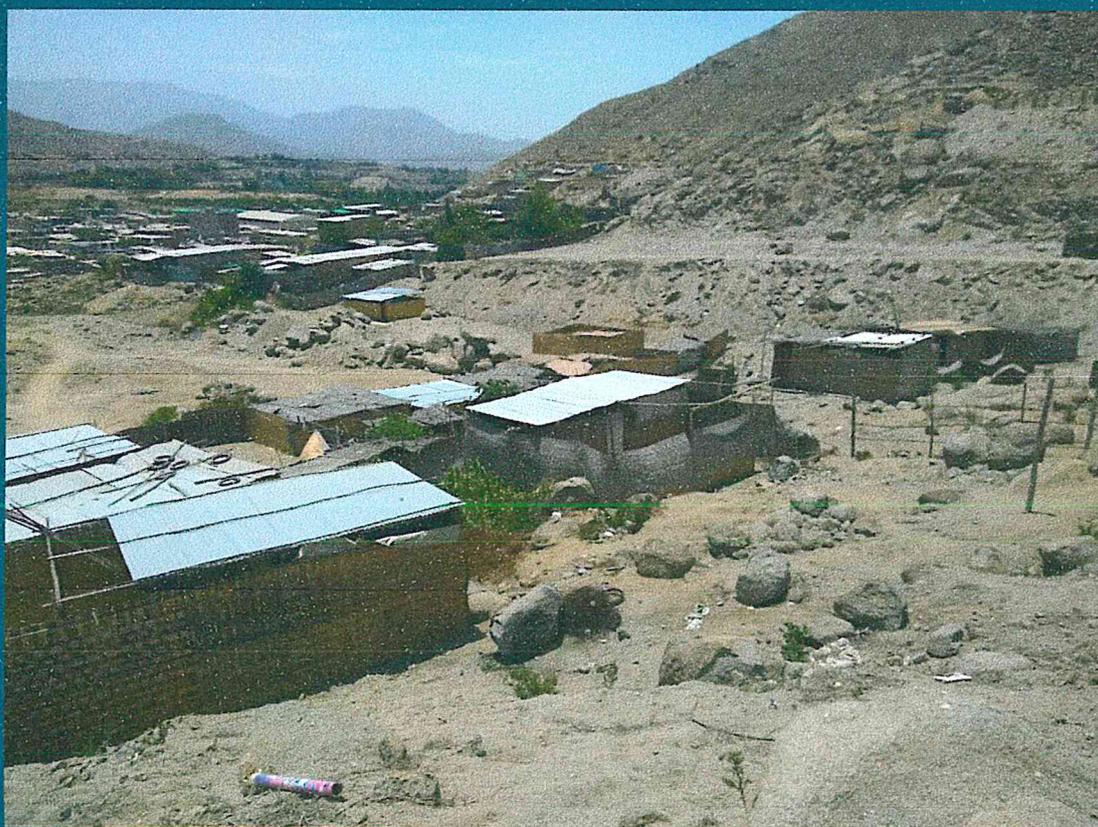


**CENEPRED**

Centro Nacional de Estimación, Prevención y  
Reducción del Riesgo de Desastres  
"Promoviendo Cultura de Prevención"



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH



DICIEMBRE – 2018

X

**ELABORACION DEL INFORME TECNICO:**

**Municipalidad Distrital de Moro, SECTOR 1, PROVINCIA SANTA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH**

**ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

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

**Supervisor de CENEPRED**  
Econ. Elmer Yvan Juárez Martínez  
**Dirección de Monitoreo, seguimiento y evaluación.**

**ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:**

**Evaluador de Riesgo**  
Ing. Civil Norma Antonia Nuñez Miraya

**Equipo Técnico de apoyo:**

Profesional de Apoyo SIG Bach Victoria Ingrid Revilla Diaz  
Profesional de Apoyo Geología Ing. María Elena Campos Huapaya  
Profesional de Apoyo Meteorología Bach. Erick Lenin Delzo Rojas

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
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
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
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 .....	14
2.3.3. SERVICIO BÁSICOS.....	15
2.3.4. EDUCACIÓN.....	17
2.3.5. SALUD.....	18
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS .....	19
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	20
2.5.1. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	23
2.5.2. PENDIENTES.....	25
2.5.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	26
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....</b>	<b>31</b>
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....	31
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	31
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	32
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	33
3.5. PONDERACION DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS .....	33
3.5.1. <i>Parámetro: Magnitud</i> .....	33
3.5.2. <i>Parámetro: Intensidad</i> .....	34
3.5.3. <i>Parámetro: Frecuencia</i> .....	35
3.5.4. <i>Parámetro: Período de retorno</i> .....	36
3.5.5. <i>Parámetro: Duración</i> .....	36
3.5.6. <i>Ponderación de los parámetros de Evaluación de los Peligros</i> .....	37
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO .....	38
3.6.1. <i>Análisis del Factor Desencadenante</i> .....	38
3.6.2. <i>Análisis de los Factores Condicionantes</i> .....	39
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	43
3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS .....	45
3.9. NIVELES DE PELIGRO .....	45
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.....	46
3.11. MAPA DE PELIGRO .....	47
<b>CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD .....</b>	<b>48</b>

4.1.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	48
4.2.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	48
4.2.1.	<i>Análisis de la Exposición en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros.....</i>	49
4.2.2.	<i>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros .....</i>	50
4.2.3.	<i>Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social– Ponderación de parámetros .....</i>	53
4.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	55
4.3.1.	<i>Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros.....</i>	56
4.3.2.	<i>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros .....</i>	56
4.3.3.	<i>Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros .....</i>	60
4.4.	NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	62
4.5.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....	63
4.6.	MAPA DE VULNERABILIDAD .....	64
<b>CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO .....</b>		<b>70</b>
5.1.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	70
5.2.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS .....	70
5.2.1.	<i>NIVELES DEL RIESGO.....</i>	70
5.2.2.	<i>MATRIZ DEL RIESGO.....</i>	71
5.2.3.	<i>ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....</i>	72
5.2.4.	<i>MAPA DEL RIESGO.....</i>	73
5.3.	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS.....	79
5.4.	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS.....	80
5.5.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	81
5.5.1.	<i>De orden estructural .....</i>	81
5.5.2.	<i>De orden no estructural.....</i>	81
5.6.	MEDIDAS DE REDUCCION DE RIESGOS DE DESASTRES .....	81
5.6.1.	<i>De orden estructural .....</i>	81
5.6.2.	<i>De orden no estructural.....</i>	81
<b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....</b>		<b>82</b>
6.1.	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS .....	82
6.1.1.	<i>Control de Riesgos.....</i>	84
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>85</b>
<b>ANEXO .....</b>		<b>86</b>
<b>LISTA DE CUADROS .....</b>		<b>87</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>		<b>88</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>		<b>89</b>

## PRESENTACIÓN

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no este asentada en las zonas de riesgo no mitigable.

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno "El Niño Costero 2017" y por la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; y, sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED

Al respecto, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre-CENEPRED, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y uno (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido el Sector 1, del Distrito de Moro, Provincia de Santa, Departamento de Ancash

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Moro, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, 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 ha aplicado la metodología del "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.



## INTRODUCCIÓN

El presente informe de evaluación del riesgo por inundación pluvial originado por lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación en el Sector 1 del Distrito de Moro, en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Los días 13, 14 y 15 del mes de marzo, en el Sector 1 perteneciente al Distrito de Moro, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ ) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando considerables daños y pérdidas.

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

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, 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, determinando y zonificando los niveles de riesgos y las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia de las medidas de control

## CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el **Sector 1 del Distrito de Moro**, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

### 1.3. FINALIDAD

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

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

La Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril del 2017, precisa en la cuarta disposición complementaria finales la determinación de zonas de muy alto riesgo que califican como nivel de emergencia 4 y 5. Según el contexto antes señalado, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED determina las zonas de riesgo alto y muy alto que califican como nivel de emergencia 4 y 5 para los fines de la presente Ley, e informa a la Autoridad..

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos, no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al Sector 1 del Distrito de Moro en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

### 1.5. ANTECEDENTES

En el Distrito de Moro durante los meses de febrero y marzo de 2017 se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada intensidad a fuerte intensidad, las cuales ocasionaron

inundaciones fluviales o pluviales, dejando daños materiales, servicios básicos, vías de comunicación terrestre, entre otros.

Según el Informe de emergencia N° 398 -01/04/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 20), señala que el Distrito de Moro se registraron 10 personas damnificadas y 105 personas afectadas, 01 fallecido, 18 viviendas colapsadas, 05 viviendas afectadas, 0.1 km de carreteras destruidas, 0.2 km de carreteras afectadas.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 014-2017-PCM de fecha 09 de febrero de 2017, declara el Estado de Emergencia en los departamentos de Ancash, Cajamarca, y La Libertad, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

#### 1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 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".

## CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Distrito de Moro es uno de los nueve distritos de la provincia de Santa, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 9°07'59" de latitud sur y 78°12'00" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 359.35 Km<sup>2</sup> y está situado en una altitud promedio de 426 msnm.

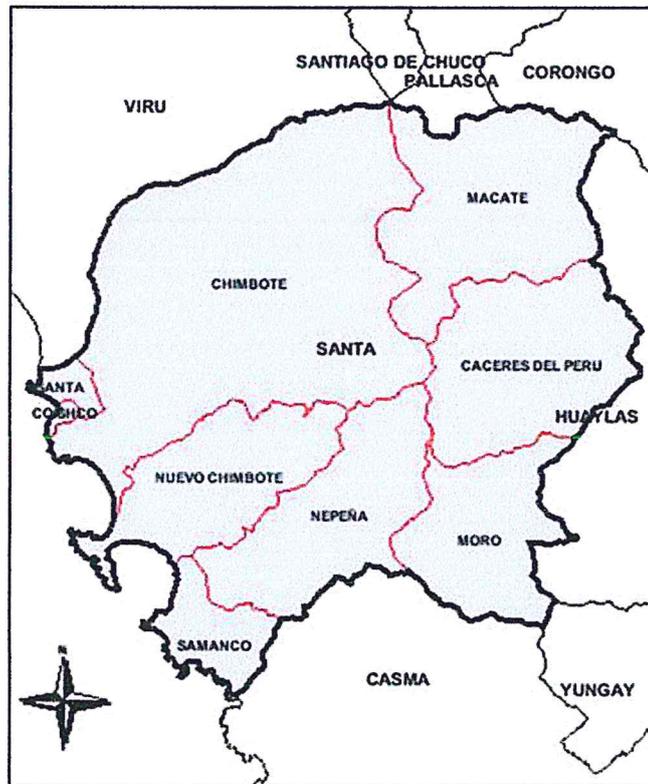
El Distrito de Moro, se encuentra localizada en el valle de Nepeña descendiendo de la cordillera negra, hacia el Océano Pacífico, a la altura del kilómetro 405 de la Panamericana Norte a una hora de Chimbote, en la Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

#### 2.1.1. LIMITES

El Distrito de Moro limita:

- Por el Norte : con Cáceres del Perú y Nepeña
- Por el Sur : con la provincia de Casma
- Por el Este : con Pamparomás y Quillo
- Por el oeste : con Nepeña

Figura 1. Mapa limítrofe de Moro



*[Firma manuscrita]*

El distrito Moro presenta los siguientes Centros poblados, caseríos:

Centro poblado	Moro	Caserío Paredones
Centro poblado	Pocos	Caserío Virahuanca
A.H.	Nuevo Moro	Caserío Bellavista
A.H.	El Arenal	Anexo Huarcanpon
Caserío	Yapacayan	Caserío San Luis
Caserío	Breña	Caserío Larea
Caserío	Isco	Caserío Salitre
Caserío	Winton	Caserío Captuy
Anexo	Santa Rosa	Caserío Quillhuay
Caserío	Tambar	Caserío Huauyan
Caserío	Shocospuquio	Caserío Tambo
Caserío	Huarcos	Caserío San Felix
Caserío	Vinchamarca	Caserío Hornillos
Caserío	Huambacho	Caserío Toma Chica
Caserío	Limonhirca	

### 2.1.2. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio del Sector 1 del distrito Moro, provincia Santa, departamento Moro comprende los siguientes:

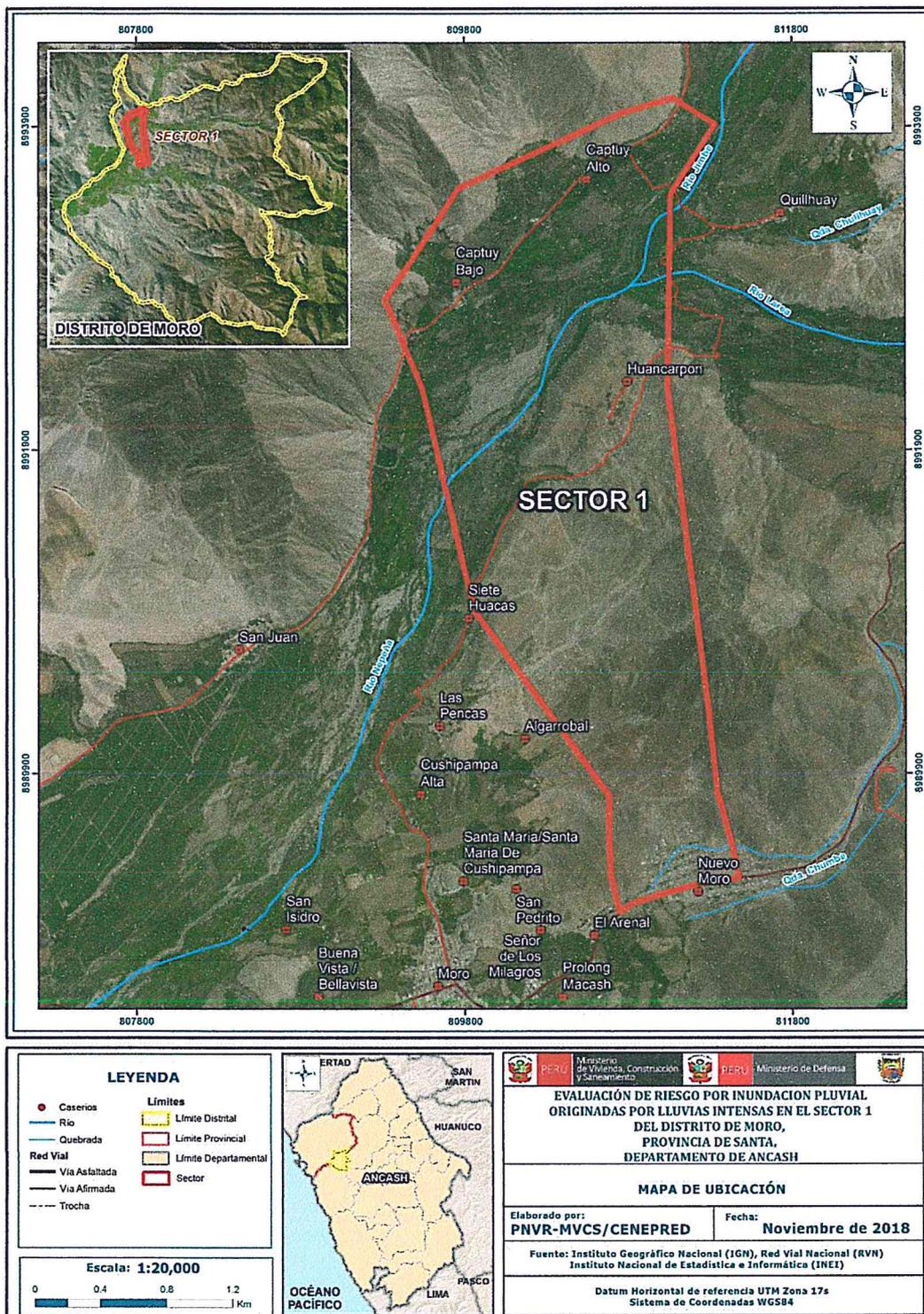
**Cuadro 1 Zonas de evaluación del Sector 1 del distrito de Moro**

Descripción	Coordenadas	
Caserío Captuy Alto	-9.09376	-78.17497
Caserío Captuy Bajo	-9.09955	-78.18223
Caserío Huarcanpon	-9.10701	-78.17377
AA.HH.Nuevo Moro	-9.13185	-78.17002

Fuente: Elaboración propia

Para los fines del presente estudio, se ha dividido el Sector 1 en 5 zonas, los caseríos Captuy Alto y Bajo se ha dividido en tres zonas, Caserío Huarcanpon en una zona y AAHH Nuevo Moro en una Zona, esto con el fin de obtener una mejor visualización de los lotes (unidad de análisis) en la cartografía temática de vulnerabilidad y riesgos resultantes.

Figura 2 Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Moro



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. VÍAS DE ACCESO

El distrito de Moro está ubicada exactamente a 441 kilómetros de la ciudad de Lima, así mismo se encuentra al Sur de Chimbote, así mismo en el kilómetro 405 de la panamericana norte podemos tomar el desvío que nos llevará por los distrito de Nepeña y San Jancinto para finalmente llegar a Moro, la duración del viaje es de nueve horas aproximadamente, desde allí se toma la carretera afirmada camino a los caseríos.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen a continuación las características sociales de cada uno de los caseríos que conforman el Sector.

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### a) Población Total

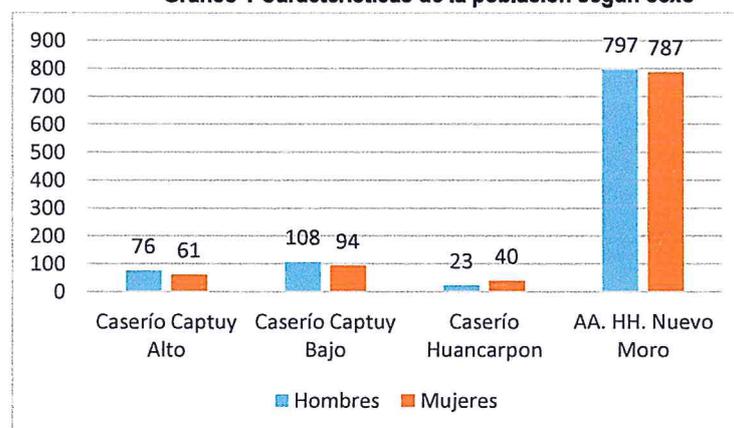
El **Sector 1 del distrito Moro**, provincia Santa, departamento Ancash cuenta con una población de 1,986 habitantes, entre hombre y mujeres, según información de campo.

**Cuadro 2 Características de la Población según sexo**

Descripción	Sexo		Total de población
	Hombres	Mujeres	
Caserío Captuy Alto	76	61	137
Caserío Captuy Bajo	108	94	202
Caserío Huancarpon	23	40	63
AA. HH. Nuevo Moro	797	787	1584
Total de población	1004	982	1986
%	50.6	49.4	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 1 Características de la población según sexo**



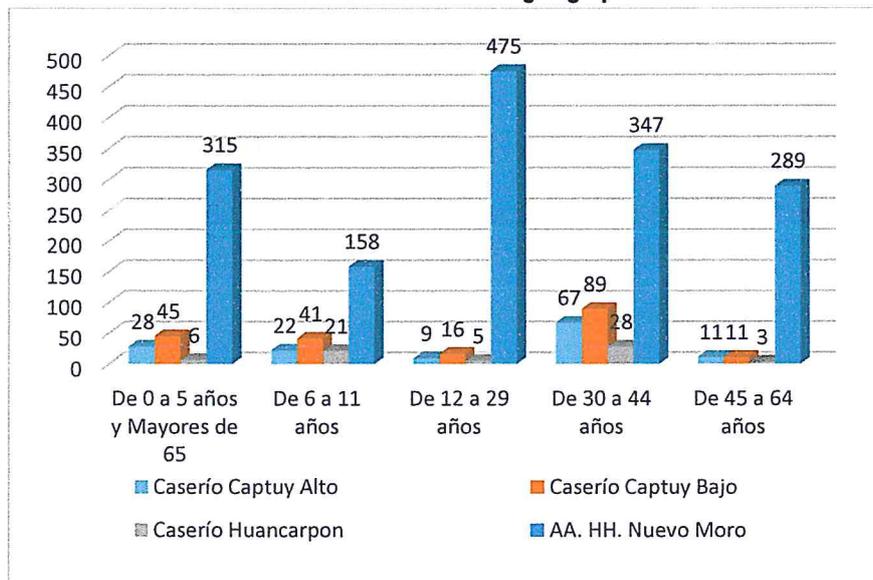
**b) Población según grupo de edades**

**Cuadro 3 Población según grupos de edades**

Descripción	Edades					Total de la población
	De 0 a 5 años y Mayores de 65	De 6 a 11 años	De 12 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	
Caserío Captuy Alto	28	22	9	67	11	137
Caserío Captuy Bajo	45	41	16	89	11	202
Caserío Huancarpon	6	21	5	28	3	63
AA. HH. Nuevo Moro	315	158	475	347	289	1584
Total de población	394	242	505	531	314	1986
%	19.8	12.2	25.4	26.7	15.8	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 2 Población según grupo etareo**



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

### 2.3.2. VIVIENDA

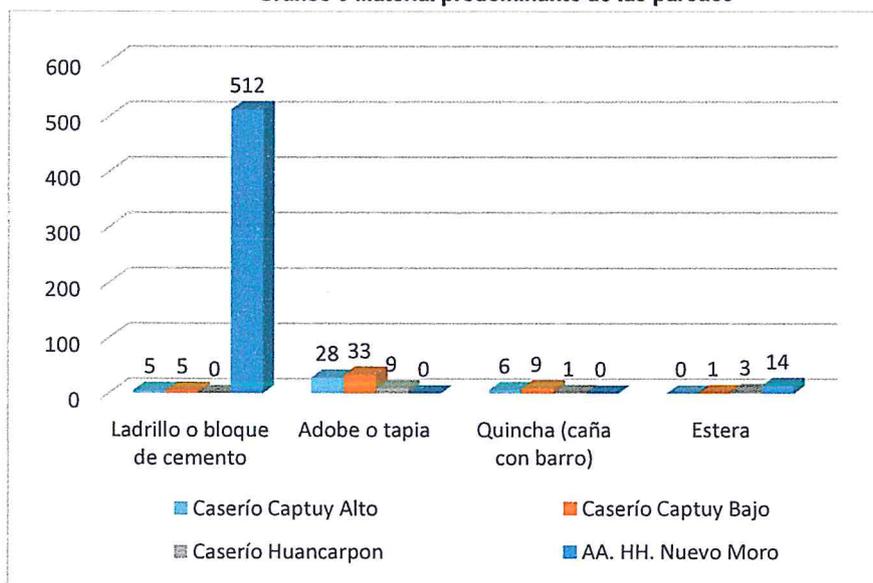
La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 1 Distrito de Moro, de 1,986 habitantes cuenta con 626 viviendas, el porcentaje mas significativo de 83.4% viviendas que tienen como material predominante las paredes de ladrillo, 11.3% viviendas de paredes de adobe es el más vulnerable a las condiciones climatológicas con probabilidades de colapso.

**Cuadro 4 Material predominante de las paredes**

Descripción	Tipo de material predominante de paredes					Total de viviendas
	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Estera	Madera	
Caserío Captuy Alto	5	28	6	0	0	39
Caserío Captuy Bajo	5	33	9	1	0	48
Caserío Huancarpon	0	9	1	3	0	13
AA. HH. Nuevo Moro	512	0	0	14	0	526
Total de viviendas	522	70	16	18	0	626
%	83.4	11.2	2.6	2.9	0.0	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 3 Material predominante de las paredes**



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

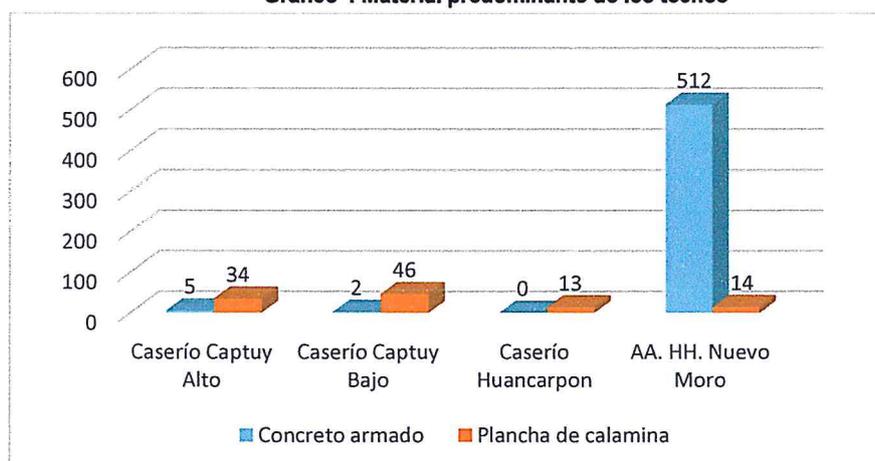
Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos de 82.9% viviendas son de concreto, y el 17.1% son de calamina.

**Cuadro 5. Material predominante de los techos**

Descripción	Tipo de material predominante en techos					Total de viviendas
	Concreto armado	Plancha de calamina	Caña o estera con torta de barro	Estera	Otro Material	
Caserío Captuy Alto	5	34	0	0	0	39
Caserío Captuy Bajo	2	46	0	0	0	48
Caserío Huarcanpon	0	13	0	0	0	13
AA. HH. Nuevo Moro	512	14	0	0	0	526
Total de viviendas	519	107	0	0	0	626
%	82.9	17.1	0.0	0.0	0.0	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

**Gráfico 4 Material predominante de los techos**



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

### 2.3.3. SERVICIO BÁSICOS

#### 2.3.2.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA

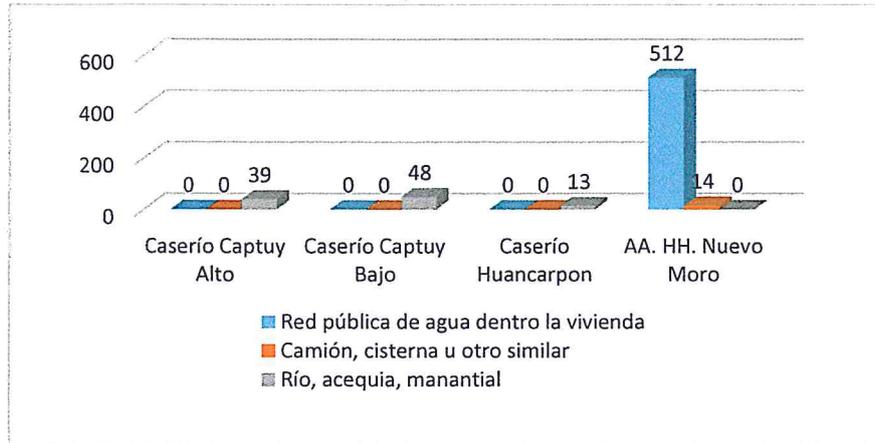
En el Sector 1 distrito Moro el 81.8% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, esta agua es captada de un manantial y no tiene tratamiento, el 2.2% de las viviendas se abastece de camión –cisterna.

**Cuadro 6 Tipo de abastecimiento de agua**

Descripción	Tipo de abastecimiento de agua						Total de viviendas
	Red pública de agua dentro la vivienda	Red pública de agua fuera la vivienda	Pilón de uso público	Camión, cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial	
Caserío Captuy Alto	0	0	0	0	0	39	39
Caserío Captuy Bajo	0	0	0	0	0	48	48
Caserío Huarcanpon	0	0	0	0	0	13	13
AA. HH. Nuevo Moro	512	0	0	14	0	0	526
Total	512	0	0	14	0	100	626
%	81.8	0.0	0.0	2.2	0.0	16.0	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 5 Tipo de abastecimiento de agua**



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

### 2.3.2.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS

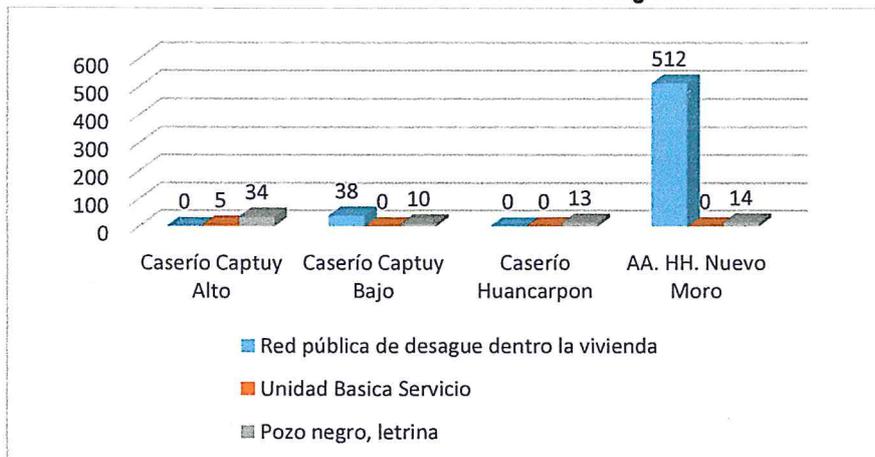
En el Sector 1 distrito Moro el 87.9% de las viviendas cuentan con red pública de desagüe, el 11.3% cuenta con pozo negro o letrina que se utiliza como servicio.

**Cuadro 7 Viviendas con servicios higiénicos**

Descripción	Disponibilidad de Servicios Higiénicos						Total de viviendas
	Red pública de desagüe dentro la vivienda	Red pública de desagüe fuera la vivienda	Unidad Basica Servicio	Pozo negro, letrina	Río, acequia, canal	No tiene	
Caserío Captuy Alto	0	0	5	34	0	0	39
Caserío Captuy Bajo	38	0	0	10	0	0	48
Caserío Huancarpon	0	0	0	13	0	0	13
AA. HH. Nuevo Moro	512	0	0	14	0	0	526
Total	550	0	5	71	0	0	626
%	87.9	0.0	0.8	11.3	0.0	0.0	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 6 Viviendas con servicios higiénicos**



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

*(Firma manuscrita)*

*(Firma manuscrita)*

### 2.3.2.3 TIPO DE ALUMBRADO

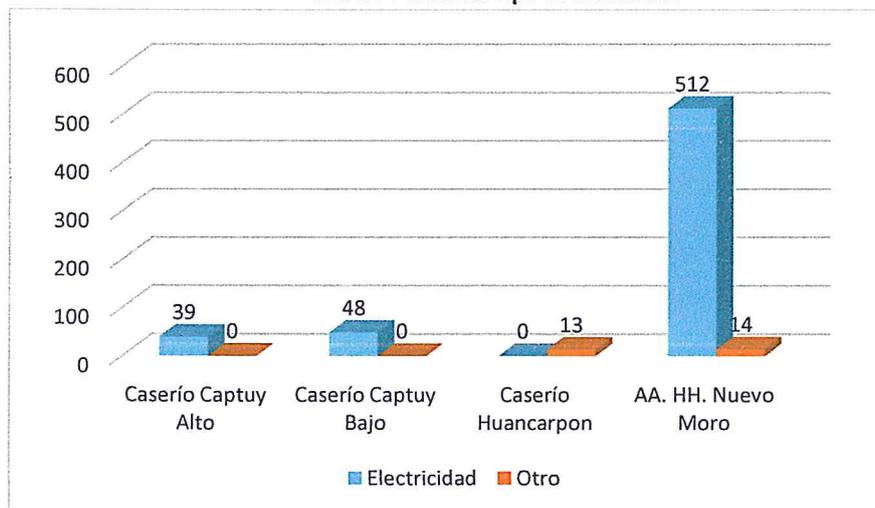
En el Sector 1 distrito Moro el 95.7% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, la empresa prestadora de servicio es HIDRANDINA S.A., el 4.3% no tiene el servicio..

**Cuadro 8 Tipo de alumbrado**

Descripción	Tipo de Alumbrado Público						Total de viviendas
	Electricidad	Kerosene, mechero, lamparín	Petróleo, gas, lámpara	Vela	Otro	No tiene	
Caserío Captuy Alto	39	0	0	0	0	0	39
Caserío Captuy Bajo	48	0	0	0	0	0	48
Caserío Huancarpon	0	0	0	0	0	13	13
AA. HH. Nuevo Moro	512	0	0	0	0	14	526
Total	599	0	0	0	0	27	626
%	95.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 7 Material Tipo de alumbrado**



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

### 2.3.4. EDUCACIÓN

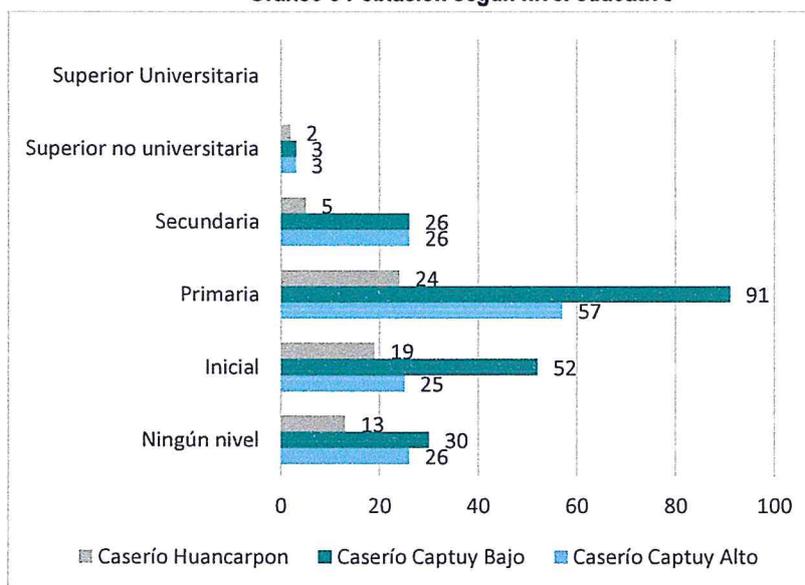
Podemos señalar que en el Sector 01 del Distrito de Moro el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 66.67% de la población escolar, tal como señala el cuadro 9

**Cuadro 9 Población según nivel educativo**

Descripción	Población según nivel educativo							Total de población
	Ningún nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitaria	Posgrado u otro similar	
Caserío Captuy Alto	26	25	57	26	3	0	0	137
Caserío Captuy Bajo	30	52	91	26	3	0	0	202
Caserío Huarcapon	13	19	24	5	2	0	0	63
Total	69	96	172	57	8	0	0	402
%	17.16	23.88	42.79	14.18	1.99	0.00	0	100

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 8 Población según nivel educativo**



Fuente: INEI 2015

### 2.3.5. SALUD

Los caseríos Captuy Alto, Huarcapon y asentamiento humano Nuevo Moro no cuentan con puesto de salud, por lo tanto los habitantes se atienden en el Centro de Salud de Moro el cual pertenece al Hospital Caleta de Chimbote el más cercano se encuentra en el Centro poblado Moro.

## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

### 2.4.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

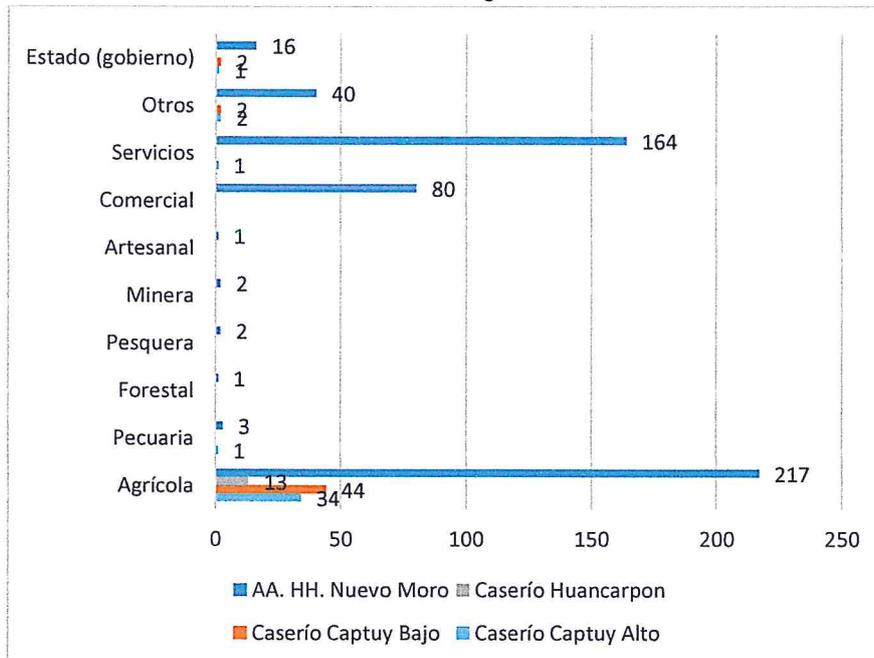
La actividad principal del Sector 1 distrito Moro es la actividad agrícola donde el 49.2% de la población se dedica a esta actividad. Los cultivos agrícolas mayormente son la palta, mango, manzana, uva, mientras que el 26.4% de la población se dedican a la actividad de servicios y el resto de la población se dedica a otras actividades

**Cuadro 10.** Actividad económica de su centro de labor

Descripción	Caserío Captuy Alto	Caserío Captuy Bajo	Caserío Huancarpon	AA. HH. Nuevo Moro	Total	%
Agrícola	34	44	13	217	308	49.2
Pecuaria	1	0	0	3	4	0.6
Forestal	0	0	0	1	1	0.2
Pesquera	0	0	0	2	2	0.3
Minera	0	0	0	2	2	0.3
Artesanal	0	0	0	1	1	0.2
Comercial	0	0	0	80	80	12.8
Servicios	1	0	0	164	165	26.4
Otros	2	2	0	40	44	7.0
Estado (gobierno)	1	2	0	16	19	3.0
Total de población	39	48	13	526	626	100.0

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

**Gráfico 9** Población según actividad económica



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

## 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 CONDICIONES GEOLÓGICAS

De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geológicas:

**a) DEPÓSITOS FLUVIALES (Q – fl)**

Estos depósitos están acumulados en el fondo y márgenes de los ríos y están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del río. Se observa presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo de plasticidad media, de buena distribución y materiales limo arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura.

**b) DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al)**

Son las terrazas aluviales recientes, el material aluvial está constituido por gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de rocas, gravas de elementos más redondeados se encuentran en gran proporción en el lecho de los ríos actuales..

**c) DEPÓSITOS ALUVIALES (Q – al1)**

En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que instituyen las pampas o llanuras aluviales. Las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocoso, en estos casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas. Se pueden distinguir varios niveles de terrazas, los más elevados alcanzan hasta 150 m. de elevación se encuentran en los ríos. Aguas abajo las terrazas tienen elevaciones hasta 20 m.

Las quebradas y valles están rellenos de gravas, arenas y limos mal clasificados y con estratificación burda que hacia los flancos se interdigitan con acumulaciones aluviales, coluviales, flujos de lodos, huaycos, etc., que aportan material anguloso a subangulosos mal clasificados.

**d) FORMACIÓN JUNCO (Ki – j)**

La Formación Junco es parte del Grupo Casma, tiene un color gris oscuro a verdoso, aspecto macizo que genera geofomas de relieve moderado a abrupto. Su estratificación y estructura no es muy evidente, aunque si es más nítida en los casos de las secuencias esquistosas, y cuando se encuentran como almohadillas.

En la secuencia de la Formación Junco se distinguen claramente lavas almohadillas intercaladas con algunos aglomerados, flujos lávicos, lavas brechadas y en algunos casos horizontes tobáceos. En la unidad inferior se pueden distinguir lavas, almohadillas, brechas hialoclásticas, flujos de lavas macizas y flujos de lavas brechadas, los que se intercalan indistintamente predominando las lavas almohadilladas y los flujos de lava. En las lavas almohadilladas se pueden observar los bordes enfriados pequeños cristales de plagioclasas y amígdalas recristalizadas. La mayoría de las rocas son de grano fino, gris oscuras. El tamaño de las almohadillas en promedio oscila entre 50 cm. y 1m.

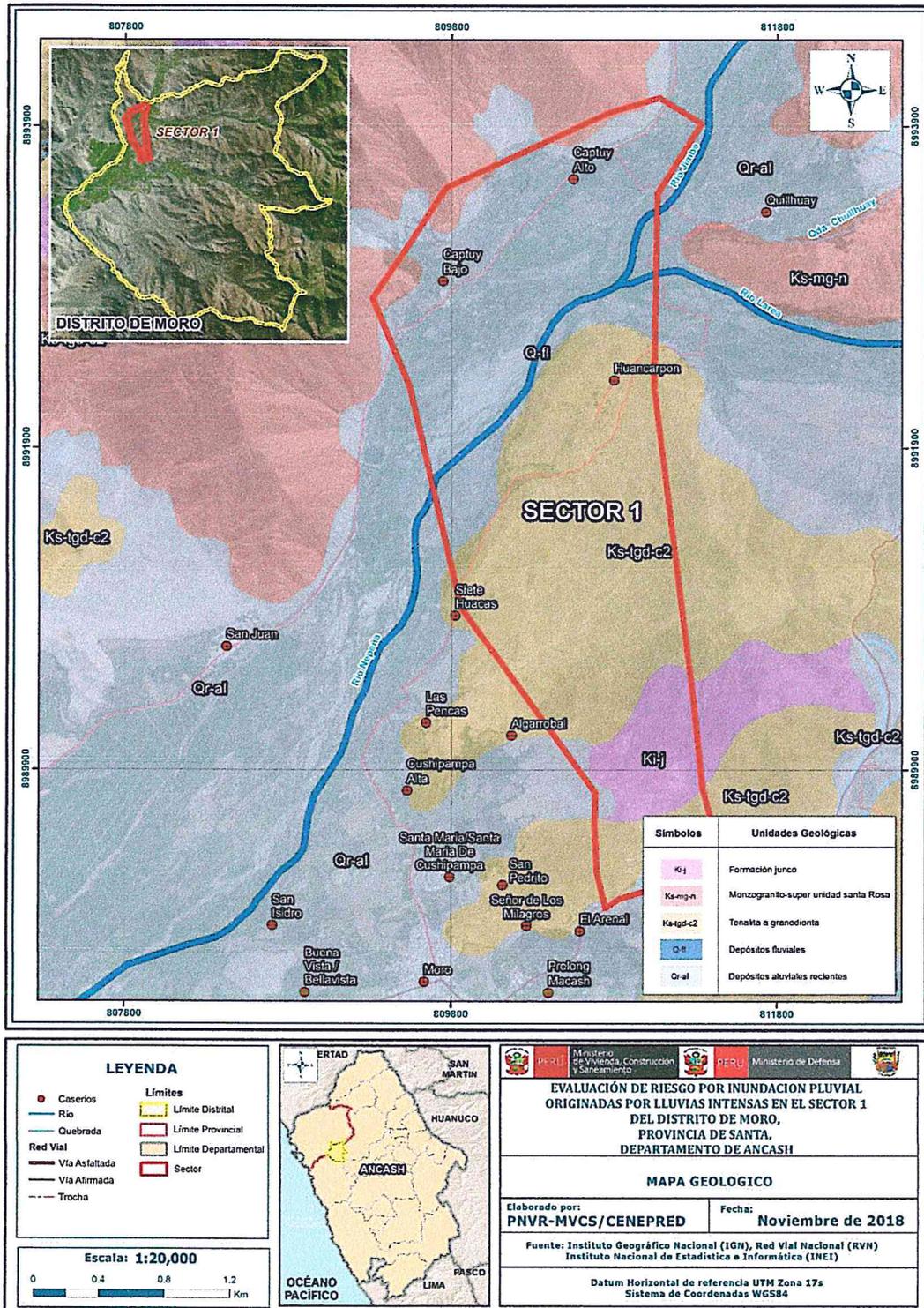
e) **MONZOGRANITO – Super Unidad Santa Rosa (Ks – mg -n)**

Pertenciente al Batolito de la Costa, son monzogranitos. Son afloramientos de topografía moderada a fuerte. La distribución dentro de la región Ancash es limitada, y tiene sus mayores exposiciones en la parte este de la región, también se pueden encontrar pequeños afloramientos en forma de stocks. Esta subunidad litológica es susceptible a la ocurrencia de derrumbes, deslizamiento-flujos de detritos y erosión en cárcava.

f) **TONALITA A GRANODIORITA (Ks – tgd – c2)**

Son rocas intrusivas, de pendientes abruptas, En esta época se emplazaron granodioritas holocristalinas, equigranulares, que contienen cristales de plagioclasa, cuarzo, biotita y feldespato potásico; así como plutones de composición diorítica con cristales de plagioclasa, anfíbol y cuarzo. Además, se han reconocido stocks de composición granítica a tonalítica, equigranulares, conteniendo cristales de cuarzo y plagioclasa, la alteración es evidente en los feldespatos.

Figura 3 Mapa Geológico del Sector 1 del distrito de Moro



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.1. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado lo siguiente:

**a) Llanura o planicie inundable (PI – i)**

Son los rasgos geomorfológicos menores en la región y son extensas superficies que se distribuyen a lo largo de la Costa. Estas llanuras son inundadas durante las crecidas de los ríos. Está afectado principalmente por procesos de erosión de laderas que pueden acarrear flujos de detritos.

**b) Terraza aluvial (T – al)**

Son planicies adyacentes a la llanura de inundación principal. Sobre estos terrenos, se desarrollan extensas zonas de cultivo. Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°.

**c) Relieve de Colinas y Lomadas en rocas volcánico-sedimentarias (RCL - rvs)**

Los afloramientos pertenecen a rocas volcánico-sedimentarias del Cretácico. Conformado por crestas irregulares y pendientes medias.

Se encuentran sectores afectados por reptación de suelos y erosión de laderas.

**d) Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL –ri)**

Litológicamente se encuentran en rocas intrusivas (dioritas, granitos, monzogranitos, tonalitas y gabros).

Se dispone como stocks y batolitos, de formas irregulares y alargadas, con cimas algo redondeadas en algunos casos y laderas de pendientes bajas a medias.

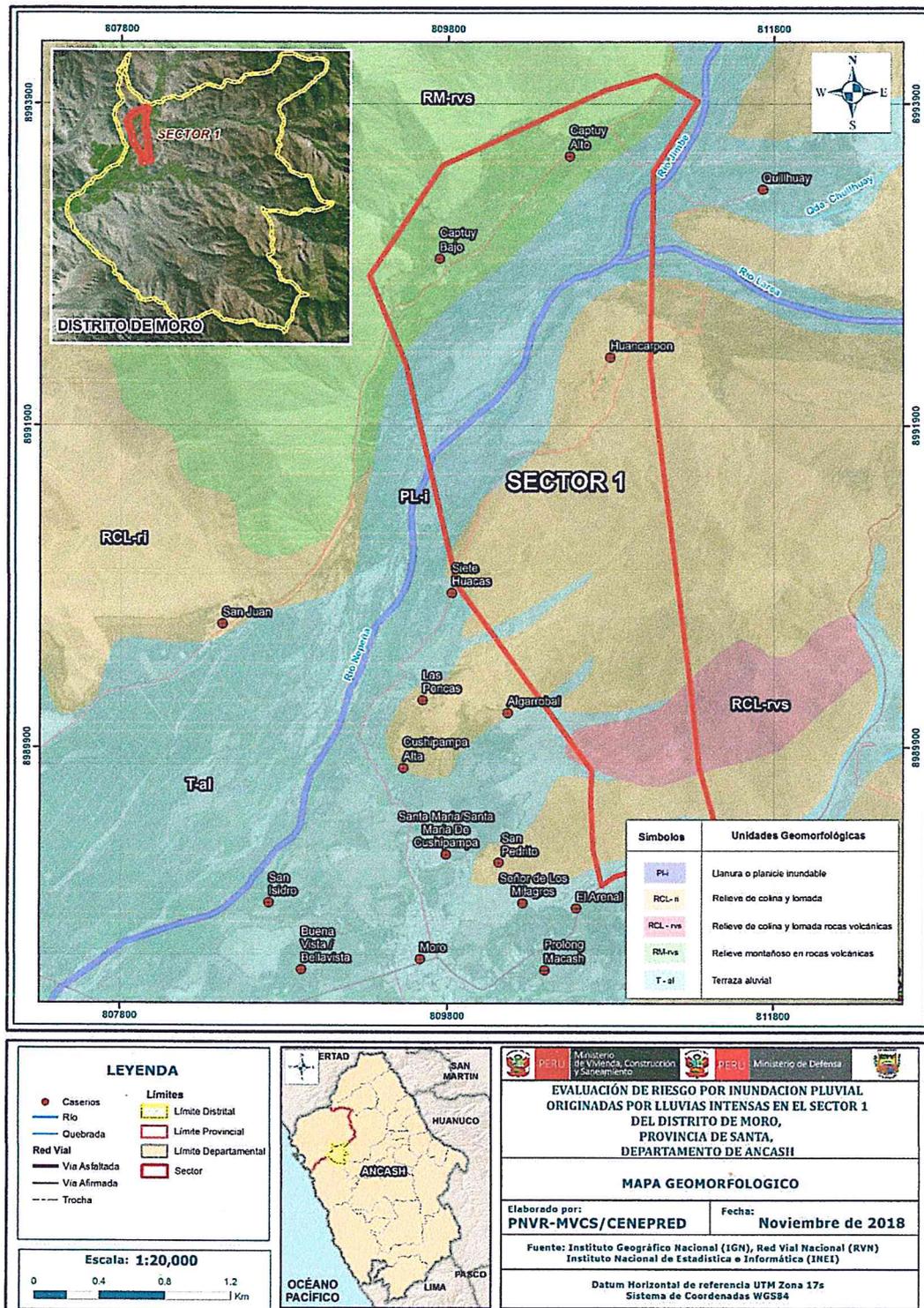
Está afectado principalmente por procesos de erosión de laderas que pueden acarrear flujos de detritos.

**e) Relieve montañoso en rocas volcánico-sedimentarias (RM-rvs)**

En el relieve, se encuentran crestas altas e irregulares, con pendientes que pueden superar los 30°. Sus elevaciones alcanzan los 3400 msnm. También se observan montañas con laderas empinadas y cimas redondeadas.

Afectan a deslizamientos, movimientos en complejos y grandes derrumbes.

Figura 4. Mapa Geomorfológico del Sector 1 del distrito de Moro

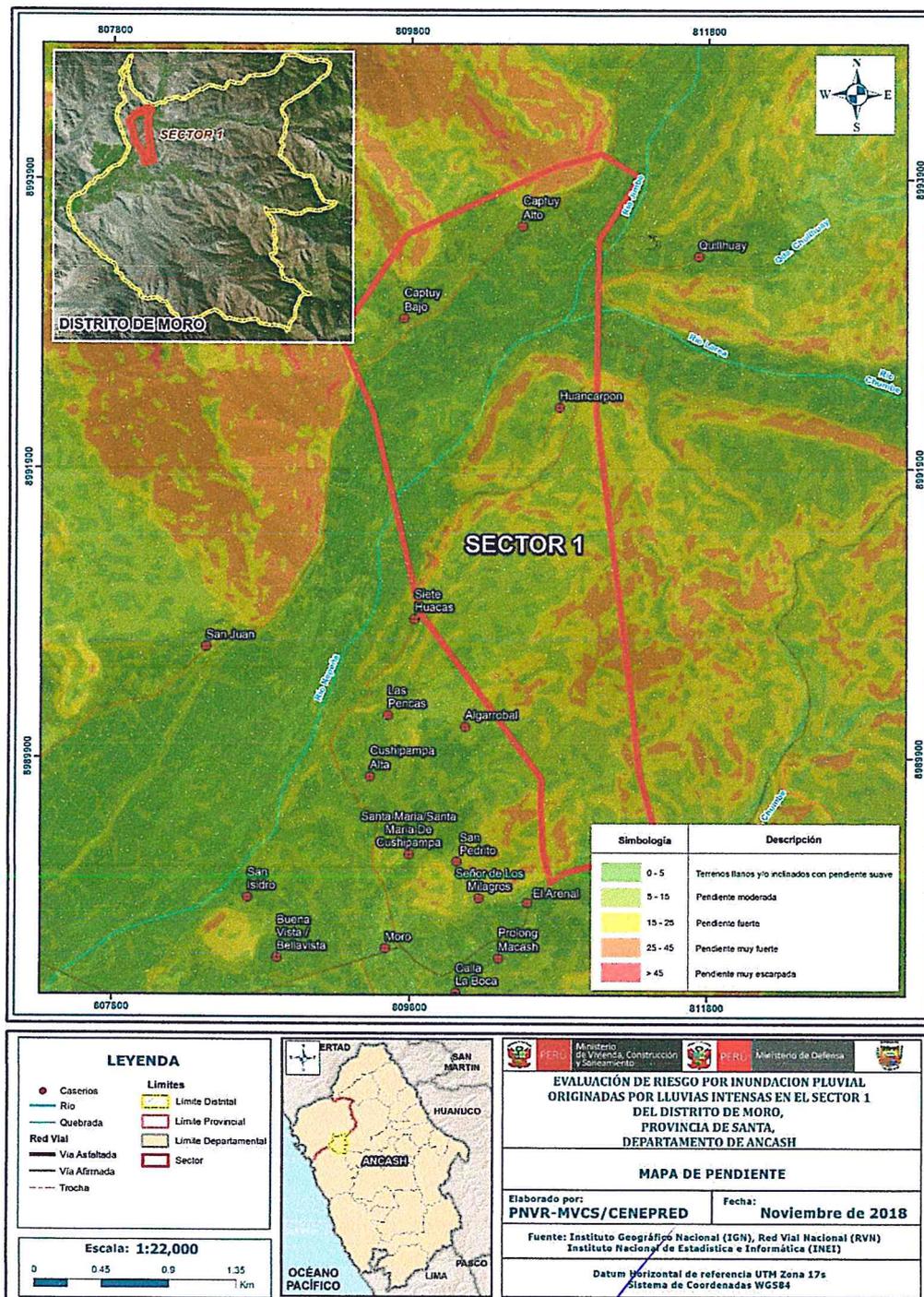


Fuente: Elaboración propia

### 2.5.2. PENDIENTES

El Sector 1 del distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash se caracteriza por tener una pendiente moderada o baja de 5° a 25°.

Figura 5. Mapa de Pendientes del Sector 1 del distrito de Moro



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

#### 2.5.4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

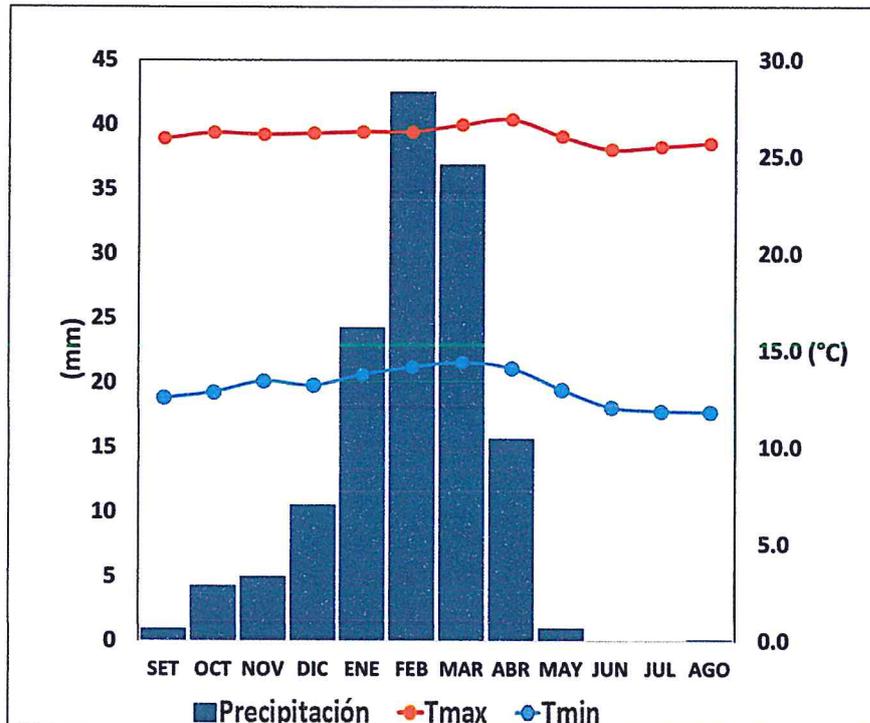
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 1 del distrito Moro, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) B'1 H3).

#### 2.5.5.2 CLIMA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 25,4 a 26,9°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 11,8 a 14,4°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 103,7 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 141,3 mm.

Gráfico 10 Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Pariacoto



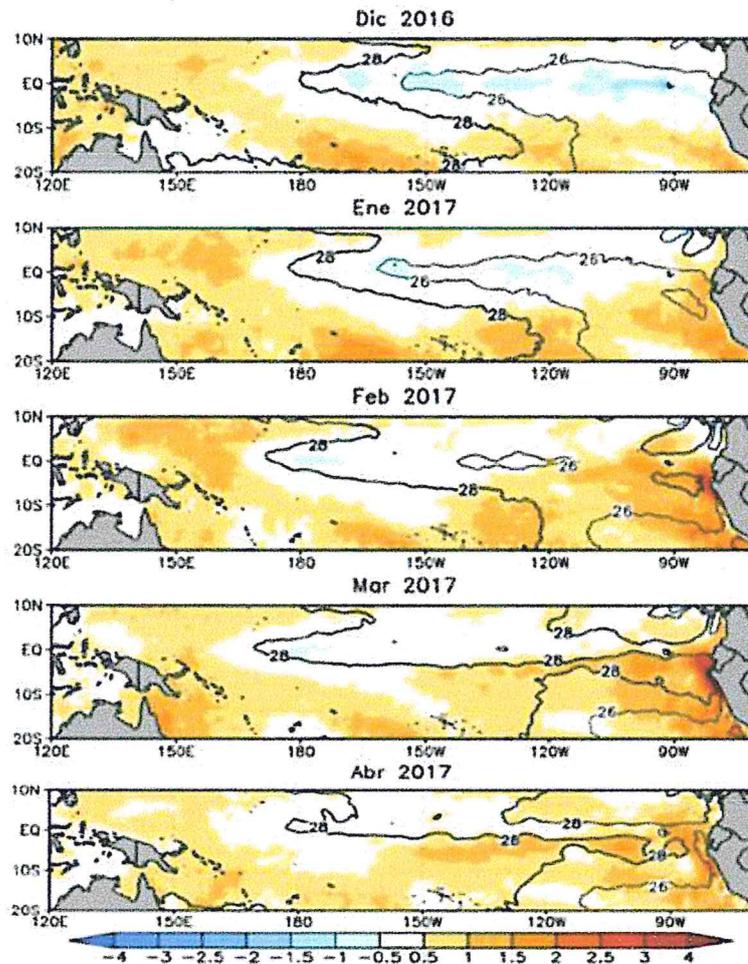
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

### 2.5.5.3 PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°01); 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.

Gráfico 11 Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacifico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



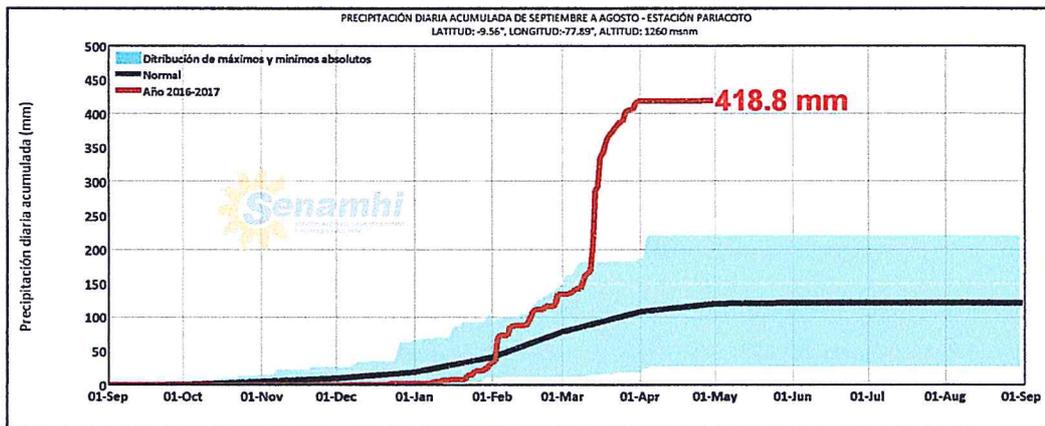
Fuente: ENFEN, 2017

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a 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 1 del distrito Moro presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como **“Extremadamente Lluvioso”** durante **“El Niño Costero”**, debido a que la **lluvia máxima de la estación meteorológica Pariacoto** superó los 22,2 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 81,0 mm aproximadamente el 14 de marzo. Asimismo, en la **figura N°6 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017** (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales.

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).

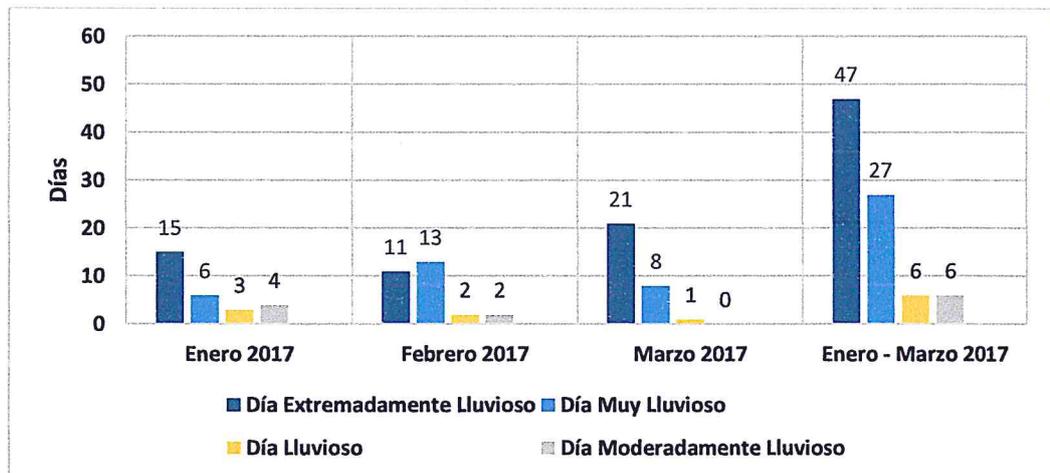
**Figura 6 . Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Pariacoto**



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 12 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como **“Extremadamente lluvioso”** predominaron en marzo, aunado a ello persistieron días **“Muy lluviosos”** que contribuyeron a la saturación del suelo.

**Gráfico 12 Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Moro**

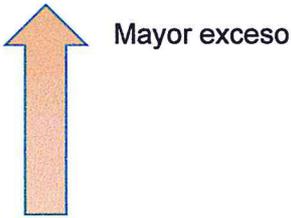


Fuente: SENAMHI, 2017.

### Descriptorios 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°14, se muestra los descriptorios clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

Cuadro 11 Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito de Moro

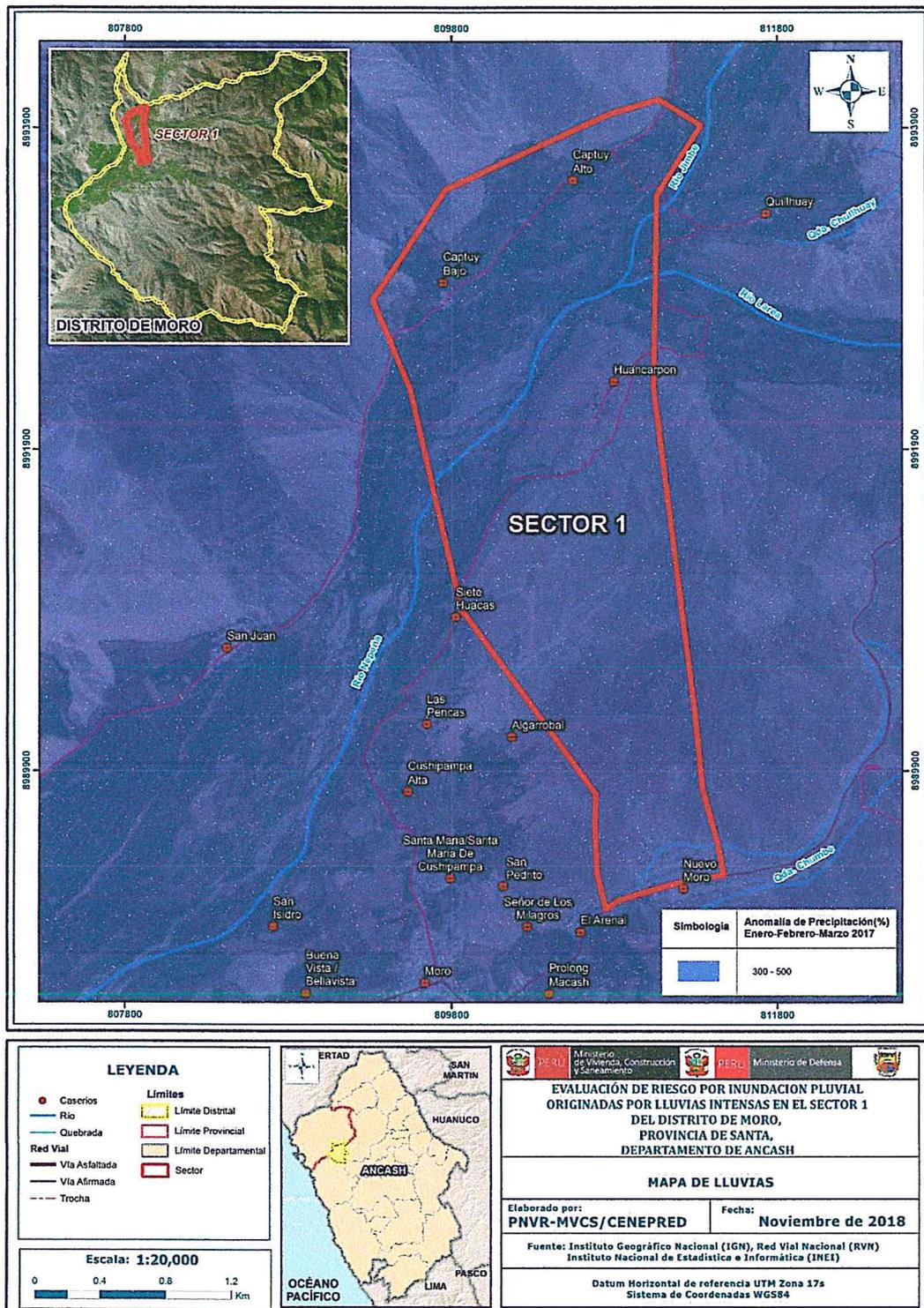
Rango de anomalías (%)	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N° 8, se observa que las áreas en tonalidades azules, donde se encuentra el Sector 1, presentó lluvias sobre lo normal, alcanzando entre 220 y 300% de anomalía para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayor rango porcentual (ver tonalidades de la leyenda), las lluvias anómalas fueron mayores.



Figura 7. Mapa de Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el Sector 1 del distrito de Moro



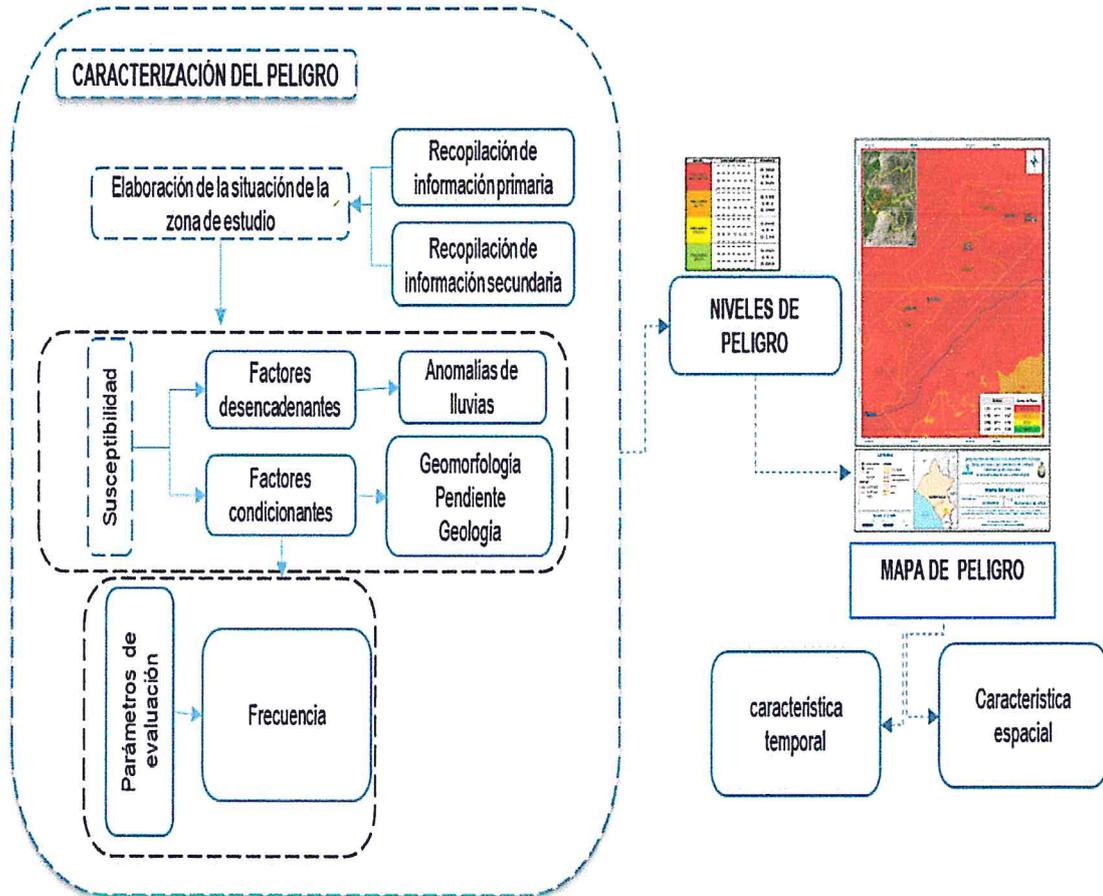
Fuente: CENEPRED.

## CAPITULO 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 13.

Gráfico 13 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



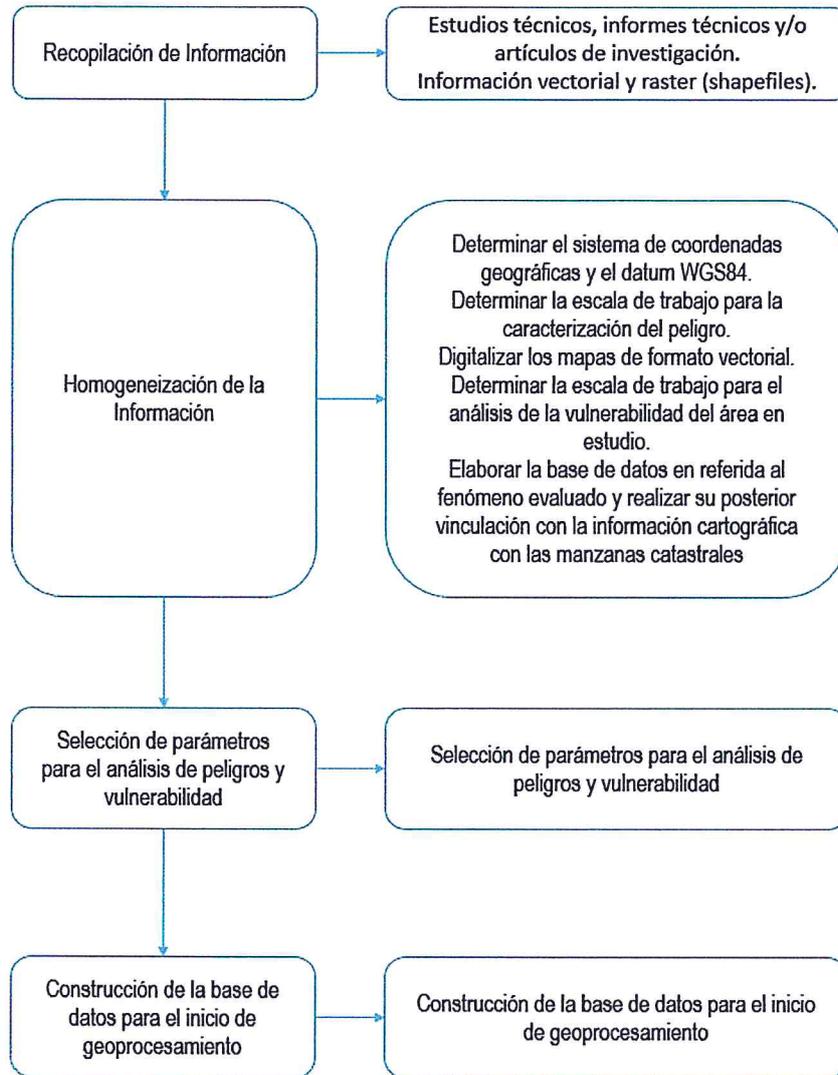
Fuente: Elaboración propia

### 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 Moro para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfica 14).

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

Gráfico 14 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 generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Moro para la identificación del peligro que se da en el Sector 1, para lo cual se visitó los caseríos (Captuy Alto, Captuy Bajo, Huarcanpon), AA.HH. Nuevo Moro, identificándose como peligro latente la inundación pluvial, peligro que ya afectó a la población en el FEN 2017.

### 3.4. CARACTERIZACION DEL PELIGRO

Inundación pluvial: Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica 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.

### 3.5. PONDERACION DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

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

#### 3.5.1. Parámetro: Magnitud

Cuadro 12. Matriz de comparación de pares

MAGNITUD (Escala de Velocidad)	Muy rápido	Rápido	Moderada	Lenta	Muy lenta
Muy rápido	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Rápido	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Moderada	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Lenta	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy lenta	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 13 Matriz de normalización del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Escala de Velocidad)	Muy rápido	Rápido	Moderada	Lenta	Muy lenta	Vector Priorización
Muy rápido	0.478	0.506	0.511	0.400	0.389	0.457
Rápido	0.239	0.253	0.255	0.320	0.278	0.269
Moderada	0.119	0.127	0.128	0.160	0.167	0.140
Lenta	0.096	0.063	0.064	0.080	0.111	0.083
Muy lenta	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 Magnitud

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

### 3.5.2. Parámetro: Intensidad

**Cuadro 14 Matriz de comparación de pares de Intensidad del parámetro Intensidad**

INTENSIDAD	Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar
Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.09</b>	<b>3.95</b>	<b>7.83</b>	<b>12.50</b>	<b>18.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.48</b>	<b>0.25</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 15 Matriz de normalización del parámetro Intensidad**

INTENSIDAD	Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	Vector Priorización
Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	0.478	0.506	0.511	0.400	0.389	0.457
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.239	0.253	0.255	0.320	0.278	0.269
Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	0.119	0.127	0.128	0.160	0.167	0.140
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.096	0.063	0.064	0.080	0.111	0.083
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	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 Intensidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

### 3.5.3. Parámetro: Frecuencia

**Cuadro 16. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia**

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	4.03	7.58	12.33	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 17 Matriz de normalización del parámetro Frecuencia**

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.478	0.496	0.527	0.405	0.350	0.451
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.239	0.248	0.264	0.243	0.250	0.249
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.119	0.124	0.132	0.243	0.200	0.164
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.096	0.083	0.044	0.081	0.150	0.091
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.068	0.050	0.033	0.027	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.040
RC	0.036

### 3.5.4. Parámetro: Período de retorno

**Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro de Período de Retorno**

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS
100 - 200 AÑOS	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
50 - 100 AÑOS	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
30 - 50 AÑOS	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
10 - 30 AÑOS	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
0 - 10 AÑOS	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.75	11.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 19 Matriz de normalización del parámetro de Período de Retorno**

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS	Vector Priorización
100 - 200 AÑOS	0.478	0.496	0.516	0.435	0.368	0.459
50 - 100 AÑOS	0.239	0.248	0.258	0.261	0.263	0.254
30 - 50 AÑOS	0.119	0.124	0.129	0.174	0.211	0.151
10 - 30 AÑOS	0.096	0.083	0.065	0.087	0.105	0.087
0 - 10 AÑOS	0.068	0.050	0.032	0.043	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.014

### 3.5.5. Parámetro: Duración

**Cuadro 20 Matriz de comparación de pares del parámetro de Duración**

DURACIÓN	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas
Mayor a 24 horas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
10 - 24 Horas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
5 - 10 Horas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 - 5 horas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 2 Horas	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 21 Matriz de normalización del parámetro de Duración**

DURACIÓN	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas	Vector Priorización
Mayor a 24 horas	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
10 - 24 Horas	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
5 - 10 Horas	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
2 - 5 horas	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
1 a 2 Horas	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 Duración

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

### 3.5.6. Ponderación de los parámetros de Evaluación de los Peligros

**Cuadro 22 Matriz de comparación de pares para los parámetro de Evaluación del Peligro**

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración
Magnitud	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Intensidad	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Frecuencia	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
Periodo de retorno	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Duración	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 23 Matriz de normalización para los parámetros de Evaluación de los Peligros**

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración	Vector Priorización
Magnitud	0.560	0.642	0.513	0.452	0.391	0.511
Intensidad	0.187	0.214	0.308	0.323	0.304	0.267
Frecuencia	0.112	0.071	0.103	0.129	0.174	0.118
Periodo de retorno	0.080	0.043	0.051	0.065	0.087	0.065
Duración	0.062	0.031	0.026	0.032	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de Evaluación del Peligro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.031
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.028

### 3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por inundación pluvial en el Sector 1 del Distrito de Moro, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

**Cuadro 24. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Anomalías de lluvias	Pendientes Geomorfología Geología

Fuente: Elaboración propia

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 25 Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias**

Rango de anomalías (%)	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática
300-500 % superior a su normal climática	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
220-300 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
190-220 % superior a su normal climática	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
160-190 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
130-160 % superior a su normal climática	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 26 Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de lluvias**

PERCENTILES	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	Vector Priorización
300-500 % superior a su normal climática	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
220-300 % superior a su normal climática	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
190-220 % superior a su normal climática	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
160-190 % superior a su normal climática	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
130-160 % superior a su normal climática	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.043

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes

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

#### a) Parámetro: Pendiente

**Cuadro 27 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	6.00	8.00
5 - 15 Moderado bajo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
15 - 25 Moderado	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
25 - 45 Fuerte	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
> 45 Muy fuerte	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.03	7.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 28. 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	0.490	0.496	0.511	0.480	0.421	0.479
5 - 15 Moderado bajo	0.245	0.248	0.255	0.240	0.263	0.250
15 - 25 Moderado	0.122	0.124	0.128	0.160	0.158	0.138
25 - 45 Fuerte	0.082	0.083	0.064	0.080	0.105	0.083
> 45 Muy fuerte	0.061	0.050	0.043	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

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

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Geomorfología**

**Cuadro 29 Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología**

Geomorfológicas	Llanura o planicie inundable (PI – i)	Terraza aluvial (T – al)	Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico sedimentarias (RCL – rvs)	Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL –ri)	Relieve Montañoso en rocas volcánico sedimentarias (RM – rvs)
Llanura o planicie inundable (PI – i)	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Terraza aluvial (T – al)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico sedimentarias (RCL – rvs)	0.20	0.50	1.00	3.00	4.00
Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL –ri)	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
Relieve Montañoso en rocas volcánico sedimentarias (RM – rvs)	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.01	4.03	8.58	13.50	19.00
1/SUMA	0.50	0.25	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 30 Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología**

Geomorfológicas	Llanura o planicie inundable (PI – i)	Terraza aluvial (T – al)	Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico sedimentarias (RCL – rvs)	Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL –ri)	Relieve Montañoso en rocas volcánico sedimentarias (RM – rvs)	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable (PI – i)	0.498	0.496	0.583	0.444	0.368	0.478
Terraza aluvial (T – al)	0.249	0.248	0.233	0.222	0.263	0.243
Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico sedimentarias (RCL – rvs)	0.100	0.124	0.117	0.222	0.211	0.155
Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL –ri)	0.083	0.083	0.039	0.074	0.105	0.077
Relieve en rocas volcánico sedimentarias (RM – rvs) Montañoso en rocas intrusivas (RM –ri)	0.071	0.050	0.029	0.037	0.053	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.034
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Geología**

**Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología**

Geología	Depósitos Fluviales (Q - fl)	Depósitos aluviales recientes (Qr - al2)	Formación Junco (Ki - j)	Monzogranito - Super Unidad Santa Rosa (Ks - mg - n)	Tonalita a Granodiorita (Ks - tgd - c2)
Depósitos Fluviales (Q - fl)	<b>1.00</b>	2.00	4.00	5.00	7.00
Depósitos aluviales recientes (Qr - al)	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00
Formación Junco (Ki - j)	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Monzogranito - Super Unidad Santa Rosa (Ks - mg - n)	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Tonalita a Granodiorita (Ks - tgd - c2)	0.14	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.09	4.03	7.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 32 Matriz de normalización de pares del parámetro Geología**

Geología	Depósitos Fluviales (Q - fl)	Depósitos aluviales y proluviales (Q - al.prol)	Formación Junco (Ki - j)	Monzogranito - Super Unidad Santa Rosa (Ks - mg - n)	Tonalita a Granodiorita (Ks - tgd - c2)	Vector Priorización
Depósitos Fluviales (Q - fl)	0.478	0.496	0.511	0.435	0.389	0.462
Depósitos aluviales y proluviales (Q - al.prol)	0.239	0.248	0.255	0.261	0.278	0.256
Formación Junco (Ki - j)	0.119	0.124	0.128	0.174	0.167	0.142
Monzogranito - Super Unidad Santa Rosa (Ks - mg - n)	0.096	0.083	0.064	0.087	0.111	0.088
Tonalita a Granodiorita (Ks - tgd - c2)	0.068	0.050	0.043	0.043	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

**d) Análisis de los parámetros del factor condicionante**

**Cuadro 33 Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

Factores condicionantes	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	3.00	5.00
Geomorfología	0.33	1.00	2.00
Geología	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.50	8.00
<b>1/SUMA</b>	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 34 Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

Factores condicionantes	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0.652	0.667	0.625	0.648
Geomorfología	0.217	0.222	0.250	0.230
Geología	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 004

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia

### 3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del Sector 1 distrito Moro, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles 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, vivienda

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 1 Distrito de Moro, cuenta con 1986 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial, cuenta con 626 viviendas, asimismo un Puesto de salud, un comedor popular "María Magdalena", dos locales utilizados como Defensoría Comunal, dos iglesias, tres instituciones educativas y un cunamas, .

**Cuadro 35 Elementos expuestos susceptibles en la población**

ELEMENTOS EXPUESTOS		
Descripción	Viviendas	Población
Caserío Captuy Alto	39	137
Caserío Captuy Bajo	48	202
Caserío Huancarpon	13	63
AA. HH. Nuevo Moro	526	1584
<b>Totales</b>	<b>626</b>	<b>1986</b>

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

#### B. Educación

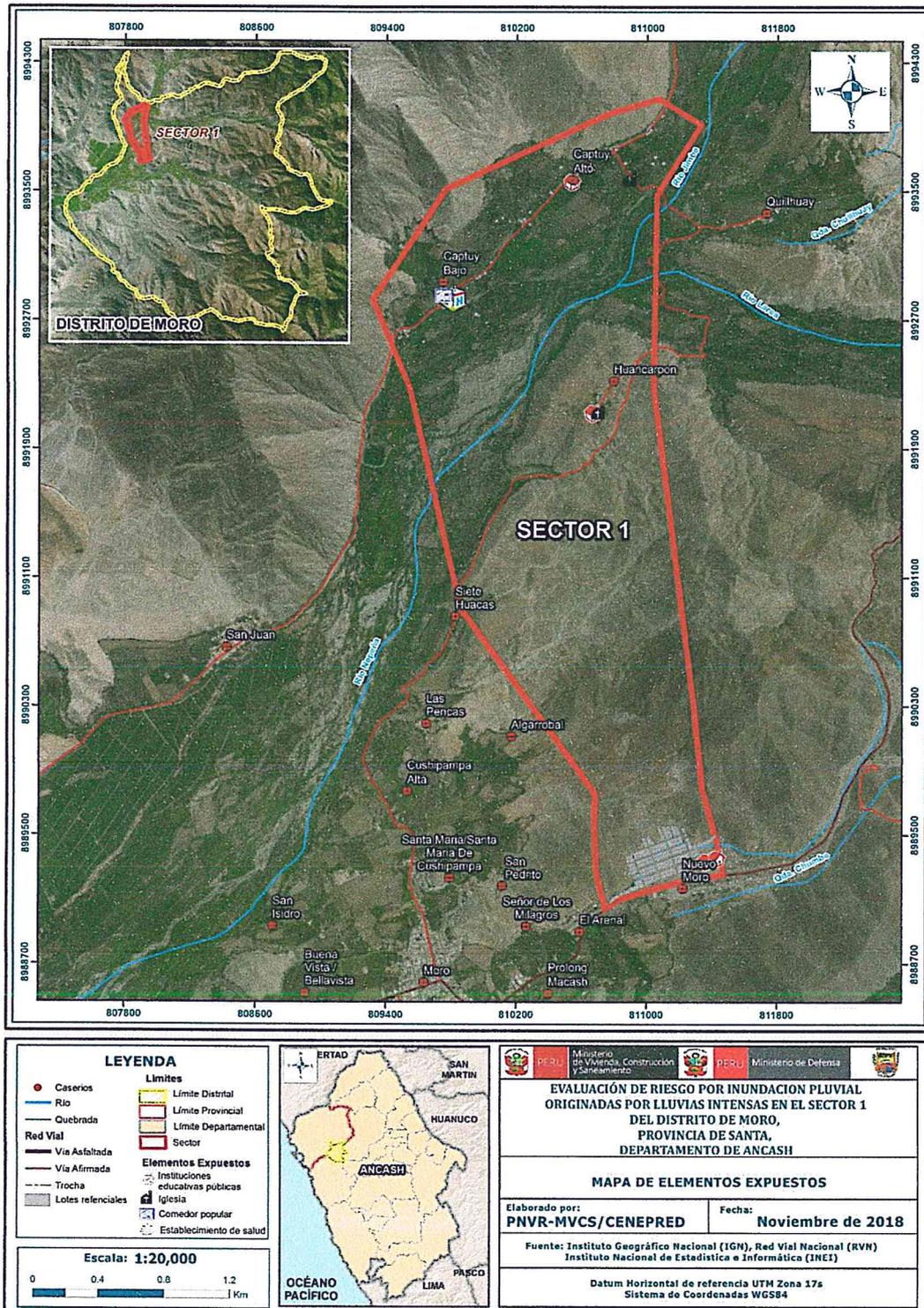
El Sector 1 del distrito de Moro, cuenta con cuatro instituciones educativas.

**Cuadro 36 Elementos expuestos en el sector Educación**

Descripción	Centros educativos
Caserío Captuy Alto	N° 88225 (primaria)
	"Los Angelitos de Captuy" Inicial no escolarizado
Caserío Huancarpon	N° 88390 (primaria)
AA. HH. Nuevo Moro	Cunamas

Fuente: Escala

Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial, Sector 1



Fuente: Elaboración propia

### 3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

Una Precipitación acumulada diaria de 300-500% superior a su normal climática, de magnitud muy rápida de un periodo de retorno de 100 a 200 años con una duración superior a las 24 horas. Con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos de precipitaciones al año en promedio, se produciría inundación pluvial en el **Sector 1 del Distrito de Moro**, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

### 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 37. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.267	$\leq P \leq$	0.467
ALTO	0.141	$\leq P \leq$	0.267
MEDIO	0.079	$\leq P \leq$	0.141
BAJO	0.046	$\leq P \leq$	0.079

Fuente: Elaboración propia

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

### 3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

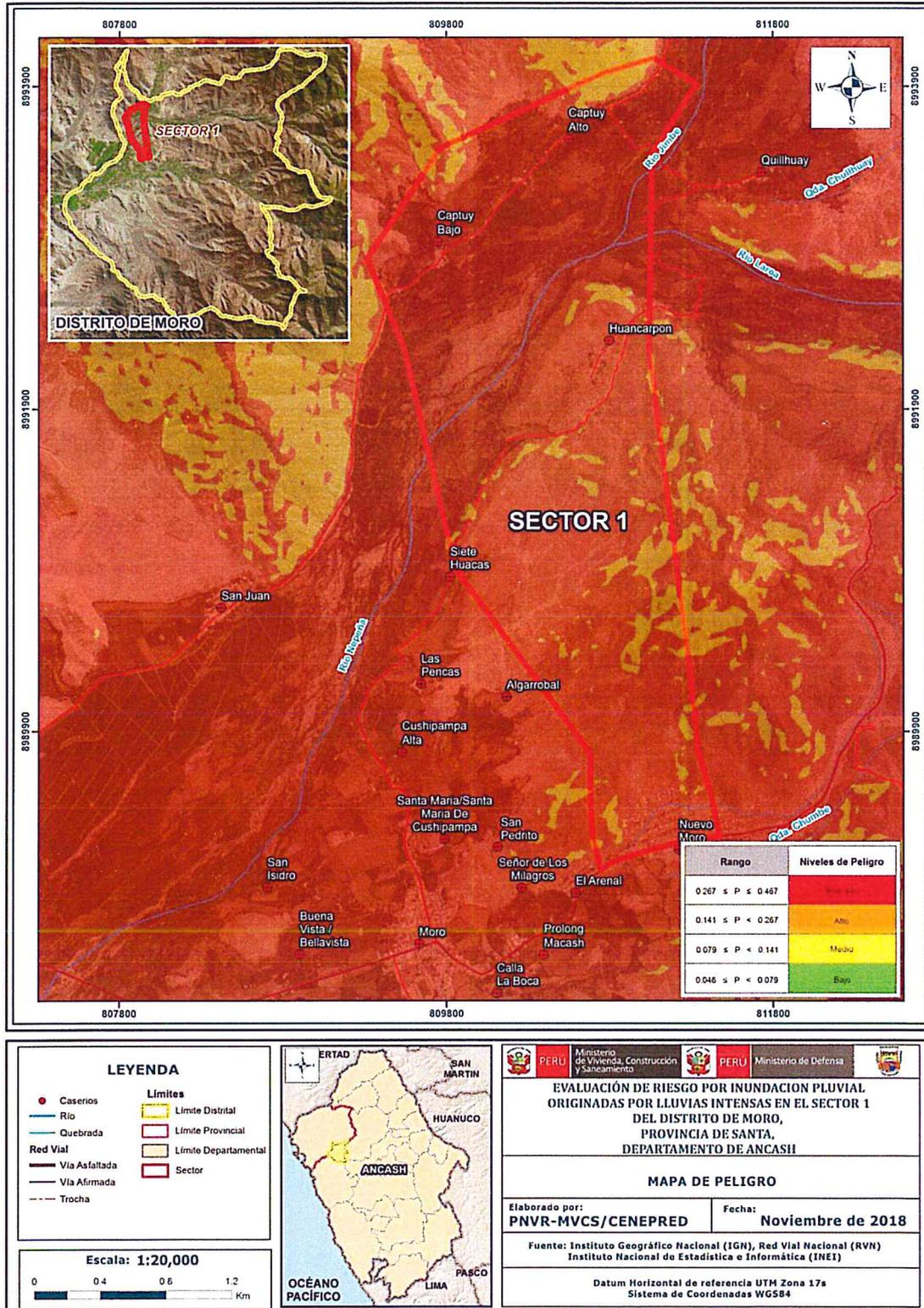
**Cuadro 38 Matriz de peligro**

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, en intensidad algunas pérdidas de vidas humanas, con velocidad demasiado grande y destrucción importante, con un periodo de retorno de 100 a 200 años y una duración mayor a 24 horas, con pendiente de < 5 con una geomorfología de Llanura o planicie inundable (PI – i), situados en Depósitos Fluviales (Q – fl). Con un promedio mayor de 5 eventos al año asociados a precipitaciones y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.	0.267 ≤ P ≤ 0.467
Peligro Alto	Con una anomalía de 220-300 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, en intensidad la evacuación es posible, las estructuras, bienes y equipos son destruidos, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración de 10 a 24 horas, con pendiente de 5 – 15, con una geomorfología de Terraza aluvial (T – al), situados en Depósitos Aluviales recientes (Qr – al). Con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año.	0.141 ≤ P ≤ 0.267
Peligro Medio	Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, en intensidad algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración de 5 a 10 horas, con pendiente de 15-25, con una geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V – cd), situados en Formación Junco (Ki – j), con un promedio de 2 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.	0.079 ≤ P ≤ 0.141
Peligro Bajo	Con una anomalía de 160-190 % superior a su normal climática, de magnitud lenta, en intensidad Correctivos pueden llevarse acabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración de 2 a 5 horas, presentan pendiente de 25 - 45, con una geomorfología de Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL – ri), situados en Monzogranito Super Unidad Santa Rosa (Ks – mg-n), con un promedio de 1 a 2 eventos asociados a precipitaciones por año.	0.046 ≤ P ≤ 0.046

Fuente: Elaboración propia

3.11. MAPA DE PELIGRO

Figura 9. Mapa de Peligro por inundación pluvial Sector 1 Moro



Fuente: Elaboración propia

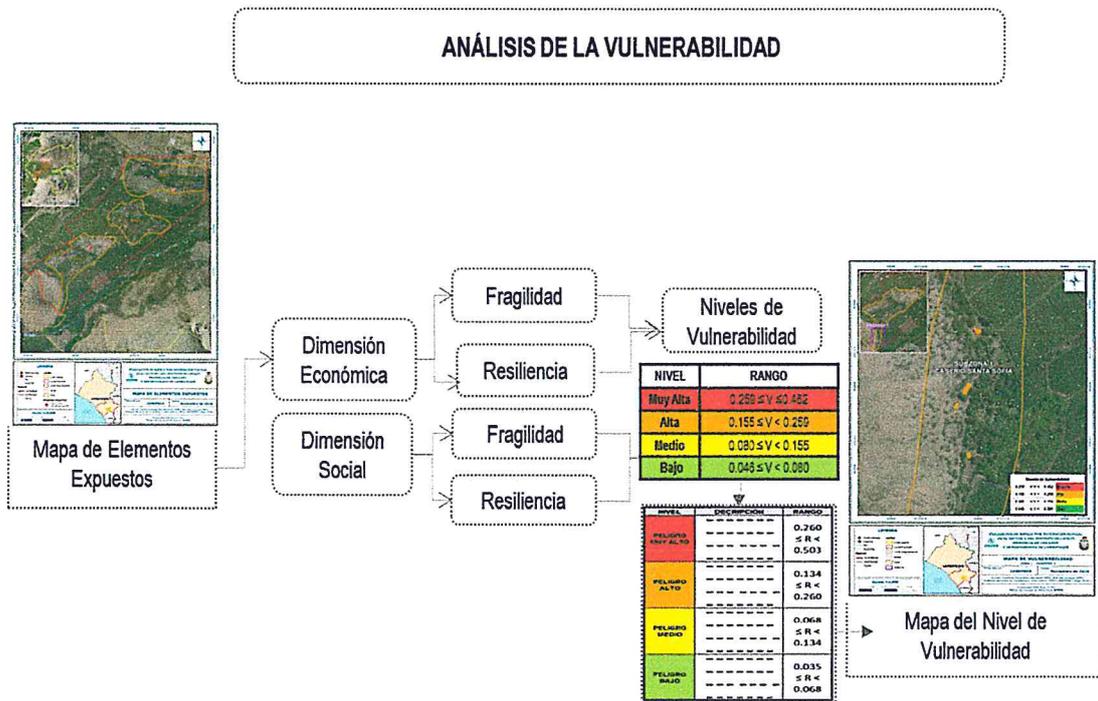
*Norma*  
NORMA ANTONIA  
NUÑEZ MIRAYA  
INGENIERA CIVIL  
Reg. CIP N° 17267

## CAPITULO IV: ANALISIS 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 Grafico 15.

Gráfico 15 Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 1 del Distrito de Moro, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

### 4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Cuadro 39 Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Población residente	Abastecimiento de agua Servicios higienicos Tipo de Alumbrado	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres. Capacitación en temas de riesgo de desastres

Fuente: Elaboración propia

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

##### a) Parámetro: Grupo etareo (Único parámetro)

**Cuadro 40 Matriz de comparación de pares de Intensidad del parámetro Grupo etareo**

Grupo etareo	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	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 31 a 40 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
De 41 a 64 años	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 41 Matriz de normalización de pares del parámetro Población**

Grupo etareo	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	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
De 6 a 14 años	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
De 15 a 30 años	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
De 31 a 40 años	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
De 41 a 64 años	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 los parámetros utilizados en el parámetro de Población Residente

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

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

##### a.) Parámetro: Abastecimiento de Agua

**Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua**

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camion cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red publica
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
Camion cisterna u otro similar	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Pilón de uso publico	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Red publica	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.12</b>	<b>3.78</b>	<b>8.75</b>	<b>12.33</b>	<b>19.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.47</b>	<b>0.26</b>	<b>0.11</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua**

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camion cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red publica	Vector Priorizacion
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
Camion cisterna u otro similar	0.118	0.088	0.114	0.162	0.211	0.139
Pilón de uso publico	0.094	0.066	0.057	0.081	0.158	0.091
Red publica	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

Fuente: Elaboración propia

**b.) Parámetro: Servicios Higiénicos**

**Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado**

Servicio Higienico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Unidad basica de saneamiento (USB)	Red publica de desague
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidad basica de saneamiento (USB)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Red publica de desague	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
<b>1/SUMA</b>	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 45. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos**

Servicios Higienicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Unidad basica de saneamiento (USB)	Red publica de desague	Vector Priorizacion
No tiene	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Río, acequia o canal	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Pozo ciego/negro	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Unidad basica de saneamiento (USB)	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Red publica de desague	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

c.) **Parámetro: Tipo de Alumbrado**

**Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado**

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.23</b>	<b>4.03</b>	<b>6.83</b>	<b>10.33</b>	<b>19.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado**

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.496	0.439	0.387	0.368	0.428
Vela y Otro	0.225	0.248	0.293	0.290	0.263	0.264
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.124	0.146	0.194	0.158	0.154
Kerosene, mechero, lamparín	0.112	0.083	0.073	0.097	0.158	0.105
Electricidad	0.064	0.050	0.049	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

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

**Cuadro 48. Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social**

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	5.00
Servicios higiénicos	0.33	1.00	4.00
Tipo de Alumbrado	0.20	0.25	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.53</b>	<b>4.25</b>	<b>10.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.65</b>	<b>0.24</b>	<b>0.10</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 49. Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social**

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Saneamiento	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.652	0.706	0.500	0.619
Servicios higiénicos	0.217	0.235	0.400	0.284
Tipo de Alumbrado	0.130	0.059	0.100	0.096

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

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.043
RC	0.083

Fuente: Elaboración propia

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

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

##### a.) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

**Cuadro 50. 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
<b>SUMA</b>	1.93	4.70	8.53	14.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 51 Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres**

Nivel de 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

Fuente: Elaboración propia

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

**Cuadro 52. 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	4.00	6.00	8.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Nunca ha pasado	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.04	3.70	8.58	15.33	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.27	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 53 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)	Nunca ha pasado	Vector Priorización
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.490	0.541	0.466	0.391	0.364	0.450
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.245	0.270	0.350	0.326	0.273	0.293
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.122	0.090	0.117	0.196	0.182	0.141
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.082	0.054	0.039	0.065	0.136	0.075
Nunca ha pasado	0.061	0.045	0.029	0.022	0.045	0.041

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	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.042

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

**Cuadro 54 Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social**

Parámetros	Peso
Conocimiento local sobre en ocurrencia pasada de desastres	0.50
Nivel de Capacitación en tema de Riesgo de Desastres	0.50

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro 55 Parámetros de Dimensión Económica**

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Viviendas ubicadas en el Sector 1 de Moro	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación.	- Actividad laboral - Ocupación Principal

Fuente: Elaboración propia

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

**Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector**

Viviendas ubicadas en el Sector 03 de distrito	Mayor a 41 viviendas	De 31 a 40 viviendas	De 21 a 30 viviendas	De 11 a 20 viviendas	Menor a 10 viviendas
Mayor a 41 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 31 a 40 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 21 a 30 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 11 a 20 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
<b>SUMA</b>	<b>2.25</b>	<b>4.08</b>	<b>6.83</b>	<b>10.33</b>	<b>17.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.44</b>	<b>0.24</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector**

Viviendas ubciadas en el Sector 03 del distrito.	Mayor a 41 viviendas	De 31 a 40 viviendas	De 21 a 30 viviendas	De 11 a 20 viviendas	Menor a 10 viviendas	Vector Priorizacion
Mayor a 41 viviendas	0.444	0.490	0.439	0.387	0.353	0.423
De 31 a 40 viviendas	0.222	0.245	0.293	0.290	0.235	0.257
De 21 a 30 viviendas	0.148	0.122	0.146	0.194	0.176	0.157
De 11 a 20 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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.026
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.023

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

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

a.) **Parámetro: Material predominante de las paredes**

**Cuadro 58 Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes**

Material Predominante en las Paredes	Quincha(caña de barro), estera, madera o triplay	Tapial	Adobe	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o bloqueta de cemento
Quincha(caña de barro), estera, madera o triplay	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tapial	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Adobe	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Piedra con mortero de barro	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	4.03	7.75	11.33	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 59 Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes**

Material Predominante en las Paredes	Quincha(caña de barro), estera, madera o triplay	Tapial	Adobe	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o bloqueta de cemento	Vector Priorización
Quincha(caña de barro), estera, madera o triplay	0.478	0.496	0.516	0.441	0.350	0.456
Tapial	0.239	0.248	0.258	0.265	0.250	0.252
Adobe	0.119	0.124	0.129	0.176	0.200	0.150
Piedra con mortero de barro	0.096	0.083	0.065	0.088	0.150	0.096
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.068	0.050	0.032	0.029	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.025
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.023

**b.) Parámetro: Material predominante de Techos**

**Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos**

Material Predominante en los Techos	Estera	Caña o estera con torta de barro	Madera, Estera	Calamina	Concreto de cemento
Estera	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Caña o estera con torta de barro	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Madera, Estera	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Calamina	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.09</b>	<b>3.78</b>	<b>8.58</b>	<b>13.33</b>	<b>20.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.48</b>	<b>0.26</b>	<b>0.12</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos**

Material Predominante en los Techos	Estera	Caña o estera con torta de barro	Madera, Estera	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Estera	0.478	0.529	0.466	0.375	0.350	0.439
Caña o estera con torta de barro	0.239	0.264	0.350	0.300	0.250	0.281
Madera, Estera	0.119	0.088	0.117	0.225	0.200	0.150
Calamina	0.096	0.066	0.039	0.075	0.150	0.085
Concreto de cemento	0.068	0.053	0.029	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.056
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.050

**c.) Parámetro: Estado de conservación**

**Cuadro 62. 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	6.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.95</b>	<b>5.08</b>	<b>7.83</b>	<b>11.50</b>	<b>16.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.51</b>	<b>0.20</b>	<b>0.13</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación**

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.51	0.59	0.51	0.43	0.38	0.485
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.25	0.227
Regular	0.13	0.10	0.13	0.17	0.19	0.143
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.13	0.089
Muy bueno	0.09	0.05	0.04	0.04	0.06	0.057

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.025
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.022

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

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

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación
Material predominante de las paredes	1.00	3.00	5.00
Material predominante de los techos	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	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 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica**

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.652	0.692	0.556	0.633
Material predominante de los techos	0.217	0.231	0.333	0.260
Estado de conservación	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 utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.037

#### 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: Ocupación principal del jefe del hogar

**Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar**

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Obrero	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Empleado	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	3.70	7.53	14.50	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar**

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.466	0.541	0.398	0.345	0.391	0.428
Obrero	0.233	0.270	0.398	0.345	0.261	0.301
Empleado	0.155	0.090	0.133	0.207	0.217	0.161
Trabajador Independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.087	0.069
Empleador	0.052	0.045	0.027	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.032
RC	0.029

**b.) Parámetro: Actividad Laboral de Jefe del Hogar**

**Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laboral del Jefe del Hogar**

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresa de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Empresa de servicios	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
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
Otros	0.17	0.20	0.33	1.00	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.20</b>	<b>4.03</b>	<b>6.83</b>	<b>12.00</b>	<b>16.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 69. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laboral del jefe del Hogar**

Rama de Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresa de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.455	0.496	0.439	0.417	0.375	0.436
Empresa de servicios	0.227	0.248	0.293	0.250	0.313	0.266
Comercio al por mayor y menor	0.152	0.124	0.146	0.167	0.188	0.155
Hospedajes y restaurantes	0.091	0.083	0.073	0.083	0.063	0.079
Otros	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 de Rama de Actividad Laboral (Jefe del Hogar)

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010

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

Cuadro 70. Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Parámetros	Pesos
Rama de actividad laboral	0.50
Ocupacion	0.50

Fuente: Elaboración propia

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 71. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
Muy Alta	$0.263 \leq V \leq 0.437$
Alta	$0.153 \leq V < 0.263$
Medio	$0.096 \leq V < 0.153$
Bajo	$0.051 \leq V < 0.096$

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro 72. Estratificación de la Vulnerabilidad

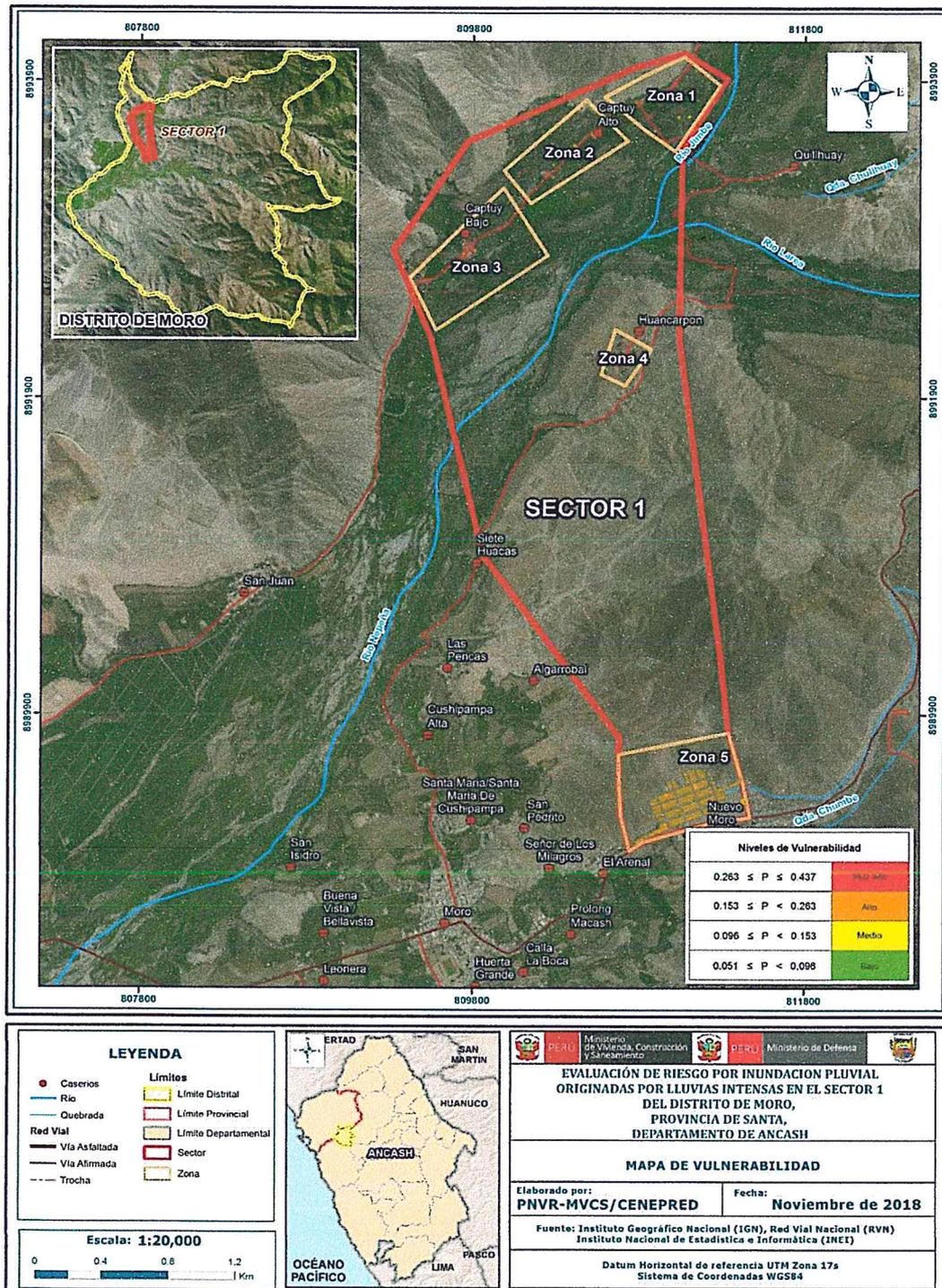
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años y superior a las 41 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, servicios higiénicos y tipo de alumbrado. Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres y población que señala que siempre ocurren los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es Quincha(caña de barro), estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la estera y como estado de conservación de muy malo,</p> <p>La ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es la agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.263 \leq V \leq 0.437$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población entre los 6 a 14 años y entre 31 a 40 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río, acequia o canal como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años y población que tienen conocimiento que continuamente ocurren.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos caña o estera con torta de barro, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>La ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a empresa de servicios</p>	$0.153 \leq V < 0.263$
Vulnerabilidad Media	<p>Población entre los 15 a 30 años y entre 21 a 30 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es el adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, estera y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>La ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.096 \leq V < 0.153$
Vulnerabilidad Baja	<p>Población de 31 a 40 años y de 11 a 20 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de Unidad básica de saneamiento (USB) I y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>La ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedaje, restaurantes u otros.</p>	$0.051 \leq V < 0.096$

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

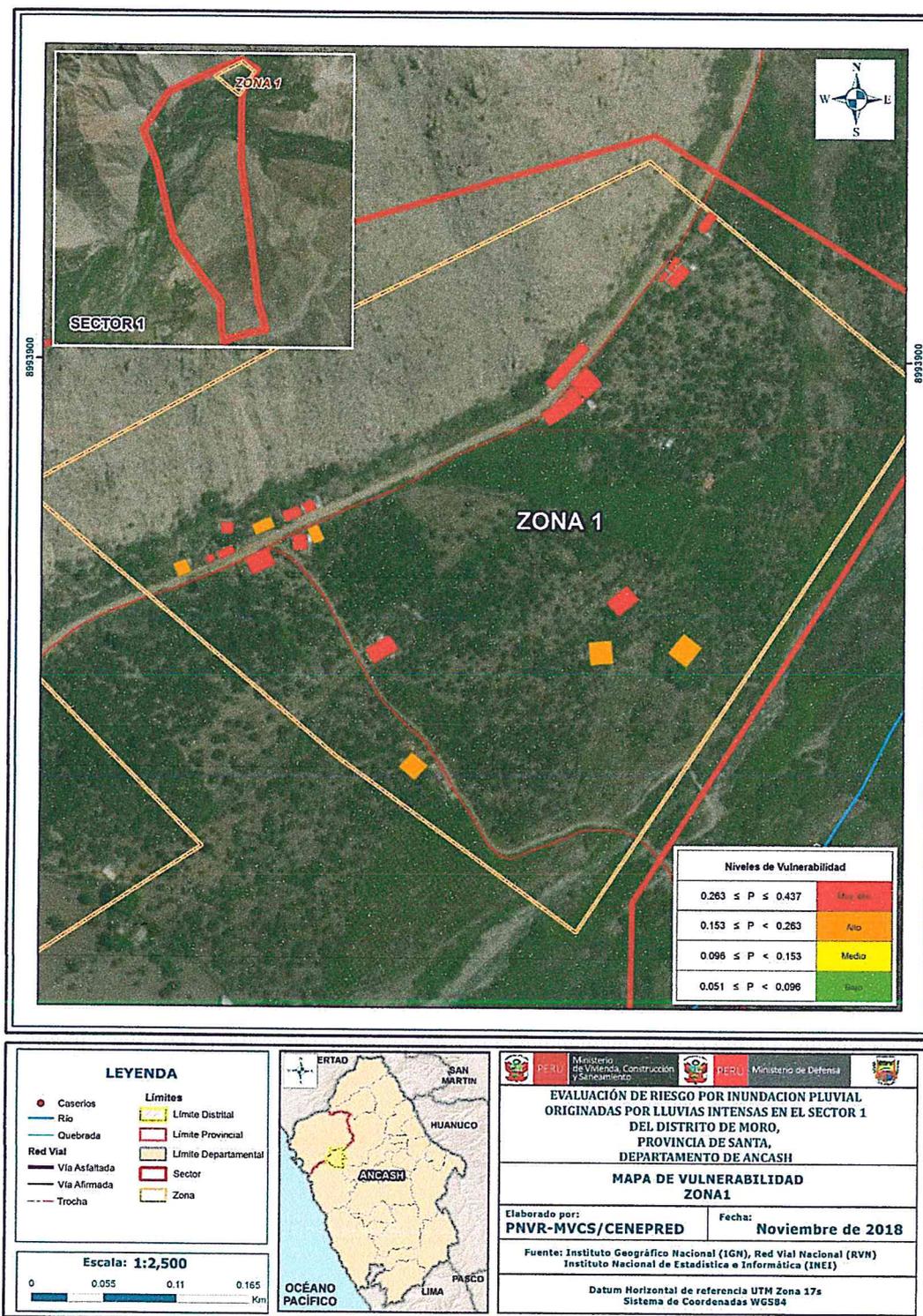
El mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del distrito de Moro ha sido dividido en 5 zonas esto con el fin de obtener una mejor visualización de los lotes (unidad de análisis) en la cartografía temática de vulnerabilidad y riesgos resultantes.

Figura 10 Mapa de vulnerabilidad Sector 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 11 Mapa de vulnerabilidad Zona 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad Zona 2

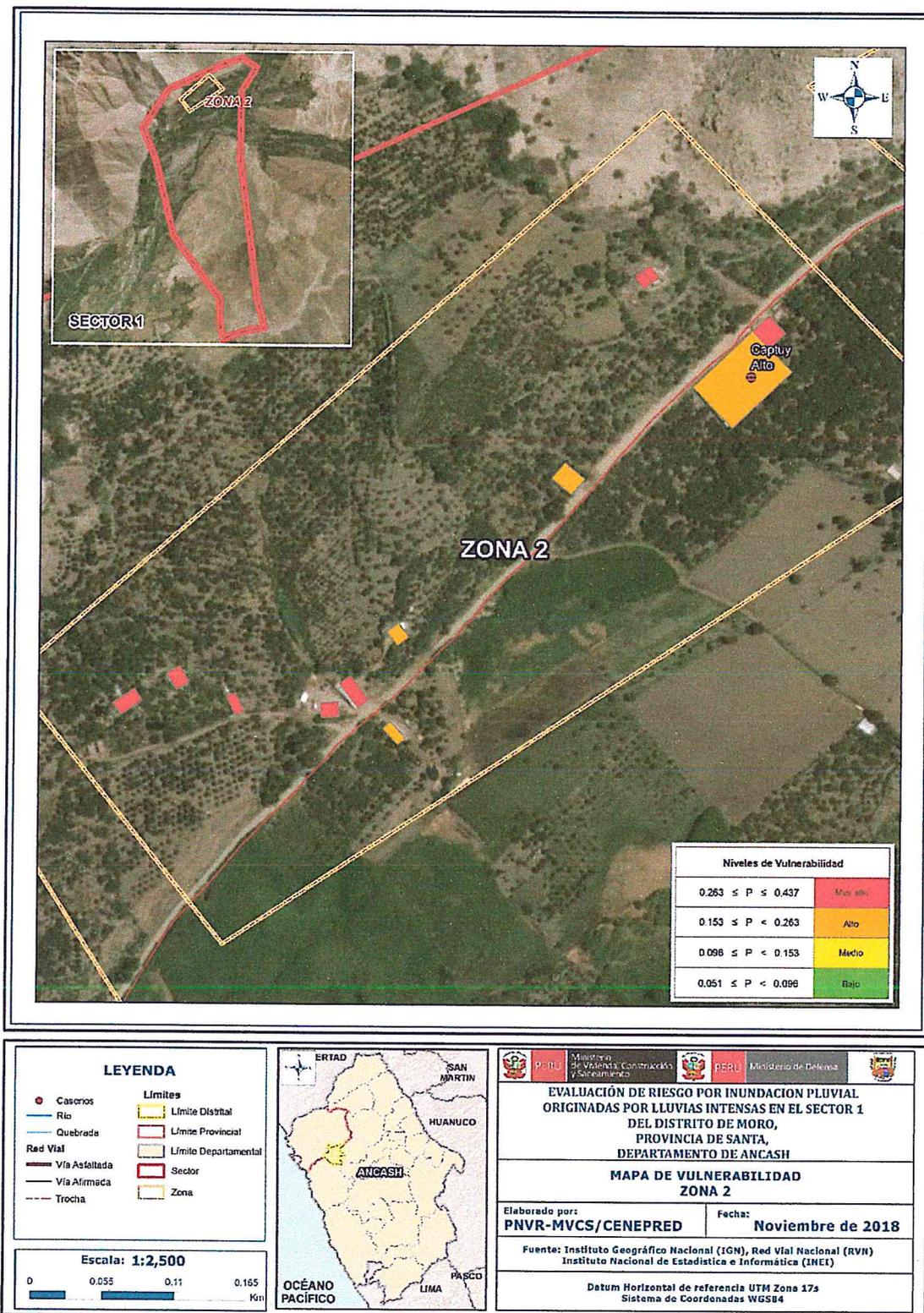
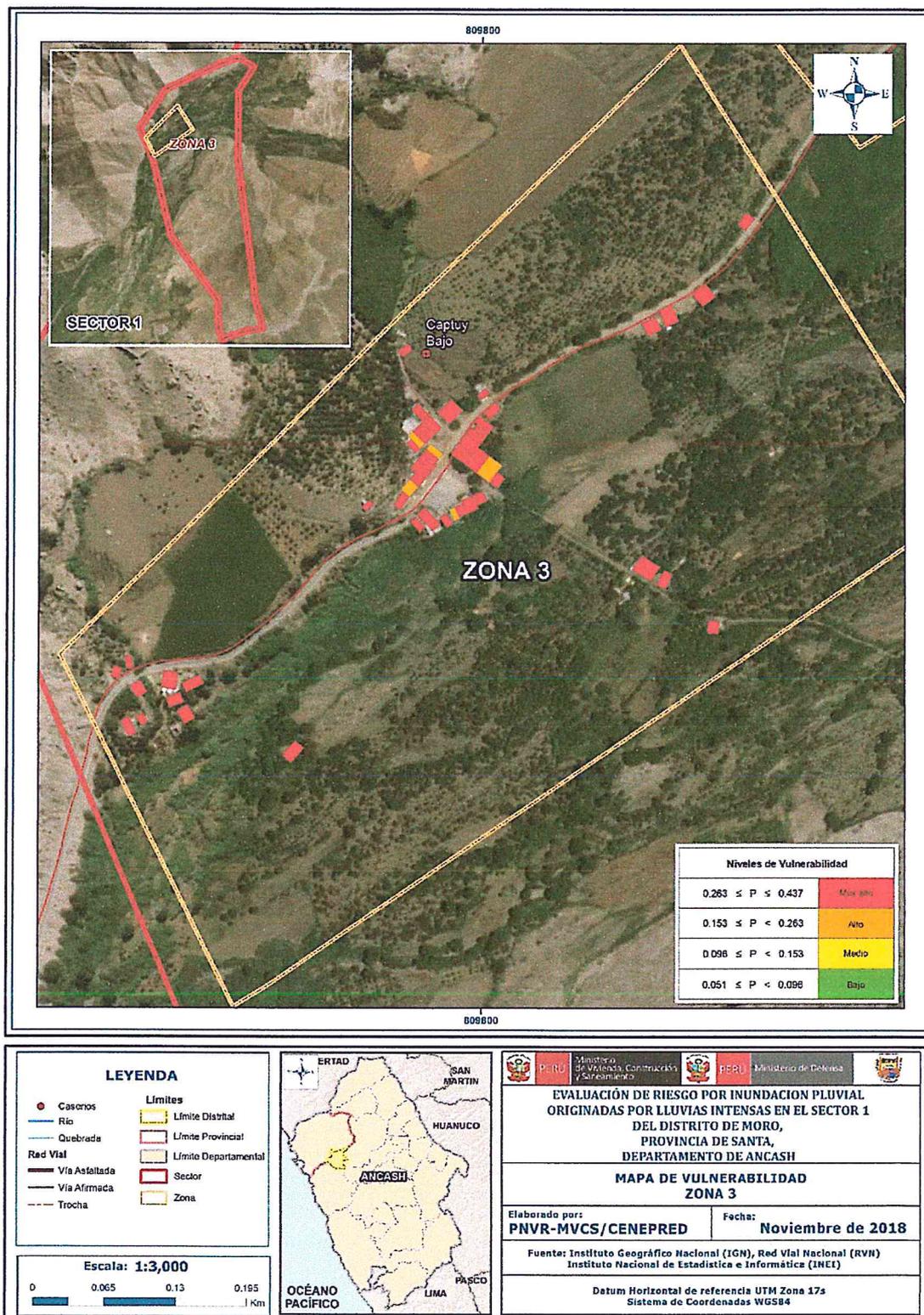


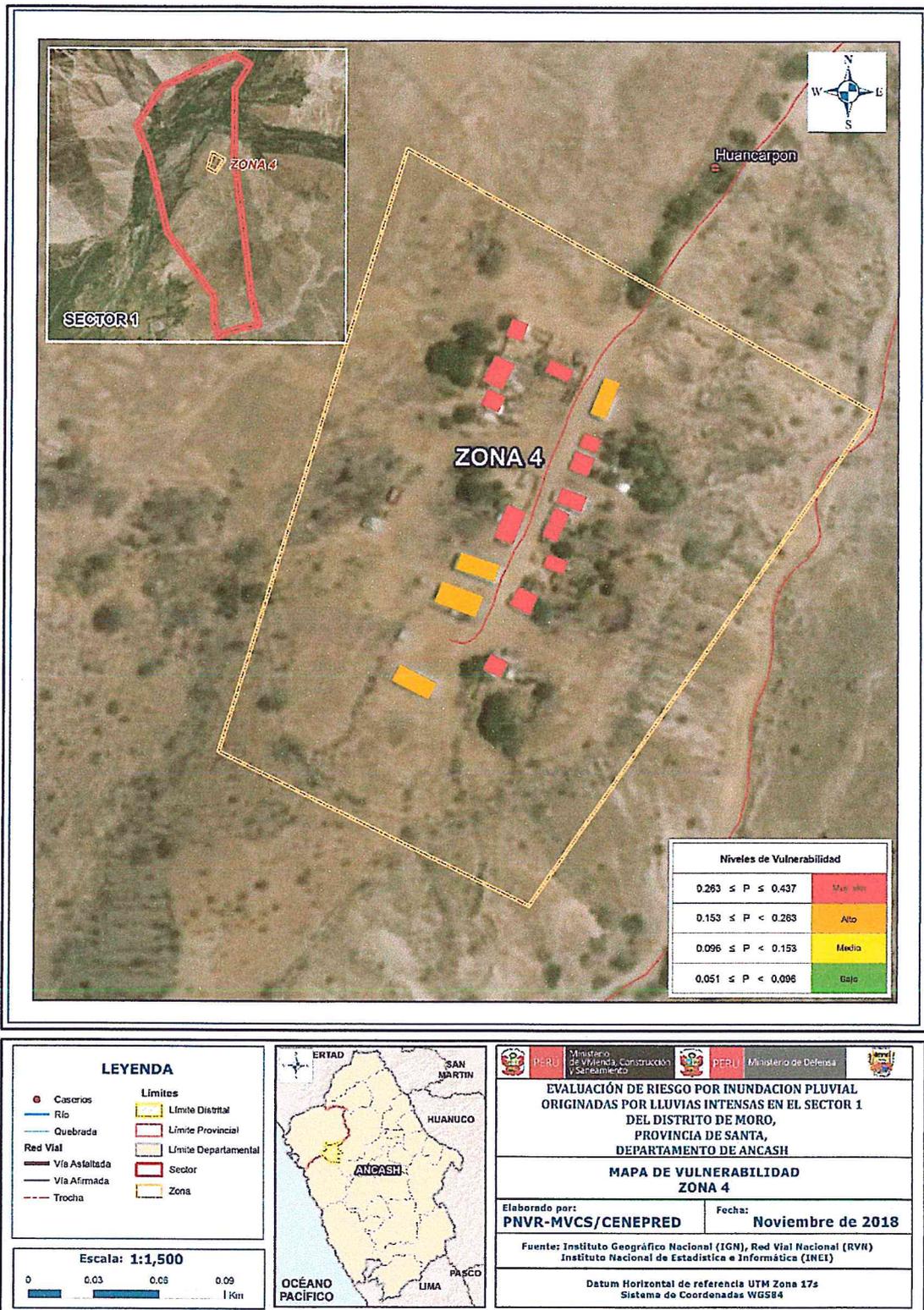
Figura 13. Mapa de vulnerabilidad Zona 3



Fuente: Elaboración propia

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

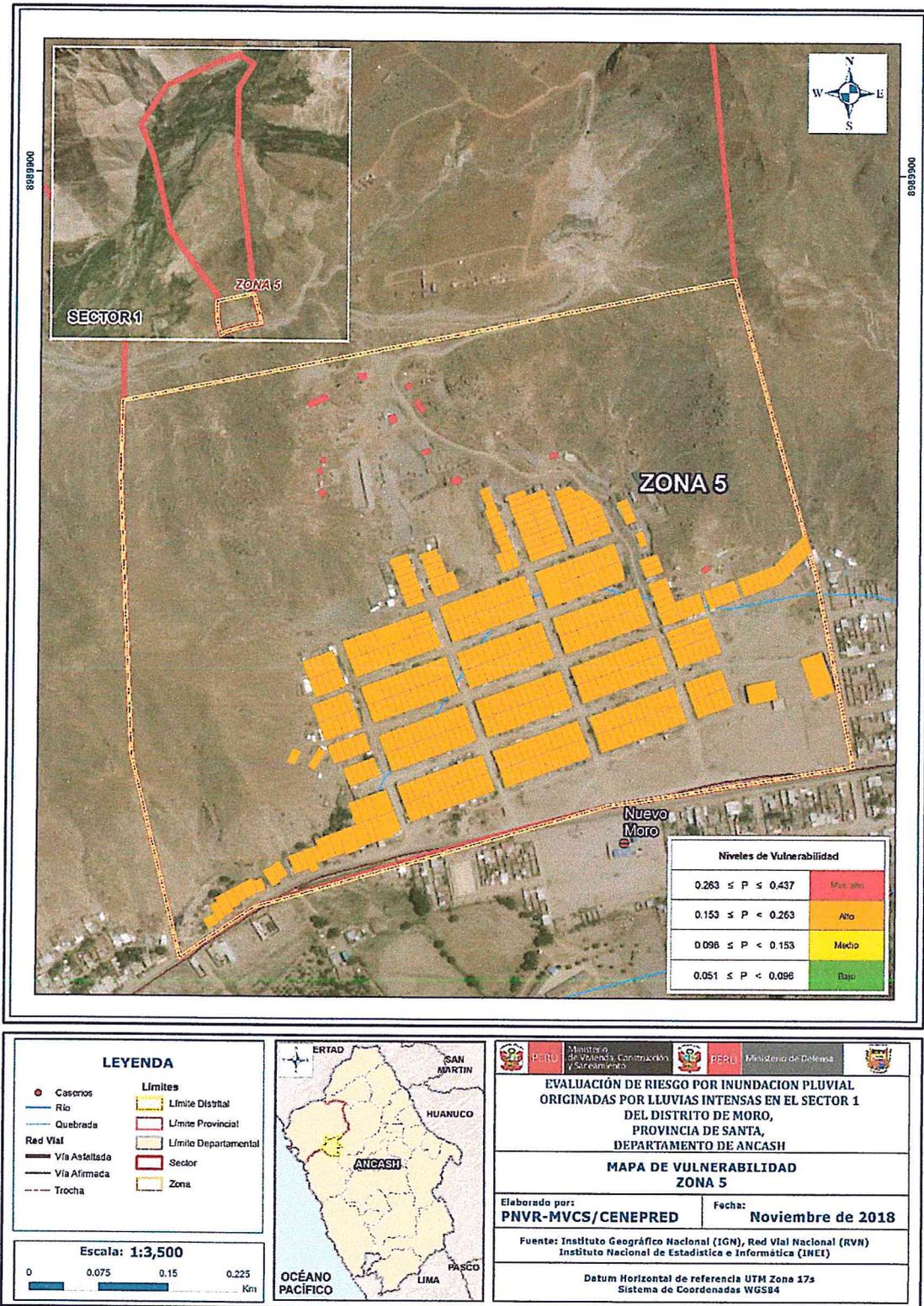
Figura 14 Mapa de vulnerabilidad Zona 4



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA  
 NUÑEZ MIRAYA  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. CIP N° 17267

Figura 15. Mapa de vulnerabilidad Zona 5



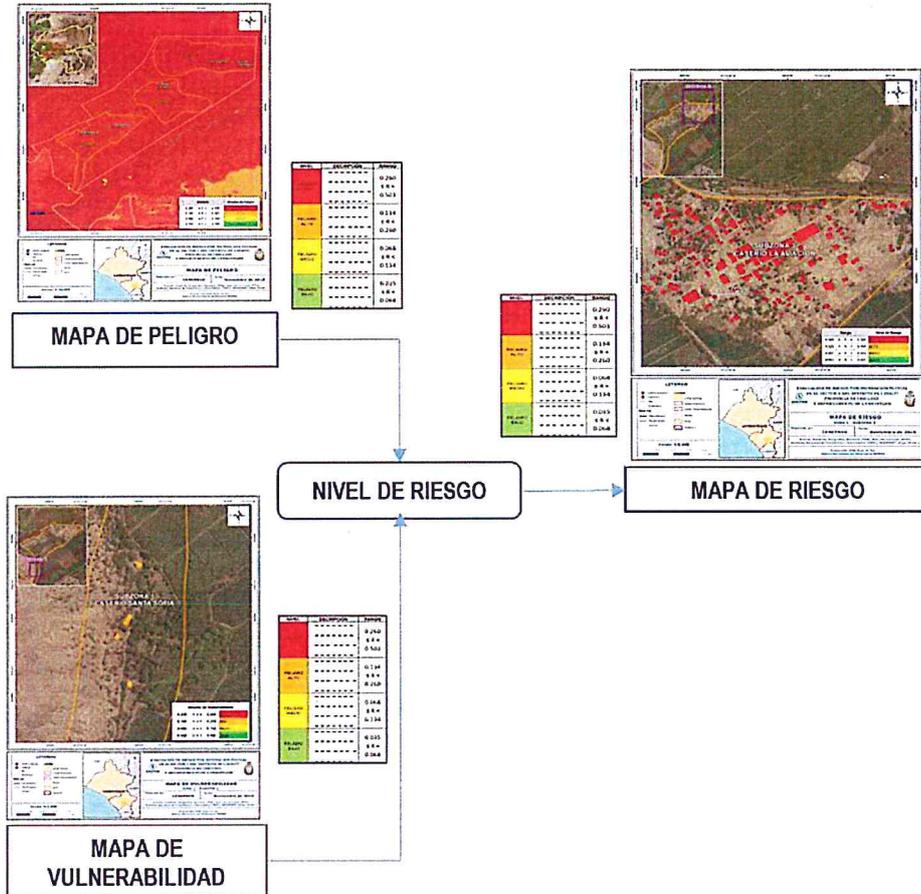
Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO 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 16 Flujograma 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 1 del Distrito de Moro se detallan a continuación:

Cuadro 73. Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.070	$\leq R \leq 0.204$
ALTO	0.022	$\leq R < 0.070$
MEDIO	0.008	$\leq R < 0.022$
BAJO	0.002	$\leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el Sector 1 del Distrito de Moro es el siguiente:

Cuadro 74. Matriz del Riesgo

PMA	0.467	0.045	0.071	0.123	0.204
PA	0.267	0.026	0.041	0.070	0.117
PM	0.141	0.014	0.022	0.037	0.062
PB	0.079	0.008	0.012	0.021	0.035
		0.096	0.153	0.263	0.437
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 75. Estratificación del Riesgo

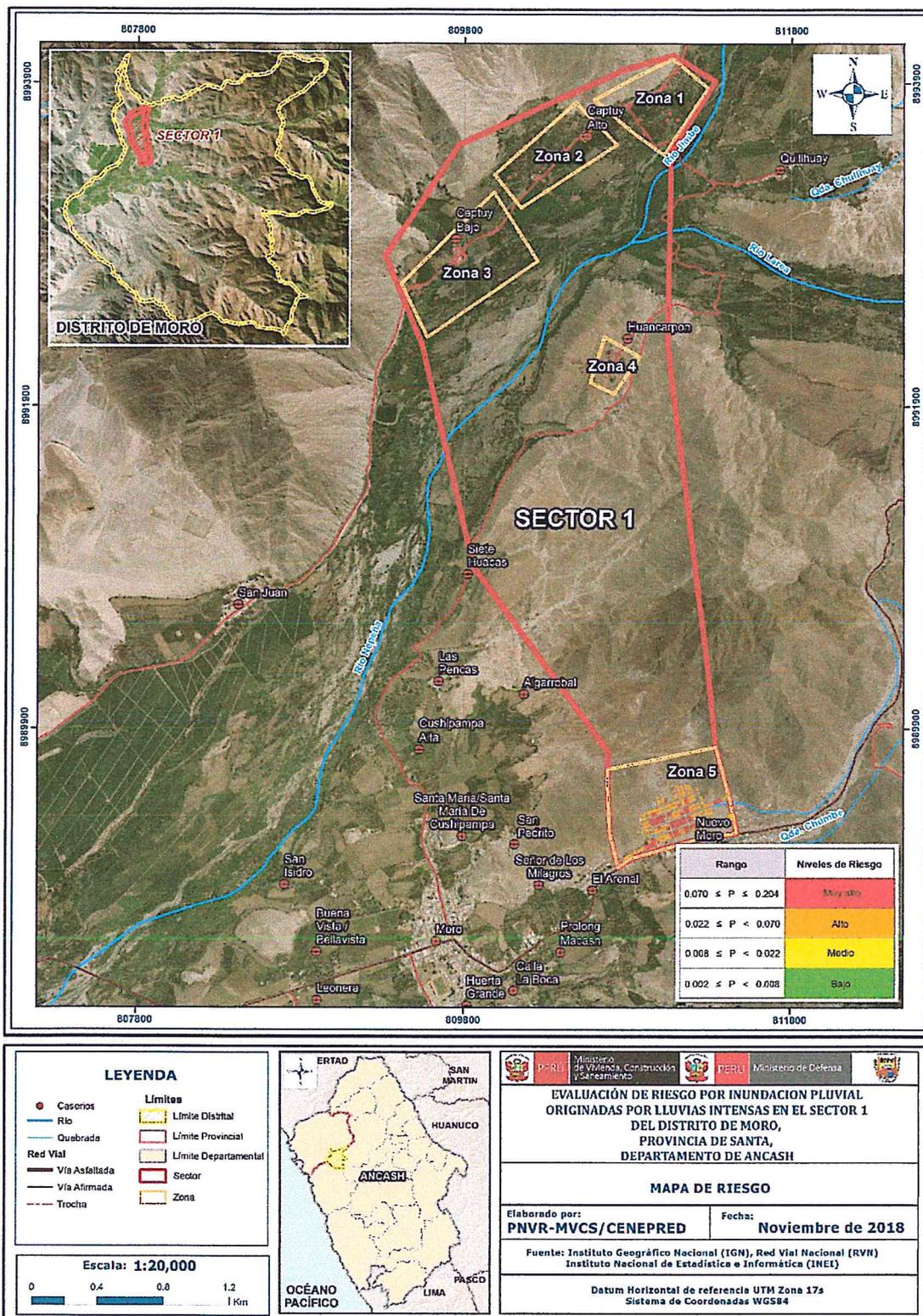
Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años y superior a las 41 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, servicios higiénicos y tipo de alumbrado. Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres y población que señala que siempre ocurren los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es Quincha(caña de barro), estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la estera y como estado de conservación de muy malo,</p> <p>La ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es la agricultura, ganadería y pesca.</p> <p>Con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, en intensidad algunas pérdidas de vidas humanas, con velocidad demasiado grande y destrucción importante, con un periodo de retorno de 100 a 200 años y una duración mayor a 24 horas, con pendiente de <math>&lt; 5</math> con una geomorfología de Llanura o planicie inundable (PI - i), situados en Depósitos Fluviales (Q - fi). Con un promedio mayor de 5 eventos al año asociados a precipitaciones y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.</p>	$0.070 \leq R \leq 0.204$
Riesgo Alto	<p>Población entre los 6 a 14 años y entre 31 a 40 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río, acequia o canal como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años y población que tienen conocimiento que continuamente ocurren.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos caña o estera con torta de barro, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>La ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a empresa de servicios</p> <p>Con una anomalía de 220-300 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, en intensidad la evacuación es posible, las estructuras, bienes y equipos son destruidos, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración de 10 a 24 horas, con pendiente de <math>5 - 15</math>, con una geomorfología de Terraza aluvial (T - al), situados en Depósitos Aluviales recientes(Qr - al).Con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año</p>	$0.022 \leq R < 0.070$
Riesgo Medio	<p>Población entre los 15 a 30 años y entre 21 a 30 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es el adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, estera y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>La ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p> <p>Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, en intensidad algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración de 5 a 10 horas, con pendiente de <math>15-25</math>, con una geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V - cd), situados en Formación Junco(Ki - j), con un promedio de 2 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.</p>	$0.008 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	<p>Población de 31 a 40 años y de 11 a 20 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de Unidad básica de saneamiento (USB) y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>La ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedaje, restaurantes u otros.</p> <p>Con una anomalía de 160-190 % superior a su normal climática, de magnitud lenta, en intensidad Correctivos pueden llevarse acabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración de 2 a 5 horas, presentan pendiente de <math>25 - 45</math>, con una geomorfología de Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL - ri), situados en Monzogranito Super Unidad Santa Rosa (Ks - mg-n), con un promedio de 1 a 2 eventos asociados a precipitaciones por año</p>	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA  
 NUÑEZ MIRAYA  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. CIP N° 172671

5.2.4. MAPA DEL RIESGO

Figura 16 Mapa de Riesgo Sector 1



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA  
 NUÑEZ MIRAYA  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. CIP N° 17267

Figura 17. Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 1

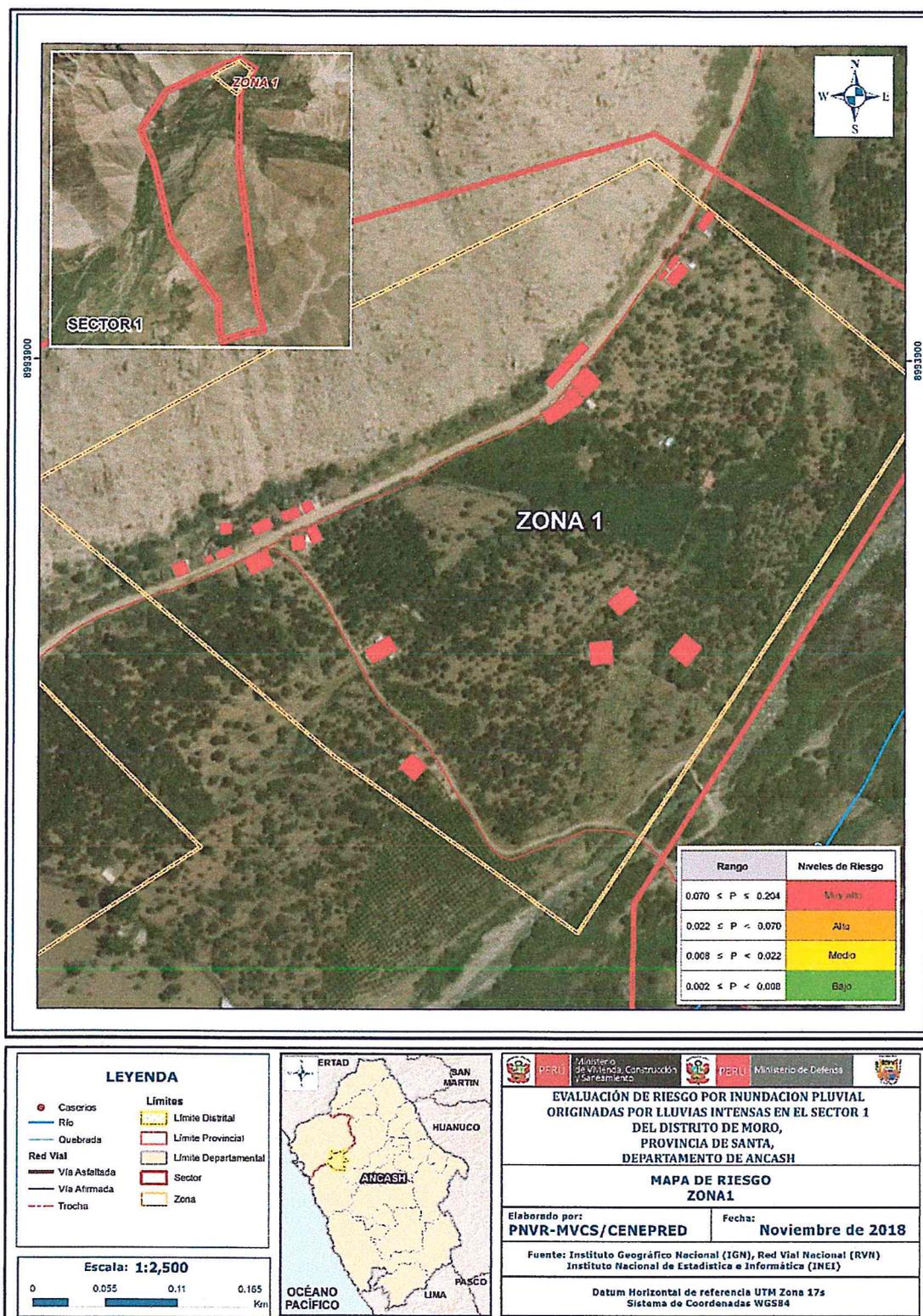
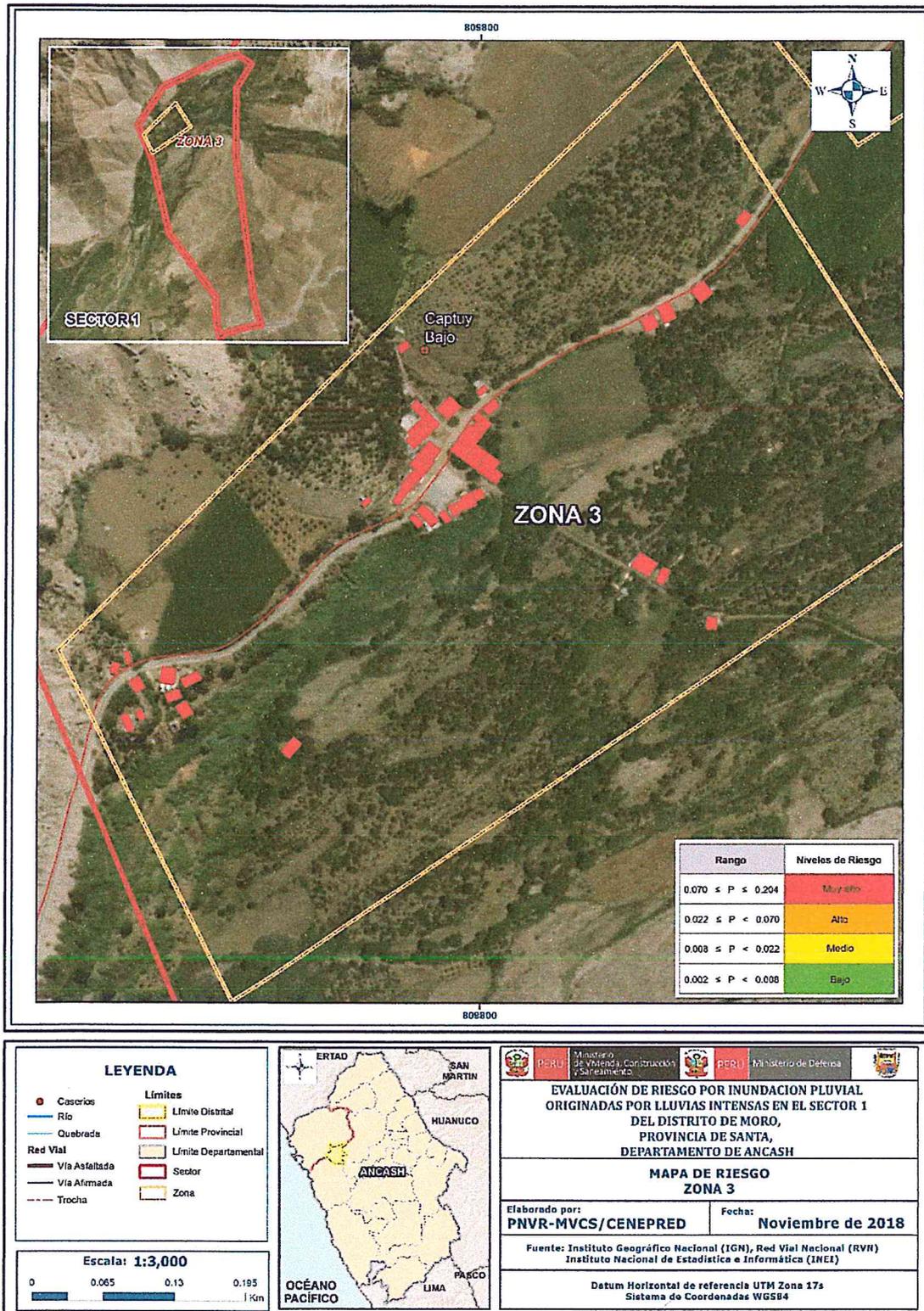
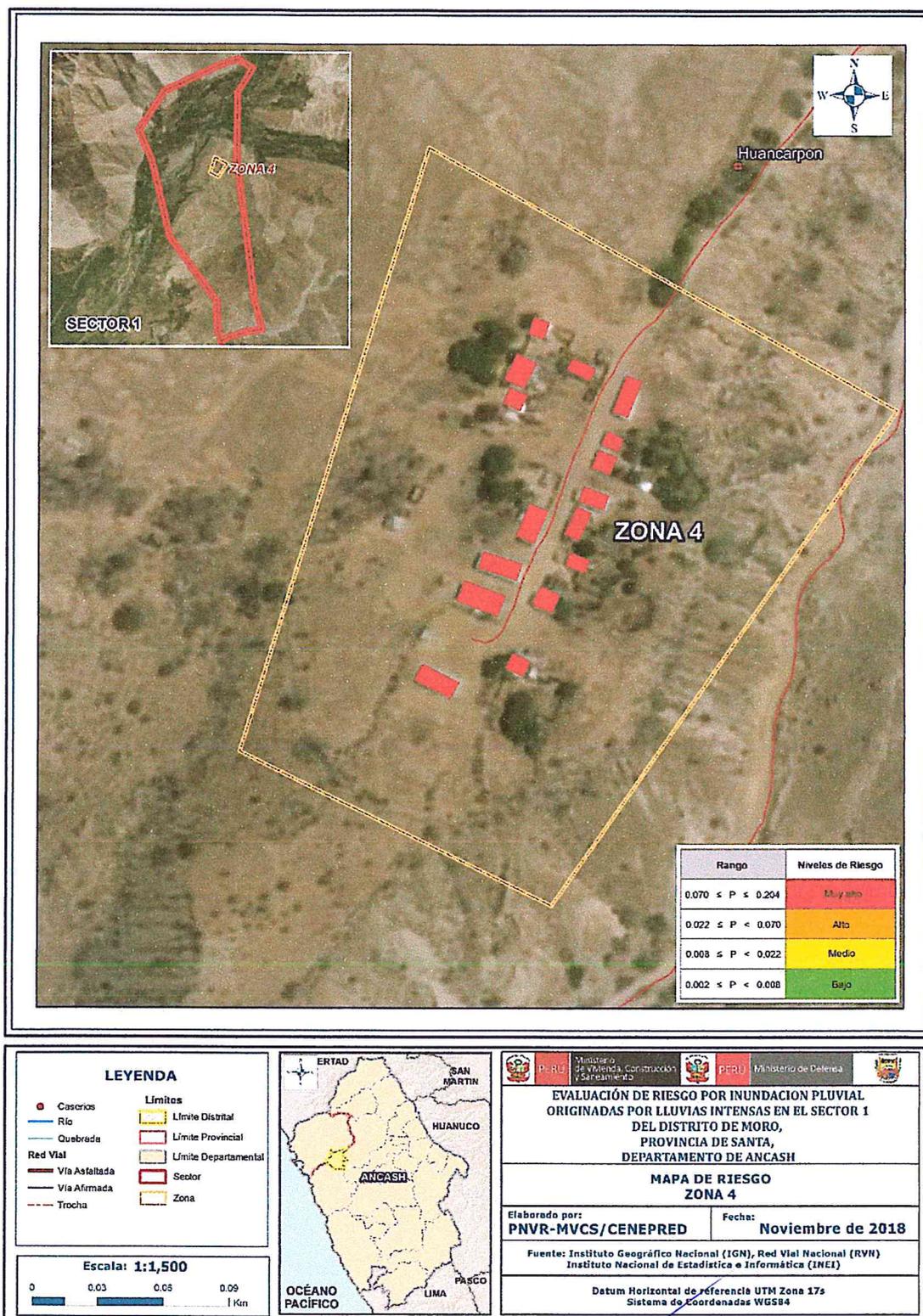


Figura 19 Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 3



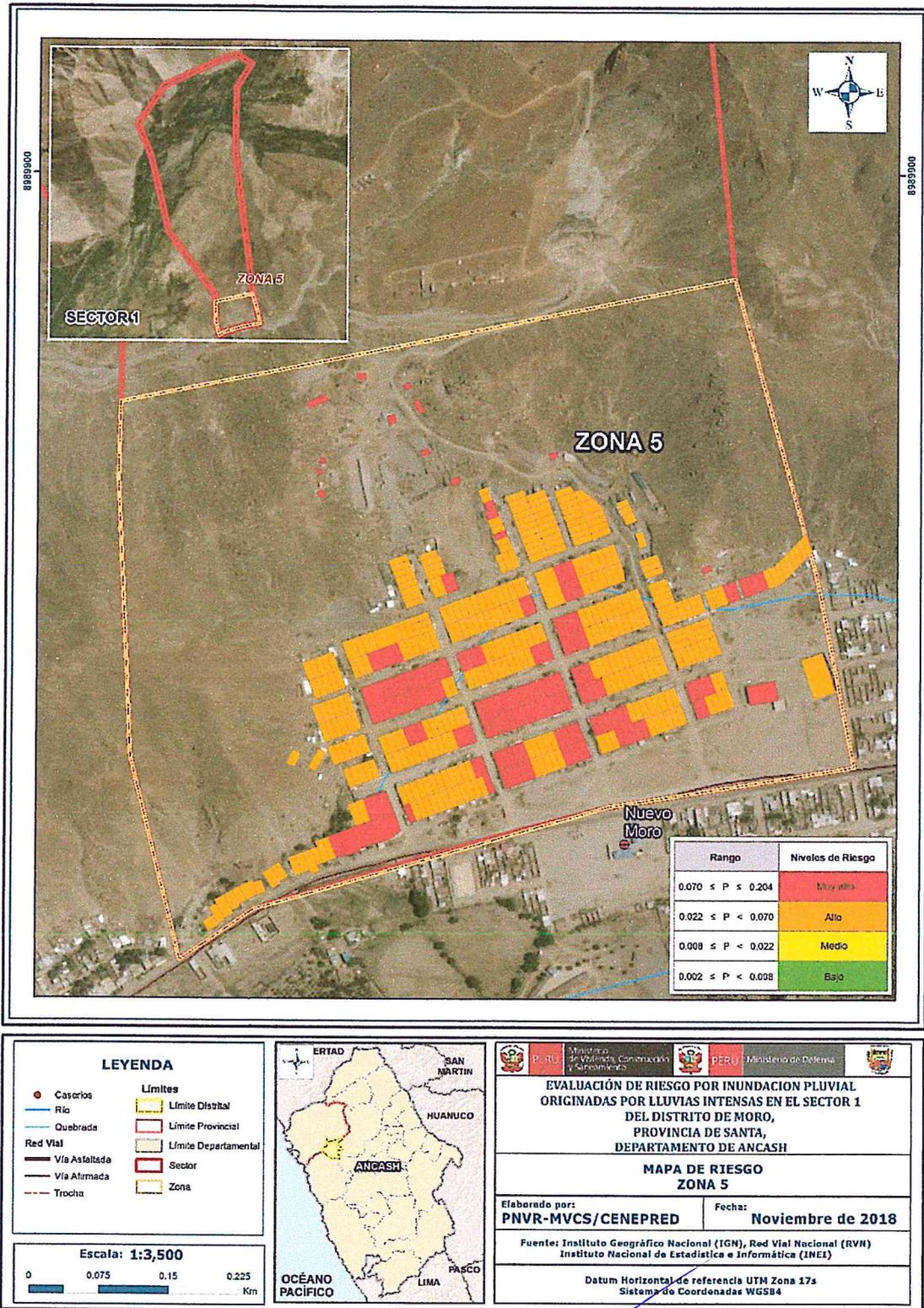
Fuente: Elaboración propia

Figura 20 Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 4



Fuente: Elaboración propia

Figura 21 Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 5



Fuente: Elaboración propia

### 5.3. CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 1 del Distrito de Moro, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 1 del Distrito de Moro, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/.24,026,900, de los cuales S/.22,694,400 corresponde a los daños probables y S/. 1,332,500 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 76. Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Moro**

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
<b>Daños probables</b>			
70 Viviendas construidas con material de adobe	1,050,000	1,050,000	
522 Viviendas construidas con material de ladrillo	20,880,000	20,880,000	
16 Quincha(torta de barro)	40,000	40,000	
18 Estera	14,400	14,400	
04 Institución Educativa	600,000	600,000	
01 Puesto de salud construido con material de ladrillo	40,000	40,000	
01 Comedor popular construido con material de adobe	15,000	15,000	
01 iglesia construido con material ladrillo	40,000	40,000	
01 iglesia construido con material de adobe	15,000	15,000	
<b>Pérdidas probables</b>			
Costos de adquisicion de carpas	132,500		132500
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	1,200,000		1200000
<b>Total</b>	<b>24,026,900</b>	<b>22,694,400</b>	<b>1,332,500</b>

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

De lo expuesto en el presente informe se pudo determinar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo, así como se identifica la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y se calculo los efectos probable, como podemos apreciar a continuación:

Se identificó el nivel de PELIGRO MUY ALTO en el área de influencia del Sector 1 del Distrito de Moro ante eventos de inundación pluvial.

Se han determinado 104 viviendas con VULNERABILIDAD MUY ALTA y 522 viviendas con VULNERABILIDAD ALTA

Se han determinado 265 viviendas con RIESGO MUY ALTO y 361 viviendas con RIESGO ALTO.

El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.

El cálculo de los efectos probables asciende a S/ 24,026,900 00/100 Nuevos Soles.

#### 5.4. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Se definen los siguientes criterios:

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
<b>Riesgo muy Alto</b>	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.
<b>Riesgo Alto</b>	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.
<b>Riesgo Medio</b>	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.
<b>Riesgo Bajo</b>	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia del.
<b>Riesgo Inexistente</b>	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: Elaboración propia

## 5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

### 5.5.1. De orden estructural

- a. Construcción de sistemas de drenaje pluvial, de las aguas de lluvias en el Sector 1 del distrito de Moro, para evitar las inundaciones y mitigar los efectos de las lluvias intensas. (Previa evaluación para su implementación)
- b. Reforestar la zona alta de la quebradas (Generar programas para el manejo de praderas)
- c. Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba.
- d. Reforzar las construcciones de acuerdo a normatividad vigente.

### 5.5.2. De orden no estructural

- a. Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Santa y del distrito de Moro (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. Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Inundación Pluvial, a fin de que la población pueda evacuar anticipadamente ante un probable evento adverso.
- c. Aplicar medidas de control físico en la infraestructura actual de acuerdo a normativas vigentes
- d. Fortalecer la capacidad de gestión de autoridades, funcionarios y técnicos de la Municipalidad facilitando especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y la política nacional de gestión de riesgo de desastre
- e. Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia por inundación pluvial
- f. Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- g. 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

## 5.6. MEDIDAS DE REDUCCION DE RIESGOS DE DESASTRES

### 5.6.1. De orden estructural

- a. Evaluar la construcción de cunetas en las áreas de mayor concentración de viviendas, afín de drenar los cúmulos de agua y evitar el riesgo por inundación pluvial.
- b. Implementar un canal principal para drenaje de las cunetas.
- c. Implementar medidas correctivas en los puntos críticos de los canales. Preparar y dar mantenimiento a canales naturales que se activan por las quebradas..

### 5.6.2. De orden no estructural

- a. Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Pluvial.
- b. Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- c. Evitar la construcción de las viviendas en zonas cercanas a los canales de río y zonas de encharcamiento que no tengan canales de evacuación de lluvias.

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

#### 6.1.1 Aceptabilidad / tolerabilidad

##### a) Valoración de consecuencias

Cuadro 77 Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

##### b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro 78. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

##### c) Matriz de consecuencia y daños

Cuadro 79. 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

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

**d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño**

**Cuadro 80. Medidas cualitativas de consecuencias y daño**

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

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

**e) Aceptabilidad y/o Tolerancias del riesgo**

**Cuadro 81 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 1 del Distrito de Moro es de nivel 3 Inaceptable.

**f) Matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo**

**Cuadro 82. Nivel de consecuencia y daños**

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

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.1. Control de Riesgos

#### a) Prioridad de Intervención

Cuadro 83. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

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

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

##### De orden estructural:

Evaluar la construcción de cunetas en las áreas de mayor concentración de viviendas, afín de drenar los cúmulos de agua y evitar el riesgo por inundación pluvial.

Implementar un canal principal para drenaje de las cunetas.

Evitar la construcción de las viviendas en zonas cercanas a los canales de río y zonas de encharcamiento que no tengan canales de evacuación de lluvias.

##### De orden no estructural

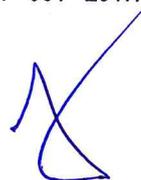
Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia por inundación pluvial.

Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Inundación Pluvial, a fin de que la población pueda evacuar anticipadamente ante un probable evento adverso.

Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Pluvial.

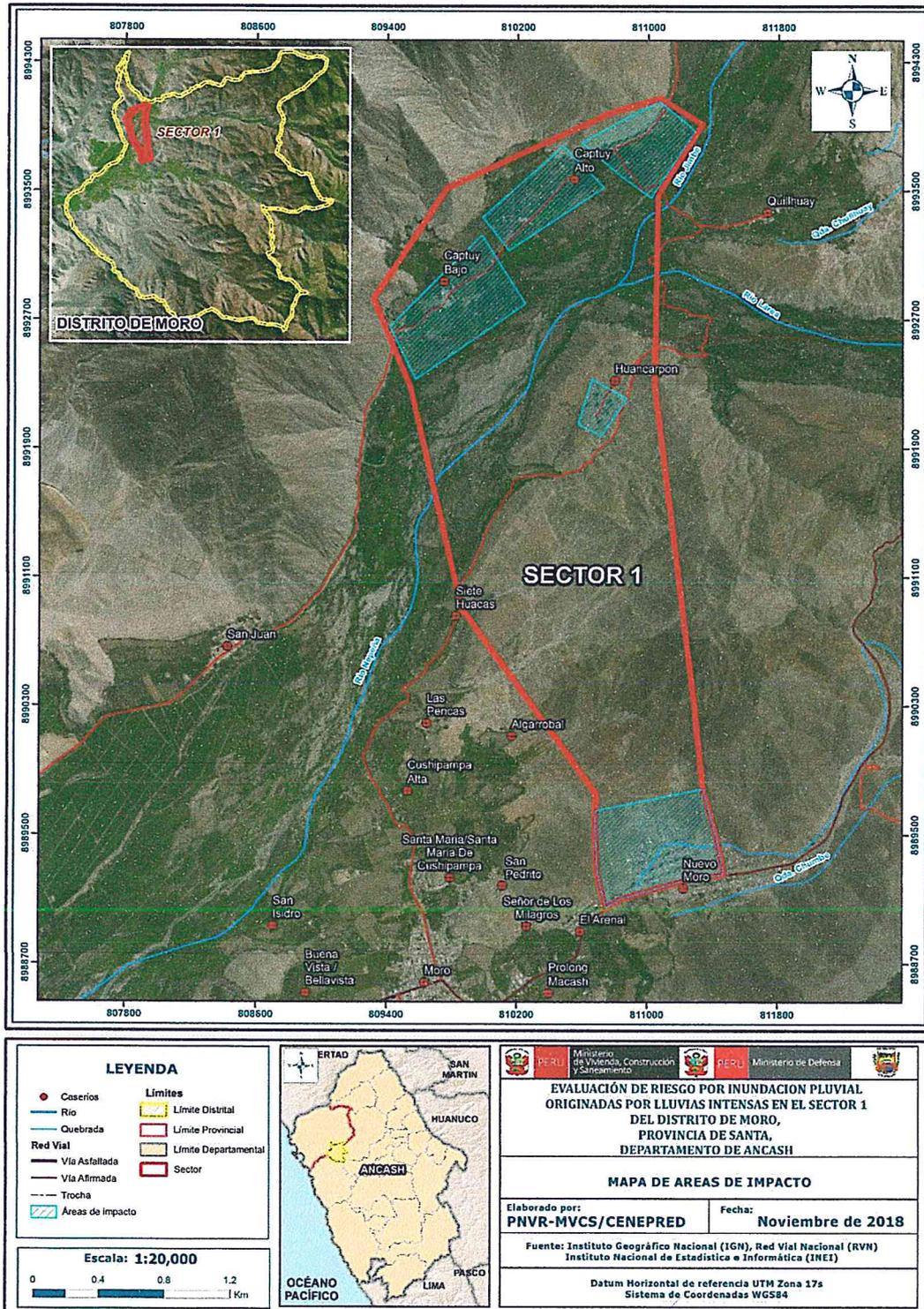
## BIBLIOGRAFÍA

- 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 Informe de emergencia N° 252 -13/03/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 06) "Precipitaciones Pluviales en las provincias de la región Ancash..
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 398-01/04/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 20) "Precipitaciones Pluviales en las provincias del departamento de Ancash.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- BOLETÍN N° 59 Serie A: Carta Geológica Nacional GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE CHIMBOTE, CASMA Y CULEBRAS Hojas. Por: Agapito Sánchez F. Osear Malina G. Ronald Gutiérrez A. INGEMMET Lima- Perú Diciembre, 1995
- Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña - INAIGEM DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN EN ECOSISTEMAS DE MONTAÑA INFORMACION DE CARACTERIZACION DE LA SUBCUENCA DEL RIO QUILLCAY - junio del 2016
- 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 de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. 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.



## ANEXO

Anexo 1. Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Zonas de evaluación del Sector 1 del distrito de Moro .....	10
Cuadro 2 Características de la Población según sexo .....	12
Cuadro 3 Población según grupos de edades .....	13
Cuadro 4 Material predominante de las paredes .....	14
Cuadro 5. Material predominante de los techos .....	15
Cuadro 6 Tipo de abastecimiento de agua .....	15
Cuadro 7 Viviendas con servicios higiénicos .....	16
Cuadro 8 Tipo de alumbrado .....	17
Cuadro 9 Población según nivel educativo .....	18
Cuadro 10. Actividad económica de su centro de labor .....	19
Cuadro 11 Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito de Moro .....	29
Cuadro 12. Matriz de comparación de pares .....	33
Cuadro 13 Matriz de normalización del parámetro Magnitud.....	33
Cuadro 14 Matriz de comparación de pares de Intensidad del parámetro Intensidad.....	34
Cuadro 15 Matriz de normalización del parámetro Intensidad .....	34
Cuadro 16. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia.....	35
Cuadro 17 Matriz de normalización del parámetro Frecuencia.....	35
Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro de Período de Retorno .....	36
Cuadro 19 Matriz de normalización del parámetro de Período de Retorno .....	36
Cuadro 20 Matriz de comparación de pares del parámetro de Duración .....	36
Cuadro 21 Matriz de normalización del parámetro de Duración .....	37
Cuadro 22 Matriz de comparación de pares para los parámetro de Evaluación del Peligro.....	37
Cuadro 23 Matriz de normalización para los parámetros de Evaluación de los Peligros .....	37
Cuadro 24. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	38
Cuadro 25 Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias .....	38
Cuadro 26 Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de lluvias .....	38
Cuadro 27 Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....	39
Cuadro 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	39
Cuadro 29 Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología .....	40
Cuadro 30 Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología .....	40
Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología .....	41
Cuadro 32 Matriz de normalización de pares del parámetro Geología .....	41
Cuadro 33 Matriz de comparación de pares de los parámetros .....	42
Cuadro 34 Matriz de normalización de pares de los parámetros.....	42
Cuadro 35 Elementos expuestos susceptibles en la población .....	43
Cuadro 36 Elementos expuestos en el sector Educación .....	43
Cuadro 37. Niveles de Peligro .....	45
Cuadro 38 Matriz de peligro .....	46
Cuadro 39 Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social .....	48
Cuadro 40 Matriz de comparación de pares de Intensidad del parámetro Grupo etareo.....	49
Cuadro 41 Matriz de normalización de pares del parámetro Población .....	49
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	50
Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua .....	50
Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado .....	51
Cuadro 45. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos .....	51
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado.....	52
Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado .....	52
Cuadro 48. Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social .....	52
Cuadro 49. Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social .....	53
Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres .....	53
Cuadro 51 Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres .....	54
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	54

Cuadro 53 Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres .....	55
Cuadro 54 Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social .....	55
Cuadro 55 Parámetros de Dimensión Económica.....	55
Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector .....	56
Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector .....	56
Cuadro 58 Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes .....	57
Cuadro 59 Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes .....	57
Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos .....	58
Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos .....	58
Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación .....	58
Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación .....	59
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el.....	59
Cuadro 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	59
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar .....	60
Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar .....	60
Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laborar del Jefe del Hogar .....	61
Cuadro 69. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar .....	61
Cuadro 70. Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica .....	62
Cuadro 71. Niveles de Vulnerabilidad .....	62
Cuadro 72. Estratificación de la Vulnerabilidad .....	63
Cuadro 73. Niveles del Riesgo.....	70
Cuadro 74. Matriz del Riesgo.....	71
Cuadro 75. Estratificación del Riesgo.....	72
Cuadro 76. Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Moro .....	79
Cuadro 77 Valoración de consecuencias .....	82
Cuadro 78. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	82
Cuadro 79. Nivel de consecuencia y daños .....	82
Cuadro 80. Medidas cualitativas de consecuencias y daño .....	83
Cuadro 81 Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo .....	83
Cuadro 82. Nivel de consecuencia y daños .....	83
Cuadro 83. Prioridad de Intervención .....	84

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Características de la población según sexo.....	12
Gráfico 2 Población según grupo etareo .....	13
Gráfico 3 Material predominante de las paredes .....	14
Gráfico 4 Material predominante de los techos.....	15
Gráfico 5 Tipo de abastecimiento de agua.....	16
Gráfico 6 Viviendas con servicios higiénicos .....	16
Gráfico 7 Material Tipo de alumbrado .....	17
Gráfico 8 Población según nivel educativo .....	18
Gráfico 9 Población según actividad económica .....	19
Gráfico 10 Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Pariacoto.....	26
Gráfico 11 Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacifico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017 .....	27
Gráfico 12 Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Moro.....	28
Gráfico 13 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	31
Gráfico 14 Flujograma general del proceso de análisis de información .....	32
Gráfico 15 Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	48
Gráfico 16 Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa limitrofe de Moro.....	9
Figura 2 Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Moro.....	11
Figura 3 Mapa Geológico del Sector 1 del distrito de Moro.....	22
Figura 4. Mapa Geomorfológico del Sector 1 del distrito de Moro.....	24
Figura 5. Mapa de Pendientes del Sector 1 del distrito de Moro.....	25
Figura 6 . Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Pariacoto.....	28
Figura 7. Mapa de Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el Sector 1 del distrito de Moro.....	30
Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial, Sector 1.....	44
Figura 9. Mapa de Peligro por inundación pluvial Sector 1 Moro.....	47
Figura 10 Mapa de vulnerabilidad Sector 1.....	64
Figura 11 Mapa de vulnerabilidad Zona 1.....	65
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad Zona 2.....	66
Figura 13. Mapa de vulnerabilidad Zona 3.....	67
Figura 14 Mapa de vulnerabilidad Zona 4.....	68
Figura 15. Mapa de vulnerabilidad Zona 5.....	69
Figura 16 Mapa de Riesgo Sector 1.....	73
Figura 17. Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 1.....	74
Figura 18. Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 2.....	75
Figura 19 Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 3.....	76
Figura 20 Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 4.....	77
Figura 21 Mapa de Riesgo Sector 1 Zona 5.....	78