



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO DE MANÁ, DISTRITO DE MANÁ, PROVINCIA DE CAJATAMBO, DEPARTAMENTO DE LIMA



Fuente: CENEPRED.

AGOSTO - 2017

## **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario  
**Director de Gestión de Procesos**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza  
**Subdirectora de Normas y Lineamientos**

#### **Profesional responsable**

Arq. Ana Ysabel Polanco Aguilar  
Evaluador de riesgo

#### **Equipo Técnico:**

Eco. Marycruz Flores Vila  
Ing. Geol. María del Rosario Guevara Salas  
Ing. Met. Weidy Flores Villanueva  
Ing. Geog. Maritza Huancacuri Damian  
Esp. Geomática Lilyan Luza Ortega  
Bach. Ing. Geog. José Suárez Solórzano

#### **Participación:**

Municipalidad Distrital de Manás

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	5
<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.4 Antecedentes	7
1.5 Marco normativo	8
<b>CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES</b>	
2.1 Ubicación geográfica	9
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	11
2.4 Características económicas	17
2.5 Condiciones geológicas	18
2.6 Condiciones climatológicas	25
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	
3.1 Metodología para la determinación del peligro	27
3.2 Identificación del área de influencia	28
3.3 Susceptibilidad del territorio	28
3.3.1 Factor desencadenante	29
3.3.2 Factores condicionantes	30
3.4 Parámetros de Evaluación	31
3.5 Definición de escenarios	34
3.6 Niveles de peligro	35
3.7 Estratificación del nivel de peligro	35
3.8 Mapa de peligro	36
3.9 Análisis de elementos expuestos	37
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	39
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	39
4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica	44
4.2 Niveles de vulnerabilidad	47
4.3 Estratificación de la vulnerabilidad	48
4.4 Mapa de vulnerabilidad	49
<b>CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>	
5.1 Metodología para el Cálculo del Riesgo	50
5.2 Niveles del riesgo	50
5.3 Estratificación del nivel del riesgo	51
5.4 Mapa de riesgos	52
5.5 Matriz de riesgos	53
5.6 Cálculo de efectos probables	53

<b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>	
6.1 Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	54
<b>CONCLUSIONES</b>	56
<b>RECOMENDACIONES</b>	56
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	57
<b>ANEXO</b>	58

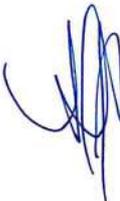


## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 34 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra para una segunda fase, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgos de 30 Centros Poblados Urbanos; entre las cuales, se encuentra el centro poblado de Manás, distrito de Manás, provincia de Cajatambo, departamento de Lima.

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



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

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la afectación en el centro poblado de Manás, en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Los meses de enero a marzo, en el distrito de Manás se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{95}$ ) como "extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando mayores desastres en la zona rural y escasamente en la zona urbana con un ligero porcentaje de pérdidas.

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

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

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

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

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

## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, distrito de Manás, provincia de Cajatambo, departamento de Lima.

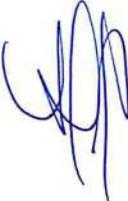
### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

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

### **1.3. 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**



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

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

### **1.5. ANTECEDENTES**

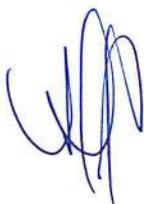
En los meses de enero a marzo de 2017, la presencia de precipitaciones pluviales de moderadas a fuerte intensidad generó desbordes de ríos, deslizamientos y descargas eléctricas ocasionadas daños a viviendas, instituciones educativas, establecimientos de salud, área de cultivos, vías de comunicación y daños a la vida y la salud de las personas.

Según el Informe de emergencia N° 411 -04/04/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 50), señala que el distrito de Manás no se registraron daños a la población pero sí, daños materiales, así como: 130 viviendas colapsadas, 6 viviendas afectadas, 2 km de caminos rurales afectados, 0.3 km de carreteras destruidas y 10.1 km de carreteras afectadas.

Considerándose las lluvias intensas ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 025-2017-PCM de fecha 14 de marzo del 2017, declara el Estado de Emergencia por desastre a consecuencia de intensas lluvias, en 34 distritos de 06 provincias del departamento de Lima, por un plazo de cuarenta y cinco (45) días calendarios, para la ejecución de medidas y 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.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.



## CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

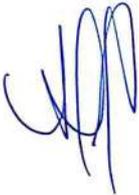
### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Manás, es uno de los cinco distritos de la provincia de Cajatambo, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 10°40" de latitud sur y 77°10' de longitud oeste; cuenta con una superficie de 279.04 Km<sup>2</sup> y está situado en una altitud promedio de 2,575 msnm.

El pueblo de manás se encuentra ubicado en la margen derecha del río Arcamayo, afluente del Gorgor, que a su vez vierte sus aguas en el río Pativilca.

Es capital del distrito del mismo nombre, pertenece a la provincia de Cajatambo del departamento de Lima. El distrito está conformado por los siguientes centros poblados, entre urbanos y rurales:

Cuadro 1. Centros poblados del distrito de Manás



Centro poblado	N° de Población	Viviendas
Acarhuain	7	2
Agua Blanca	2	2
Amancai	1	1
Amancay	0	1
Anay	4	5
Angas	10	8
Antacocha	54	25
Arguapata	2	1
Asiacocha	0	1
Buenos Aires	4	1
Cacapaqui	18	6
Cahua	306	160
Calapuscan	0	1
Canchan	7	3
Caquioc	27	30
Carhuan	1	5
Carvan Alto	1	1
Casachico	3	3
Cashapata	5	1
Chingos	9	5
Churinhura	5	4
Cocayra	0	1
Cocha	0	1
Coto Punta	0	1
Cotos	0	2
Cruz Blanca	2	3
Esperanza	2	3
Huacar	40	25
Huamanqui	16	5
Huancar	42	17
Huansi	0	1
Huarangal	1	1
Huascay	7	2
Jarachacra	6	6
La Esperanza	0	2
La Florida	5	2

La Hoyada	7	3
Las Aguilas	0	1
Manas	206	142
Marcahuain	32	14
Mariash	9	4
Mayush	35	19
Nunumia	1	1
Ocshuy	0	4
Paccha	1	1
Pachan	0	1
Pampam	6	26
Pamplona	12	7
Piedra Gacha	1	2
Pogpui	3	1
Pucan	0	1
Pupuy	0	1
Quete	14	7
Quinche	3	2
Quinllan	29	33
Quiñac	3	3
Rarapata	1	3
Rehuenca	0	3
Santa Clara	26	13
Santa Rosa Alta	1	1
Saquicocha	0	1
Shunturrajra	0	1
Siglos	5	10
Sillarumi	3	1
Sinsan	0	1
Sunsun	0	2
Tanahuay	5	2
Tucur	4	2
Tucur Chico	8	2
Ucrupampa	12	5
Ultimo Potrero	5	1
Victoriano	9	2
Yarhuaca	0	1
Yaruran	1	1
Yunca Rrumi	0	2
Yuracsaga	3	1
Yanapampa	18	6
Cunpin	4	2
Sururao	0	1
Pariahuanca	0	2

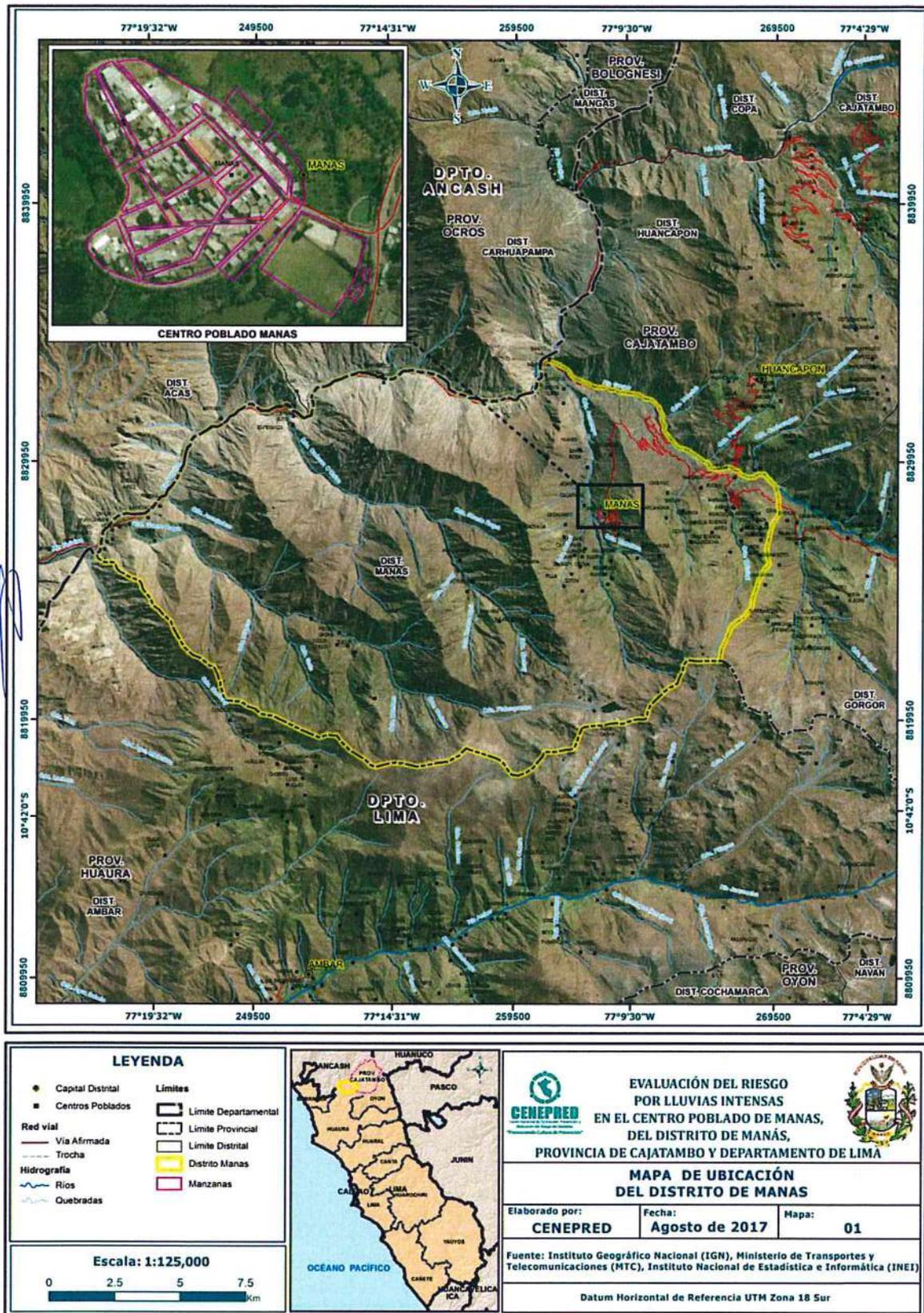
Fuente: INEI-2015

### 2.1.1. LÍMITES

El distrito de Manás limita:

- Por el Norte: con la provincia de Ocros (Departamento de Ancash).
- Por el Este: con el distrito de Huancapon (Cajatambo).
- Por el Sur: con la provincia de (Departamento de Lima).
- Por el Oeste: con las provincias de Ocros (Dep. Ancash) y Huaura (Dep. Lima).

Figura 1. Mapa de ubicación del distrito de Manás.



Fuente: CENEPRED

## 2.2. VÍAS DE ACCESO

### A. Vía terrestre

La ciudad de Manás también llamada "El corazón del mundo", dista aproximadamente 45 km del pueblo de Cajatambo (capital de la provincia) con el que se comunica mediante caminos de herradura que pasan por Gorgor o por Huancapón.

Se accede desde la ciudad de Huacho en buses que salen una vez al día y su retorno de la misma manera, pasando por los centros poblados de Pamplona, Cahua mediante carretera de trocha de un solo carril que fue afectado con LLUVIAS INTENSAS, flujos de lodo e inundación debido a las intensas precipitaciones pluviales.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### A. Población Total

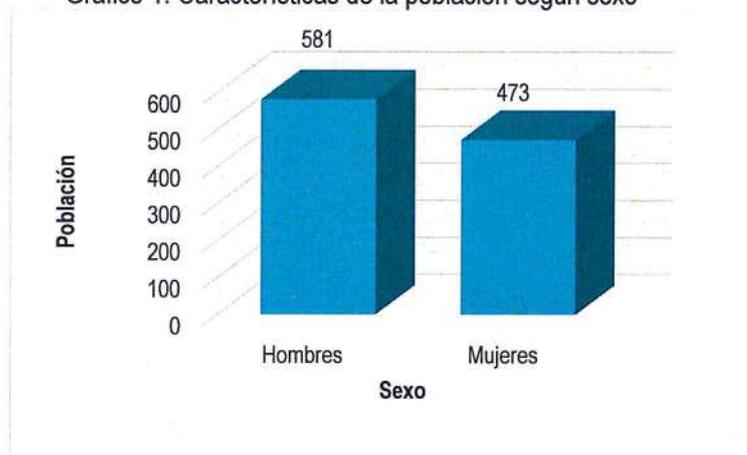
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el distrito de Manás cuenta con una población de 1,054 habitantes, de los cuales la mayor cantidad de población son hombres que representa el 55.1% de la población del distrito, mientras que el 44.9% de la población son mujeres.

Cuadro 2. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	581	55.1
Mujeres	473	44.9
<b>Total de población</b>	<b>1,054</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

## B. Población según grupo de edades

En el cuadro 3, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del distrito de Manás, el distrito se caracteriza por tener una población adulta con el (41.1%) con edades de 45 a 64 años y de 65 años a más de la población con (433 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y el 17.9 % de la población son adultos entre los 30 a 44 años de edad.

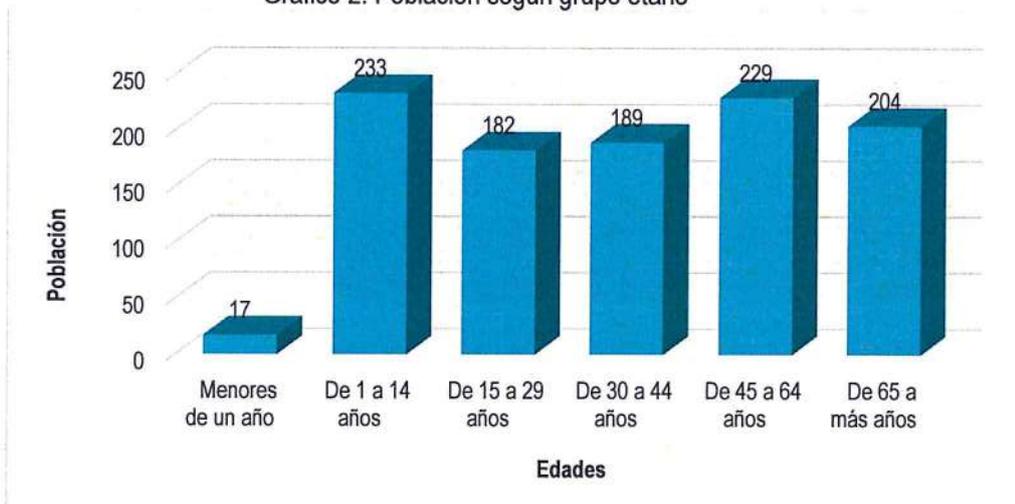
Asimismo, 415 habitantes corresponden a la población joven que oscilan entre las edades de 1 año y menores de 29 años de edad (39.4%), y el restante de la población corresponde a las personas que se encuentran entre menores de un año (1.6%).

Cuadro 3. Población según grupos de edades

Edades	Cantidad	%
Menores de un año	17	1.6
De 1 a 14 años	233	22.1
De 15 a 29 años	182	17.3
De 30 a 44 años	189	17.9
De 45 a 64 años	229	21.7
De 65 a más años	204	19.4
<b>Total de población</b>	<b>1,054</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupo etario



Fuente: INEI 2015

### 2.3.2. VIVIENDA

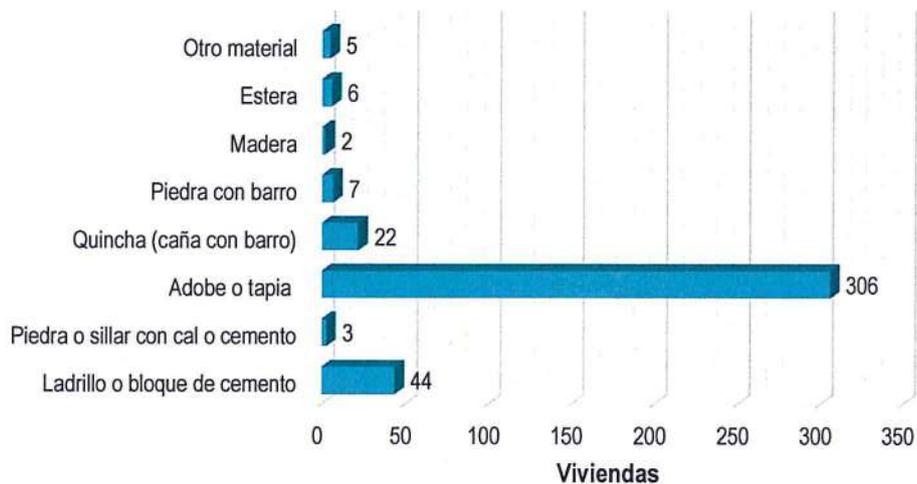
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el distrito de Manás, cuenta con 395 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 77.5% con 306 viviendas que tienen como material predominante el adobe o tapia, seguido de otro grupo considerable del 11.1 % tienen como material predominante el ladrillo o bloque de cemento, seguido del 5.6 % de viviendas que tienen como material predominante en las paredes la quincha (caña con barro) y el restante del 5.8 % de viviendas tienen como material predominante en las paredes la piedra o sillar con cal o cemento, piedra con barro, madera, estera u otro material.

Cuadro 4. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	44	11.1
Piedra o sillar con cal o cemento	3	0.7
Adobe o tapia	306	77.5
Quincha (caña con barro)	22	5.6
Piedra con barro	7	1.8
Madera	2	0.5
Estera	6	1.5
Otro material	5	1.3
<b>Total de viviendas</b>	<b>395</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 5, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del distrito de Manás, donde el 89.6% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina, mientras que el 4.1% de las viviendas cuenta con techos de concreto armado, seguido del 2.5% de viviendas que cuentan con techos de caña o estera con torta de barro.

El restante de 3.8% de las viviendas del distrito, cuentan con techos de tejas, estera, paja o hojas de palmera, u otro material.

Cuadro 5. Material predominante de los techos

Material predominante de los techos	Cantidad	%
Concreto armado	16	4.1
Madera	0	0
Tejas	4	1
Plancha de calamina	354	89.6
Caña o estera con torta de barro	10	2.5
Estera	5	1.3
Paja, hojas de palmera	2	0.5
Otro material	4	1
<b>Total de viviendas</b>	<b>395</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

### 2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que el distrito de Manás cuenta con un total de 395 viviendas, el 53.4% de las viviendas tienen abastecimiento de agua a través del río, acequias o manantial, seguido del 42.8% de viviendas tienen el servicio de la red pública dentro de la vivienda, seguidamente el 1.2% de las viviendas tienen abastecimiento de agua mediante red pública de agua fuera de la vivienda.

El resto de 2.6% de las viviendas se abastecen de agua mediante pilones de uso público, camiones cisternas u otro similar, pozo u otro tipo.

Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de servicios de agua potable	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	169	42.8
Red pública de agua fuera la vivienda	5	1.2
Pilón de uso público	2	0.5
Camión, cisterna u otro similar	1	0.3
Pozo	3	0.8
Río, acequia, manantial	211	53.4
Otro tipo	4	1
<b>Total de viviendas</b>	<b>395</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

### 2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, tenemos que el 57 % de las viviendas del distrito no cuentan con servicios higiénicos, mientras que el 30.1 % de viviendas utilizan pozo séptico.

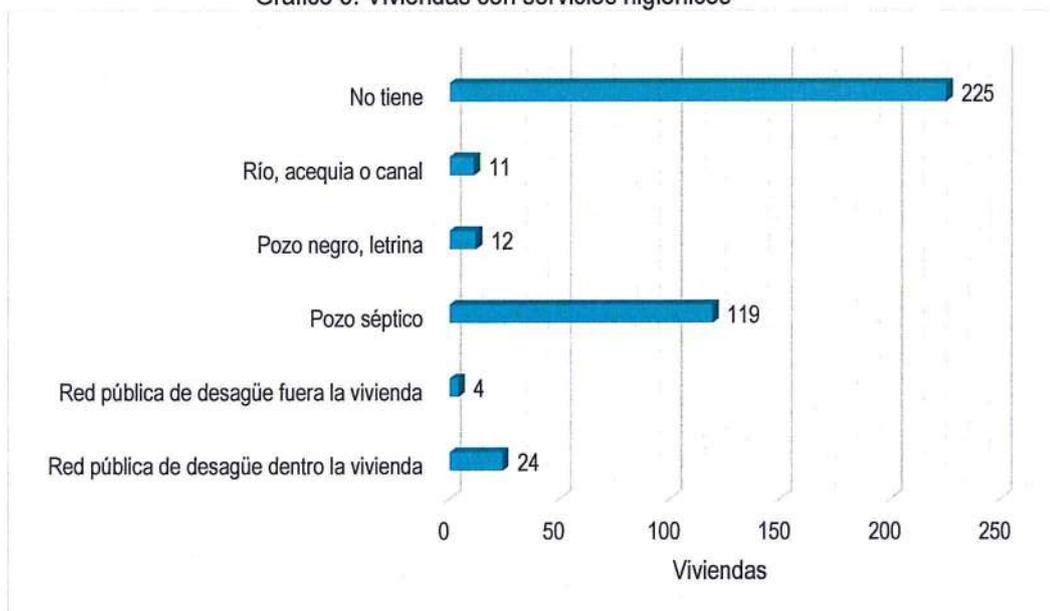
Existe un 6.1 % de las viviendas que utilizan cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda y solo el 1 % de las viviendas cuentan con red pública de desagüe fuera de la vivienda. Finalmente, el 5.8% de las viviendas utilizan como servicios higiénicos (Manásos pozos negros o letrinas, ríos, acequias o canales, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	24	6.1
Red pública de desagüe fuera la vivienda	4	1
Pozo séptico	119	30.1
Pozo negro, letrina	12	3
Río, acequia o canal	11	2.8
No tiene	225	57
<b>Total de viviendas</b>	<b>395</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

### 2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

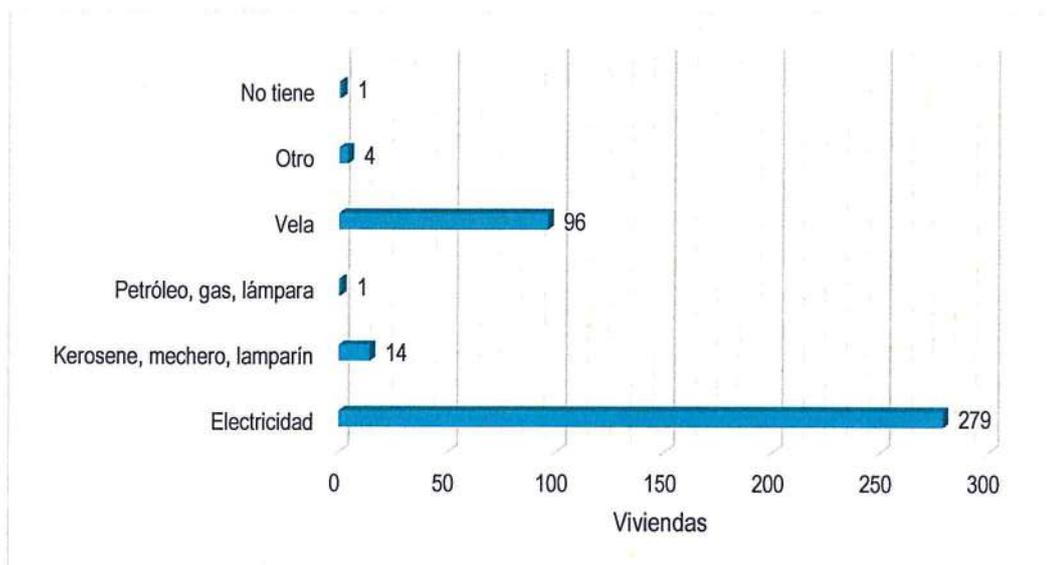
De acuerdo con el cuadro N° 8, en el distrito de Manás el 70.6% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que un 0.3% de las viviendas no tienen energía eléctrica. Existe un 24.3 % de las viviendas que utilizan el alumbrado a través de vela y el 3.8% de las viviendas utilizan el alumbrado a través del kerosene, mechero, lamparín, petróleo, gas, lámpara, y el 1% de las viviendas utilizan otro tipo de alumbrado.

Cuadro 8. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	279	70.6
Kerosene, mechero, lamparín	14	3.5
Petróleo, gas, lámpara	1	0.3
Vela	96	24.3
Otro	4	1
No tiene	1	0.3
<b>Total de viviendas</b>	<b>395</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

### 2.3.6. EDUCACIÓN

En el distrito de Manás, se cuenta con 21 instituciones educativas, de las cuales 19 instituciones están dedicadas a la educación básica regular de diferentes niveles (inicial, primaria y secundaria) y 2 instituciones están dedicadas a la educación básica especial, todas pertenecen al sector público.

Cuadro 9. Instituciones educativas y programas del distrito de Manás

Etapa, modalidad y nivel	Total	Gestión	
		Pública	Privada
<b>Total</b>	21		
Básica Regular	19	19	0
Básica Alternativa	0	0	0
Básica Especial	2	2	0
Técnico-Produc.	0	0	0
Superior No Univ.	0	0	0
Tecnológica	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

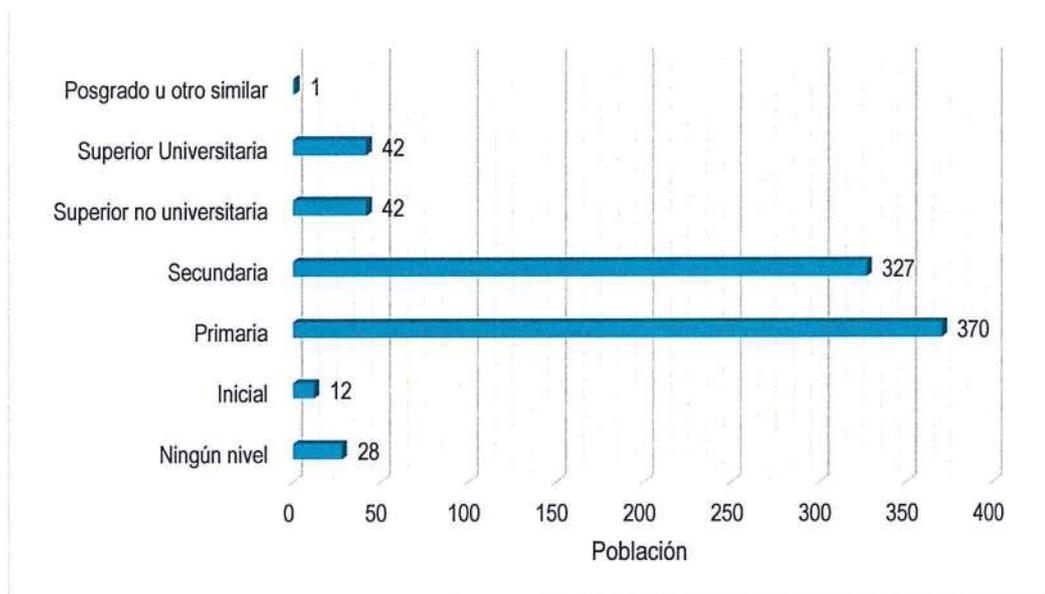
De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que en el distrito de Manás el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 84.8 % de la población escolar, de los cuales el 39.8% de la población cuentan con estudios de nivel secundario y el 45% cuenta con estudios de nivel primario. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior universitaria y no universitaria con 10.2%, seguido está el nivel inicial con 1.5% de la población. Finalmente, el 3.4% que corresponde al resto de la población del distrito que no cuenta con estudios de ningún nivel y el 0.1% de la población cuenta con un nivel educativo de posgrado u otro similar.

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	28	3.4
Inicial	12	1.5
Primaria	370	45
Secundaria	327	39.8
Superior no universitaria	42	5.1
Superior Universitaria	42	5.1
Posgrado u otro similar	1	0.1
<b>Total</b>	<b>822</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Grafico 7. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

### 2.3.7. SALUD

En el distrito de Manás existe dos Puestos de salud del MINSA sin internamiento en los centros poblados de Manás y Cahua.

Con relación al seguro de salud que tiene la población, observando el Cuadro N° 11, se puede apreciar que el 53 % de la población se encuentra asegurado en el SIS, mientras que un 34.2 % de la población no tiene seguro.

Del mismo modo el 9.4% del total de la población está asegurada en ESSALUD, mientras que un 2.9 % de la población cuenta con seguro privado y el resto de la población (0.5%) está asegurada en la FFAA-PNP.

Cuadro 11. Población según tipo de Seguro

Tipo de seguro	Población	%
ESSALUD	100	9.4
FFAA - PNP	5	0.5
Seguro Privado	31	2.9
SIS	567	53
Otro	0	0
No tiene	366	34.2
<b>Total de población</b>	<b>1,069</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Cuadro 12. Establecimientos de Salud en el distrito de Manás

Código	Nombre	Clasificación	Categoría	Microrred
5636	Cahua	Puestos de Salud	1 - 2	Manas
5637	Manas	Puestos de Salud	1 - 2	Manas

Fuente: Dirección Regional de Salud - Lima

## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad principal del distrito de Manás, es la actividad agrícola donde el 69.8 % de la población labora en esta actividad, constituyéndose una de las actividades más importante de la economía local, mientras que el 7.5 % de la población se dedica a trabajar para el estado y el 7.2% de la población se dedica a otras actividades económicas.

Del mismo modo, el 6.4 % de la población está dedicado a prestar servicios, mientras que el 6.2% de la población se dedican a la actividad comercial.

En menores porcentajes, se encuentra a la población que se dedica a las actividades de pecuaria y minera.

Cuadro 13. Actividad económica

Actividad económica	Población	%
Agrícola	338	69.8
Pecuaria	8	1.7
Forestal	0	0
Minera	6	1.2
Artesanal	0	0
Comercial	30	6.2
Servicios	31	6.4
Otros	35	7.2
Estado (gobierno)	36	7.5
<b>Total de población</b>	<b>484</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

## 2.5. CONDICIONES GEOLÓGICAS

### 2.5.1. GEOLOGÍA

#### 2.5.1.1. DEPÓSITOS ALUVIALES (Q-al)

Los depósitos aluviales rellenan el fondo del valle y están compuestos de gravas angulares, subangulares y cascajo fino en una matriz arcillo – limosa. Las gravas tienen dimensiones variables entre 3 a 10 cm. Ocasionalmente se hallan bloques de 1 a 1.50 m. de diámetro. Este material está mal clasificado debido a ciclo rápido de su depositación. Su grosor se estima en 150 metros.

El río Arcamayo, al cortar su cauce en estos depósitos aluviales, ha dejado terrazas en ambos márgenes del cauce las cuales se apoyan contra los flancos del valle y descansan sobre las rocas descritas.

El lugar en que se encuentra el pueblo de Manas y la pequeña planicie de Roco, tienen este origen. En las paredes del profundo barranco cortado por el río, se nota la naturaleza del material detrítico que componen las terrazas.

#### 2.5.1.2. VOLCÁNICO CALIPUY (Kti – va)

Cubriendo las formaciones mesozoicas con discordancia, se encuentra una serie de rocas volcánicas compuesta de derrames riolíticos de color blanco que alcanza aproximadamente 40 metros de espesor, sobre estas yacen flujos de andesitas gris oscura a gris verdosa, por intemperismo adquieren un color pardo.

Al pie de la planicie de Roco estas rocas tienen 200 metros de espesor y están fuertemente alteradas por efecto del intrusivo, especialmente en las zonas próximas al contacto.

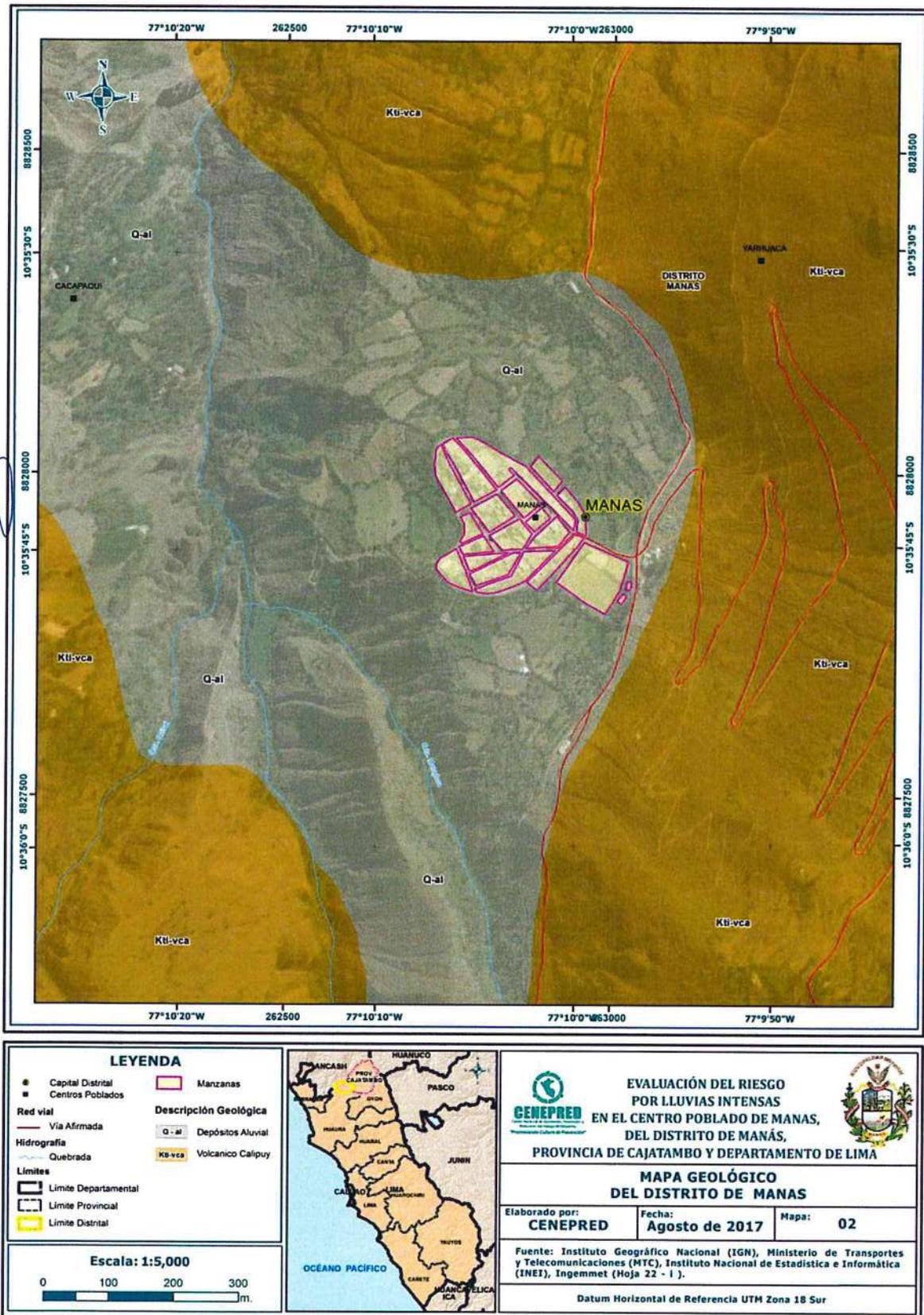
La edad de estas rocas volcánicas es Cretácea superior a Terciaria inferior.

#### 2.5.1.3. TONALITA (KTI-t-l-m)

Solo en dos lugares del área visitada se ha encontrado rocas intrusivas, uno de ellos se denomina Espejo el cual presenta un dique de tonalita emplazada entre capas inferiores de la formación Chimú.

El otro afloramiento se encuentra en la quebrada del río Arcamayo, en la base de la terraza Roco.

Figura 2. Mapa Geológico del distrito de Manás



Fuente: CENEPRED

## 2.5.2. GEOMORFOLOGÍA (LOCAL)

El pueblo de Manás se levanta sobre un depósito aluvial que rellena el fondo de un valle antiguo. El río Arcamayo y arroyos tributarios como Molino y Zapas, han cortado los depósitos formando terrazas, como las de Manás, zapas, Angas y Roco.

### 2.5.2.1. MONTAÑA EN ROCA VOLCÁNICA (RM - rv)

Cubriendo a las formaciones mesozoicas con discordancia, se encuentra una serie de rocas volcánicas compuestas de derrames riolíticos de color blanco que alcanzan aproximadamente 40 mts. De espesor, sobre estas yacen flujos de andesitas gris oscuras a gris verdosas, por intemperismo adquieren un color pardo.

Al pie de la planicie de Roco estas rocas tienen 200 mts de grosor y están fuertemente alteradas por efecto del intrusivo, especialmente en las zonas próximas al contacto.

La edad de estas rocas volcánicas es Cretácea superior a Terciaria inferior.

### 2.5.2.2. TERRAZA INDIFERENCIADA (Ti)

Cubriendo a las formaciones mesozoicas con discordancia, se encuentra una serie de rocas volcánicas compuestas de derrames riolíticos de color blanco que alcanzan aproximadamente 40 mts. De espesor, sobre estas yacen flujos de andesitas gris oscuras a gris verdosas, por intemperismo adquieren un color pardo.

Al pie de la planicie de Roco estas rocas tienen 200 mts de grosor y están fuertemente alteradas por efecto del intrusivo, especialmente en las zonas próximas al contacto.

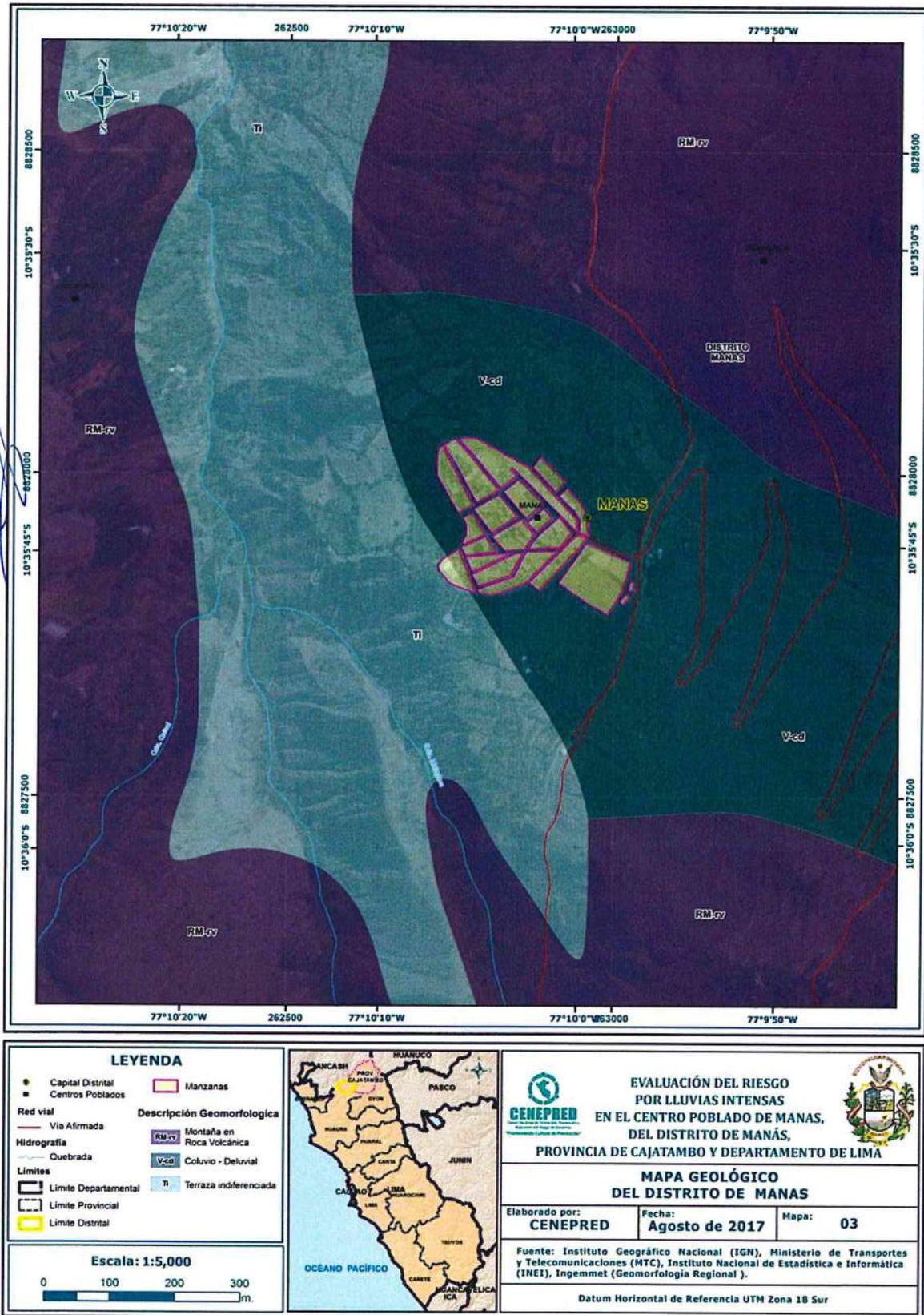
La edad de estas rocas volcánicas es Cretácea superior a Terciaria inferior.

### 2.5.2.3. VERTIENTE O PIEDEMONTE COLUVIO DELUVIAL (V - cd)

Son depósitos que rellenan el fondo del valle y están compuestos de gravas angulares, subangulares y cascajo fino en una matriz arcillo – limosa. Las gravas tienen dimensiones variables entre 3 a 10 cm. Ocasionalmente se hallan bloques de 1 a 1.50 m. de diámetro.

Este material está mal clasificado debido a un ciclo rápido de depositación, se estima que tiene un grosor de 150 m.

Figura 3. Mapa Geomorfológico del distrito de Manás

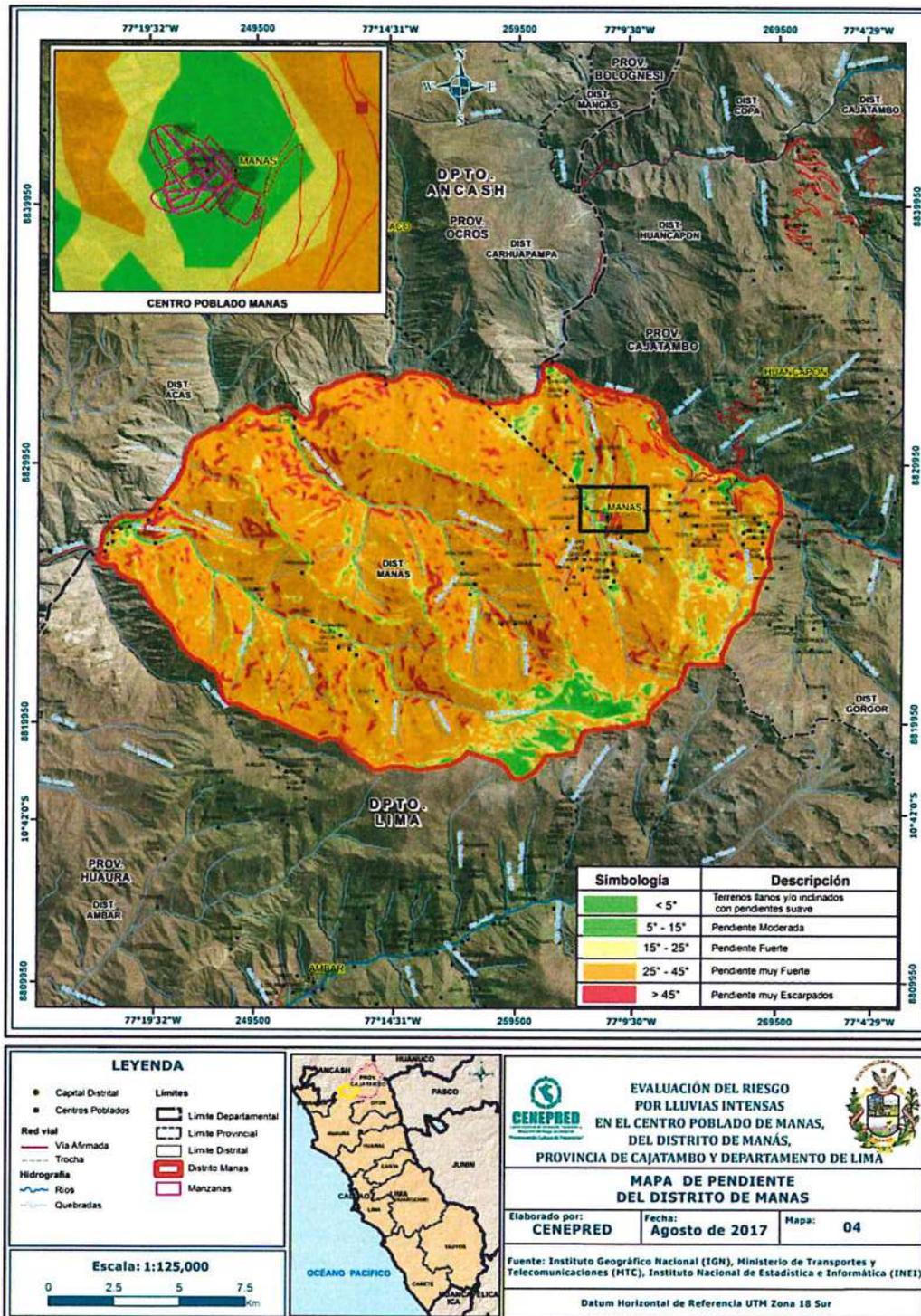


Fuente: CENEPRED

### 2.5.3. PENDIENTES

El distrito de Manás, presenta pendientes desde terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves, con presencia de pendiente moderada, pendiente fuerte, pendiente Muy fuerte a pendiente muy escarpada. La pendiente en el centro poblado de Manás se caracteriza por ser de Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves y alrededor del centro poblado se identifican pendientes fuertes a muy fuertes a muy escarpada.

Figura 4. Mapa de Pendientes del distrito de Manás



Fuente: CENEPRED

## 2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El Clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, el cual se caracteriza por los estados y evoluciones del tiempo en un lugar o región determinado, durante un período de tiempo relativamente largo.

### 2.5.4.1. EL CLIMA

Según la Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), el distrito de Manás, ubicado en la provincia de Cajatambo y región de Lima, se caracterizan por presentar un clima Semiseco con escasas precipitaciones en otoño, primavera e invierno, templado y húmedo (C (o,i,p) B'2 H3).

La temperatura máxima promedio del aire fluctúa entre 14,5°C en marzo a 17,3°C en setiembre. En cuanto a la temperatura mínima del aire las más bajas temperaturas tienen ocurrencia entre julio y agosto, las variaciones en promedio fluctúan entre 4,0 °C en invierno a 6,1°C en verano.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen incrementarse entre diciembre hasta abril alcanzando los mayores acumulados durante los meses de verano, debido al aporte de humedad desde la vertiente oriental del país principalmente. Para el primer trimestre del año el acumulado mensual promedio es alrededor de 120,36 mm.

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

Cuadro 14. Caracterización de extremos de precipitación

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada/día > 99p	Extremadamente Lluvioso
95p < Precipitación Acumulada/ día ≤ 99p	Muy Lluvioso
90p < Precipitación Acumulada/ día ≤ 95p	Lluvioso
75p < Precipitación Acumulada /día ≤ 90p	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014.

Cuadro 15. Umbrales calculados para el distrito de Manás

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
RR/día > 9.865mm	Extremadamente Lluvioso
4.722mm < RR/día ≤ 9.865mm	Muy Lluvioso
2.927mm < RR/día ≤ 4.722mm	Lluvioso
0.952 < RR/día ≤ 2.927mm	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014.

Para observar el comportamiento diario, mensual y anual de las precipitaciones en la zona de Manás, se ha utilizado la información diaria de lluvias de la estación meteorológica Cajatambo que es la más cercana, distrito de Cajatambo, Provincia de Cajatambo en la Región Lima (Alt: 3405 msnm, Lat: 10° 28' 40.29" Sur y Lon: 76°59' 23.09" Oeste).

El periodo de análisis que se ha considerado ha sido entre los años 1964 al 2017.

De 19763 días solo 164 de estos han superado el percentil 99 para lluvias en esta estación (16.1 mm).

Cuadro 16. Número de días por Umbrales de Precipitaciones

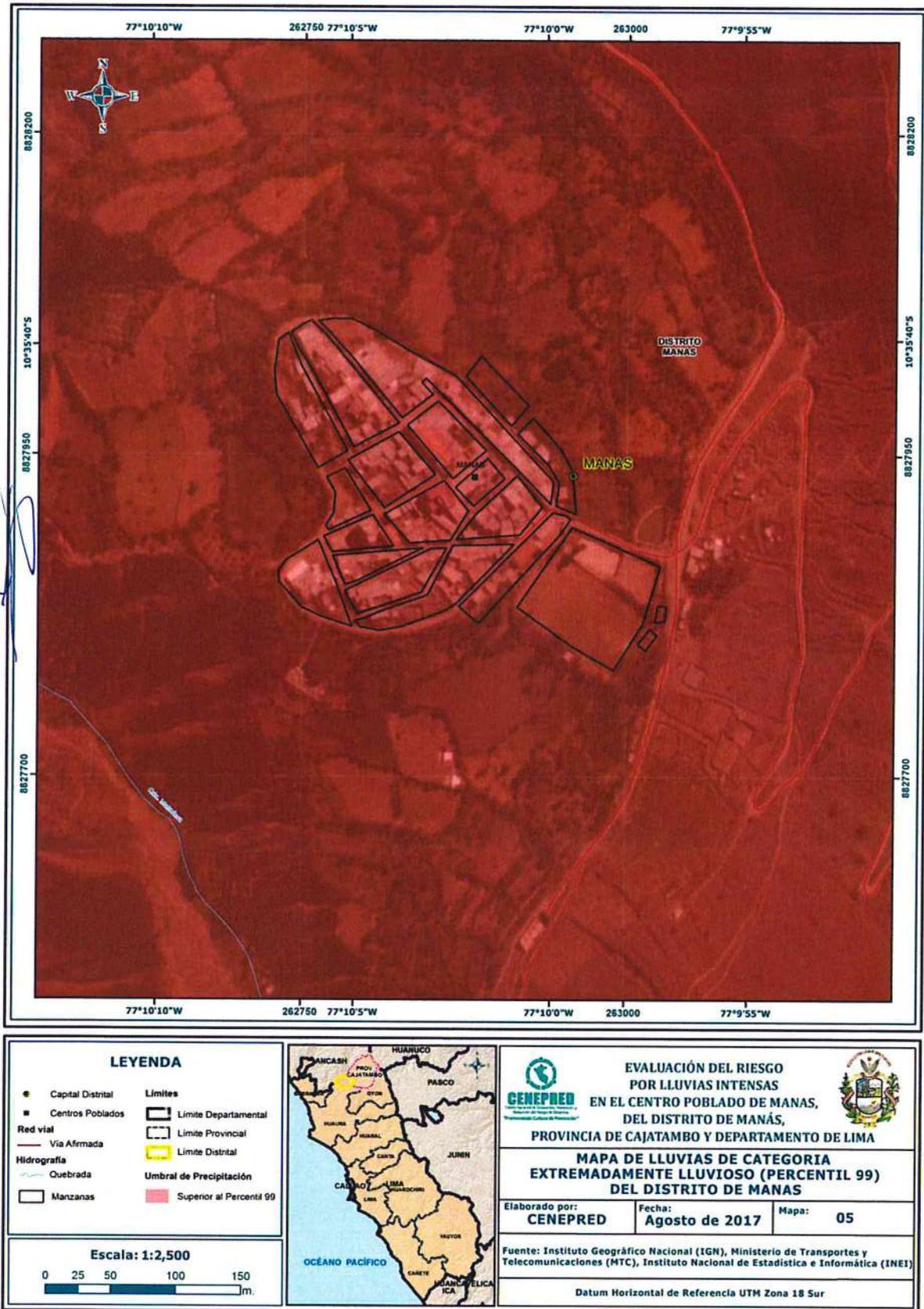
Umbrales de Precipitaciones (mm)	Percentil	Número de días comprendidos
0 – 2.1	RR/día < 75p	12877
2.1 – 6.0	75p < RR/día < 90p	1775
6.1 – 8.9	90p < RR/día < 95p	716
9.0 – 16.1	95p < RR/día < 99p	642
Mayor a 16.1	99p < RR/día	164
Sin Datos	----	3468
<b>Total</b>		<b>19642</b>

Grafico 8. Frecuencia de días por Umbrales de Precipitaciones



El Mapa representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria promedio durante los meses enero – marzo 2017, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándose como días "extremadamente lluviosos" debido a que se superó el percentil 99, esto significa que el valor máximo (23.3 mm acontecido el día 4 de febrero de 2017) está por encima del 99% de todos los acumulados de lluvias diaria que se han registrado en la zona de estudio (9.865 mm).

Figura 5. Mapa de Lluvias de categoría extremadamente lluvioso del distrito de Manás



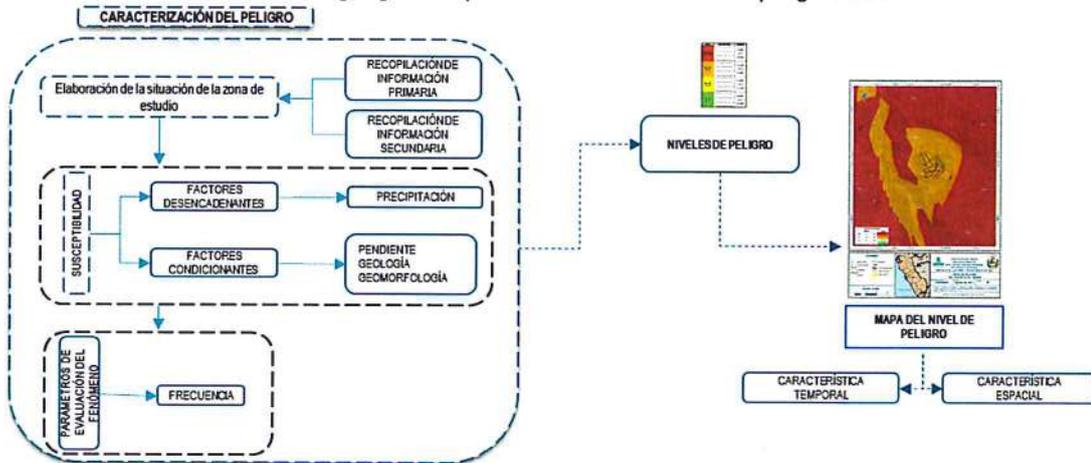
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de lluvias intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 9.

Gráfico 9. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

#### 3.1.1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de Manás para el fenómeno de lluvias intensas. (Gráfico 10).

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

Gráfico 10. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

### 3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación geográfica del área de influencia del centro poblado de Manás, en el distrito de Manás y provincia de Cajatambo, departamento de Lima, se encuentra ubicada a una altitud media de 2,425 msnsm. El centro poblado de Manás se ubica en las coordenadas UTM WGS84 E = 262849.61 y N = 8827928.45 aproximadamente.

### 3.3. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores (ver cuadro N° 17).

Cuadro 17. Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Luego se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados (ver cuadros N° 19 y N° 20) y su índice relación de consistencia (ver cuadro N° 21). Este proceso se hará para los parámetros y descriptores del parámetro de evaluación: Frecuencia.

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Geomorfología Pendiente Geología

Fuente: CENEPRED

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).

### 3.3.1. 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) Precipitación

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	RR/día>9.8 65mm	4.722mm<RR/día<=9.865mm	2.927mm<RR/día<=4.722mm	0.952<RR/día<=2.927mm	RR/día<0.952mm
RR/día>9.865mm	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4.722mm<RR/día<=9.865mm	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2.927mm<RR/día<=4.722mm	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
0.952<RR/día<=2.927mm	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
RR/día<0.952mm	0.20	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.75	10.33	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	RR/día>9.8 65mm	4.722mm<RR/día<=9.865mm	2.927mm<RR/día<=4.722mm	0.952<RR/día<=2.927mm	RR/día<0.952mm	Vector Priorización
RR/día>1.832mm	0.438	0.490	0.444	0.387	0.294	0.411
0.861mm<RR/día<=1.832mm	0.219	0.245	0.296	0.290	0.235	0.257
0.504mm<RR/día<=0.861mm	0.146	0.122	0.148	0.194	0.235	0.169
0.166mm<RR/día<=0.504mm	0.109	0.082	0.074	0.097	0.176	0.108
RR/día<0.166mm	0.088	0.061	0.037	0.032	0.059	0.055

Fuente: CENEPRED

Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.036
RC	0.033

Fuente: CENEPRED

### 3.3.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

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

#### a) Parámetro: Geología

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Volcánico Calipuy Kti - va	Tonalita Kti - t - l - m	Depósito Aluvial Q -al
Volcánico Calipuy Kti - va	1.00	3.00	5.00
Tonalita Kti - t - l - m	0.33	1.00	3.00
Depósito Aluvial Q -al	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.33	9.00
<b>1/SUMA</b>	0.65	0.23	0.11

Fuente: CENEPRED

Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Volcánico Calipuy Kti - va	Tonalita Kti - t - l - m	Depósito Aluvial Q -al	Vector Priorización
Volcánico Calipuy Kti - va	0.652	0.692	0.556	0.633
Tonalita Kti - t - l - m	0.217	0.231	0.333	0.261
Depósito Aluvial Q -al	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: CENEPRED

Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

<b>IC</b>	0.019
<b>RC</b>	0.037

Fuente: CENEPRED

**b) Parámetro: Geomorfología**

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Montaña en Roca Volcánica- RM-rv	Terraza indiferenciada – Ti	Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd
Montaña en Roca Volcánica- RM-rv	1.00	2.00	3.00
Terraza indiferenciada – Ti	0.50	1.00	2.00
Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	3.50	6.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Montaña en Roca Volcánica- RM-rv	Terraza indiferenciada – Ti	Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd	Vector Priorización
Montaña en Roca Volcánica- RM-rv	0.545	0.571	0.500	0.539
Terraza indiferenciada – Ti	0.273	0.286	0.333	0.297
Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

<b>IC</b>	0.005
<b>RC</b>	0.009

Fuente: CENEPRED

**c) Parámetro: Pendiente**

Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	Mayor a 45°
Menor a 5°	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
5° - 15°	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
15° - 25°	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
25° - 45°	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Mayor a 45°	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRD

Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	Mayor a 45°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
5° - 15°	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
15° - 25°	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
25° - 45°	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Mayor a 45°	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: CENEPRD

Cuadro 30. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

<b>IC</b>	0.072
<b>RC</b>	0.064

Fuente: CENEPRD

**3.4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN**

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

a) **Parámetro: Frecuencia**

Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Cada 5 años	Cada 10 años	Cada 25 años	Cada 50 años	Cada 100 años a más
Cada 5 años	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Cada 10 años	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Cada 25 años	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Cada 50 años	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Cada 100 años a más	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.70	8.53	14.33	22.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 32. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Cada 5 años	Cada 10 años	Cada 25 años	Cada 50 años	Cada 100 años a más	Vector Priorización
Cada 5 años	0.519	0.638	0.469	0.349	0.318	0.459
Cada 10 años	0.173	0.213	0.352	0.349	0.273	0.272
Cada 25 años	0.130	0.071	0.117	0.209	0.227	0.151
Cada 50 años	0.104	0.043	0.039	0.070	0.136	0.078
Cada 100 años a más	0.074	0.035	0.023	0.023	0.045	0.040

Fuente: CENEPRED

Cuadro 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.079
RC	0.070

Fuente: CENEPRED

### 3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

"Con una Precipitación superior a 9.865 en un ámbito con tipo de geología de Volcánico Calipuy Kti – va, Tonalita Kti – t – l – m, Depósito Aluvial Q –al, con pendientes mayores de 15°, situados en Formaciones de Montaña en Roca Volcánica- RM-rv, Terraza indiferenciada – Ti, Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd, con eventos similares de El Niño y con frecuencia de eventos de lluvias intensas cada 5 a 10 años, se produciría daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica en el centro poblado de Manás, distrito de Manás y provincia de Cajatambo, departamento de Lima".

### 3.6. 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 34. Niveles de Peligro

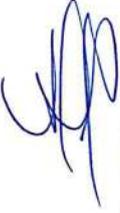
Nivel de Peligro	Rangos
Peligro Muy Alto	0.264 ≤P≤ 0.493
Peligro Alto	0.145 ≤P< 0.264
Peligro Medio	0.065 ≤P< 0.145
Peligro Bajo	0.034 ≤P< 0.065

Fuente: CENEPRED

### 3.7. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro 35. Matriz de peligro

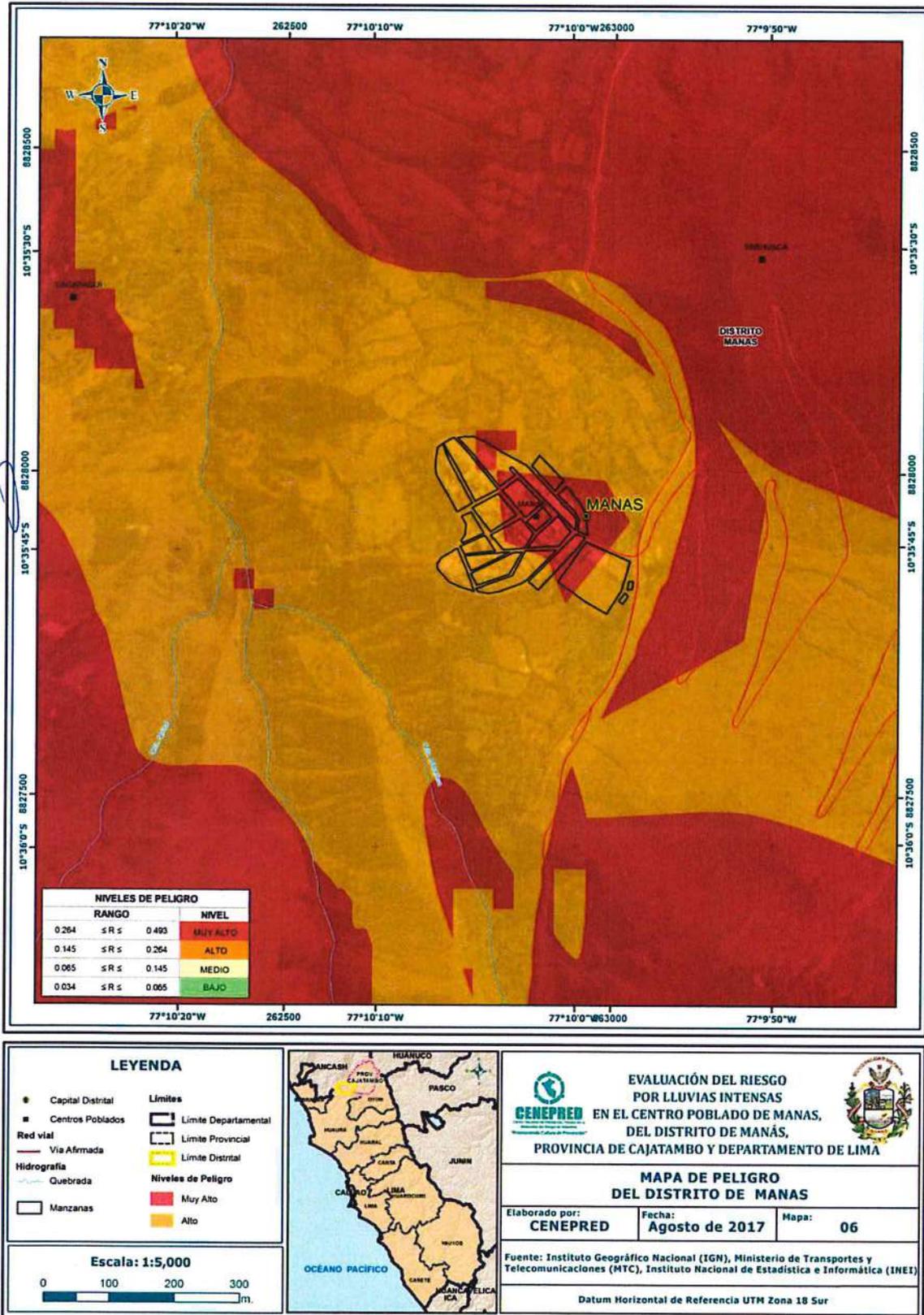


Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación superior a 4.722 mm, con una geología de Volcánico Calipuy Kti – va, presenta geomorfología de Montaña en Roca Volcánica- RM-rv, con pendientes menores a 15°, con una frecuencia similar cada 5 a 10 años.	0.264≤P≤0.493
Peligro Alto	Precipitación entre 2.927 mm a 9.865 mm, con una geología de Tonalita Kti – t – l – m, presenta geomorfología Terraza indiferenciada – Ti, con pendientes desde 5° a 25°, con una frecuencia cada 10 a 25 años.	0.145≤P<0.264
Peligro Medio	Precipitación entre 0.952 mm a 4.722 mm, con una geología de Depósito Aluvial Q -al, presenta geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd, con pendientes desde 15° a 45°, con una frecuencia de cada 25 a 50 años.	0.065≤P<0.145
Peligro Bajo	Precipitación menores a 2.927 mm, con una geología de Depósito Aluvial Q -al, presenta geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd, con pendientes desde 25° a 45°, con una frecuencia cada 50 años a más.	0.034≤P<0.065

Fuente: CENEPRED

### 3.8. MAPA DE PELIGRO

Figura 6. Mapa de Peligro ante Lluvias intensas



Fuente: CENEPRED

### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado de Manás, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por lluvias intensas, como: Población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, servicios públicos básicos, entre otros.

#### 3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de influencia del centro poblado de Manás y su mapa respectivo (Figura 6).

##### A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado de Manás, cuenta con 206 habitantes, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro 36. Elementos expuestos susceptibles en la población

Centros Poblados	Población
Manás	206
<b>Total</b>	<b>206</b>

Fuente: INEI -2015

##### B. Vivienda

El área de influencia del centro poblado de Manás, cuenta con 90 viviendas, las cuales son de tipo casa independiente.

Cuadro 37. Elementos expuestos susceptibles en el sector vivienda

Descripción	Total
Viviendas	90
<b>Total</b>	<b>3,518</b>

Fuente: INEI -2015, SIGRID-CENEPRED

##### C. Educación

El área de influencia del centro poblado de Manás, cuenta con 3 instituciones educativas públicas, donde existen 86 alumnos matriculados y 13 docentes.

Cuadro 38. Elementos expuestos susceptibles en el sector Educación

Código modular	Nombre de la I.E.	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Alumnos (2016)	Docentes (2016)
0599456	486	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	11	1
0255349	20023	Primaria	Pública - Sector Educación	40	5
1077445	Sebastian Luna Salazar	Secundaria	Pública - Sector Educación	35	7

Fuente: MINEDU-Escale, SIGRID-CENEPRED

##### D. Salud

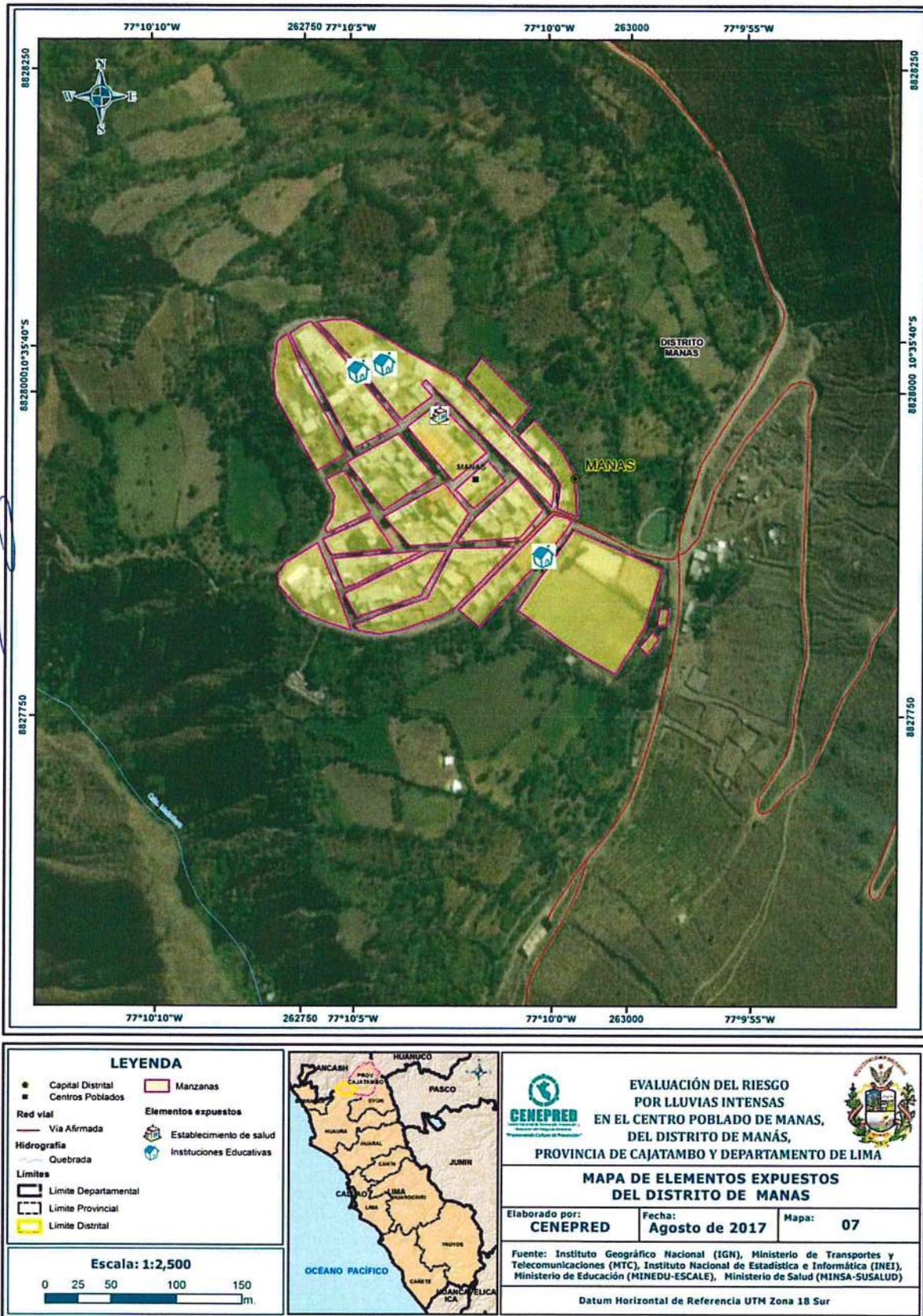
El área de influencia del centro poblado de Manás cuenta con 01 establecimientos de salud, que es considerado como elemento expuesto susceptible ante el impacto del peligro.

Cuadro 39. Elementos expuestos susceptibles en el sector Salud

Código	Nombre	Clasificación	Tipo	Microrred
00005637	Manas	Puestos de Salud o Postas de Salud	E.S. Sin Internamiento	Manas

Fuente: MINSA, SIGRID-CENEPRED

Figura 7. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas



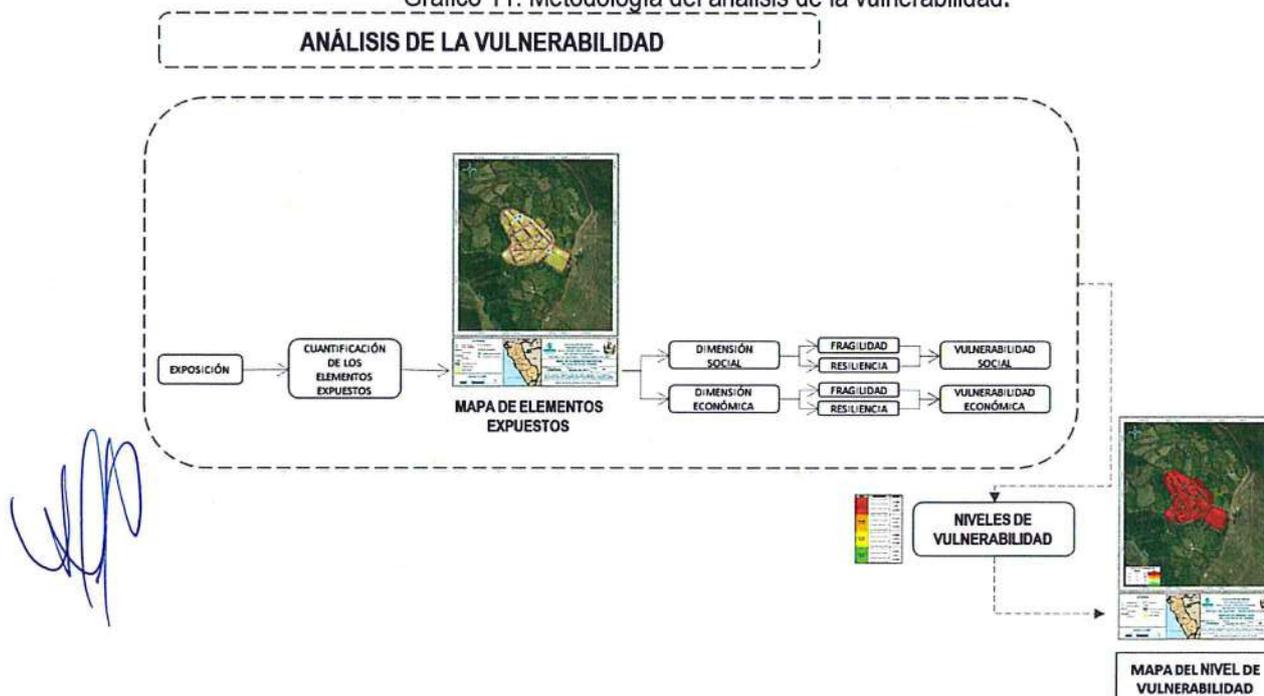
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico 11.

Gráfico 11. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

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

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro 40. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

##### a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.82	4.70	9.53	16.33	22.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 42. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.550	0.638	0.524	0.429	0.318	0.492
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.183	0.213	0.315	0.306	0.273	0.258
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.110	0.071	0.105	0.184	0.227	0.139
De 15 a 30 años	0.079	0.043	0.035	0.061	0.136	0.071
De 30 a 50 años	0.079	0.035	0.021	0.020	0.045	0.040

Fuente: CENEPRED

Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.080
RC	0.072

**b) Parámetro: Discapacidad**

Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
Visual	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Para oír y/o Para Hablar	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.87	9.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 45. Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.533	0.616	0.524	0.405	0.333	0.483
Visual	0.178	0.205	0.315	0.243	0.238	0.236
Para usar brazos y piernas	0.107	0.068	0.105	0.243	0.238	0.152
Para oír y/o Para Hablar	0.107	0.068	0.035	0.081	0.143	0.087
No tiene	0.076	0.041	0.021	0.027	0.048	0.043

Fuente: CENEPRED

Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.082
RC	0.074

#### 4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

##### a) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Secundaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no Universitario	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.53	16.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 48. Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.560	0.646	0.524	0.429	0.333	0.498
Primaria	0.187	0.215	0.315	0.306	0.333	0.271
Secundaria	0.112	0.072	0.105	0.184	0.185	0.131
Superior no Universitario	0.080	0.043	0.035	0.061	0.111	0.066
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.062	0.024	0.021	0.020	0.037	0.033

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.059
RC	0.053

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
SIS	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Essalud	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
FFAA - PNP	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Seguro Privado y/u otro	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.78	9.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 51. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.533	0.627	0.522	0.375	0.350	0.481
SIS	0.178	0.209	0.313	0.300	0.250	0.250
ESSALUD	0.107	0.070	0.104	0.225	0.200	0.141
FFAA - PNP	0.107	0.052	0.035	0.075	0.150	0.084
Seguro Privado y/u otro	0.076	0.042	0.026	0.025	0.050	0.044

Fuente: CENEPRED

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.078
RC	0.070

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 53. Parámetro de Dimensión Económica

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

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

##### a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL REDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Estera y/u Otro material	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Quincha (caña con barro)	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Madera	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047

Fuente: CENEPRED

Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.080
RC	0.072

**b) Parámetro: Material Predominante de techos**

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

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Concreto Armado	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.53	16.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

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

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.560	0.646	0.524	0.429	0.333	0.498
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.187	0.215	0.315	0.306	0.333	0.271
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.112	0.072	0.105	0.184	0.185	0.131
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.111	0.066
Concreto Armado	0.062	0.024	0.021	0.020	0.037	0.033

Fuente: CENEPRED

Cuadro 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.059
RC	0.053

#### 4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

##### a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Departamento en edificio	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Casa independiente	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.70	9.53	14.33	22.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.533	0.638	0.524	0.349	0.318	0.473
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.178	0.213	0.315	0.349	0.273	0.265
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.107	0.071	0.105	0.209	0.227	0.144
Departamento en edificio	0.107	0.043	0.035	0.070	0.136	0.078
Casa independiente	0.076	0.035	0.021	0.023	0.045	0.040

Fuente: CENEPRED

Cuadro 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

IC	0.086
RC	0.077

#### 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 63. Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.169 \leq R \leq 0.687$
Vulnerabilidad Alta	$0.083 \leq R \leq 0.169$
Vulnerabilidad Media	$0.040 \leq R \leq 0.083$
Vulnerabilidad Baja	$0.021 < R \leq 0.040$

Fuente: CENEPRED

### 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

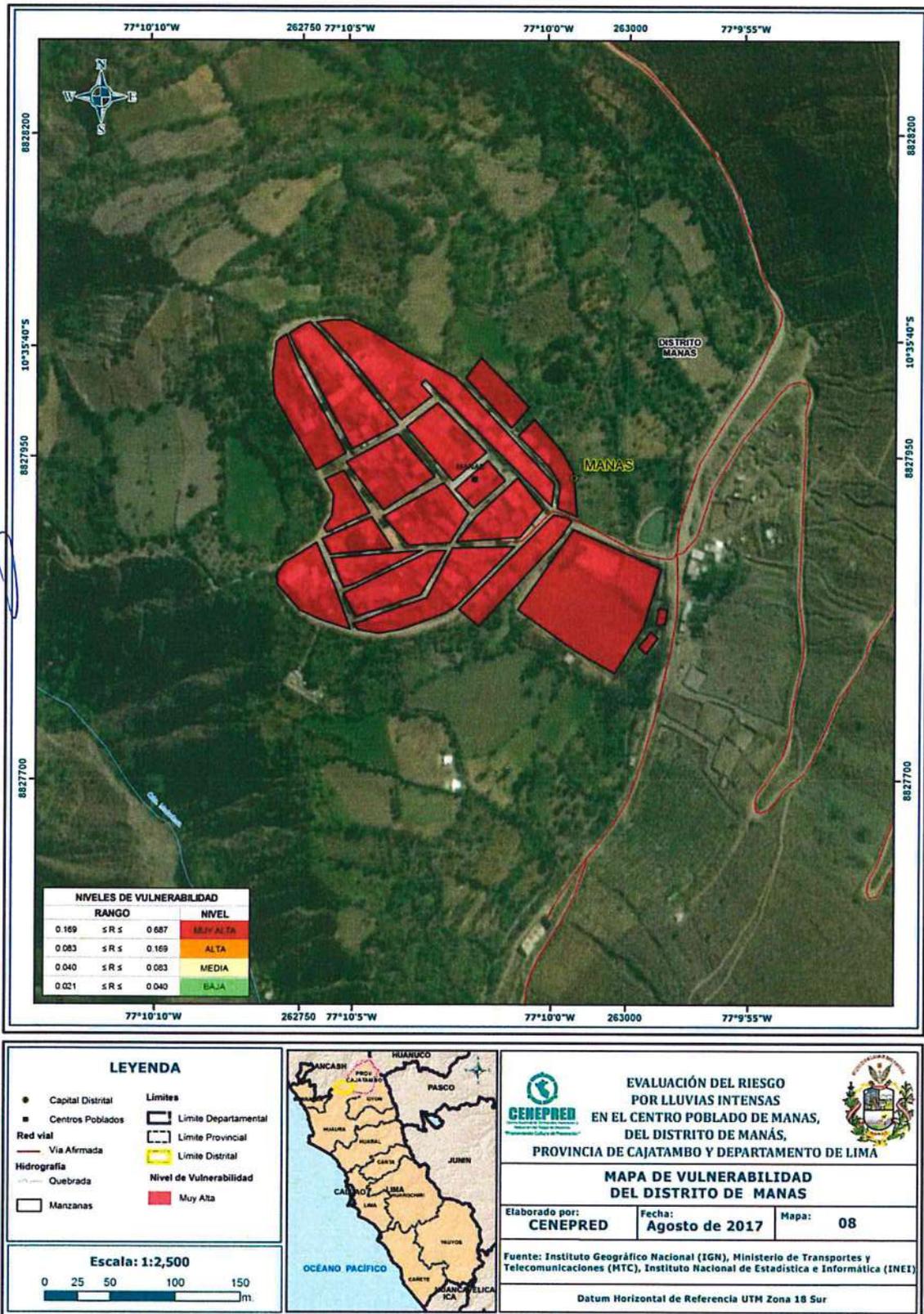
Cuadro 64. Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 12 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.169 \leq R \leq 0.687$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 5 a 15 años y de 50 a 65 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.083 \leq R \leq 0.169$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 30 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.040 \leq R \leq 0.083$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.021 < R \leq 0.040$

Fuente: CENEPRED

#### 4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 8. Mapa de vulnerabilidad ante lluvias intensas



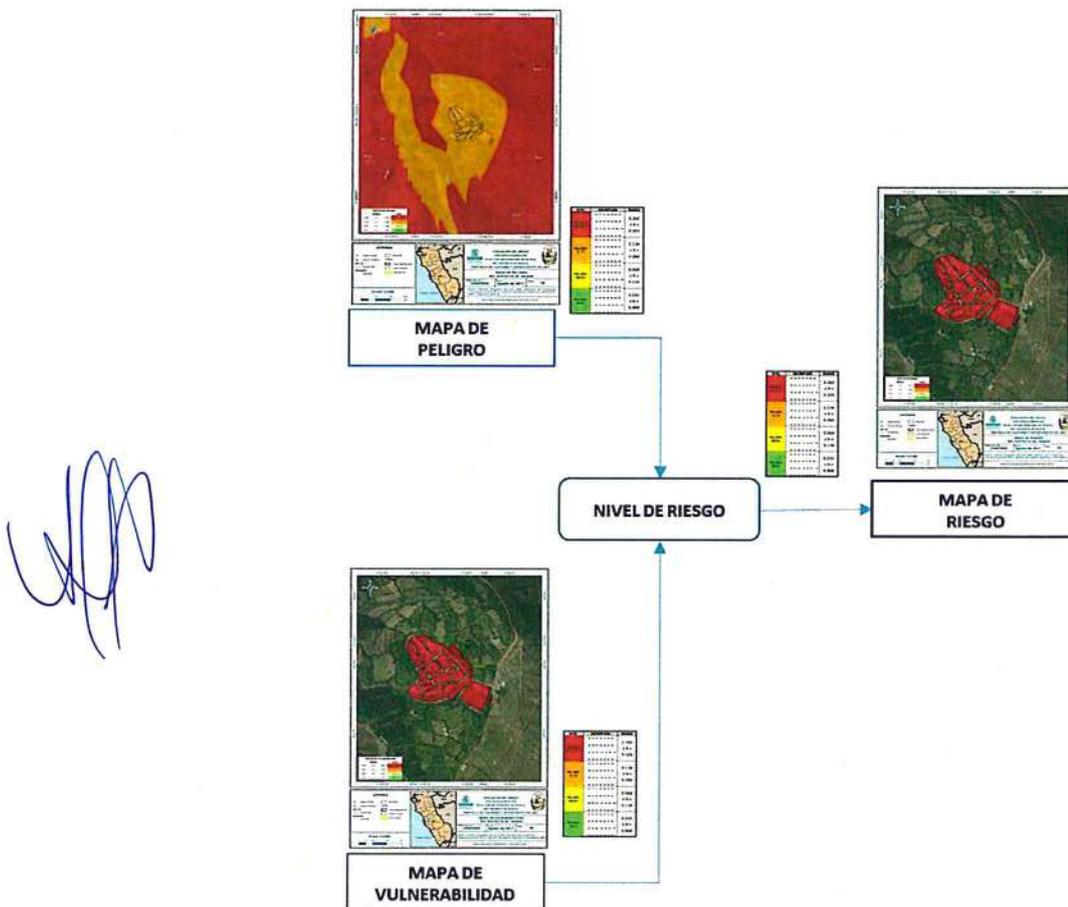
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo en el centro poblado de Manás, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 12. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, distrito de Manás se detallan a continuación:

Cuadro 65. Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.045 \leq R \leq 0.339$
Riesgo Alto	$0.012 \leq R \leq 0.045$
Riesgo Medio	$0.003 \leq R \leq 0.012$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R \leq 0.003$

Fuente: CENEPRED

### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

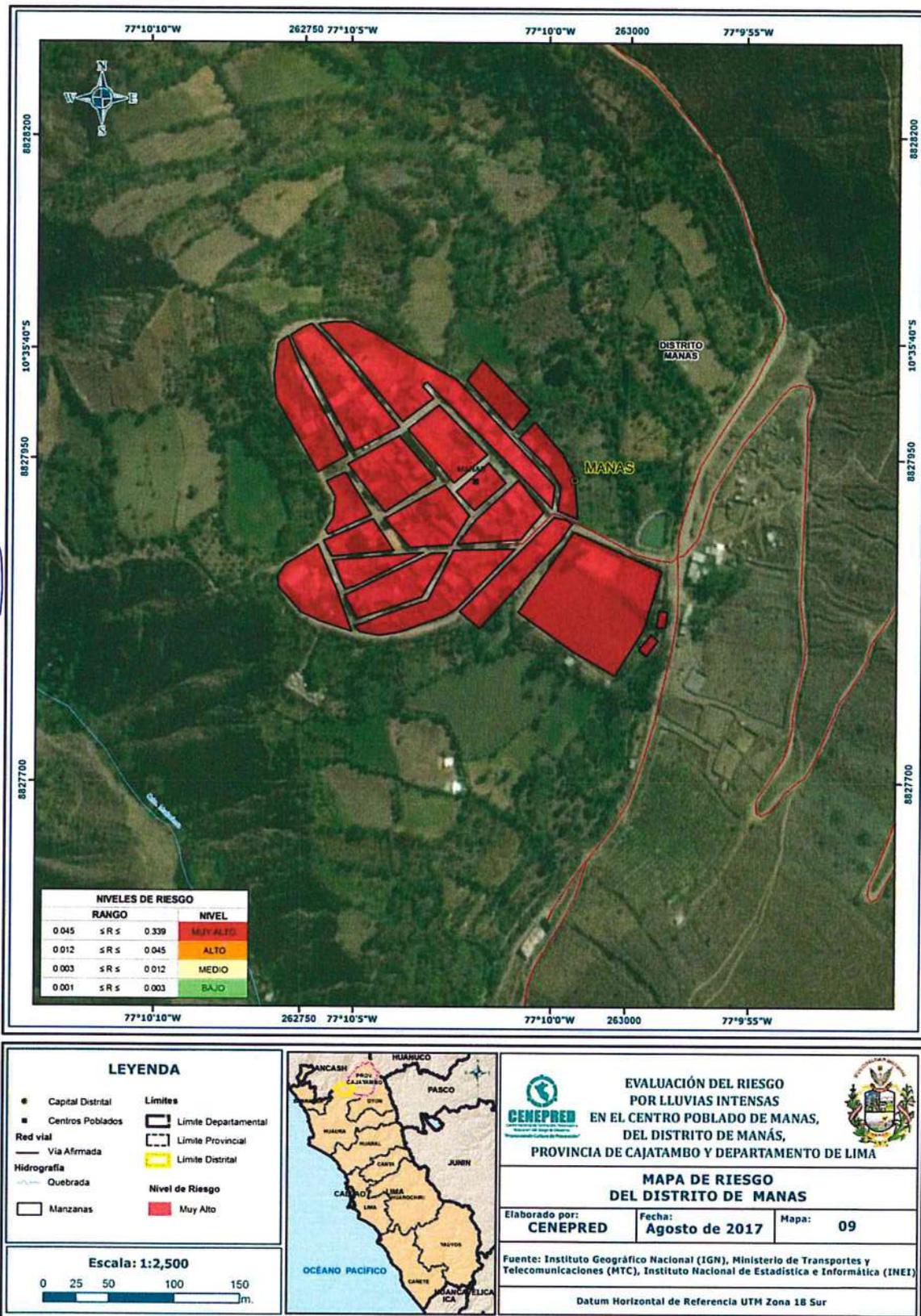
Cuadro 66. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación superior a 4.722 mm, con una geología de Volcánico Calipuy Kti – va, presenta geomorfología de Montaña en Roca Volcánica- RM-rv, con pendientes menores a 15°, con una frecuencia similar cada 5 a 10 años.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 12 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.</p>	$0.045 \leq R \leq 0.339$
Riesgo Alto	<p>Precipitación entre 2.927 mm a 9.865 mm, con una geología de Tonalita Kti – t – l – m, presenta geomorfología Terraza indiferenciada – Ti, con pendientes desde 5° a 25°, con una frecuencia cada 10 a 25 años.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 5 a 15 años y de 50 a 65 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.</p>	$0.012 \leq R \leq 0.045$
Riesgo Medio	<p>Precipitación entre 0.952 mm a 4.722 mm, con una geología de Depósito Aluvial Q -al, presenta geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd, con pendientes desde 15° a 45°, con una frecuencia de cada 25 a 50 años.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 30 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.</p>	$0.003 \leq R \leq 0.012$
Riesgo Bajo	<p>Precipitación menores a 2.927 mm, con una geología de Depósito Aluvial Q -al, presenta geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio deluvial - V-cd, con pendientes desde 25° a 45°, con una frecuencia cada 50 años a más.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.</p>	$0.001 \leq R \leq 0.003$

Fuente: CENEPRED

#### 5.4. MAPA DE RIESGOS ANTE LLUVIAS INTENSAS

Figura 9. Mapa de Riesgo ante lluvias intensas



Fuente: CENEPRED

## 5.5. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, distrito de Manás es el siguiente:

Cuadro 67. Matriz del Riesgo

<b>PMA</b>	<b>0.493</b>	0.020	0.041	0.083	0.339
<b>PA</b>	<b>0.264</b>	0.011	0.022	0.070	0.182
<b>PM</b>	<b>0.145</b>	0.006	0.012	0.024	0.099
<b>PB</b>	<b>0.065</b>	0.003	0.005	0.011	0.044
		<b>0.040</b>	<b>0.083</b>	<b>0.169</b>	<b>0.687</b>
		<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

Fuente: CENEPRED

## 5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del centro poblado de Manás, distrito de Manás, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas.

Se muestra a continuación los efectos probables en el centro poblado de Manás, distrito de Manás, siendo estos de carácter netamente referencial.

El monto probable asciende a S/. 2'840,000 de los cuales S/. 2'620,000 corresponde a los daños probables y S/. 220,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 68. Efectos probables del área de influencia del centro poblado de Manás, distrito de Manás

Efectos probables	Total	Daños probables	Perdidas probables
<b>Daños probables</b>			
11 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	715,000	715,000	
79 Viviendas construidas con material precario (*)	1,185,000	1,185,000	
03 Instituciones educativas públicas	600,000	600,000	
01 Establecimiento de Salud	120,000	120,000	
<b>Pérdidas probables</b>			
10,836 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisicion de carpas	20,000		20,000
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	160,000		160,000
Gastos de atencion de emergencia	40,000		40,000
<b>Total</b>	<b>2,840,000</b>	<b>2,620,000</b>	<b>220,000</b>

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

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

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

<b>Tipo de Peligro:</b>	Lluvias intensas
<b>Tipo de Fenómeno:</b>	Meteorológico
<b>Elementos Expuestos:</b>	Centro Poblado de Manás, distrito de Manás y provincia de Cajatambo, departamento de Lima.

#### a) Valoración de consecuencias

Cuadro 69. Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

#### b) Valoración de frecuencia

Cuadro 70. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas pueda ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el Nivel 2 – MEDIO.

#### c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 71. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
		Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 72. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el centro de poblado de Manás es de nivel 3 – INACEPTABLE.

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

Cuadro 73. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 74. Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

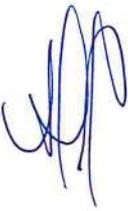
Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

## CONCLUSIONES

- El centro poblado de Manás, distrito de Manás se encuentra en zona de Muy Alto riesgo ante lluvias intensas.
- Se identificó el nivel de Peligro Alto y Muy Alto en el centro poblado de Manás, distrito de Manás ante eventos de lluvias intensas.
- Se identificaron los niveles de vulnerabilidad Muy Alta en el centro poblado de Manás.
- 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 riesgos
- El cálculo de los efectos probables ante el impacto del peligro, asciende a S/. 2'840,000 Soles.

## RECOMENDACIONES

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

- 
- A la autoridad que corresponda, utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente.
  - A la autoridad que corresponda, realizar la identificación de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo a escala ingenieril con la finalidad de reducir el nivel de riesgo, enfatizando la reducción del nivel de vulnerabilidad.
  - Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
  - Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
  - Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.

## BIBLIOGRAFÍA

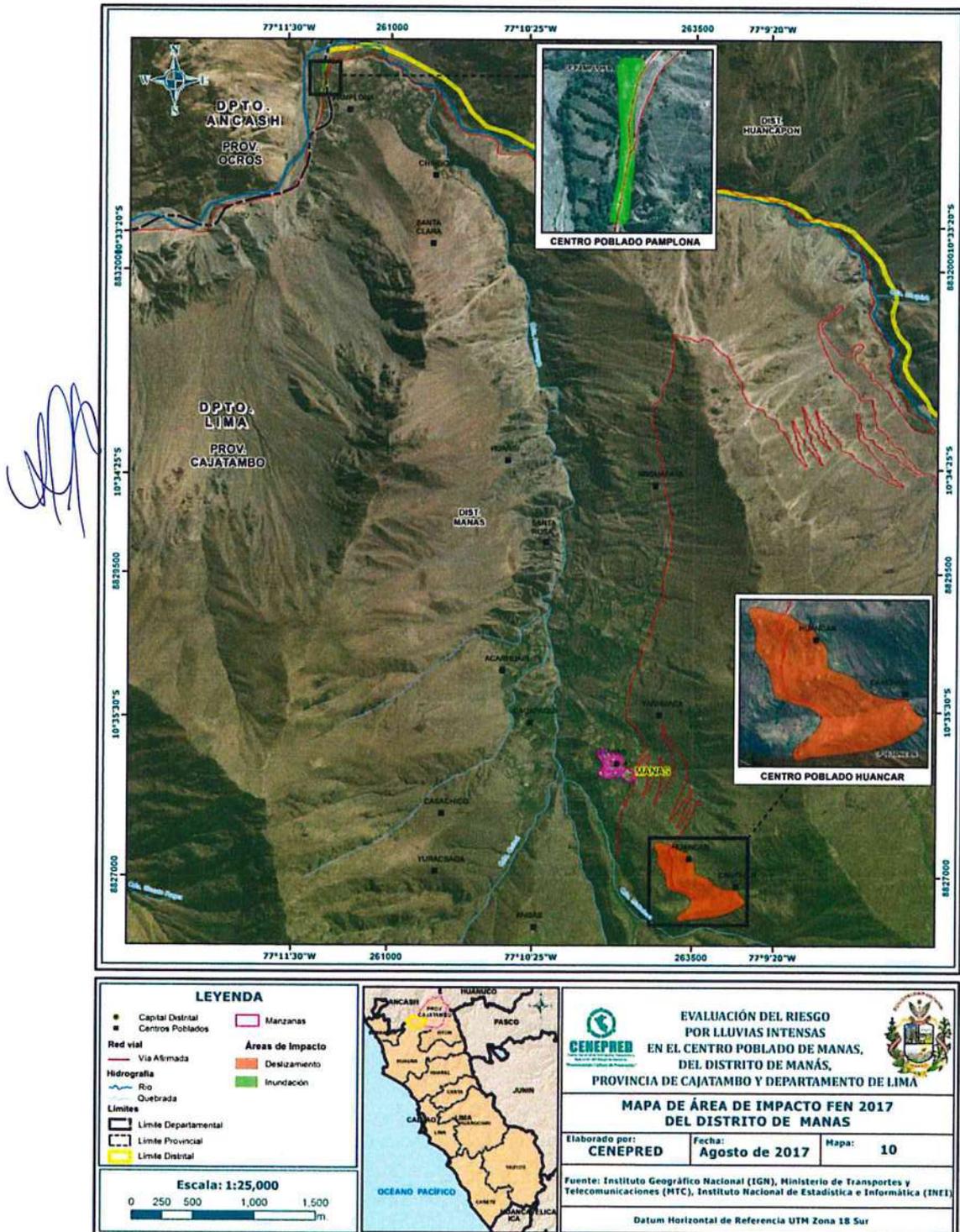
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de emergencia N° 411 - 04/04/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 50): Precipitaciones pluviales en las Provincias del Departamento de Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- Compilación de Estudios Geológicos, Boletín Nro. 13. (1966). Comisión Carta Geológica Nacional. Ministerio de Fomento y O. P. Dirección de Minería.



**ANEXO**

En el centro poblado de Manás se han registrado lluvias intensas pero no produjeron daños a la población y vivienda. Sin embargo, dentro del distrito, el C.P. Huáncar a causa de lluvias intensas se ha registrado deslizamientos que originaron afectación, daños a la vivienda, población y medios de vida. Así mismo, se ha registrado erosión hídrica pluvial a efecto de intensas lluvias que ocasionaron el incremento del caudal del río Pativilca en el C.P. Pamplona, registrando afectación y daños a la vivienda y población.

Figura N° 10. Mapa de Área de Impacto FEN 2017



Fuente: CENEPRED