



**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACION
PLUVIAL ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL ÁREA
URBANA DEL DISTRITO DE TUMBES.**



**TUMBES – PERÚ
2017**

Handwritten signatures and initials on the left margin.

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Provincial de Tumbes

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Centro Nacional de 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
Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos

Equipo Técnico:

Ing. Oscar Manuel Aguirre Gonzalo
Ing. Enrique Villanueva Agüero
Ing. Letti Ochoa Flores
Lic. Griselda Vera Núñez
Ing. Luis Vilchez Caceda
Ing. Yolanda Zamudio Díaz

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CENEPRED : Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
SIGRID: : Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres
INGEMMET : Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
SENAMHI : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática
PEBPT : Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes (),

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en su primera fase, la Evaluación del Riesgo de 34 Centros Poblados, afectados por "El Niño Costero" el presente año.

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-VIVENDA/MMVU, de fecha 05 de mayo 2017.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Tumbes, Gobierno Regional de Tumbes, Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes (PEBPT), Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional 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 vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	9
1.1. Objetivo General.....	10
1.2. Objetivos Específicos.....	10
1.3. Justificación.....	10
1.4. Antecedentes.....	10
1.5. Marco Normativo.....	11
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	12
2.1. Ubicación geográfica.....	13
2.2. Vías de acceso.....	13
2.3. Aspectos Sociales.....	15
2.3.1. Población.....	15
2.3.2. Vivienda.....	17
2.3.3. Servicios Básicos.....	18
2.3.4. Salud.....	20
2.3.5. Educación.....	21
2.4. Aspectos Economicos.....	22
2.5. Aspectos Fisicos.....	23
2.5.1. Climatología.....	23
2.5.2. Geología.....	26
2.5.3. Geomorfología.....	29
2.5.4. Hidrología.....	35
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	37
3.1. Metodología para la determinación del peligro.....	38
3.2. Recopilación y análisis de información.....	38
3.3. Identificación del área de influencia.....	39
3.4. Parámetros generales de evaluación.....	41
3.4.1. Información histórica de episodios.....	42
3.5. Susceptibilidad del territorio.....	43
3.6. Análisis de elementos expuestos.....	46
3.6.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social.....	46
3.7. Definición de escenarios.....	49
3.8. Niveles de peligro.....	49
3.9. Estratificación del nivel de peligros.....	49
3.10. Mapa de peligro de inundación originado por lluvias intesas.....	50

CAPITULO IV:ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	51
4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad.....	52
4.2 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social	53
4.2.1 Análisis de la fragilidad social	53
4.2.2 Análisis de la resiliencia social.....	56
4.3 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica.....	60
4.3.1 Análisis de la fragilidad económica.....	60
4.3.2 Análisis de la resiliencia económica.....	63
4.4 Estratificación y niveles de vulnerabilidad	66
4.4 Mapa de nivel de vulnerabilidad.....	68
CAPITULO V:CÁLCULO DEL RIESGO.....	69
5.1 Metodología para determinar el nivel de riesgo.....	70
5.2 Matriz de riesgos.....	70
5.3 Estratificación y niveles de riesgo.....	71
5.4 Mapa de riesgos.....	73
5.5 Estimación de pérdidas probables.....	74
CAPITULO VI:CONTROL DEL RIESGO.....	75
6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo.....	76
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	78
BIBLIOGRAFIA.....	79
ANEXO.....	80

Handwritten marks on the left margin, including a circle, a checkmark, and several initials.

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Población según grupos de edades	15
Cuadro N° 2: Tipo de vivienda	17
Cuadro N° 3: Material predominante en paredes	17
Cuadro N° 4: Material predominante en pisos	17
Cuadro N° 5: Régimen de tenencia de la vivienda	18
Cuadro N° 6: Viviendas con abastecimiento de agua potable	18
Cuadro N° 7: Red Pública de alcantarillado	19
Cuadro N° 8: Tipo de alumbrado	20
Cuadro N° 9: Establecimiento de salud	20
Cuadro N° 10: Afiliación a seguro de salud	21
Cuadro N° 11: Instituciones educativas según modalidad	21
Cuadro N° 12: Actividad económica de su centro de labor	22
Cuadro N° 13: Caracterización de extremos de precipitación	23
Cuadro N° 14: Umbrales calculados para el distrito de tumbes	24
Cuadro N° 15: Serie Histórica de los episodios registrados (Meganiños)	42
Cuadro N° 16: Población por sexo	46
Cuadro N° 17: Número de viviendas	46
Cuadro N° 18: Distribución de instituciones educativas con infraestructura pública	47
Cuadro N° 19: Instituciones prestadoras de servicios de salud	47
Cuadro N° 20: Otros establecimientos	47
Cuadro N° 21: Recursos para respuesta	47
Cuadro N° 22: Niveles de peligros	49
Cuadro N° 23: Matriz de niveles de peligros	49
Cuadro N° 24: Niveles de vulnerabilidad	66
Cuadro N° 25: Estratificación del nivel de vulnerabilidad	67
Cuadro N° 26: Matriz de riesgo por inundación pluvial	70
Cuadro N° 27: Niveles de riesgo de inundación pluvial	71
Cuadro N° 28: Estratificación del nivel de riesgo de inundación pluvial	71
Cuadro N° 29: Efectos ante el impacto del peligro de precipitaciones intensas	74

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Distribución de la población según sexo	15
Gráfico N° 2: Distribución de la población por grupos de edad	16
Gráfico N° 3: Envejecimiento de la población, censo 2007 y proyección 2015.	16
Gráfico N° 4: Abastecimiento de agua potable	19
Gráfico N° 5: Disponibilidad de alumbrado eléctrico	20
Gráfico N° 6: Población según nivel educativo	22
Gráfico N° 7: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	38
Gráfico N° 8: Flujograma general del proceso de análisis de información	39
Gráfico N° 9: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	52
Gráfico N° 10: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad	53
Gráfico N° 11: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	70

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Ubicación del distrito de Tumbes	14
Mapa N° 2: Caracterización de extremos de precipitación para el verano 2017	25
Mapa N° 3: Geología del distrito de Tumbes.....	28
Mapa N° 4: Geomorfología del distrito de Tumbes	30
Mapa N° 5: Pendientes del distrito de Tumbes.....	34
Mapa N° 6: Hidrología del distrito de Tumbes.....	36
Mapa N° 7: Áreas afectadas del distrito de Tumbes.....	40
Mapa N° 8: Elementos expuestos del área urbana de Tumbes.....	48
Mapa N° 9: Peligro de inundación pluvial del distrito de Tumbes.....	50
Mapa N° 10: Vulnerabilidad del área urbana de Tumbes.....	68
Mapa N° 11: Riesgo de inundación Pluvial.....	73

Handwritten marks and signatures on the left margin, including a large stylized signature and the text "10." written vertically.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por precipitaciones intensas analiza el probable impacto del fenómeno en el área urbana del distrito de Tumbes; en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

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 área urbana 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 y el mapa del riesgo por inundaciones 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.

Handwritten notes in blue ink on the left margin, including a circled 'P' and several illegible scribbles.

**CAPITULO I:
ASPECTOS GENERALES**

[Handwritten marks and signatures on the left margin]

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo de inundación pluvial originado por lluvias intensas en la zona urbana del distrito de Tumbes, provincia y departamento de Tumbes.

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
- Recomendar la evaluación de las medidas de prevención y/o reducción correspondientes

1.3. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación y ejecución de medidas para la reposición, reconstrucción de las viviendas e infraestructura pública afectada por las lluvias intensas, así como para la prevención y/o reducción de riesgo de desastres, en el marco del Decreto de urgencia 004 – 2017.

1.4. ANTECEDENTES

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el departamento de Tumbes fue afectado por los eventos extremos producidos por el Fenómeno de El Niño Costero, como es el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las precipitaciones, que conllevaron a la generación de inundaciones, entre otros fenómenos asociados.

En marzo del presente año 2017, la persistencia del calentamiento superficial del mar frente a nuestras costas asociado al evento El Niño Costero, asimismo, el desplazamiento de la segunda banda de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) hacia el sur de su posición normal favoreció principalmente la presencia de lluvias extremas sobre el sector norte del país (Tumbes, Piura, Ancash, Lambayeque y La Libertad), llegando a registrar acumulados de hasta 258,2 mm/día en Lancones - Piura. (Boletín Climático Nacional-Marzo 2017-SENAMHI).

En la región Tumbes, el distrito de tumbes reportó la mayor cantidad de personas damnificadas por las precipitaciones intensas, un total de 664 personas, seguido por La Cruz con 147, y Zarumilla con 85. En relación a afectados, reportó 6,636 personas, La mayoría de viviendas e instituciones educativas afectadas de la región están en el distrito de Pampas del Hospital con 3,303 y 36, respectivamente. (Reporte de Situación N° 10; Perú: Temporada de Lluvias, de la Red Humanitaria Nacional, al 10 de mayo 2017).

Debido a esto, el Estado Peruano realizó una serie de estrategias para activar la economía, atender las emergencias, implementar el proceso de reconstrucción, entre otros. Una de estas es la desarrollada en el Decreto de Urgencia N° 004 – 2017, en dicho contexto, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Tumbes elaboró el "Informe de Evaluación de Riesgo de inundación pluvial por lluvias intensas en el área urbana del distrito de Tumbes.

1.5. 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.
- Ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambio.

Handwritten marks and signatures in blue ink on the left margin, including a large stylized 'S' and several smaller scribbles.

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES



Handwritten notes in blue ink:
A circle with a vertical line through it.
A large, stylized signature or mark.
A smaller signature or mark.
A circle with a vertical line through it.

2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

La ciudad de Tumbes, se encuentra situada al norte del territorio nacional, a 80° 27' Longitud Oeste y 3° 34' Latitud Sur, sobre la margen derecha del río Tumbes, a una altitud de 6 m.s.n.m. y a 1,260 Km de distancia de Lima y aproximadamente a 26 Km. de la frontera con el Ecuador (Ver Mapa N° 01). Las principales características físico-geográficas del departamento de Tumbes son:

Limites

El distrito de Tumbes limita por el:

Norte	: Océano Pacífico
Sur	: Distrito de San Juan de la Virgen
Este	: Provincia de Zarumilla
Oeste	: Distrito de Corrales

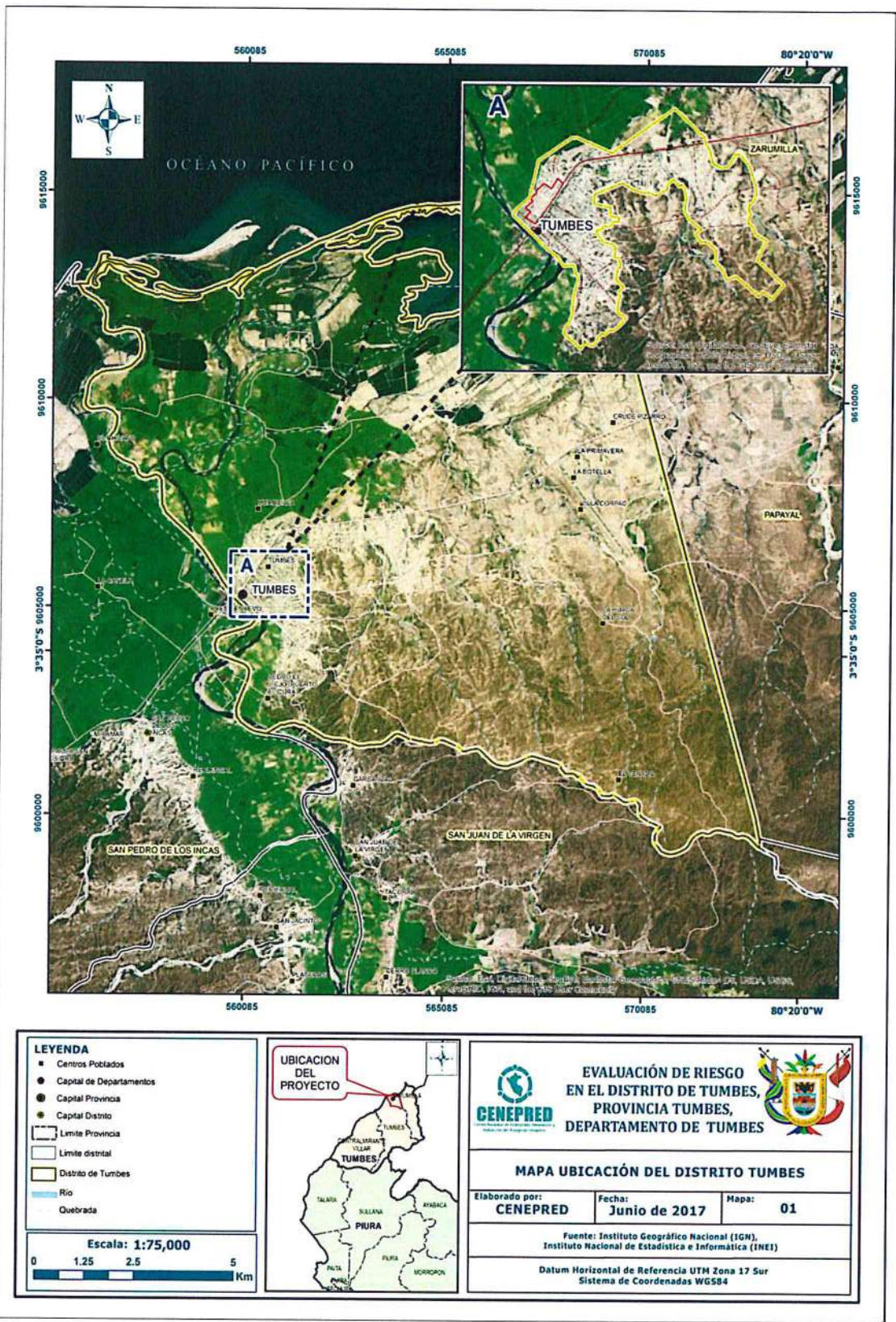
2.2. VÍAS DE ACCESO

A la ciudad de Tumbes se puede llegar por vía terrestre o por vía aérea. La ciudad se encuentra en la carretera Panamericana que la une con toda la costa peruana y con el Ecuador. Los 1256 km que la separan de la ciudad capital se cubren en un tiempo aproximado de 20 h mientras que, en 30 minutos, se llega a la localidad de Aguas Verdes donde está la frontera internacional con la república de Ecuador.

A 16 km al norte de la ciudad se encuentra el Aeropuerto Capitán FAP Pedro Canga Rodríguez que recibe vuelos diarios desde el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez de la ciudad del Callao. El tiempo de vuelo es de 1 hora 45 minutos.

El transporte público de la ciudad, al igual que muchas otras ciudades del Perú, se desarrolla principalmente a través de las mototaxis. Sin embargo, existen microbuses que cubren las rutas interurbanas uniendo la ciudad con poblados cercanos, así como automóviles llamados "colectivos" que hacen la ruta Tumbes - Zarumilla - Aguas Verdes.

Mapa N° 1: Ubicación del distrito de Tumbes



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.3. ASPECTOS 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 Tumbes cuenta con una población de 111,683 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 50.2% del total de la población del distrito, y el 49.8% son hombres.

Gráfico N° 1: Distribución de la Población según sexo.



Fuente: INEI 2015
Elaboración: CENEPRED

B. Población según grupo de edades

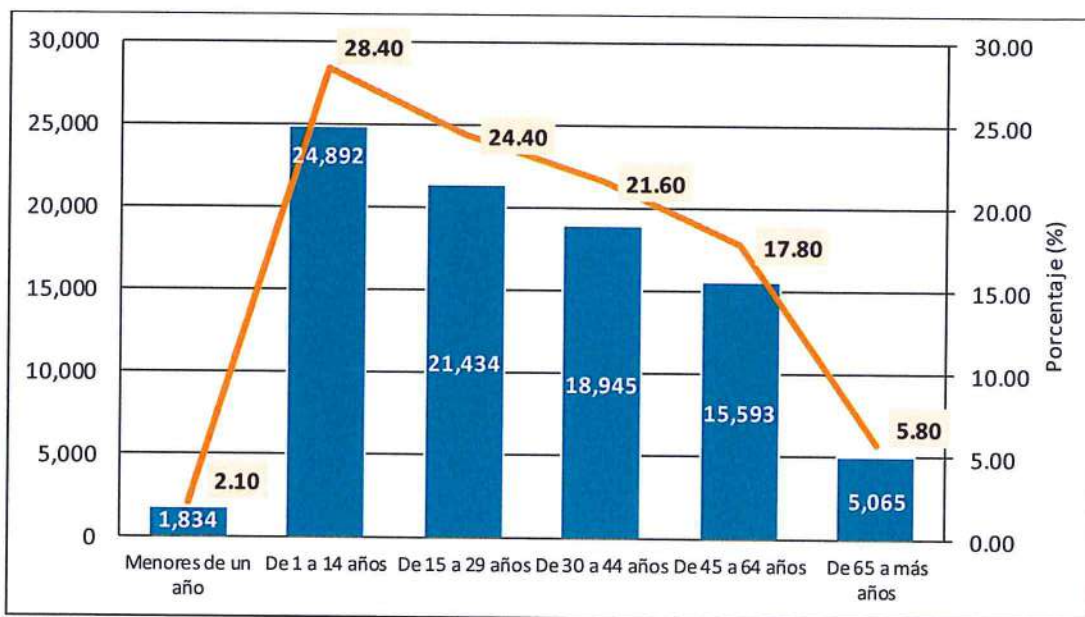
Respecto a la población del distrito de Tumbes según grupo etario, se muestra que el 24.40% del total de la población corresponde a personas que están entre las edades de 15 a 29 años de edad, del mismo modo el 28.40% de la población corresponde a personas entre las edades de 1 a 14 años, el 21.60% de la población corresponde a personas que están entre las edades de 30 a 44 años, y el 25.70% del restante de la población corresponden a personas que comprenden las edades de menos 1 año, de 45 a 64 años y de 64 a más.

Cuadro N° 1: Población según grupos de edades

Grupo	Nro.	%
Menores de un año	1,834	2.10
De 1 a 14 años	24,892	28.40
De 15 a 29 años	21,434	24.40
De 30 a 44 años	18,945	21.60
De 45 a 64 años	15,593	17.80
De 65 a más años	5,065	5.80
TOTAL	87,763	100.00

Fuente: INEI 2015
Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 2: Distribución de la Población por grupos de edad.



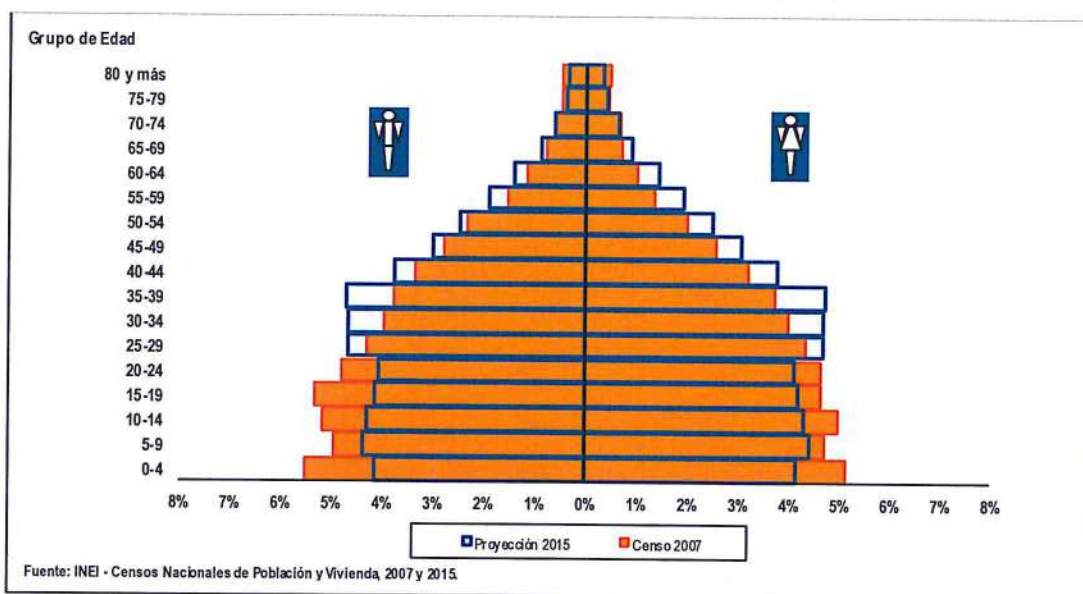
Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

C. Envejecimiento de la Población

En referencia a los habitantes por grupos de edad distribuidos quinquenalmente, en el distrito de Tumbes en su mayoría comprende en el rango de edad entre los 25 a 39 años. Es decir, es población joven para el periodo 2015. El distrito de Tumbes concentra más de la tercera parte de población y viviendas del total de otros centros poblados.

Gráfico N° 3: Envejecimiento de La Población, Censo 2007 y Proyección 2015.



Fuente: INEI Censo 2007 y Proyecciones de Población 2015.

Elaboración: CENEPRED

2.3.2. VIVIENDA

Considerando como indicador socioeconómico asociado al crecimiento urbano del distrito de Tumbes, se tiene que de un total de 22,769 viviendas, un significativo 97.6% (22,223 viviendas) corresponden a casas independientes y solo el 1.2% (281 viviendas) son viviendas en quintas.

Cuadro N° 2: Tipo de Vivienda.

Tipo de Vivienda	Nro.	%
Casa independiente	22,223	97.6
Departamento en edificio	221	1
Vivienda en quinta	281	1.2
Vivienda en casa vecindad	35	0.2
Vivienda improvisada	3	0
No destinado para habitación, otro tipo	6	0

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

Se tiene como material predominante de las viviendas en el distrito de Tumbes al ladrillo o bloque de cemento (53.3%) en las paredes y en los pisos es de cemento (56.6%).

Cuadro N° 3: Material predominante en Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	12,135	53.3
Piedra o sillar con cal o cemento	75	0.3
Adobe o tapia	1,249	5.5
Quincha (caña con barro)	8,280	36.4
Piedra con barro	42	0.2
Madera	199	0.9
Estera	41	0.2
Otro material	748	3.3

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

Cuadro N° 4: Material predominante en Pisos.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS	Nro.	%
Parqueto madera pulida	64	0.3
Láminas asfálticas, vinílicos	55	0.2
Losetas, terrazas o similares	3,156	13.9
Madera, entablados	54	0.2
Cemento	12,878	56.6
Tierra	6,560	28.8
Otro material	2	0

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

En la variable tenencia de vivienda, el 58.7% de las viviendas, son propias totalmente pagadas, y sólo un 4.3% se están cancelando a plazos. Así mismo, se puede observar que hay un 16.6% que es propia por invasión.

Cuadro N° 5: Régimen de Tenencia de la Vivienda.

RÉGIMEN DE TENENCIA	Nro.	%
Alquilada	2540	11.2
Propia, pagandola a plazos	989	4.3
Propia, totalmente pagada	13367	58.7
Propia, por invasión	3774	16.6
Cedida por el centro de trabajo	186	0.8
Cedida por otro hogar o institución	1905	8.4
Otro	8	0

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS

A. Agua potable

El servicio de agua a domicilio, es administrado por Aguas de Tumbes S.A., el sistema tiene como fuente principal la red pública con conexiones dentro de la vivienda (82.1%), cabe resaltar que el 3.6% de viviendas accede al abastecimiento por camión o cisterna.

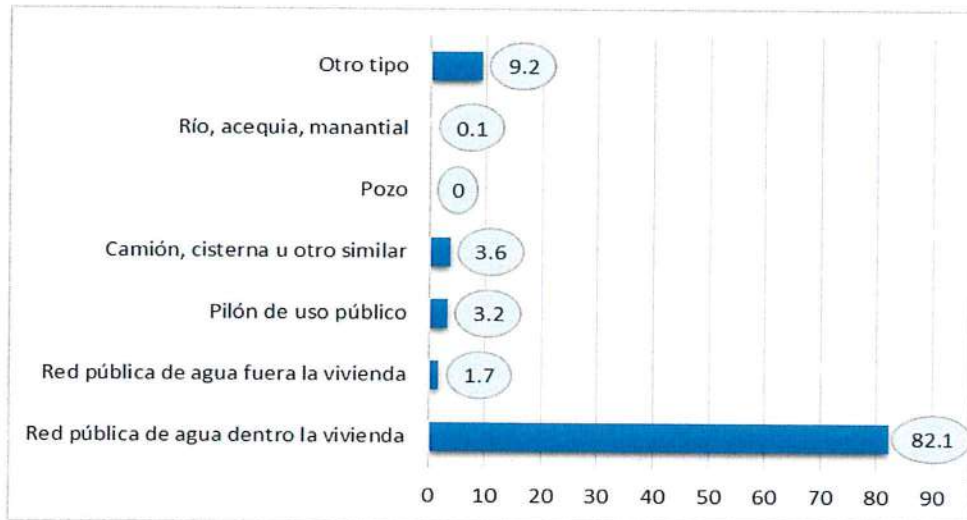
Cuadro N° 6: Viviendas con abastecimiento de agua potable.

VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA	Nro.	%
Red pública de agua dentro la vivienda	18,683	82.1
Red pública de agua fuera la vivienda	397	1.7
Pilón de uso público	720	3.2
Camión, cisterna u otro similar	825	3.6
Pozo	9	0
Río, acequia, manantial	31	0.1
Otro tipo	2,104	9.2

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 4: Abastecimiento de Agua Potable.



Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

B. Sistema de alcantarillado

En lo referente al desagüe la mayoría de las familias cuentan con la conexión al sistema principal, mientras que algunas familias (3.6) tienen pozos sépticos.

Cuadro N° 7: Red pública de alcantarillado.

VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO	Nro.	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	16,986	74.6
Red pública de desagüe fuera la vivienda	330	1.4
Pozo séptico	825	3.6
Pozo negro, letrina	2,843	12.5
Río, acequia o canal	140	0.6
No tiene	1,645	7.2

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

C. Energía eléctrica

El distrito de Tumbes cuenta con el servicio de energía eléctrica en un 96.5% las 24 horas del día, solo el 1.3% de las viviendas refirió no tener el servicio.

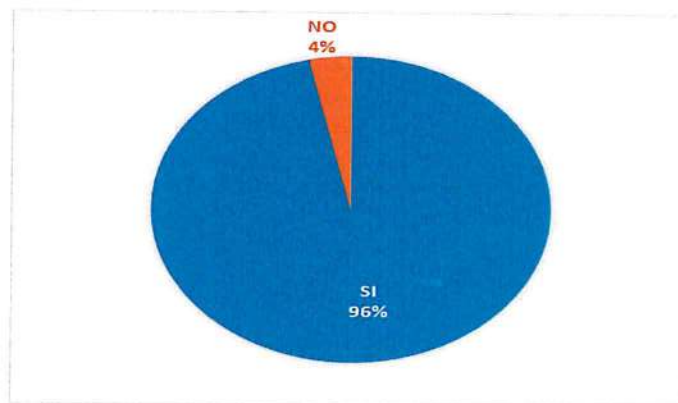
Cuadro N° 8: Tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	Nro.	%
Electricidad	21,964	96.5
Kerosene, mechero, lamparín	76	0.3
Petróleo, gas, lámpara	18	0.1
Vela	397	1.7
Otro	19	0.1
No tiene	295	1.3

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 5: Disponibilidad de Alumbrado Eléctrico.



Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

2.3.4. SALUD

Con respecto a los servicios de salud, los pobladores de las zonas afectadas tienen acceso a centro de salud del distrito, si es un caso de gravedad se trasladan a la ciudad. Cuentan con establecimientos dependientes del Ministerio de Salud, los cuales se ubican en diferentes zonas geográficas del distrito dichos establecimientos cuentan con personal reducido.

Cuadro N° 9: Establecimiento de salud

Institución	Categoría							TOTAL	%
	Sin Categoría	I-1	I-2	I-3	I-4	II-1	II-2		
MINSA	1		2	1	1	1	1	7	17.5
ESSALUD						1		1	2.5
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL				1				1	2.5
SANIDAD DE LA MARINA DE GUERRA DEL PERU			1					1	2.5
SANIDAD DE LA POLICIA NACIONAL DEL PERU				1				1	2.5
SANIDAD DEL EJERCITO DEL PERU				1	1			2	5
INPE			1					1	2.5
PRIVADO	12	4	3	5	1	1		26	65
TOTAL	13	4	7	9	3	3	1	40	100.00
%	32.5	10	17.5	22.5	7.5	7.5	2.5	100.00	

Fuente: RENIPRESS/SUSALUD Junio 2017

Elaboración: CENEPRED

En el distrito de Tumbes el acceso a los servicios de salud no es frecuente, los habitantes que no se han afiliado a algún tipo de seguro de salud significando el 31.1%.

Cuadro N° 10: Afiliación a seguro de salud.

TIPO DE SEGURO	Nro.	%
Essalud	24,251	27.6
FFAA - PNP	1,932	2.2
Seguro Privado	895	1
SIS	31,500	35.8
Otro	237	0.3
No tiene	29,131	33.1

Fuente: INEI 2015.

Elaboración: CENEPRED

2.3.5. EDUCACION

En las zonas afectadas del distrito de Tumbes, existen 352 instituciones educativas de diferentes niveles (inicial, primaria, secundaria y superior).

Cuadro N° 11: Instituciones educativas según modalidad

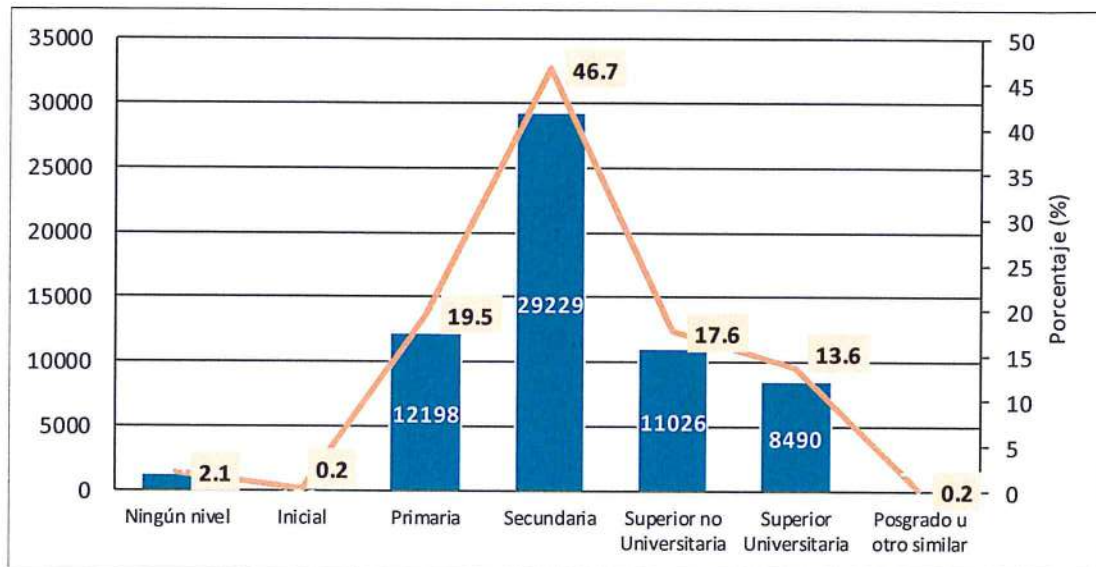
Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia			TOTAL	%
	Pública - Sector Educación	Pública - Otro Sector Público	Privada - Particular		
Básica Alternativa - Avanzado	5	1	3	9	2.56
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	4	1	1	6	1.70
Básica Especial	2			2	0.57
Básica Especial - Inicial	3			3	0.85
Básica Especial - Primaria	3			3	0.85
Inicial No Escolarizado	123			123	34.94
Inicial - Cuna Jardín	3		21	24	6.82
Inicial - Jardín	53	2	12	67	19.03
Primaria	27	2	29	58	16.48
Secundaria	15	2	22	39	11.08
Superior Pedagógica	1			1	0.28
Superior Tecnológica	1		2	3	0.85
Técnico Productiva	4	2		8	3.98
TOTAL	244	10	98	352	100.00
%	69.32	2.84	27.84	100.00	

Fuente: MINEDU – Padrón de Instituciones educativas 2016.

Elaboración: CENEPRED

El distrito de Tumbes, cuenta con 29,229 personas que tienen estudios de nivel secundario y 12,198 con estudios de nivel primario, asimismo 11,026 personas que cuentan con estudios superior no universitaria y en menores porcentajes se encuentran la población con estudios de nivel universitario (13.6%) y solo el 0.2% tiene estudios de posgrado u otro similar, finalmente el 2.1% de personas no cuenta con estudios de ningún nivel.

Gráfico N° 6: Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

2.4. ASPECTOS ECONOMICOS

El desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico del distrito, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las actividades económicas.

En menores porcentajes, la población del distrito de Tumbes se dedica a las actividades comerciales, pesquería, minería, y otros.

Cuadro N° 12: Actividad económica de su centro de labor

ACTIVIDAD ECONÓMICA DE SU CENTRO DE LABOR	Nro.	%
Servicios	15,504	45.7
Comercial	4,309	12.7
Pesquera	1,491	4.4
Agrícola	1,183	3.5
Pecuaria	243	0.7
Artesanal	165	0.5
Forestal	37	0.1
Minera	32	0.1
Otros	4,997	14.7
Estado/Gobierno	5,989	17.6

Fuente: INEI 2015.

Elaboración: CENEPRED

2.5. ASPECTOS FISICOS

2.5.1. Climatología

En base a la Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), el distrito de Tumbes, ubicado en la provincia y región de Tumbes, comprende un clima cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A' H3).

√ Precipitaciones

La precipitación media anual en las cuencas de Zarumilla y Tumbes fue 711,1 mm y 1015,3 mm respectivamente. La precipitación mínima fluctuaron de 0 a 100 mm y la precipitación máxima de 0 a 2400 mm desde el litoral hasta la divisoria de aguas.

El departamento de Tumbes presenta características muy diferentes con respecto a lo referente a precipitaciones pluviales, presenta un régimen pluviométrico muy variado, siendo en algunos años las lluvias muy escasas y otros torrenciales. Históricamente se tienen registros pluviométricos de años excepcionales:

- En 1,925 se registraron lluvias excepcionales de gran magnitud y corta duración (03 meses), registrándose en una sola noche un volumen de 375mm., el volumen anual alcanzó los 1,524 mm.
- En 1,932 se registraron para los meses de Febrero y Marzo lluvias con un volumen de 691 mm. y 689 mm. respectivamente, alcanzando un volumen anual de 1,832mm.
- En 1,983 se registraron lluvias excepcionales de larga duración (09 meses), las precipitaciones relativamente altas se mantuvieron por 06 meses aproximadamente, registrándose un volumen anual de 4,000 mm.
- En 1,998 se han registrado lluvias intensas, los volúmenes diarios más altos se presentaron en el mes de febrero, con valores máximos de 122 y 230 mm

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia del "Niño Costero 2017", situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú. En la región de Tumbes, el distrito de Tumbes presentó 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 N° 13: 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 N° 14: Umbrales calculados para el distrito de Tumbes

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día > 32.44mm	Extremadamente Lluvioso
5.28mm < Precipitación Acumulada/día ≤ 32.44 mm	Muy Lluvioso
1.34mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 5.28mm	Lluvioso
0.12 < Precipitación Acumulada /día ≤ 1.34mm	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI

El mapa N° 02 representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria promedio durante el verano 2017, el cual se registró el 30 de enero del 2017, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como días "extremadamente lluviosos" debido a que se superó el percentil 99.

√ Temperatura

La ciudad de Tumbes presenta la temperatura más alta del litoral peruano; en condiciones normales la temperatura máxima varía entre los 25° y 37°C y la temperatura mínima varía entre los 19° y 25°C, siendo la temperatura promedio es de 25°C.

Las temperaturas más altas se inician generalmente en el periodo comprendido entre los meses de Diciembre a Abril con temperaturas que varía entre los 25°C y 37°C, la estación de invierno corresponde al resto del año con temperaturas promedio de 21°C. Durante los eventos del Fenómeno de El Niño la temperatura es mayor, notándose una prolongación del periodo caluroso. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 20,4 a 24,0°C.

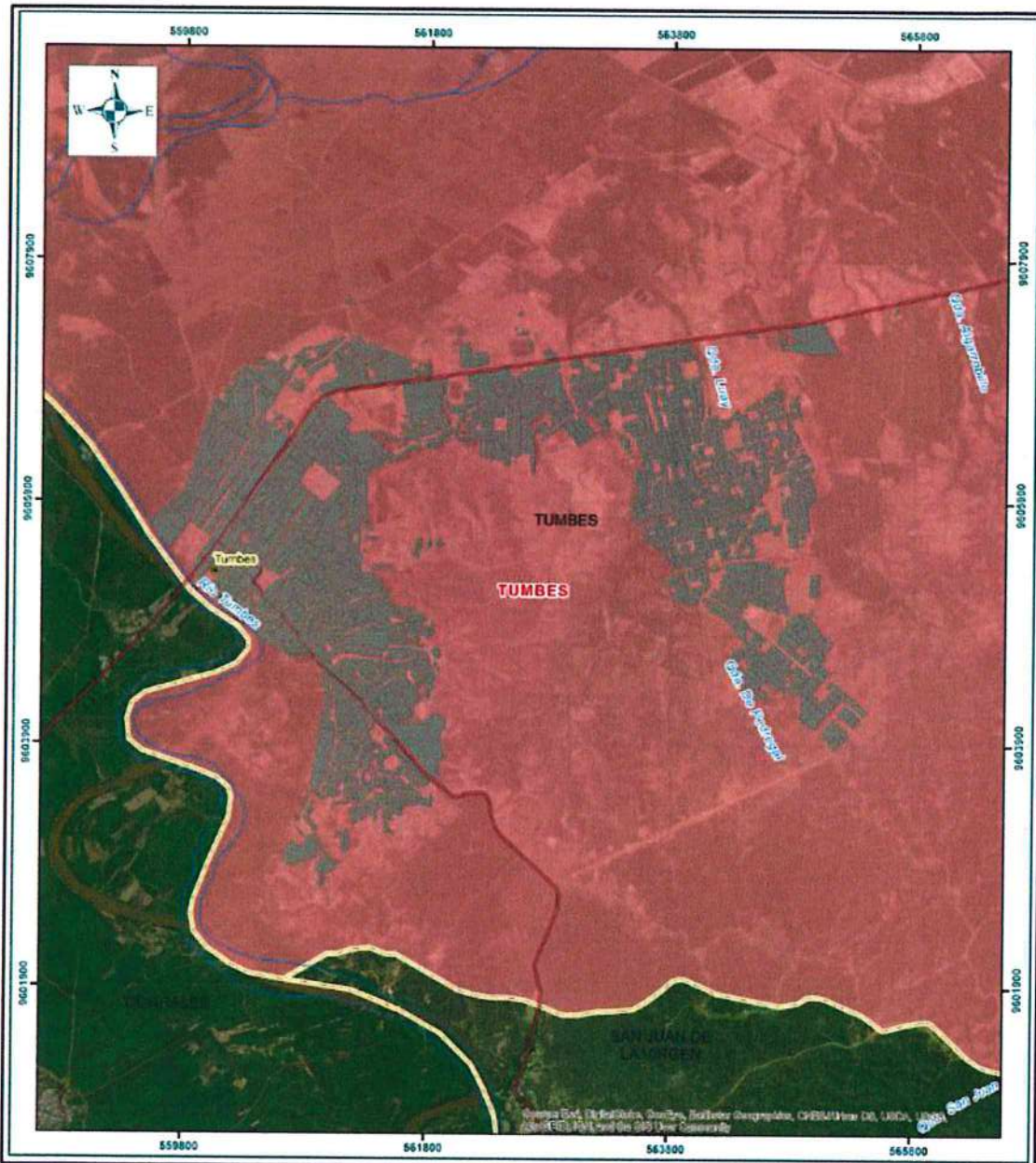
√ Humedad relativa

La Humedad Atmosférica Relativa es casi constante durante todo el año, variando entre 80 y 90 %, incrementándose en los meses más fríos. En eventos extraordinarios del Fenómeno de El Niño se nota un incremento considerable llegando hasta 85% de humedad relativa entre los meses de Enero a Mayo.

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía, la humedad relativa presenta variaciones oscilando de 72 a 82%. Los valores de la humedad relativa, horas de sol y evaporación, varían inversamente proporcional a la altitud, registrando valores superiores en la zona baja (valle) y valores inferiores en la zona media y alta
(SENAMHI)

Mapa N° 2:
 Caracterización de extremos de precipitación para el verano 2017

R. S. J.
 J. S. J.
 J. S. J.



LEYENDA

- Capital Distrital
- Via Asfaltada
- Río
- ▭ Limite departamental
- ▭ Distrito de Tumbes
- ▭ Manzanas Catastrales Referenciales

Umbral de Precipitación

- Superior al Percentil 99

Escala: 1:30,000

0 200 400 600 800 1000 metros



EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES

MAPA DE LLUVIAS DE CATEGORÍA EXTREMADAMENTE LLUVIOSO

Elaborado por: **CENEPRED** Fecha: **Julio de 2017**

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur Sistema de Coordenadas WGS84

Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.2. Geología

La geología constituye uno de los elementos del medio físico más relevantes, pues conforma tanto el sustrato rocoso, y los depósitos no consolidados, que imponen un fuerte condicionamiento en diferentes aspectos tales como: Peligros de origen natural, formación de suelos, acuíferos, procesos ecológicos, potencial minero.

Formación Tumbes (Tm - t)

Unidad estratigráfica del Mioceno superior, muestra gran distribución desde las cercanías a la ciudad de Tumbes, de donde proviene su nombre, hasta la localidad de Cabuyal, intercalado con bloques fallados de las formaciones infrayacentes. En forma general, litológicamente está constituida por una secuencia de conglomerados de compactación variable, areniscas e intercalaciones de lutitas.

En la quebrada La Jardina, cerca de San Jacinto, se observa un corte natural de 8.00 m., cuya descripción litológica de arriba hacia abajo es la siguiente:

- √ 1.50 m : Areniscas de grano fino a medio, muy friables y poco compactadas.
- √ 0.50 m : Limolitas de color blanco amarillento y bastante friable.
- √ 1.10 m : Conglomerados, color pardo amarillento en matriz arenosa media a gruesa (40%). Permeabilidad buena.
- √ 0.90 m : Arenisca, color gris verdoso con tonalidades amarillentas (oxidada), muy deleznable, de grano fino a medio. Permeabilidad media.
- √ 0.50 m : Limolitas con idénticas características a la anterior.
- √ 3.50 m : Conglomerados conformados por cantos rodados de tamaño medio (60%) y en menor proporción guijarros y gravas en matriz arenosa. Permeabilidad buena.

Depósitos aluviales (Q - Al).

Esta unidad está compuesta por todo el material arrastrado por el río Tumbes durante toda su historia geológica, los estudios realizados en la zona, señala que han existido dos etapas de depositación y posterior erosión de los sedimentos, estos dos ciclos han sido responsables del entallamiento de dos (02) niveles antiguos dentro del valle, que han sido clasificados como:

√ **Cauce mayor o lecho actual del río (Q - t0)**

Es el área por donde discurre actualmente el río, observándose que en algunos tramos o ramales se encuentran secos, dejando al descubierto un material mezclado formado mayormente por arenas, limos y arcillas en proporciones muy diversas y que varían notablemente de un largo a otro; los cantos rodados son sumamente escasos. Su ancho varía por lo general entre 40.00 y 150.00 m., encontrándose tramos ramificados con más de 300.00 m.

√ **Primera terraza aluvial (Q - t1)**

Esta terraza se encuentra delimitada por una escarpa cuya altura varía entre 1.70 y 3.00 m. en relación al lecho del río, estando conformada por sedimentos como arcillas, limos y arenas muy finas.

√ Segunda terraza aluvial (Q – t2)

Se encuentra dominando a la primera en alturas que varían entre 1.80 y 2.80 m., aproximadamente; este nivel es inundable en épocas de máximas crecientes, a diferencia de la primera terraza que lo es anualmente, en las cercanías de la localidad de Francos se observa un corte natural de 6.00 m del río Tumbes, observándose que en toda la escarpa no se aprecia material grueso, sólo sedimentos limosos y limo-arenosos.

Terrazas marinas (Q - Tm)

Son depósitos de origen marino de edad cuaternaria, conocidos comúnmente en el norte como Tablazos. Litológicamente están formados por sedimentos plio-pleistocénicos arcillo-arenosos, de color gris verdoso o gris rojizo, bandeados, calcáreos, aunque en muchos casos, se observan guijarros y algunas veces areniscas finas. Estos depósitos suprayacen a las formaciones del Terciario, dando lugar a planicies topográficas sumamente disectadas; han sido levantadas a su actual nivel por movimientos epirogénicos cíclicos, y por lo tanto se les encuentra dominando al resto del valle con alturas que varían entre 10.00 y 20.00 m. sobre la superficie del terreno.

Depósitos aluvio - coluviales (Q - al/col)

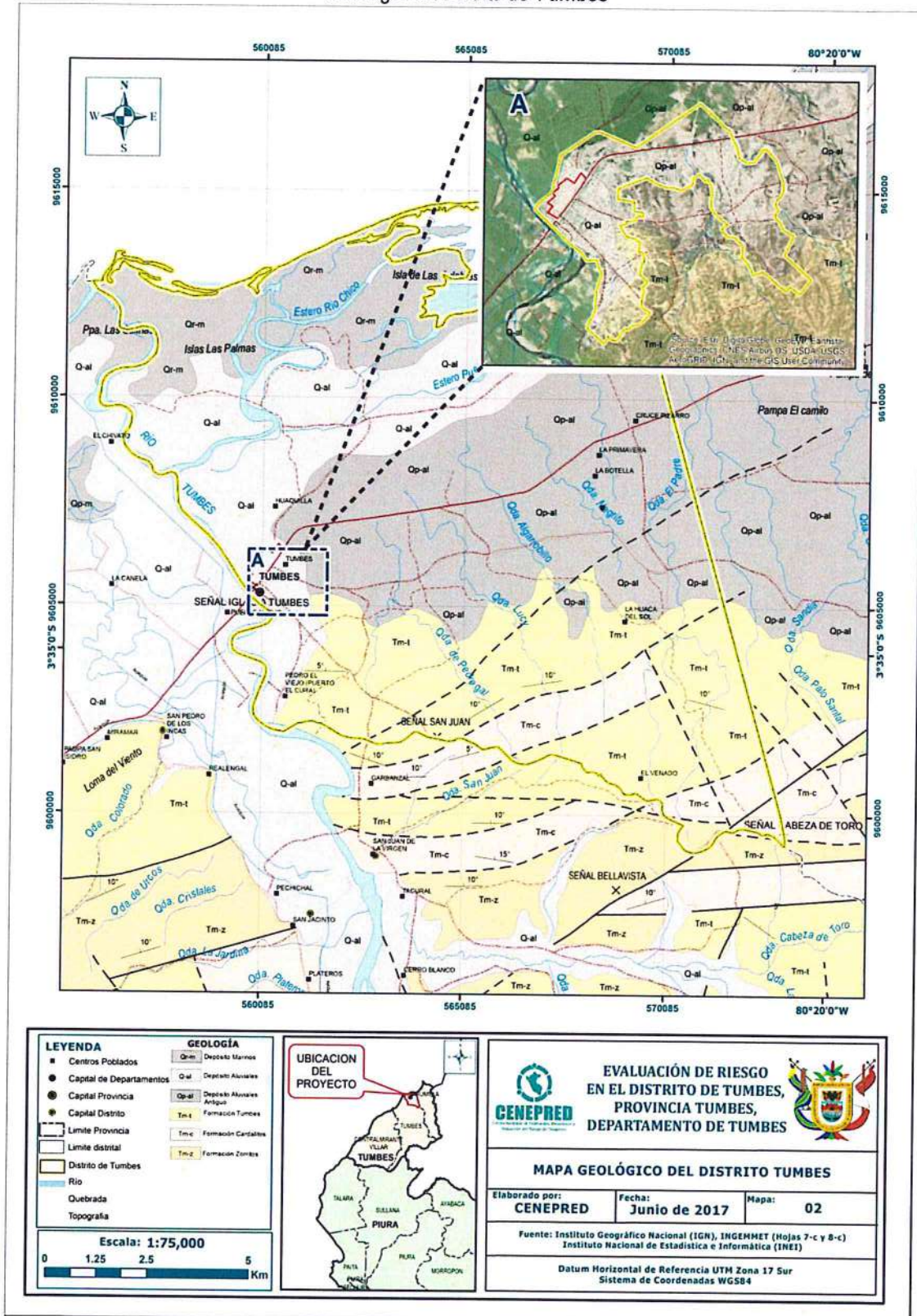
Se les encuentra en el fondo de las numerosas quebradas que drenan el área; la litología de estos materiales es variada de acuerdo a su tamaño y redondez, como consecuencia directa del tipo de transporte que han sufrido (por gravedad en algunos casos y por periódicas corrientes fluviales en otros), el cual además no ha alcanzado grandes magnitudes. En la quebrada Ceibo (cerca a Pampas de Hospital) se observa un corte de 5.00 m., en donde se aprecian clastos subangulosos a subredondeados cuyo tamaño varía entre gravilla y 0.20 m predominando entre gravilla y 0.08 m., envueltos en una matriz de arena gruesa arcósica (40%), de muy poca compactación y de buena permeabilidad.

Depósitos marinos recientes (Q – mr)

Se encuentran formando una angosta franja que se observa a lo largo de la línea costera, cuyos materiales que lo conforman son depósitos recientes de arena y limos, inundables en épocas lluviosas, como consecuencia de las mareas altas, conociéndose a éstos, como "Manglares".

Handwritten notes in blue ink on the left margin, including a small circle with a dot, a checkmark, and some illegible scribbles.

Mapa N° 3:
Geología del Distrito de Tumbes



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.3. Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos en la región Tumbes han sido desarrollados a través de la evolución tectónica, habiendo incidido también los agentes de erosión, como son la actual mecánica de las olas en el modelado del borde litoral, la acción eólica en las pampas y tablazos y la acción de los ríos y quebradas

La zona del litoral marino es poco accidentada, destacando el delta del Tumbes y sus esteros como principal forma morfológica y así mismo las "quebradas secas" como las de Bocapán y Sapotal que cruzan el sur del departamento y la formación "Cerros de Amotape" que se extiende desde el norte del río Chira hasta el norte del río Tumbes en donde cambia de nombre por el de Cordillera de Cocha, en donde existen elevaciones que llegan hasta los 850 m.s.n.m.

En esta zona existen también playas con importante potencial turístico como Zorritos y Puerto Pizarro. La zona de estudio se localiza en el sector noroeste del país, en el departamento de Tumbes.

Faja litoral – (F-I)

Esta unidad está conformada por 02 sub unidades:

a. Delta:

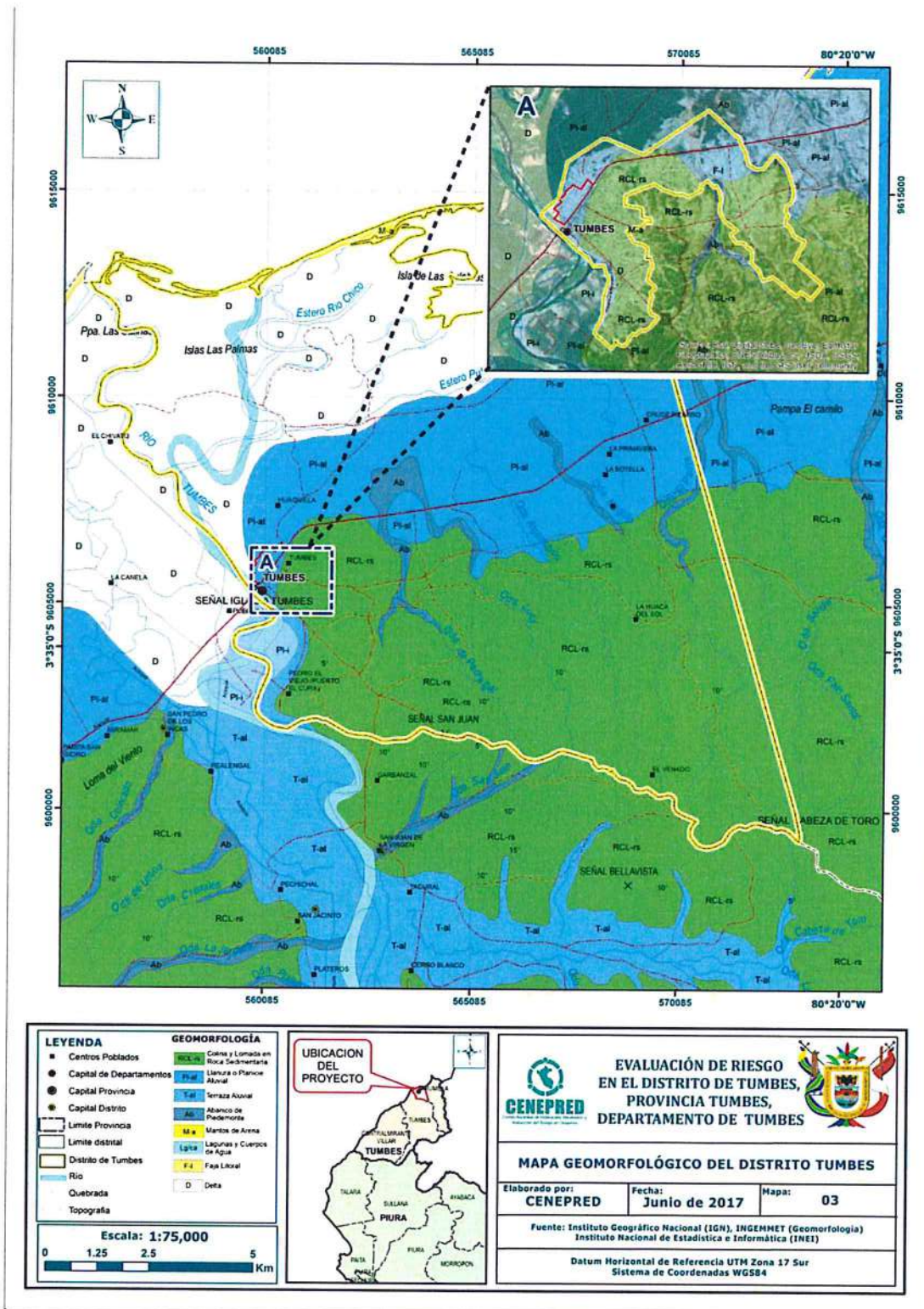
El único río que forma delta en su desembocadura, es el río Tumbes (Según Dávila y Dale, 1983); En esta zona se realiza una acentuada depositarian de sedimentos, que origina un cambio morfológico constante y una incorporación de nuevos territorios al continente, además de ocasionar erosión en otros lugares; Unidad conformada principalmente por arenas y limos, donde se desarrollan los manglares con una flora y fauna muy típica.

Se caracteriza por que en esta unidad se forman constantemente, cordones litorales tales como las Islas Del Amor, Hueso de Ballena, Los Pájaros (Foto N° 01) playa Jeli y los Tómbolos de punta Mal Pelo. En el lado izquierdo de la desembocadura del río se está formando un cordón de arena. Los cambios más bruscos de la desembocadura del río tienen lugar cuando ocurre el Fenómeno El Niño, como el sucedido en El Niño 1997/1998 el río tomó un antiguo cauce (estero T amarindo), con el tiempo éste se colmatará y el río tomará un nuevo cauce o retomará otro antiguo, el cual podría ser el estero de río Chico por su cercanía al cauce actual. Por lo observado en las imágenes satelitales, este último estero parece ser un antiguo cauce del río Tumbes. (Boletín N° 32 Serie C INGEMMET -2006)

b. Faja Litoral:

Ubicada al borde del delta en el lado NO, Playa Hermosa (Foto N° 02) y N, Playa Jeli, se caracteriza por ser muy angosta, llega a medir hasta 400 m y se adelgaza por sectores, no tiene un patrón definido (homogéneo), la longitud de playa para el primer lado es de 10 km y para el segundo de 4 km (aproximadamente). Esta subunidad a través del tiempo ha ido variando, en Playa Hermosa perdió longitud, porque el estero de Palo Santo retomó su antiguo cauce y sale directamente al mar, (suceso ocurrido afectó a la carretera afirmada que recorría toda la línea de playa, pasando esta zona se observa que continúa la línea de playa hasta el sector de Punta Mal Pelo, su acceso actual es solamente por vía acuática, con el empleo de lanchas artesanales. (Según DÁVILA y DALE, 1983), de acuerdo al análisis de fotografías de diferentes años Playa Hermosa ha ido ampliando su faja, en 400 m aproximadamente. También determinaron a la altura de la Playa Jeli las variaciones de los antiguos cordones litorales, sobre los cuales se han construido pozas para la crianza de langostinos.

Mapa N° 4:
 Geomorfología del distrito de Tumbes



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Foto N° 01: Zona de los esteros, isla de Los Pájaros (S. Núñez, mayo2004)



Fuente: Boletín N° 32 Serie C INGEMMET -2006

Foto N° 01: Vista hacia el norte de Playa Hermosa (S. Núñez, mayo2004).



Fuente: Boletín N° 32 Serie C INGEMMET -2006

Llanura Costanera

Parte de la costa que se encuentra entre el borde litoral y los flancos occidentales de los Amotapes; incluye los cauces, abanicos fluviales y terrazas del río Tumbes y Casitas - Bocapán; se incluye en esta unidad las terrazas marinas (Tablazos). La planicie costera incluye suaves superficies aluviales,

superficies ligeramente erosionadas y áreas de manglar. Unidad cuya conformación geológica es de naturaleza sedimentaria (Cretácica, Terciaria y Cuaternaria).

Planicie Costanera

Se desarrolla entre la parte de la línea de playa y las lomadas (Foto N° 03) y la zona de influencia del delta y las lomadas, tiene una extensión aproximada de 24 km de largo y un ancho promedio de 4 km. Se caracteriza por ser plana con pendiente suave (menor de 5°), principalmente plana, y en ella se localizan pequeñas lomadas, su parte central se encuentra disectada por el río Tumbes y en el lado derecho (norte) por tres quebradas. En esta unidad se desarrolla ampliamente la agricultura y la expansión urbana actual de la ciudad de Tumbes. Cuando ocurre el fenómeno El Niño con fuertes lluvias, se intensifican los problemas de inundaciones en estos terrenos, que son fácilmente saturados de agua y las quebradas que disectan a esta unidad generan flujos de lodo

Foto N° 03:

Planicie Costanera, poblado de La Jota, al fondo las áreas cultivadas (S. Núñez, abril 2004).



Fuente: Boletín N° 32 Serie C, INGEMMET -2006

Lomadas

Esta unidad, de topografía suave (menor de 20°), está conformada por cerros de baja altura (menor a 100 m), que se ubican en la parte baja de la cuenca (Foto N° 04). Esta unidad ocupa un área aproximada de 375 km² (15 por 25 km). Se encuentra disectada por el río Tumbes y quebradas afluentes. Los procesos geodinámicos que ocurren son derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas, este último fenómeno se ha acentuado más por la intensa deforestación de la zona.

Cadena de los Amotapes

Constituye el rasgo más importante de la región y consiste de una cadena de montañas y colinas, de forma alargada y orientación NE- SO. Unidad que varían desde cerca de 50 m hasta cerca de los 3000 m de altitud, La parte inferior de la cuenca del Tumbes, presenta valles que son más amplios con una topografía suave y amplio desarrollo de las terrazas aluviales. En base a lo anteriormente descrito, el relieve en la zona de estudio está caracterizado por presentar morfologías diferenciadas, que han determinado las siguientes sub unidades ligadas a la evolución de las cuencas hidrográficas: Laderas de montañas, cauces fluviales, llanuras aluviales y conos de los depósitos coluviales.

Morfología y pendiente:

La morfología en la desembocadura del río Tumbes es muy variante, con el último fenómeno El Niño su desembocadura ha migrado hacia el norte, ganando terrenos al mar.

Para el presente estudio se ha adaptado las descripciones de pendiente del Boletín N° 32 Serie C, INGEMMET -2006, diferenciado cinco rangos, que son los siguientes:

a. Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves ($<5^\circ$)

Comprende zonas planas con áreas de planicie, pequeñas lomadas disectadas por el río Tumbes y la zona de la desembocadura del río. Son sujetas a inundaciones de tipo fluvial y pluvial, especialmente cuando se presentan lluvias extraordinarias o con el fenómeno El Niño. Pueden presentarse también erosión fluvial y flujos de lodo en las quebradas.

En alturas menores de 50 m se han presentado deslizamientos y derrumbes generados por precipitaciones pluviales de los fenómenos El Niño de los años 1982/1983 y 1997/1998, favorecidos por la intensa deforestación que hay en la zona.

b. Pendiente moderada ($5^\circ - 15^\circ$)

Abarca gran parte de la cuenca, desde la zona media a la alta. La zona media se caracteriza por presentar pocos fenómenos de remoción en masa, pero la parte alta se caracteriza por presentar deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos por la modificación del terreno original, construcción de obras de infraestructura y la intensa deforestación de la zona.

c. Pendiente fuerte ($15^\circ - 25^\circ$)

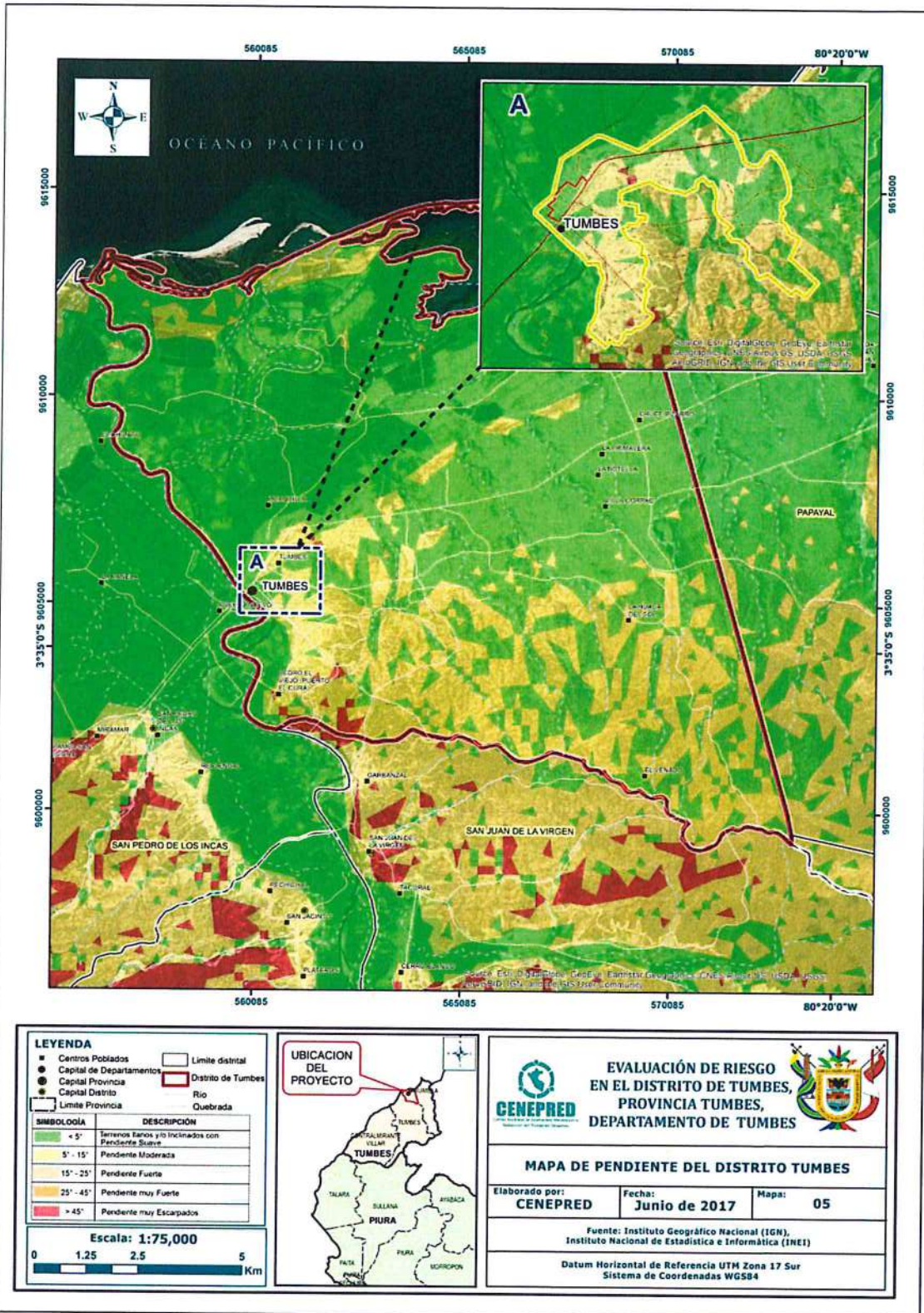
Son áreas de incidencia intensa de los fenómenos de remoción en masa, lugares inestables donde se han presentado y se siguen presentado deslizamientos, derrumbes, y movimientos complejos. Se encuentran ampliamente distribuidas en la parte alta de la cuenca, y en forma muy esporádica en la cuenca media.

d. Pendiente muy fuerte ($25^\circ - 45^\circ$)

Estas características se observan generalmente en la parte alta de la cuenca. Los fenómenos de remoción en masa deben ser de mayor intensidad, no se accedió completamente a esta zona. Este rango de pendiente corresponde a afloramientos de rocas intrusivas y sedimentarias ubicadas en las estribaciones andinas. La mayoría de afloramientos ubicados en este rango de pendiente se encuentran afectados por estructuras tales como pliegues y fallas. (Adaptado de Boletín N° 32 Serie C, INGEMMET - 2006)

①
②
③
④
⑤

Mapa N° 5:
Pendientes del distrito de Tumbes



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Foto N° 04: Zona de lomadas y de quebrada, sector de La Angostura y Cabuyal (Vista de oeste a este. S. Núñez, mayo2004).



Fuente: Boletín N° 32 Serie C, INGEMMET -2006

2.5.4. Hidrología

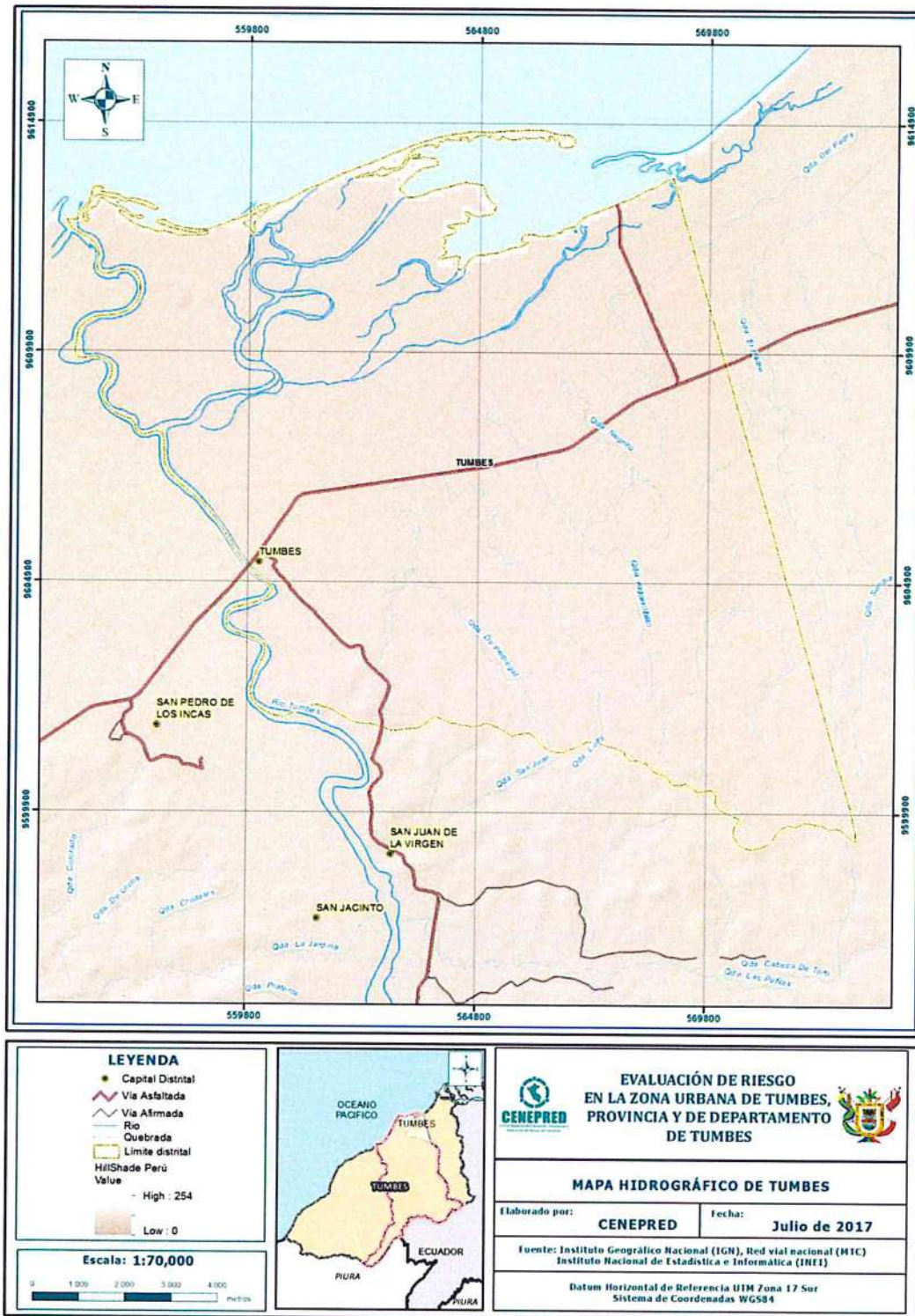
La Hidrología Superficial está conformada por la cuenca del río Tumbes y las aguas pluviales que discurren en forma natural sobre la superficie del terreno las cuales activan las líneas de Talweg, que de acuerdo al tipo de suelo y la geomorfología, definen el cauce de mayor drenaje, al cual por su magnitud se le conoce como quebradas o escorrentías.

El río Puyango – Tumbes tiene una longitud de 230 Km. desde sus nacientes hasta su desembocadura, su cuenca hidrográfica comprende parte del territorio peruano y ecuatoriano, presenta un área de drenaje de alrededor de los 4,800 Km²; a la altura de la ciudad de Tumbes la llanura de inundación tiene un ancho de 3.5 Km. aproximadamente, encontrándose con cauces antiguos que funcionan como aliviaderos durante la ocurrencia de avenidas intermedias.

El río Tumbes nace en las cordilleras de Zaruma (Ecuador, por las afluencias de los ríos Amarillo y Calera, su ingreso al Perú lo hace a una longitud de aproximadamente 130 Km. los ecuatorianos lo llaman río puyango. Desde el límite internacional hasta su desembocadura en el océano pacífico, mide 80 Km. aquí recibe el nombre de río Tumbes. Es uno de los mayores de la costa peruana, de régimen regular (nunca se seca) y es el único navegable de la costa peruana. se distinguen 4 secciones: a.- Sección Inter montañosa: desde su curso superior, en su lugar de origen, hasta el pongo de zapallal. b.- Sección de Pongos y Cañones: abarca desde el pongo de Zapallal hasta salto el tigre, formando cañones y cascadas. c.- Sección de la llanura: comprende desde el salto el tigre hasta la ciudad de tumbes. d.- Sección Delta: va desde la ciudad de Tumbes hasta su desembocadura en el océano pacífico. Es cruzado por canales conocidos como esteros cubiertos de mangle.

Mapa N° 6:
 Hidrología del distrito de Tumbes

J. M. S.



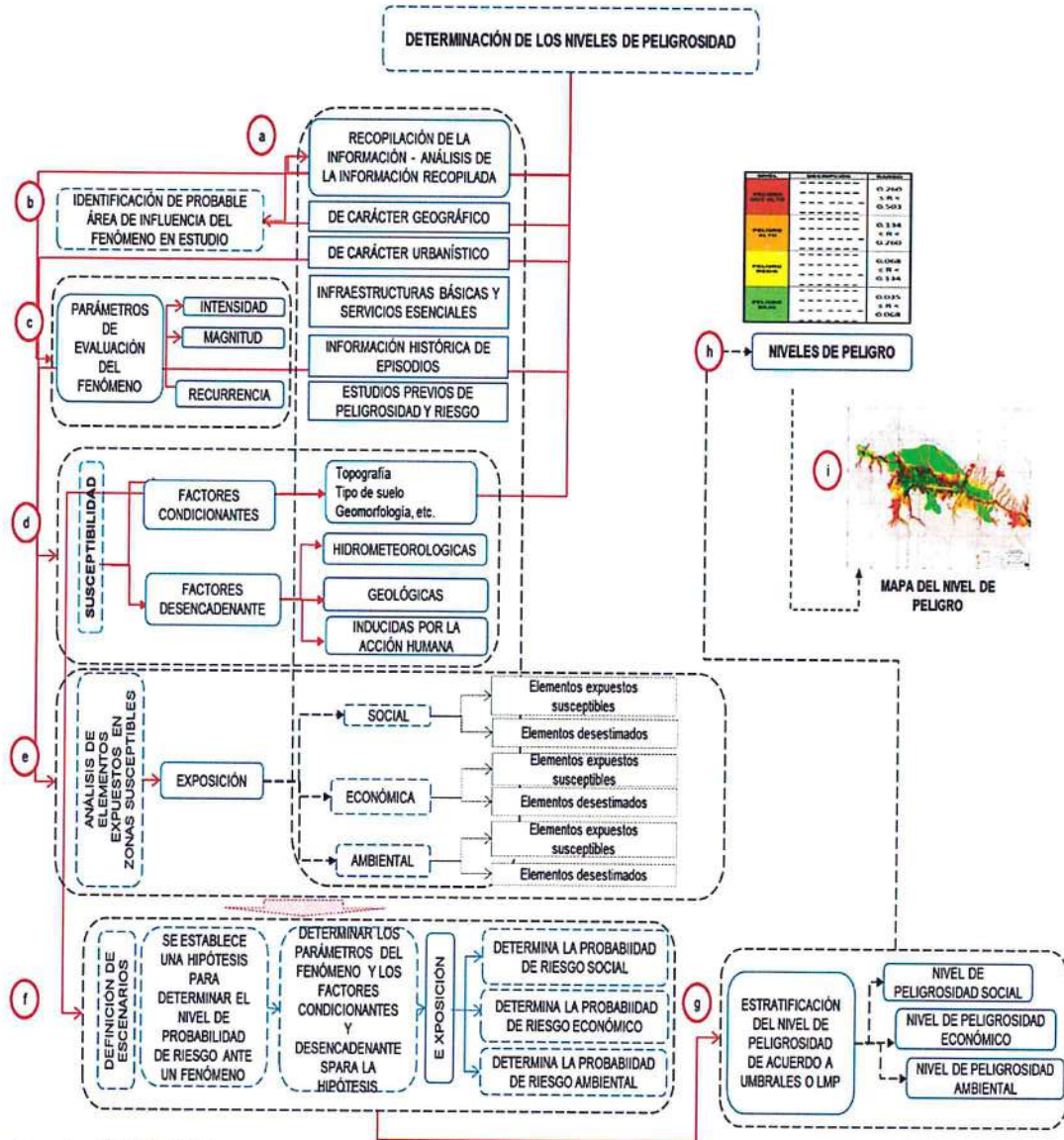
Fuente: SIGRID-CENEPRED

**CAPITULO III:
DETERMINACIÓN DEL PELIGRO**

④
P
S
d
se.
S

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Gráfico N° 7: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



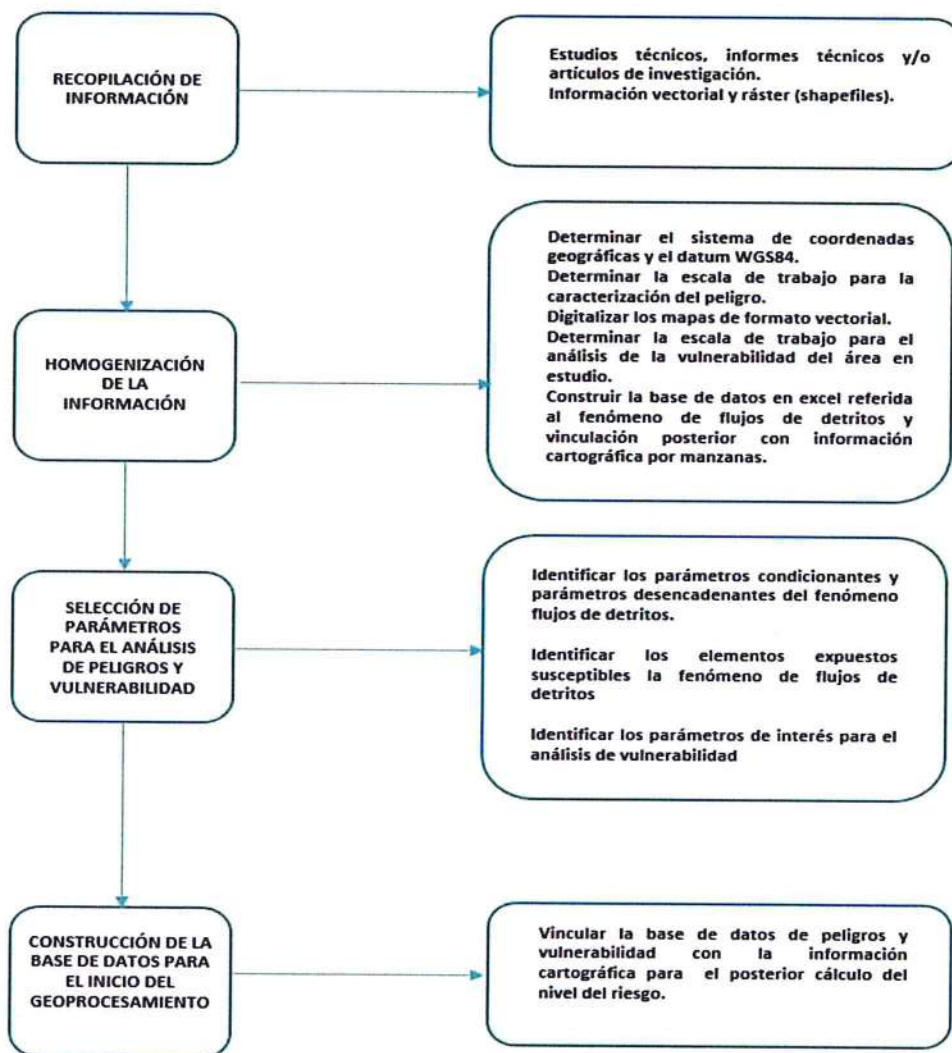
Fuente: CENEPRED

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, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno inundación pluvial (Gráfica N° 06).

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

Gráfico N° 8: Flujograma general del proceso de análisis de información

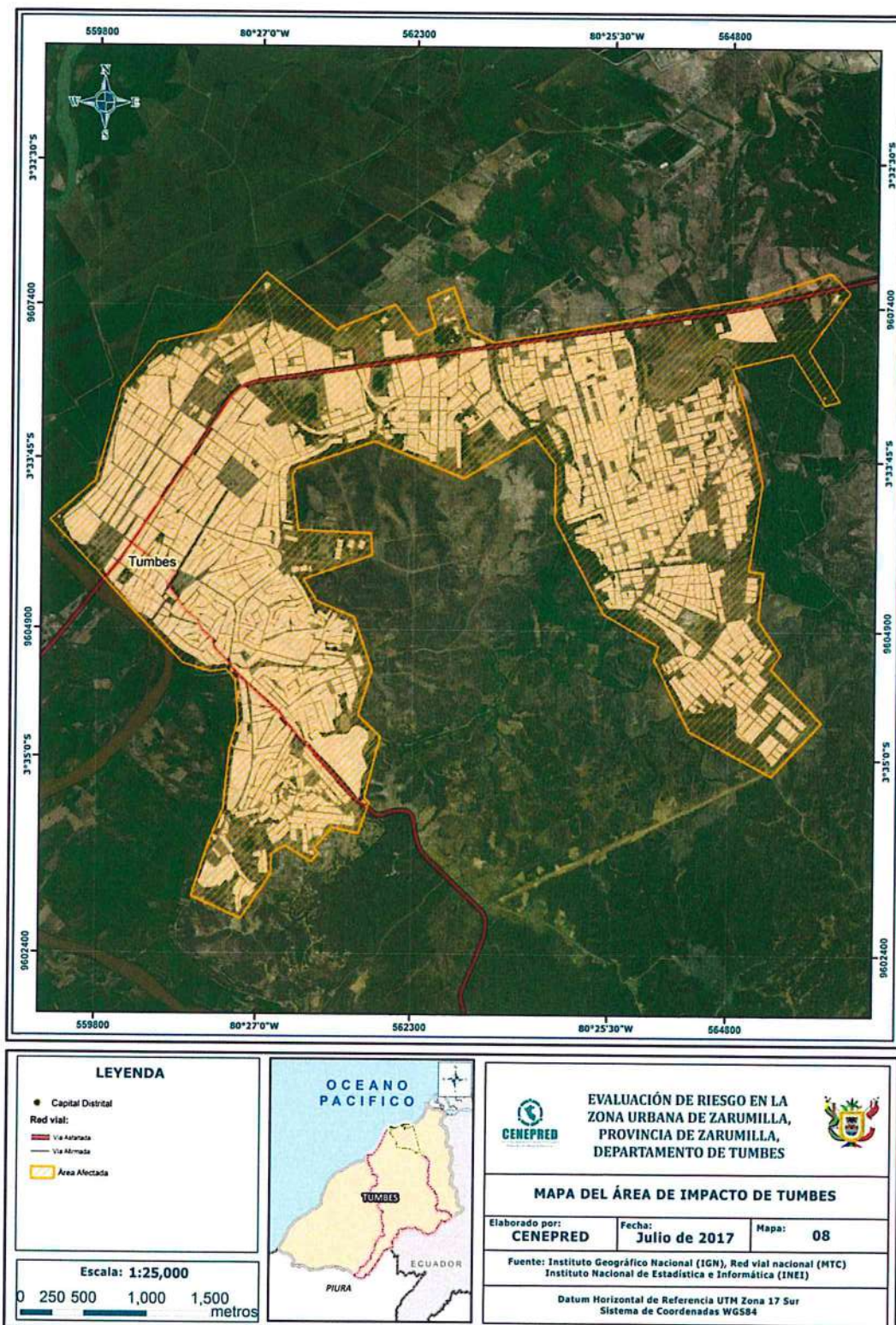


Fuente: CENEPRED

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La identificación del área de influencia del fenómeno de inundación del área urbana del distrito de Tumbes, se encuentra ubicada a 80°27' Longitud Oeste y 3°34' Latitud Sur, sobre la margen derecha del río Tumbes, a una altitud de 6 m.s.n.m.

Mapa N° 7:
Áreas afectadas FEN 2017, distrito de Tumbes



Fuente: SIGRID – CENEPRED

3.4. PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN

Análisis de los parámetros

Se consideró un solo parámetro general relacionado a la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el peligro de inundación (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1)

Ponderación de los descriptores del parámetro

Matriz de comparación de Pares

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	PP
D 1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000	0.472
D 2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000	0.271
D 3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	0.145
D 4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000	0.077
D 5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000	0.044

D1: Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio

D2: De 3 a 4 eventos por año en promedio

D3: De 2 a 3 eventos por año en promedio

D4: De 1 a 2 eventos por año en promedio

D5: De 1 evento por año en promedio o menor

Matriz de Normalización

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384
D 2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288
D 3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192
D 4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096
D 5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048

IC = 0.01175

RC = 0.0105 = 1.05%

3.4.1. Información histórica de episodios

Cuadro N° 15: Serie histórica de los episodios registrados (Meganiños)

AÑO	INTERVALOS	DAÑOS
1578	142	Fuertes lluvias en Lambayeque durante 40 días. Copiosas lluvias en Ferreñafe, Túcumpe, Illimo, Pacora, Jayanca, Cinto, Chiclayo, Chicama, Chocope, Trujillo y Zaña. Desborde de ríos. Destrucción de canales. Gran daño a la agricultura. Epidemias; Plaga de Langostas. No hay mediciones, pero si numerosas descripciones. Solo hay información del Perú.
1720	8	Copiosas lluvias en Trujillo, Piura y Paita. Desborde de ríos. Destrucción de Zaña. Enormes daños económicos a la agricultura, especialmente en Lambayeque. No hay mediciones, pero si numerosas descripciones. Solo hay información del Perú.
1728	63	Lluvias en Piura (hubo relámpagos y truenos), Paita, Zaña (12 días), Chocope, Trujillo (40 días corrieron ríos de agua por las calles), Desborde de ríos. Reubicación de Sechura. Ruina económica de la agricultura, especialmente en Lambayeque.
1791	37	Fuertes lluvias en Piura, Paita, Lambayeque, Chiclayo y en otros lugares de la costa norte. Daños a la agricultura en Lambayeque. Fuertes lluvias entre Chíncha y Pativilca.
1828	49	Importantes lluvias entre Trujillo y Piura (14 días). Tempestades .Desbordes de ríos. Inundación de Lambayeque. Formación de un río en Sechura.
1877-1878*	13	Periodo húmedo de dos años seguidos. Fuertes lluvias en la costa norte. Grandes daños en el departamento de Lambayeque: fue la ruina total de la agricultura. Impacto mundial. El índice de Oscilación Sur se volvió negativo durante 19 meses, casi continuos.
1891	34	Torrenciales lluvias en toda la costa norte. En Piura, Trujillo y Chiclayo llovió 2 meses. Chimbote, Casma y Supe quedaron en ruinas. 2000 muertos, 50 000 damnificados. Desbordes del río Rímac. Fue el primero que empezó a estudiarse científicamente en el Perú. El índice de Oscilación Sur no adquirió valores negativos.
1925	1	Fortísimas lluvias en todo el norte. En Tumbes llovió 1524 mm. Cuenca baja del río Chancay – Lambayeque llovió 1000 mm. El río Rímac alcanzo 600 m ³ /s. Desborde de ríos. Lluvias hasta Pisco. Aumento de la temperatura del mar (frente al Callao fue de 10°C) y del ambiente. Plagas epidemias y enfermedades. Grandes daños económicos. El índice de Oscilación Sur no adquirió valores negativos.
1926	57	Fortísimas lluvias en todo el norte durante 03 meses. En Tumbes llovió 1265 mm. Plagas epidemias y enfermedades. El índice de Oscilación Sur se volvió negativo
1983	15	Fuertes y largas precipitaciones en toda la costa norte. Llovió durante 6 meses en Piura y Tumbes. (2500 mm en Piura) Interrupción de carreteras. Fuertes pérdidas en la pesquería. Gran impacto mundial. El índice de Oscilación Sur se volvió negativo.
1998	?	Grandes lluvias en todo el norte. Fuertes descargas de, los ríos. Cuantiosas pérdidas. Cayeron 58 puentes. Plaga de langostas. Grandes pérdidas económicas. Gran impacto mundial. El índice de Oscilación Sur se volvió negativo.
INTERVALO PROMEDIO	38 AÑOS	Arturo Rocha (Mayo de 2012)

Fuente: Rocha, Arturo, Las lluvias de 1925 en el departamento de Lambayeque y sus implicancias, Mayo 2012. *Considera como que 1877-1878, hubiese sido un solo eventos

3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del fenómeno de inundación, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

a) **Factores condicionantes** (Parámetros considerados: Pendiente, Geología y Geomorfología)

Ponderación de los parámetros considerados

Matriz de comparación de pares:

Parámetros	Pendiente	Geología	Geomorfología	PP
Pendiente	1.000	3.000	5.000	0.6479
Geología	0.333	1.000	2.000	0.2298
Geomorfología	0.200	0.500	1.000	0.1221

Matriz de normalización:

Parámetros	Pendiente	Geología	Geomorfología
Pendiente	0.6523	0.6666	0.625
Geología	0.2174	0.2222	0.25
Geomorfología	0.1304	0.11111	0.125

IC = 0.001883

RC = 0.003587 = 0.3%

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE:

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	< 5°	5 - 15°	15 - 25°	25 - 45°	> 45°	PP
< 5°	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	0.503
5 - 15°	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000	0.260
15 - 25°	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000	0.134
25 - 45°	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000	0.068
> 45°	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000	0.035

< 5° Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves

5 - 15° Pendiente moderada

15 - 25° Pendiente fuerte

25 - 45° Pendiente muy fuerte

> 45° Pendiente escarpada

Matriz de normalización:

Descriptores	< 5°	5 - 15°	15 - 25°	25 - 45°	> 45°
< 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
5 - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
15 - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
25 - 45°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
> 45°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.40

IC = 0.058

RC = 0.052

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOLOGÍA

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	PP
D 1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000	0.472
D 2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000	0.271
D 3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	0.145
D 4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000	0.077
D 5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000	0.044

D1: Depósitos inconsolidados

D2: Rocas sedimentarias

D3: Rocas volcánicas sedimentarias

D4: Rocas volcánicas

D5: Rocas intrusivas

Matriz de normalización:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384
D 2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288
D 3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192
D 4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096
D 5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048

IC = 0.01175

RC = 0.0105

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOMORFOLOGÍA:

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	PP
D 1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000	0.472
D 2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000	0.271
D 3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	0.145
D 4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000	0.077
D 5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000	0.044

- D1: Llanura
 D2: Terrazas aluviales
 D3: Colinas de roca sedimentaria
 D4: Montañas de roca sedimentaria
 D5: Colinas de roca intrusiva

Matriz de normalización:

Descriptor	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384
D 2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288
D 3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192
D 4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096
D 5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048

IC = 0.01175

RC = 0.0105

b) Factores desencadenantes:

Se consideró un solo parámetro general (nivel de precipitación), por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1

Ponderación de los descriptores del parámetro

Matriz de comparación de pares:

Descriptor	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	PP
D 1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	0.503
D 2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000	0.260
D 3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000	0.134
D 4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000	0.068
D 5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000	0.035

P1: Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$)

P2: Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$)

P3: Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$)

P4: Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$)

P5: Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$)

Matriz de normalización:

Descriptor	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
D 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
D 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
D 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
D 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.40

IC = 0.058

RC = 0.052

3.6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del área urbana de Tumbes comprende a elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por precipitaciones intensas, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.6.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área urbana de Tumbes.

A. Población

El área urbana de Tumbes cuenta con 91,365 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro N° 16: Población por sexo.

Área urbana	Sexo	Población
Tumbes	Hombres	45,500
	Mujeres	45,865
TOTAL		91,365

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

B. Vivienda

El área urbana de Tumbes cuenta con 23,983 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas improvisadas, y cuentan con los servicios de agua potable y energía eléctrica.

Cuadro N° 17: Número de Viviendas.

Descripción	Cantidad
Viviendas	23,983

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

C. Educación

El área urbana de Tumbes cuenta con 46 Instituciones Educativas del tipo de gestión pública (MINEDU y Otro Sector), registrando al año 2016 un total de 6,929 alumnos y 356 docentes, según el Aplicativo SCALE del Ministerio de Educación.

Cuadro N° 18: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.

Nivel / Modalidad	Nro. I.E.	Nro. Secciones	Nro. Docentes	Nro. Alumnos
Básica Alternativa - Avanzado	4	38	25	807
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	3	13	9	168
Inicial No Escolarizado	9	9	0	42
Inicial - Jardín	21	99	83	1,790
Primaria	4	77	108	1,996
Secundaria	4	73	126	1,992
Técnico Productiva	1	10	5	134
TOTAL	46	319	356	6,929

Fuente: MINEDU / SCALE 2016.

Elaboración: CENEPRED.

D. Salud

El área urbana de Tumbes cuenta con 11 Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud del sector MINSA (05 IPRESS), ESSALUD (01 IPRESS), y otros; asimismo cuenta con un Hospital: el Hospital Regional Jose Alfredo Mendoza Olavarria/JAMO II-2; los mismos que se encuentran en funcionamiento.

Cuadro N° 19: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Descripción	Cantidad
Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud	11

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

E. Otros elementos expuestos

El área urbana cuenta con otros establecimientos como: agencias bancarias, grifos, y terminales terrestres.

Cuadro N° 20: Otros Establecimientos.

Descripción	Cantidad
Agencias Bancarias	10
Grifos	6
Terminal Terrestre	11

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

Del mismo modo el área urbana de Tumbes concentra recursos para respuesta ante cualquier eventualidad.

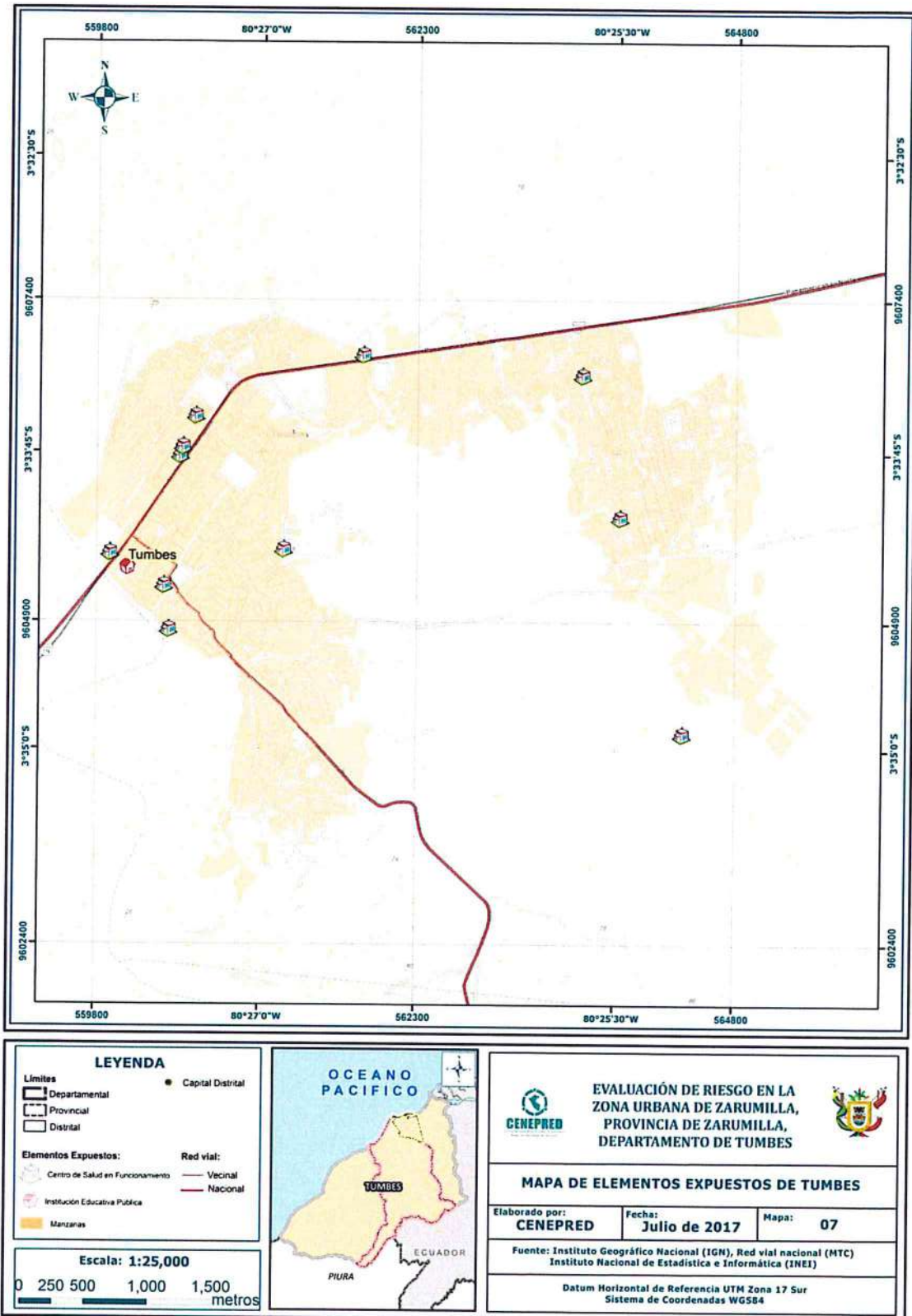
Cuadro N° 21: Recursos para respuesta.

Descripción	Cantidad
CPNP ANDRES ARAUJO MORAN	1
CPNP SAN JOSE - TUMBES	1
CPNP DE LA FAMILIA	1
CPNP EL TABLAZO	1
TOTAL	4

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

Mapa N° 8: Elementos expuestos del área urbana de Tumbes



Handwritten notes in blue ink:
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

Fuente: SIGRID – CENEPRED

3.7. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto: "Ante la presencia de lluvias intensas, bajas pendientes, y zonas con depresiones, se han producido inundaciones de tal magnitud que ocasionando daños a los elementos expuestos a nivel social, económico y ambiental en el distrito de Tumbes.

3.8. NIVELES DE PELIGRO

Cuadro N° 22: Niveles de Peligros

Nivel	Rango
Muy alto	$0.2665 \leq R \leq 0.4847$
Alto	$0.1405 \leq R < 0.2665$
Medio	$0.0733 \leq R < 0.1405$
Bajo	$0.0403 \leq R < 0.0733$

Elaborado: CENEPRED

3.9. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

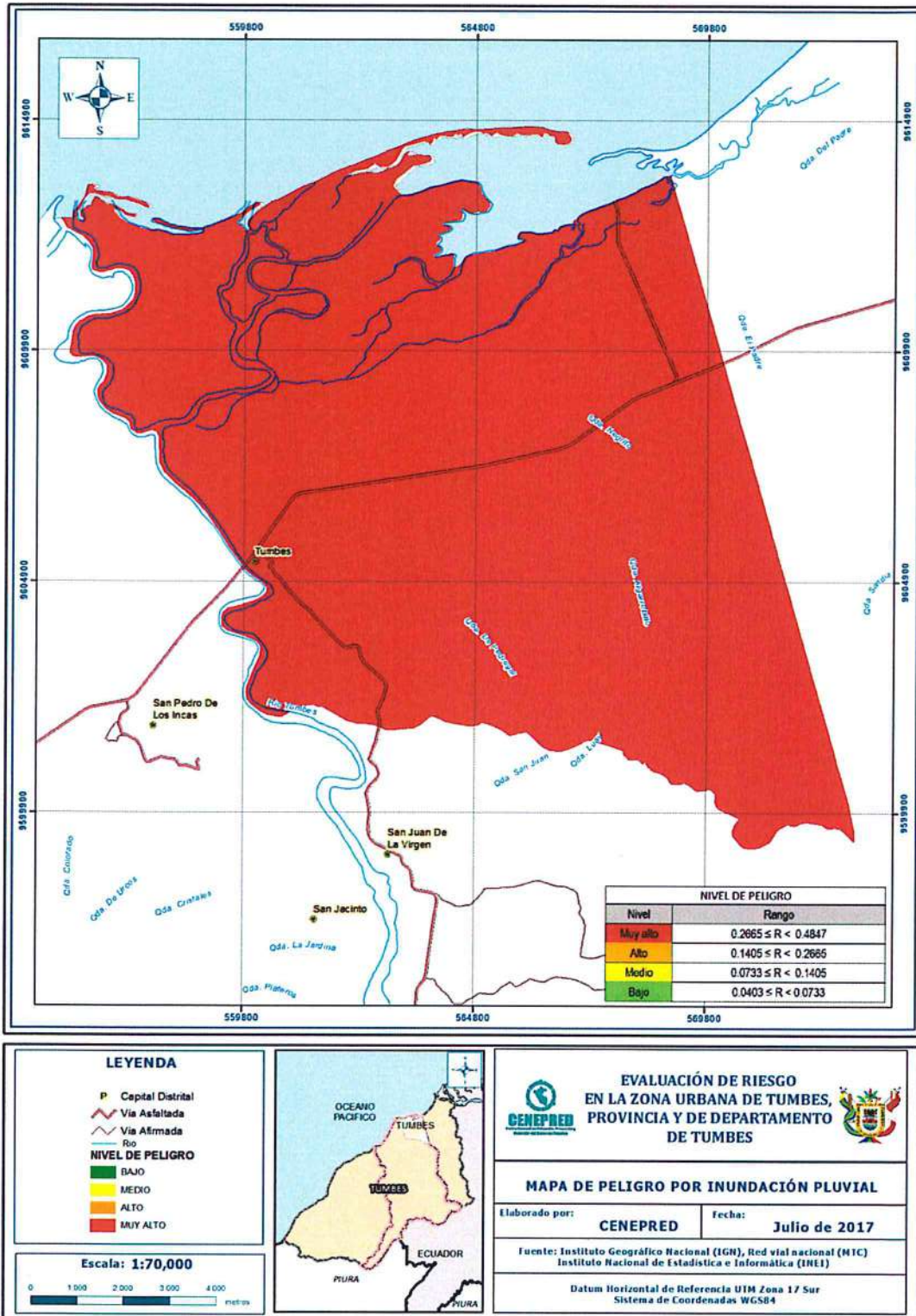
Cuadro N° 23: Matriz de Niveles de Peligros

Descripción	Nivel de peligro
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos de inundación al año en promedio. Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$) Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves $< 5^\circ$ Depósitos inconsolidados.	Muy alto
De 3 a 4 eventos de inundación por año en promedio Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$) Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$) Pendiente moderada ($5 - 15^\circ$) Rocas sedimentarias	Alto
De 2 a 3 eventos de inundación por año en promedio Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$) Pendiente fuerte ($15 - 25^\circ$) Rocas volcánicas sedimentarias	Medio
De 1 evento de inundación por año en promedio o menor Escasamente Lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$) Pendiente muy fuerte ($25 - 45^\circ$) Rocas volcánicas e intrusivas	Bajo

Elaboración: CENEPRED

3.10. MAPA DE PELIGRO

Mapa N° 9: Peligro de inundación pluvial del distrito de Tumbes



Fuente: SIGRID-CENEPRED

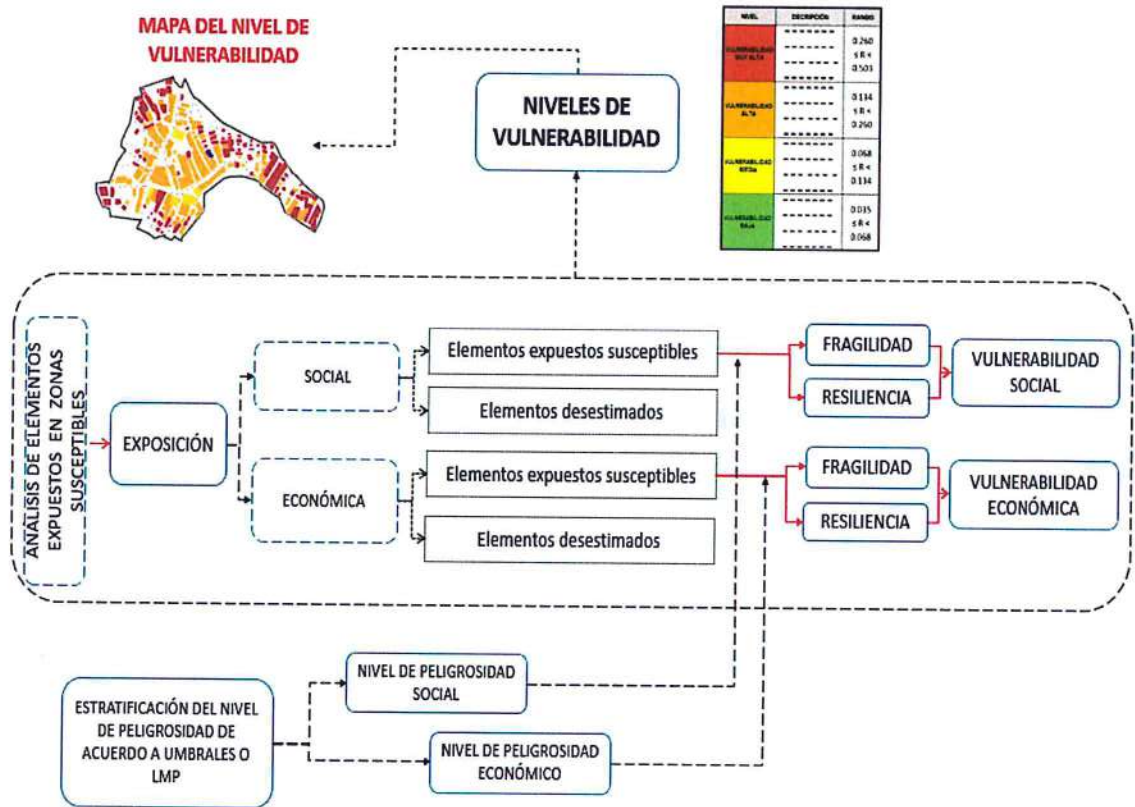
CAPITULO IV:
ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Handwritten marks on the left margin, including a circled 'A', a checkmark, a signature, and other scribbles.

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de los niveles de vulnerabilidad del área urbana del distrito de Tumbes se consideró la siguiente metodología:

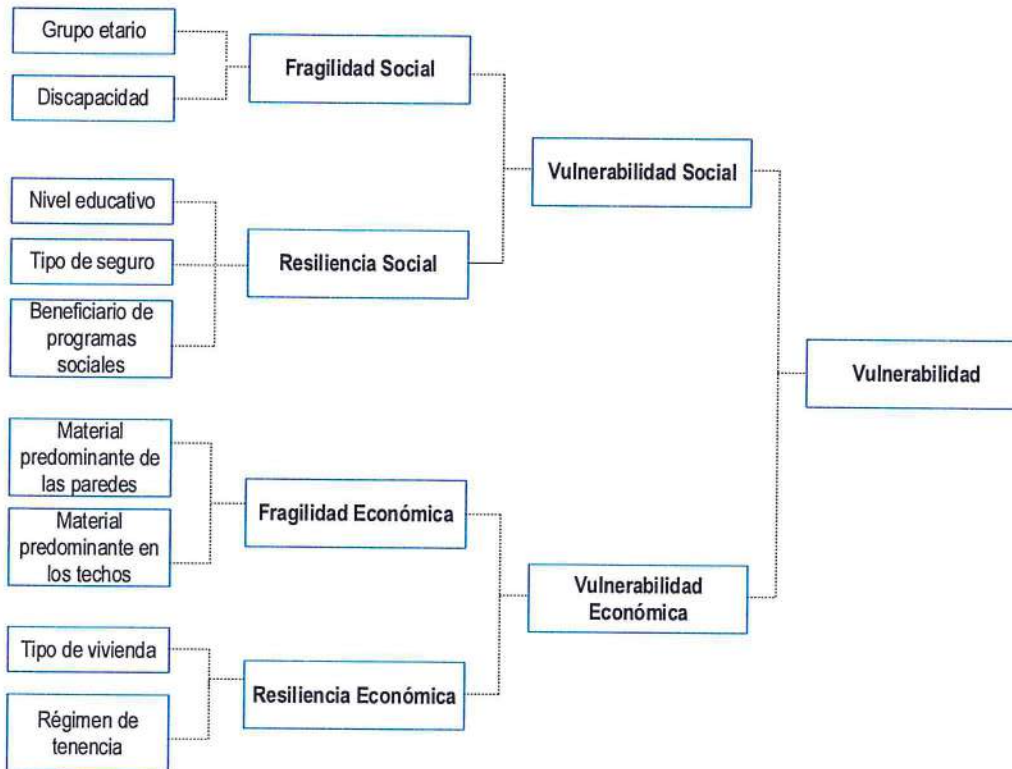
Gráfico N° 9: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por inundación pluvial en el área urbana del distrito de Tumbes, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de evaluación, según detalle en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 10: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población del área urbana del distrito de Tumbes y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

4.2.1 Análisis de la fragilidad social

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son:

- Grupo Etario
- Discapacidad

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los descriptores para la FRAGILIDAD SOCIAL

• GRUPO ETARIO

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Grupo etario	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: De 0 a 5 años y Mayores de 65 años

D2: De 6 a 11 años y de 60 a 64 años

D3: De 12 a 17 años y de 45 a 59 años

D4: De 18 a 29 años

D5: De 30 a 44 años

Matriz de normalización

Grupo etario	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

DESCRITORES	Parámetro	Grupo etario	Peso Ponderado	
	D1	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	PP1	0.503
D2	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	PP2	0.260	
D3	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	PP3	0.134	
D4	De 18 a 29 años	PP4	0.068	
D5	De 30 a 44 años	PP5	0.035	

Elaborado: CENEPRED

• DISCAPACIDAD

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Discapacidad	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Mental o intelectual

D2: Visual

D3: Para usar brazos y piernas

D4: Para oír y/o para hablar

D5: No tiene

Matriz de normalización

Discapacidad	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Discapacidad	Peso Ponderado		
DESCRIPTORES	D1	Mental o intelectual	PP1	0.472
	D2	Visual	PP2	0.271
	D3	Para usar brazos y piernas	PP3	0.145
	D4	Para oír y/o para hablar	PP4	0.077
	D5	No tiene	PP5	0.044

Elaborado: CENEPRED

4.2.2 Análisis de la resiliencia social

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia social son:

- Nivel Educativo
- Tipo de seguro
- Beneficiario de programas sociales

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los parámetros de la RESILIENCIA SOCIAL

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) que muestran valores que varían de 9 a 1/9 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Los parámetros ponderados para la resiliencia social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.

Matriz de comparación de Pares

Parámetro	Nivel educativo	Tipo de seguro	Beneficiario de programas sociales
Nivel educativo	1.000	2.000	4.000
Tipo de seguro	0.500	1.000	2.000
Beneficiario de programas sociales	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

Matriz de normalización

Parámetro	Nivel educativo	Tipo de seguro	Beneficiario de programas sociales	Vector priorización
Nivel educativo	0.571	0.572	0.572	0.572
Tipo de seguro	0.286	0.286	0.286	0.286
Beneficiario de programas sociales	0.142	0.143	0.143	0.143

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.00
Relación de consistencia	RC	0.00

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

DESCRITORES	Parámetro		Peso Ponderado	
	D1	Nivel educativo	PP1	0.572
D2	Tipo de seguro	PP2	0.286	
D3	Beneficiario de programas sociales	PP3	0.143	

Elaborado: CENEPRED

Ponderación de los descriptores para la RESILIENCIA SOCIAL

• NIVEL EDUCATIVO

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Nivel educativo	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Ningún Nivel y/o Inicial

D2: Primaria

D3: Secundaria

D4: Superior no Universitario

D5: Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar

Matriz de normalización

Nivel educativo	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

DESCRITORES	Parámetro	Nivel educativo	Peso Ponderado	
	D1	Ningún Nivel y/o Inicial	PP1	0.503
D2	Primaria	PP2	0.260	
D3	Secundaria	PP3	0.134	
D4	Superior no Universitario	PP4	0.068	
D5	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	PP5	0.035	

Elaborado: CENEPRED

• TIPO DE SEGURO

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Tipo de seguro	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: No tiene

D2: SIS

D3: Essalud

D4: FFAA – PNP

D5: Seguro privado y/u otro

Matriz de normalización

Tipo de seguro	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Tipo de seguro		Peso Ponderado	
DESCRITORES	D1	No tiene	PP1	0.472
	D2	SIS	PP2	0.271
	D3	Essalud	PP3	0.145
	D4	FFAA - PNP	PP4	0.077
	D5	Seguro Privado y/u otro	PP5	0.044

Elaborado: CENEPRED

- **BENEFICIARIO DE PROGRAMAS SOCIALES**

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Beneficiario de programas sociales	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

Informe de evaluación del riesgo de inundación pluvial originado por lluvias intensas en el área urbana del distrito de Tumbes.
En el marco del D.U. N° 004 – 2017.

D1: Papilla o yapita y/o cuna más
D2: Juntos y/o pensión 65 y/u otros
D3: Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria
D4: Techo propio o Mi vivienda
D5: Ninguno

Matriz de normalización

Beneficiario de programas sociales	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Beneficiario de programas sociales		Peso Ponderado	
DESCRIPTORES	D1	Papilla o yapita y/o Cuna más	PP1	0.503
	D2	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	PP2	0.260
	D3	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	PP3	0.134
	D4	Techo propio o Mi vivienda	PP4	0.068
	D5	Ninguno	PP5	0.035

Elaborado: CENEPRED

4.3 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población) del área urbana del distrito de Tumbes y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

4.3.1 Análisis de la fragilidad económica

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son:

- Material predominante de las paredes
- Material predominante en los techos

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los descriptores para la FRAGILIDAD ECONÓMICA

• MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Adobe o tapia y/o piedra con barro

D2: Estera y/u otro material

D3: Quincha (caña con barro)

D4: Madera

D5: Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal y cemento

Matriz de normalización

Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Material predominante de las paredes		Peso Ponderado	
DESCRITORES	D1	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	PP1	0.472
	D2	Estera y/u Otro material	PP2	0.271
	D3	Quincha (caña con barro)	PP3	0.145
	D4	Madera	PP4	0.077
	D5	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	PP5	0.044

Elaborado: CENEPRED

• MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Material predominante en los techos	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).

D2: Estera y/o Paja, hojas de palmera

D3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro

D4: Plancha de Calamina y/o Tejas

D5: Concreto Armado

Matriz de normalización

Material predominante en los techos	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Material predominante en los techos		Peso Ponderado	
DESCRPTORES	D1	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	PP1	0.503
	D2	Estera y/o Paja, hojas de palmera	PP2	0.260
	D3	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	PP3	0.134
	D4	Plancha de Calamina y/o Tejas	PP4	0.068
	D5	Concreto Armado	PP5	0.035

Elaborado: CENEPRED

4.3.2 Análisis de la resiliencia económica

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

- Tipo de vivienda
- Régimen de tenencia

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los descriptores para la resiliencia económica

- TIPO DE VIVIENDA

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Tipo de vivienda	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

- D1: No destinado para habitación, otro tipo
 D2: Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada
 D3: Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad
 D4: Departamento en edificio
 D5: Casa independiente

Matriz de normalización

Tipo de vivienda	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

DESCRITORES	Parámetro	Tipo de vivienda	Peso Ponderado	
	D1	No destinado para habitación, otro tipo	PP1	0.472
D2	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	PP2	0.271	
D3	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	PP3	0.145	
D4	Departamento en edificio	PP4	0.077	
D5	Casa independiente	PP5	0.044	

Elaborado: CENEPRED

• REGIMEN DE TENENCIA

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Régimen de tenencia	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

- D1: Otro tipo de régimen de tenencia
 D2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución
 D3: Alquilada
 D4: Propia, por invasión
 D5: Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada

Matriz de normalización

Régimen de tenencia	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Régimen de tenencia		Peso Ponderado	
	DESCRITORES	D1	Otro tipo de régimen de tenencia	PP1
	D2	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	PP2	0.260
	D3	Alquilada	PP3	0.134
	D4	Propia, por invasión	PP4	0.068
	D5	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	PP5	0.035

Elaborado: CENEPRED

CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD TOTAL

Para este caso el valor de la vulnerabilidad total es resultado del cálculo entre la vulnerabilidad de la dimensión social y económica.

Vulnerabilidad Social	Peso	Vulnerabilidad Económica	Peso	Vulnerabilidad Total
0.490	0.500	0.571	0.500	0.5305
0.267	0.500	0.293	0.500	0.2799
0.140	0.500	0.086	0.500	0.1131
0.073	0.500	0.039	0.500	0.0560
0.039	0.500	0.020	0.500	0.0296

Elaborado: CENEPRED

4.4 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE VULNERABILIDAD

Para fines de la evaluación de riesgo las zonas de vulnerabilidad se estratificaron en cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 24: Niveles de vulnerabilidad

Nivel	Rango
Muy alto	$0.2790 \leq R < 0.5305$
Alto	$0.1131 \leq R < 0.2799$
Medio	$0.0560 \leq R < 0.1131$
Bajo	$0.0296 \leq R < 0.0560$

Elaborado: CENEPRED

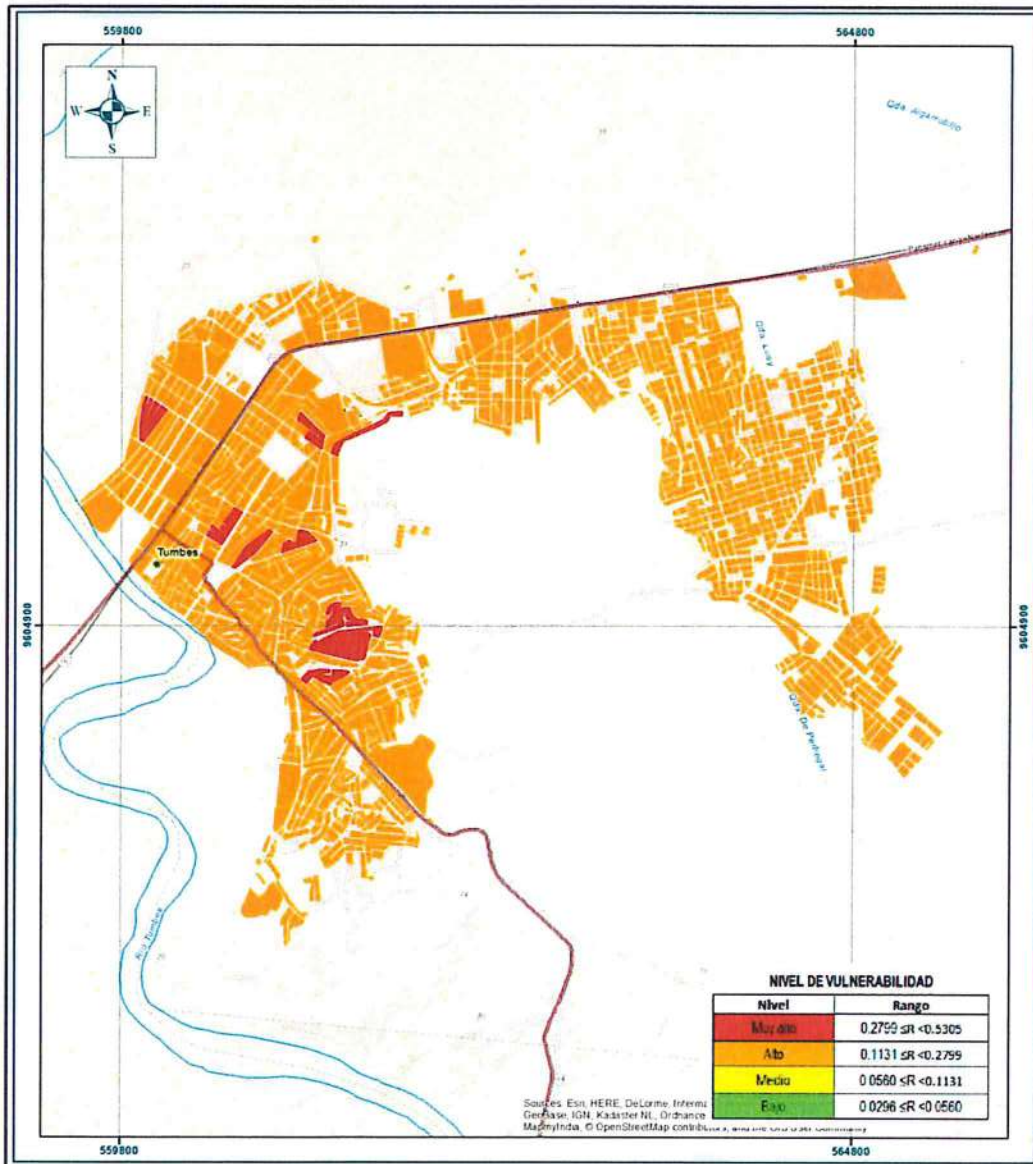
Cuadro N° 25: Estratificación del nivel de vulnerabilidad

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 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; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. 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; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.	MUY ALTO
Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 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; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. 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; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.	ALTO
Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 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; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. 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; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.	MEDIO
Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 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; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. 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; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.	BAJO

Elaborado: CENEPRED

4.4 MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 10:
 Vulnerabilidad del área urbana de Tumbes



Handwritten notes in blue ink on the left margin, including a circled '10' and several illegible scribbles.

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Capital Distrital Via Asfaltada Via Afirmada Rio <p>NIVEL DE VULNERABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO 		<p>EVALUACIÓN DE RIESGO EN LA ZONA URBANA DE TUMBES, PROVINCIA Y DE DEPARTAMENTO DE TUMBES</p> <p>MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE INUNDACIÓN PLUVIAL</p> <p>Elaborado por: CENEPRED Fecha: Julio de 2017</p> <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur Sistema de Coordenadas WGS84</p>
<p>Escala: 1:25,000</p>		

Fuente: SIGRID-CENEPRED

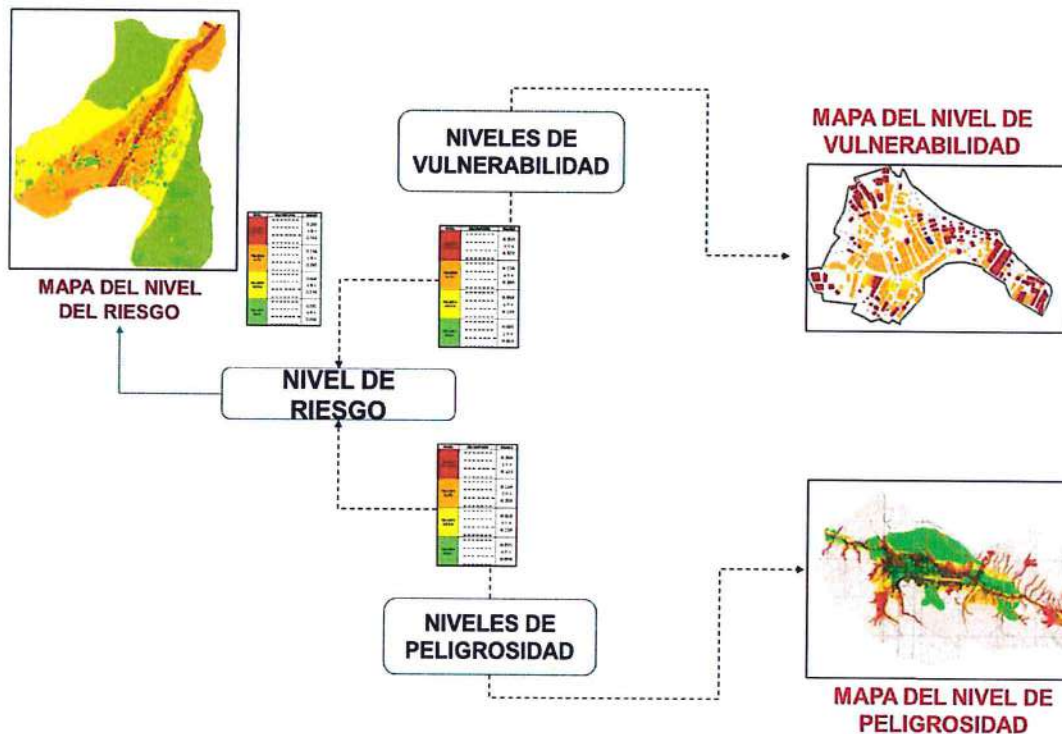
**CAPITULO V:
CALCULO DE RIESGO**

Handwritten marks on the left margin, including a circled 'd', a signature, and the number '10'.

5.1 METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo en la zona urbana del distrito de Tumbes el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 11: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo por inundaciones originado por precipitaciones intensas en el distrito de Tumbes, Provincia y Departamento de Tumbes es la siguiente:

Cuadro N° 26: Matriz de Riesgo por inundación pluvial

PMA	0.485	0.027	0.055	0.136	0.258
PA	0.267	0.015	0.030	0.075	0.142
PM	0.141	0.008	0.016	0.039	0.075
PB	0.073	0.004	0.008	0.020	0.039
		0.056	0.113	0.28	0.531
		VB	VM	VA	VMA

Elaborado: CENEPRED

5.3 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE RIESGO

Cuadro N° 27: Niveles de Riesgo de inundación pluvial

NIVELES DE RIESGO	
$0.0746 \leq R < 0.2571$	MUY ALTO
$0.0205 \leq R < 0.0746$	ALTO
$0.0041 \leq R < 0.0205$	MEDIO
$0.001 \leq R < 0.0041$	BAJO

Cuadro N° 28: Estratificación del nivel de riesgo de inundación pluvial

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
<p>Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos de inundación al año en promedio. Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$) Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves $< 5^\circ$ Depósitos inconsolidados. Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 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; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. 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; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.</p>	MUY ALTO
<p>De 3 a 4 eventos de inundación por año en promedio Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$) Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$) Pendiente moderada ($5 - 15^\circ$) Rocas sedimentarias Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 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; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. 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; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.</p>	ALTO
<p>De 2 a 3 eventos de inundación por año en promedio Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$) Pendiente fuerte ($15 - 25^\circ$) Rocas volcánicas sedimentarias</p>	MEDIO

Handwritten notes and signatures in blue ink on the left margin, including a circled 'D', a signature, and the number '10'.

Informe de evaluación del riesgo de inundación pluvial originado por lluvias intensas en el área urbana del distrito de Tumbes.
En el marco del D.U. N° 004 – 2017.

<p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 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; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. 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; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.</p>	
<p>De 1 evento de inundación por año en promedio o menor Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$) Pendiente muy fuerte (25 – 45°) Rocas volcánicas e intrusivas Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 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; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. 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; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.</p>	BAJO

Elaborado: CENEPRED

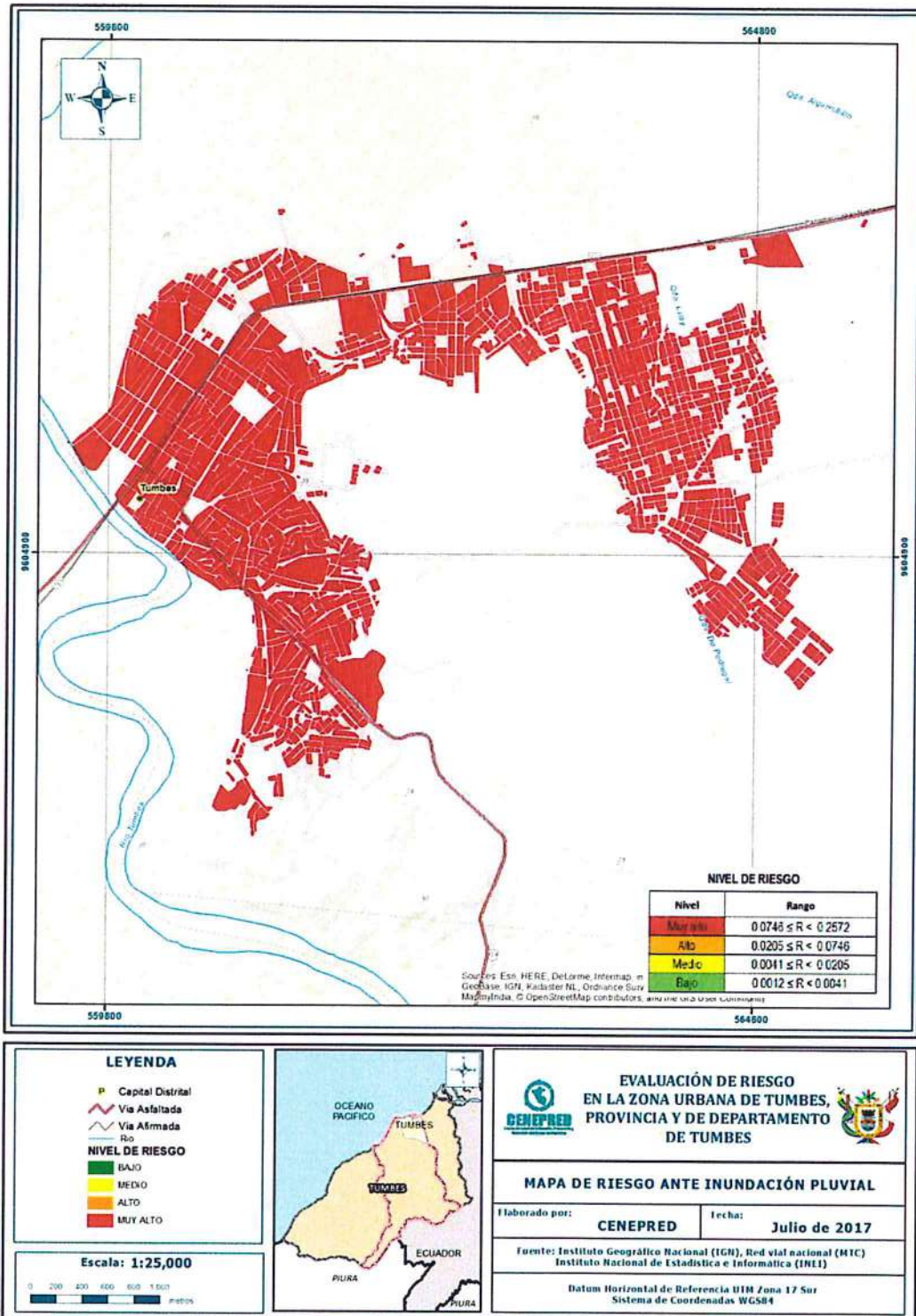




 A.O.


5.4 MAPA DE RIESGOS

Mapa N° 11:
Riesgo de inundación pluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

5.5 ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos que se generaron en las zonas afectadas, a consecuencia del impacto de las precipitaciones intensas.

Los efectos estimados ascienden a S/. 1,001'952,000.00 de pérdidas probables.

Cuadro N° 29: Efectos ante el impacto del peligro de precipitaciones intensas

EFFECTOS PROBABLES	CANTIDAD ESTIMADA	PERDIDAS PROBABLES S/.
Viviendas construidas con material de ladrillo y concreto	13,430	805'800,000.00
Viviendas construidas con material Adobe,	1244	43'170,000.00
Viviendas de quincha	9,114	118'482,000.00
Infraestructura Educativa,	46	34'500,000.00
TOTAL		1,001'952,000.00

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

[Handwritten marks and signatures on the left margin]

**CAPITULO VI:
CONTROL DEL RIESGO**

(Handwritten marks and signatures on the left margin)

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro de Inundación por lluvias intensas

Tipo de Peligro: Inundación

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológicos

Elementos Expuestos: Áreas susceptibles de la zona urbana del Distrito de Tumbes, Provincia y departamento de Tumbes

Valoración de las Consecuencias: MUY ALTA

Considerando que los peligros de inundación asociados al fenómeno hidrometeorológicos, causan daños tanto en la dimensión social y económica: daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. Redes eléctricas, etc.), así sí mismo que la acumulación del agua constituye focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades

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	Media	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

Elaboración: CENEPRED

Valoración de Frecuencia de Recurrencia: MUY ALTA

Considerando que el peligro de inundación producido por lluvias intensas relacionado al fenómeno del niño es muy recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería MUY ALTA.

Valoración de frecuencia de recurrencia

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	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Elaboración: CENEPRED

Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): MUY ALTA

El nivel Muy Alta se obtiene al interceptar consecuencia (Muy Alta) y Frecuencia (Alta).

Nivel de Consecuencia y Daño

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

Elaboración: CENEPRED

CONCLUSIONES

Las zonas urbanas afectadas del distrito de Tumbes; se encuentran en Zona de MUYALTO RIESGO ante inundaciones por lluvias intensas.

Los efectos probables del impacto en las zonas urbanas del distrito de Tumbes afectadas por inundaciones debido a lluvias intensas ascienden a S/. 1,001'952,000.00 de pérdidas probables.

RECOMENDACIONES

Medidas Estructurales

Zona urbana:

Implementar un sistema drenaje urbano (alcantarillado pluvial), para las aguas de escorrentía producidas por precipitaciones intensas considerando:

- a) Topografía.
- b) Hidrología.
- c) Suelos.
- d) Hidráulica.
- e) Impacto Ambiental.
- f) Compatibilidad de uso.
- g) Evaluación económica de operación y mantenimiento

Teniendo especial consideración para el dimensionamiento hidráulico los parámetros relacionados al periodo de retorno de los eventos extremos (máximas precipitaciones)

De tal manera de garantizar el manejo racional del agua de lluvia, para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. Redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades

Deberá considerarse un sistema de drenaje de aguas pluviales en edificaciones considerando lo indicado en la Norma OS-060.

Así mismo, una protección especial para las construcciones de adobe y/o Quincha, considerando cimientos y sobre cimientos de concreto, que eviten el contacto del muro con el suelo; así como recubrimientos resistentes a la humedad.

Medidas no estructurales

Regular el uso de suelos restringiendo su uso en función al riesgo hídrico.

Realizar una efectiva gestión de los servicios urbanos relacionados con las aguas pluviales.

Legislación y reglamentación sobre el aumento del caudal debido a la urbanización y a la ocupación del área de riesgo de áreas ribereñas.

BIBLIOGRAFIA

- 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 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 Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (2014). Informe de zonas críticas en la región Tumbes.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Red Humanitaria Nacional; Perú: Temporada de Lluvias; Reporte de Situación N° 10, al 10 de mayo 2017.
- 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.

Handwritten marks and signatures on the left margin, including a circled 'D', a fish-like symbol, and several illegible signatures.

ANEXO
PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 01, 02, 03: Viviendas próximas a Quebrada Chira



Handwritten signature in blue ink, oriented vertically on the left side of the page.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 04, 05, 06: Viviendas Asentamiento humano Los Claveles



04
05
06

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 07, 08, 09: Vías afectadas por colapso de red de alcantarillado (Desagüe)



Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

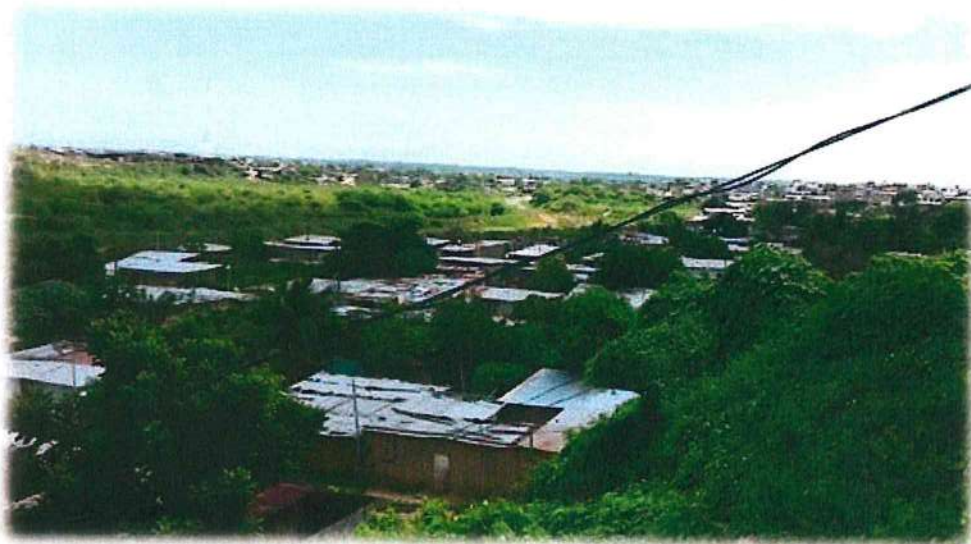
Foto N° 10, 11, 12: Ladrilleras en la periferia de Tumbes (Conflicto de uso de suelo)



10
11
12
Foto.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 13, 14, 15: Viviendas asentadas en Quebrada El Pedregal



Handwritten notes in blue ink on the left side of the page, including a circle with a vertical line through it, a checkmark, and the number '10'.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 15, 16, 17: Viviendas Asentamiento Humano Pedro Ruiz Gallo (Puyango)



15
16
17

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 18, 19, 20: Canal Vía – Avenida Tarapacá Tumbes



18

19

20

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017