



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA



CENEPRED

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

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL Y FLUVIAL ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL AREA URBANA DEL DISTRITO DE PIURA PIURA



PIURA – PERÚ

2017

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:
ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Director de Gestión de Procesos de CENEPRED

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos de la DGP

Ing. Oscar Aguirre Gonzalo
Coordinador Técnico de DIFAT-CENEPRED

Geog. Domingo Tito Sihuay Maravi
Evaluador de Riesgo

Equipo Técnico

Ing. Néstor Jhon Barbarán Tarazona
Mg. José Manuel Mamani Ccoto
Bach. Lizeth Angela Alvarez Ramirez
Esp. en Geomática Lilyan Luza Ortega

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|----------|---|
| CENEPRED | : Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. : Dirección de Gestión de Procesos : Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica |
| SIGRID: | : Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres |
| INGEMMET | : Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. |
| SENAMHI | : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología |
| ZEE | : Zonificación Económica y Ecológica. |
| INEI | : Instituto Nacional de Estadística e Informática |

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/MMVU, de fecha 05 de mayo 2017, que para la segunda fase, se realice la Evaluación de Riesgo del Centro Poblado Urbano de Piura, del distrito, provincia y departamento de Piura, afectado por el "El Niño Costero 2017".

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Piura, 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 | 6 |
| 1. ASPECTOS GENERALES | |
| 1.1. Objetivo General | 7 |
| 1.2. Objetivos Específicos | 7 |
| 1.3. Justificación | 7 |
| 1.4. Antecedentes | 7 |
| 1.5. Marco Normativo | 9 |
| 2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO | |
| 2.1. Ubicación Geográfica. | 11 |
| 2.2. Vías de Acceso | 13 |
| 2.3. Aspectos Sociales | 13 |
| 2.4. Aspectos Económicos | 19 |
| 2.4.1 Actividades económicas | 19 |
| 2.5. Aspectos Físicos | 21 |
| 2.6. Daños e Impactos Ocasionados por el FEN 2017 | 35 |
| 3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | |
| 3.1. Metodología para la Determinación del Nivel de Peligro | 38 |
| 3.2. Recopilación y Análisis de Información | 39 |
| 3.3. Identificación del Área de influencia | 40 |
| 3.4. Parámetros generales de evaluación | 41 |
| 3.5. Susceptibilidad del territorio | 44 |
| 3.6. Análisis de elementos expuestos | 53 |
| 3.7. Definición de escenarios | 55 |
| 3.8. Estratificación y Niveles De Peligro | 55 |
| 4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD | |
| 4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad pluvial y fluvial | 63 |
| 4.2. Análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social | 64 |
| 4.2.1 Análisis de fragilidad social | 64 |
| 4.2.2 Análisis de resiliencia social | 66 |
| 4.3. Vulnerabilidad Económica | 70 |
| 4.3.1 Análisis de fragilidad económica | 71 |
| 4.3.2 Ponderación de los descriptores para la resiliencia económica | 73 |
| 4.4. Calculo de la vulnerabilidad total | 75 |
| 4.5. Estratificación y Niveles de vulnerabilidad | 75 |
| 4.6. Mapas de nivel de vulnerabilidad | 77 |
| 5. CALCULO DE RIESGOS | |
| 5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo | 79 |
| 5.2. Matriz de riesgo | 79 |
| 5.3. Niveles y Estratificación de riesgo | 80 |
| 5.4. Mapa de niveles de riesgo | 84 |
| 5.5. Estimación de perdidas probables | 86 |
| 6. CONTROL DE RIESGOS | |
| 6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgos | 88 |
| 7. CONCLUSIONES | 90 |

| | |
|---------------------------|----|
| 8. BIBLIOGRAFIA..... | 92 |
| 9. Panel Fotográfico..... | 93 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro N° 1: Centros poblados del distrito de Piura..... | 11 |
| Cuadro N° 2: Población según etapa de vida en el distrito de Piura..... | 14 |
| Cuadro N° 3: Tipo de vivienda..... | 14 |
| Cuadro N° 4: Material predominante en paredes..... | 15 |
| Cuadro N° 5: Material predominante en Pisos..... | 15 |
| Cuadro N° 6: Régimen de tenencia de vivienda..... | 16 |
| Cuadro N° 7: Vivienda con abastecimiento de agua potable | 16 |
| Cuadro N° 8: Tipo de alumbrado..... | 17 |
| Cuadro N° 9: Red pública de alcantarillado | 17 |
| Cuadro N° 10: Afiliación a seguro de salud..... | 18 |
| Cuadro N° 11: Nivel de Instrucción..... | 18 |
| Cuadro N° 12: Actividad económica..... | 19 |
| Cuadro N° 13: Participación en la Actividad Económica..... | 20 |
| Cuadro N° 14: Caracterización de extremos de precipitación..... | 22 |
| Cuadro N° 15: Umbrales calculados para el distrito de Piura..... | 22 |
| Cuadro N° 16: Serie histórica de los FEN Registrados | 43 |
| Cuadro N° 17: Población por sexo..... | 53 |
| Cuadro N° 18: Número de Viviendas..... | 54 |
| Cuadro N° 19: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública..... | 54 |
| Cuadro N° 20: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud..... | 55 |
| Cuadro N° 21: Matriz de Riesgo Inundación Pluvial..... | 79 |
| Cuadro N° 22: Matriz de Riesgo de Inundación Fluvial..... | 80 |
| Cuadro N° 23: Niveles de Riesgo por inundación pluvial..... | 80 |
| Cuadro N° 24: Estratificación del Nivel de Riesgo..... | 81 |
| Cuadro N° 25: Niveles de Riesgo..... | 82 |
| Cuadro N° 26: Estratificación del Nivel de Riesgo de inundación fluvial..... | 83 |
| Cuadro N° 27: Efectos estimados inundación | 86 |

INDICE DE GRAFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico N° 1: Distribución porcentual de la población por sexo del distrito de Piura..... | 13 |
| Gráfico N° 2: Climograma del distrito de Piura..... | 21 |
| Gráfico N° 3: Zonificación Sísmica del Perú..... | 34 |
| Gráfico N° 4: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad..... | 38 |
| Gráfico N° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad..... | 39 |
| Gráfico N° 6: Flujograma general del proceso de análisis de información..... | 40 |
| Gráfico N° 7: Metodología del análisis de la vulnerabilidad..... | 63 |
| Gráfico N° 8: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad..... | 64 |
| Gráfico N° 9: Flujograma para estimar los niveles del riesgo..... | 79 |

INDICE DE MAPAS

| | |
|---|----|
| Mapa N° 1: Ubicación del área de estudio..... | 12 |
| Mapa N° 2: Precipitaciones..... | 23 |
| Mapa N° 3: Geología..... | 25 |
| Mapa N° 4: Geomorfología..... | 28 |
| Mapa N° 5: Pendiente..... | 30 |
| Mapa N° 6: Hidrografía y Drenes..... | 32 |
| Mapa N° 7: Cuencas ciegas..... | 33 |
| Mapa N° 8: Área de Impacto del FEN 2017..... | 36 |
| Mapa N° 9: Peligro por Inundación Pluvial Distrito de Piura..... | 58 |
| Mapa N° 10: Peligro por Inundación Fluvial Distrito de Piura..... | 59 |
| Mapa N° 11: Elementos expuestos – Social..... | 60 |
| Mapa N° 12: Elementos expuestos – Saneamiento..... | 61 |
| Mapa N° 13: Vulnerabilidad del área urbana de Piura..... | 77 |
| Mapa N° 14: Riesgos por Inundación Pluvial..... | 84 |
| Mapa N° 15: Riesgos por Inundación Fluvial..... | 85 |

INTRODUCCIÓN

Las inundaciones en el Perú son un fenómeno recurrente cada año, debido a la estacionalidad de las lluvias en la costa norte de Perú, la cual tiene una época seca y una época de lluvia bien diferenciada, esta última de diciembre a marzo; sumándose en algunos años con la presencia de "El Niño Global o "Niño Costero" hacen que los caudales de los ríos se incrementen causando desbordes ocasionando daños, específicamente en la región norte del país como Tumbes, Piura y Lambayeque.

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, debido a la presencia del "Niño Costero" el departamento de Piura fue afectado por el incremento en la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias, que conllevaron a la generación de inundaciones, entre otros peligros asociados.

Debido a esto, el Estado Peruano realizó una serie de estrategias para activar la economía y salvaguardar la vida humana, entre las que fueron: declarar el estado de emergencia de las zonas afectadas por las intensas lluvias, implementar el proceso de la reconstrucción, entre otros. Una de las estrategias, adoptada a través del Decreto de Urgencia N° 004 – 2017, fue establecer diversas actividades a los diferentes organismos del Estado, para que en el marco de sus competencias, aporten a la implementación del proceso de Reconstrucción; siendo uno de sus requisitos es la de disponer del Informe de Evaluación del Riesgo del Peligro.

El Informe de evaluación de riesgos, consiste en identificar y caracterizar el peligro o amenaza, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo del área urbana del centro poblado de Piura, a efectos de proponer medidas para prevenir y reducir el riesgo, la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia de la población, constituyéndose como una herramienta básica para la Gestión del Riesgo de Desastres

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, que para la segunda fase, se realice la Evaluación de Riesgo del Centro Poblado Urbano de Piura, del distrito, provincia y departamento de Piura; afectado por el "El Niño Costero 2017".

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Piura, Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

En ese contexto, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Distrital de Piura, realizó el "Informe de Evaluación de Riesgos del centro poblado, distrito de la provincia y departamento de Piura, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004 -2017".

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo de inundación pluvial e inundación fluvial originado por precipitaciones intensas en la zona urbana del distrito de Piura, provincia y departamento de Piura.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo, elaborar el mapa de riesgos.
- Identificar la aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo recomendando las medidas de prevención y reducción.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación y ejecución de medidas para la reposición, reconstrucción de las viviendas e infraestructura pública afectados por las lluvias intensas, así como para la prevención y reducción del riesgo de desastres.

1.4. ANTECEDENTES

Las lluvias en la costa norte de Perú, constituyen parte del comportamiento pluviométrico entre los meses de diciembre y abril de cada año, convirtiéndose potencialmente la región de Piura en áreas susceptibles a riesgos por inundaciones; más aún con la presencia del "Niño Global" o "Niño Costero". Existen antecedentes importantes en los registros sobre los eventos recientes, siendo los más cercanos, los eventos de 1982 y 1997, que ocasionaron grandes pérdidas para la región.

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el departamento de Piura fue afectado por el "El Niño Costero", lo que ocasionó el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias, lo que causó inundaciones y otros fenómenos catastróficos asociados.

Entre fines de enero y comienzos de febrero del 2017, se desarrollaron condiciones favorables de manera rápida e imprevisible para la presencia del "Niño Costero" en la costa peruana, observándose temperatura del mar hasta en 10°C, más sobre su patrón frente a la región de La Libertad. Fenómeno similar a lo ocurrido el año 1925. (Reflexiones en torno al "Niño Costero", Pilar Arroyo, marzo -2017; Instituto Bartolomé de las Casas).

En marzo del presente año 2017, la persistencia de temperaturas de agua de mar elevadas en relación a su patrón, frente a la costa peruana, asociado al evento del "Niño Costero", así como también, la presencia y el desplazamiento de la segunda banda de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) hacia el sur de su posición normal, favoreció la presencia de lluvias extremas

sobre la región de Piura llegando a registrarse acumulados de hasta 258,2 mm/día en Lancones - Piura. (Boletín Climático Nacional-Marzo 2017-SENAMHI).

En la región de Piura se llegaron a registrar 74,348 viviendas afectadas, lo que la hace a la región con la mayor cantidad de viviendas afectadas en el país según un reporte de INDECI. De estas, 41,090 fueron viviendas damnificadas. Asimismo se reportaron 16 fallecidos, 39 heridos de gravedad y tres personas desaparecidas (Reporte COEN-INDECI al 12 de mayo del 2017)

Es por esto que, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004 – 2017, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Piura elaboró el "Informe de Evaluación de Riesgos de inundación pluvial y fluvial originado por lluvias intensas del distrito de Piura de la provincia y departamento de Piura, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004 -2017".

Con Resolución Suprema 055-2017-PCM, de fecha 05 de mayo de 2017, se designa al Director Ejecutivo de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC), entidad encargada de la recuperación y rehabilitación de las zonas dañadas por las lluvias y huaicos con la cual se inicia la labor de esta instancia. El objetivo de la RCC es liderar e implementar el plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público de calidad, incluyendo salud, educación, programas de vivienda y reactivación.

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.

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES



[Handwritten signature]

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Piura fue creado mediante Decreto sin número en 1823. Está ubicado en la provincia y departamento de Piura, a 981 km al norte de Lima. Forma parte del área urbana de la ciudad de Piura, capital de la provincia y departamento del mismo nombre, la sexta ciudad más poblada del país.

El distrito está conformado por un área urbana ubicada en la margen derecha del río Piura, formando parte del área urbana de la ciudad de Piura junto a los distritos de Castilla y 26 de octubre. Sus coordenadas de referencia son UTM 541527 E, 9425124 N y coordenadas geográficas 5° 12' 3" Latitud Sur, 80° 37' 31" Longitud Oeste.

Se encuentra a una altitud de 29 msnm, en la región natural de la Costa. Sus límites son: por el Norte, la provincia de Sullana; por el Este, con el distrito de Miguel Checa en Sullana y el distrito de 26 de Octubre; por el Sur, con el distrito de Catacaos, y por el Oeste, con el distrito de Castilla.

Piura se encuentra en la parte baja de la Cuenca del río Piura, que concentra el 49% de las amenazas del departamento de Piura.

El distrito comprende 44 centros poblados (ver cuadro 1), de los cuales 16 se encuentran en la zona urbana de la ciudad de Piura.

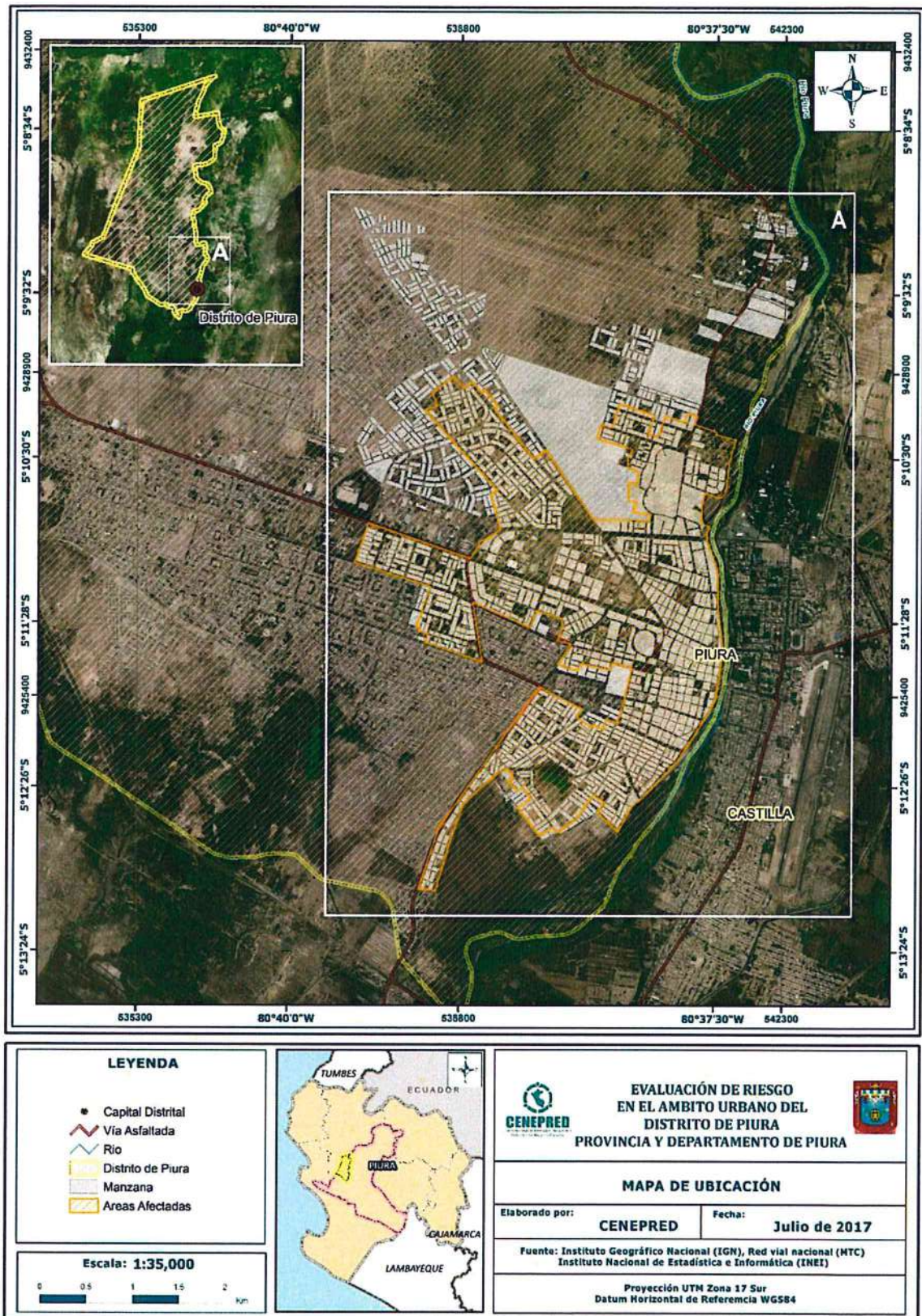
Cuadro N° 1: Centros poblados del distrito de Piura

| CENTROS POBLADOS | | |
|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| Hacienda Coscomba | El Molino Viejo | La Mariposa |
| Fundo Bosco | El Molino | María Auxiliadora |
| Hacienda La Unión | Cerezal | Ejidos de Huan |
| Coscombita | La Merced | Nuevo Progreso |
| Manuel Scorza | Las Vegas de Cieneguillo Sur | Nueva Esperanza |
| Piura | Hacienda Cieneguillo | Santa Sara |
| Piura | Juan Pablo II | Hacienda Huan |
| Desmotadora Copsa | Cieneguillo Sur | San Sebastian |
| Hacienda Chipe | Granja Experimental | La Tea / Atea |
| San Eduardo | San Juan de Curumuy | Virgen del Carmen |
| Hacienda Santa Isabel | La Libertad | La Palma |
| Fundo Providencia | Juan Velasco | El Molino Viejo |
| Fundo Granja Sur | Barrio Nuevo | Los Ejidos del Norte |
| Fundo Victoria | Lagrimas de Curumuy | San Miguel |
| Mercedes | La Alborada | |

Fuente: INEI

Elaboración: CENEPRED

Mapa N° 1: Ubicación del área de estudio



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

La accesibilidad terrestre a Piura se da a través del ramal PE1NL de la Carretera Panamericana Norte y PI106 de la Carretera Interoceánica, vías que permiten su articulación e integración todos con distritos vecinos y ciudades como Tumbes, Chiclayo y el resto del país.

Está conectado además por vía aérea con la ciudad de Lima, cuenta con servicio comercial diario y en aviones de mediana a gran capacidad.

Así mismo cuenta con una serie de vías afirmadas, caminos carrozables y de herradura que vinculan Piura con provincias vecinas y caseríos del interior del distrito. El Transporte de pasajeros con sus provincias vecinas como Sullana o Paita es fluido, además hay servicios de buses hacia Chiclayo y Trujillo con frecuencia.

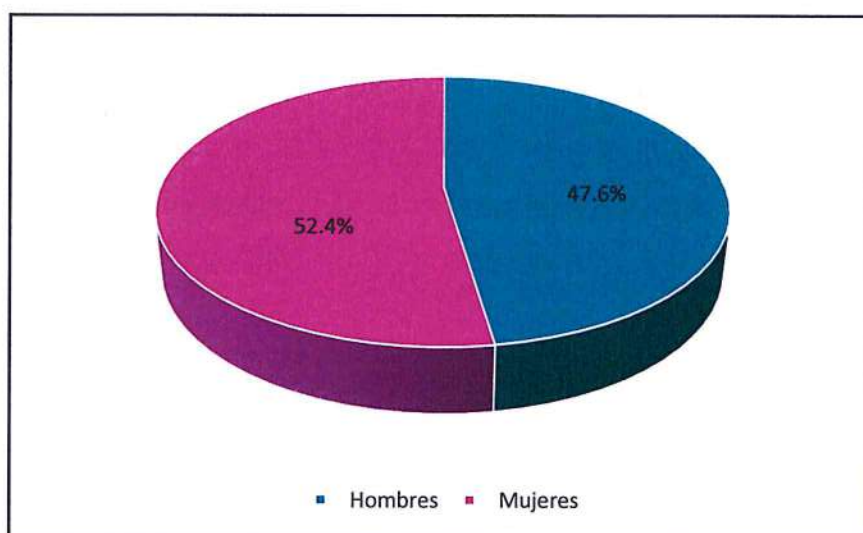
En relación al área urbana, esta presenta vías asfaltadas y en concreto en gran parte del área.

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. Población

Según las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística e Informática para población al 2015, el distrito de Piura cuenta con una población de 111,670 habitantes, de los cuales 53,176 son mujeres, que representan el 47.6 % del total de la población, y 58,494 son hombres, que representan el 52.4 % del total de población.

Gráfico N° 1: Distribución porcentual de la población por sexo del distrito de Piura.



Fuente: INEI, 2012

Elaboración: CENEPRED

✓ Población según etapas de vida

La población del distrito de Piura según etapas de vida, posee un 37 % de adultos, la principal fuerza laboral, el 21.1 % son jóvenes entre las edades de 18 a 29 años de edad y el 20.4 % son niños. Podemos deducir así que la población dominante es la población joven.

Cuadro N° 2: Población según etapa de vida en el distrito de Piura

| Distrito | Niño (0- 11 a) | Adolescente 12 a – 17 a) | Joven (18 – 29 a) | Adulto (30 a – 59 a) | Adulto Mayor (60 +) | TOTAL |
|----------|-------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|---------|
| PIURA | 22,759 | 11,782 | 23,516 | 41,428 | 12,185 | 111,670 |
| % | 20.4 | 10.6 | 21.1 | 37.1 | 11 | 100.00 |

Fuente: INEI – Proyecciones de Población 2015.

Elaboración: CENEPRED

2.3.2. Vivienda

El número de viviendas en el distrito de Piura es de 26,867, mientras que en el área urbana lo conforman 25,248 viviendas, es decir el 94% del total. La distribución de viviendas por tipo a nivel del distrito es de la siguiente manera:

Cuadro N° 3: Tipo de Vivienda

| TIPO DE VIVIENDA | Nro. | % |
|---------------------------|---------------|---------------|
| Casa independiente | 25,078 | 93.3 |
| Departamento en edificio | 1451 | 5.4 |
| Vivienda en Quinta | 26 | 0.1 |
| Vivienda en casa vecindad | 17 | 0.1 |
| Choza o cabaña | 0 | 0 |
| Vivienda improvisada | 281 | 1 |
| Otro tipo | 14 | 0.1 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

El material predominante de las viviendas en el distrito de Piura es el cemento y ladrillos, que representa el 75.9% en las paredes, de la misma manera en los pisos donde representa un 41,2%.

Cuadro N° 4: Material predominante en Paredes.

| MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES | Nro. | % |
|--------------------------------------|---------------|---------------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 20,389 | 75.9 |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 28 | 0.1 |
| Adobe o tapia | 1,320 | 4.9 |
| Quincha (caña con barro) | 743 | 2.8 |
| Piedra con barro | 21 | 0.1 |
| Madera | 1750 | 6.5 |
| Estera | 1333 | 5 |
| Otro material | 1283 | 4.8 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: CENEPRED

Cuadro N° 5: Material predominante en Pisos.

| MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS | Nro. | % |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| Parquet o madera pulida | 240 | 0.9 |
| Láminas asfálticas, vinílicos | 402 | 1.5 |
| Losetas, terrazas o similares | 7,851 | 29.2 |
| Madera, entablados | 17 | 0.1 |
| Cemento | 11,065 | 41.2 |
| Tierra | 7,267 | 27 |
| Otro | 25 | 0.1 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: CENEPRED

Respecto a la tenencia de vivienda, el 65,4 % de las viviendas son propias, totalmente pagadas, el 11.1 % son alquiladas y sólo un 6 % se están pagando a plazos. Asimismo se puede observar que hay un 3.2% de viviendas cedidas en uso.

Cuadro N° 6: Régimen de Tenencia de la Vivienda.

| RÉGIMEN DE TENENCIA | Nro. | % |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Alquilada | 2,989 | 11.1 |
| Propia, pagándola a plazos | 1,613 | 6 |
| Propia, totalmente pagada | 17,580 | 65.4 |
| Propia, por invasión | 3,806 | 14.2 |
| Cedida por el centro de trabajo | 106 | 0.4 |
| Cedida por otro hogar o institución | 758 | 2.8 |
| Otro | 15 | 0.1 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

2.3.3. Servicios Básicos

√ Servicio de Agua Potable

El abastecimiento de agua en las viviendas está dado por distintas modalidades. El 82.5% de las viviendas en el distrito cuenta con instalación a la red pública dentro de la vivienda, 6.5% accede por pilones y 5.9% se abastece por camiones o cisternas. El porcentaje de viviendas que no tienen acceso a una red de agua potable es el 2.9%, es decir, 786 viviendas.

Cuadro N° 7: Viviendas con abastecimiento de agua potable.

| VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA | Nro. | % |
|--|---------------|---------------|
| Red pública de agua dentro la vivienda | 22,175 | 82.5 |
| Red pública de agua fuera la vivienda | 173 | 0.6 |
| Pilón de uso público | 1,734 | 6.5 |
| Camión, cisterna u otro similar | 1,576 | 5.9 |
| Pozo | 219 | 0.8 |
| Río, acequia, manantial | 786 | 2.9 |
| Otro tipo | 204 | 0.8 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

✓ Servicio de Energía Eléctrica

Respecto al servicio de alumbrado, el 90.8% cuenta con un servicio de energía eléctrica y alumbrado público en su barrio o domicilio, el resto de viviendas (9,2%) utiliza combustibles o simplemente no tiene alumbrado.

Cuadro N° 8: Tipo de Alumbrado.

| TIPO DE ALUMBRADO | Nro. | % |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| Electricidad | 24,384 | 90.8 |
| Kerosene, mechero, lamparín | 85 | 0.3 |
| Petróleo, gas, lámpara | 49 | 0.2 |
| Vela | 1,908 | 7.1 |
| Otro | 185 | 0.7 |
| No tiene | 256 | 1 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

✓ Servicios higiénicos

En referencia al servicio de desagüe o alcantarillado, el 77.5% de viviendas posee conexión una red pública de desagüe, mientras que el 15.1% solo posee pozos negros o letrinas. Existe aún un 5% que no cuenta con servicios higiénicos.

Cuadro N° 9: Red pública de alcantarillado.

| VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO | Nro. | % |
|---|---------------|---------------|
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 20,835 | 77.5 |
| Red pública de desagüe fuera la vivienda | 156 | 0.6 |
| Pozo séptico | 408 | 1.5 |
| Pozo negro, letrina | 4,052 | 15.1 |
| Río, acequia o canal | 76 | 0.3 |
| No tiene | 1,340 | 5 |
| TOTAL | 26,867 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

2.3.4. Salud

En 1946 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. En el distrito de Piura el acceso a los servicios de salud está concentrado principalmente entre quienes tiene acceso al ESSALUD que son el 38.5%, al Seguro Integral de Salud (SIS) que son el 10.4% de habitantes y quienes no se han afiliado a algún tipo de seguro de salud, que son el 42.6%.

Cuadro N° 10: Afiliación a seguro de salud

| TIPO DE SEGURO | Nro. | % |
|----------------|----------------|---------------|
| Essalud | 43,973 | 38.5 |
| FFAA - PNP | 2,670 | 2.3 |
| Seguro Privado | 6,578 | 5.8 |
| SIS | 11,834 | 10.4 |
| Otro | 372 | 0.3 |
| No tiene | 48,656 | 42.6 |
| TOTAL | 114,083 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

2.3.5. Educación

El área cuenta con Instituciones Educativas de diferentes niveles (inicial, primaria, secundaria y superior), la población por nivel de instrucción se distribuye de la siguiente manera:

Cuadro N° 11: Nivel de Instrucción.

| NIVEL EDUCATIVO | Nro. | % |
|---------------------------|---------------|---------------|
| Ningún nivel | 1,301 | 1.5 |
| Inicial | 82 | 0.1 |
| Primaria | 10,735 | 12.6 |
| Secundaria | 32,654 | 38.3 |
| Superior no Universitaria | 16,361 | 19.2 |
| Superior Universitaria | 23,570 | 27.6 |
| Posgrado u otro similar | 588 | 0.7 |
| TOTAL | 85,291 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

Según el Ministerio de Educación, al año 2016 el distrito de Piura contaba con 247 centros educativos en su área urbana. Además existen 6 universidad, 5 de ellas privadas; y 4 Institutos de formación superior no universitaria.

2.4 ASPECTOS ECONÓMICOS

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

2.4.1 Actividades económicas

El distrito de Piura se caracteriza porque su actividad económica está concentrada en las actividades de servicios (46.7%), siendo las actividades comerciales (15.5%) y los trabajadores del Estado (15.5%) otras actividades importantes. Se trata en definitiva de un área urbana dotada de múltiples servicios.

Cuadro N° 12: Actividad económica.

| ACTIVIDAD ECONÓMICA DE SU CENTRO DE LABOR | Nro. | % |
|---|---------------|---------------|
| Agrícola | 2,530 | 5.7 |
| Pecuaría | 259 | 0.6 |
| Forestal | 33 | 0.1 |
| Pesquera | 496 | 1.1 |
| Minera | 323 | 0.7 |
| Artesanal | 87 | 0.2 |
| Comercial | 6,862 | 15.5 |
| Servicios | 20,634 | 46.7 |
| Otros | 6,147 | 13.9 |
| Estado / gobierno | 6,837 | 15.5 |
| TOTAL | 44,208 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

Por su situación laboral, el 53.7% se encuentra bajo alguna modalidad de trabajo. Destacan en números los trabajadores dependientes (25.7%) e independientes (24.6%), asimismo las personas dedicados a trabajos domésticos en el hogar (20.1%) y los estudiantes (18.4%) son también numerosos. El porcentaje de desempleados se encuentra en 5%.

Cuadro N° 12: Participación en la Actividad Económica.

| PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA | Nro. | % |
|--|---------------|---------------|
| Trabajador dependiente | 21,918 | 25.7 |
| Trabajador independiente | 20,982 | 24.6 |
| Empleador | 376 | 0.4 |
| Trabajador del hogar | 735 | 0.9 |
| Trabajador familiar no remunerado | 197 | 0.2 |
| Trabajador desempleado | 1,585 | 1.9 |
| Dedicado a los quehaceres del hogar | 17,157 | 20.1 |
| Estudiante | 15,679 | 18.4 |
| Jubilado | 4,052 | 4.8 |
| Sin actividad | 2,610 | 3.1 |
| TOTAL | 85,291 | 100.00 |

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

2.4.2 Población económicamente activa (PEA)

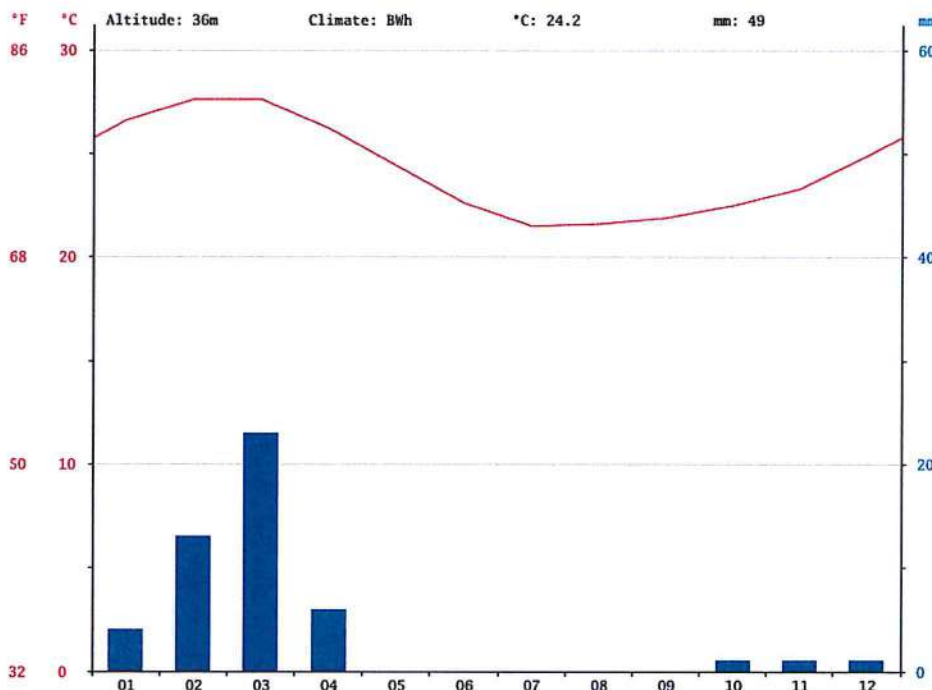
Según los datos proporcionados por el INEI a 2007, la PEA ocupada del distrito de Piura era de 95,897 habitantes, es decir, el 41.66% de la población en edad de trabajar; en contraste, la PEA no ocupada representaba solamente el 2.26%.

2.5 ASPECTOS FÍSICOS

2.5.1 Climatología

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el ámbito urbano de Piura se caracteriza por presentar un clima cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

Gráfico N° 02: Climograma del distrito de Piura



El mes más seco es junio, con 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 23 mm. Fuente: <https://es.climate-data.org/>

La temperatura máxima promedio del aire no presenta fluctuaciones significativas a lo largo del año, oscilando sus valores entre 27,6 a 34,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 17,0 a 23,1°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen incrementarse entre diciembre y abril alcanzando los mayores acumulados durante los meses de verano, debido al aporte de humedad desde la vertiente oriental y occidental norte. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente entre 142,9 mm.

Caracterización de extremos de precipitación (factor desencadenante)

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 anómalo comportamiento de las lluvias.

El ámbito urbano de Piura presentó lluvias intensas, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” como se aprecia la tipología del cuadro N° 14. 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° 14: Caracterización de extremos de precipitación

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN | CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS EXTREMAS |
|---|-------------------------------------|
| Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 | Extremadamente Lluvioso |
| Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 | Muy Lluvioso |
| Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 | Lluvioso |
| Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 | Moderadamente Lluvioso |

Fuente: SENAMHI, 2014
Elaboración: CENEPRED

Cuadro N° 15: Umbrales calculados para el distrito de Piura

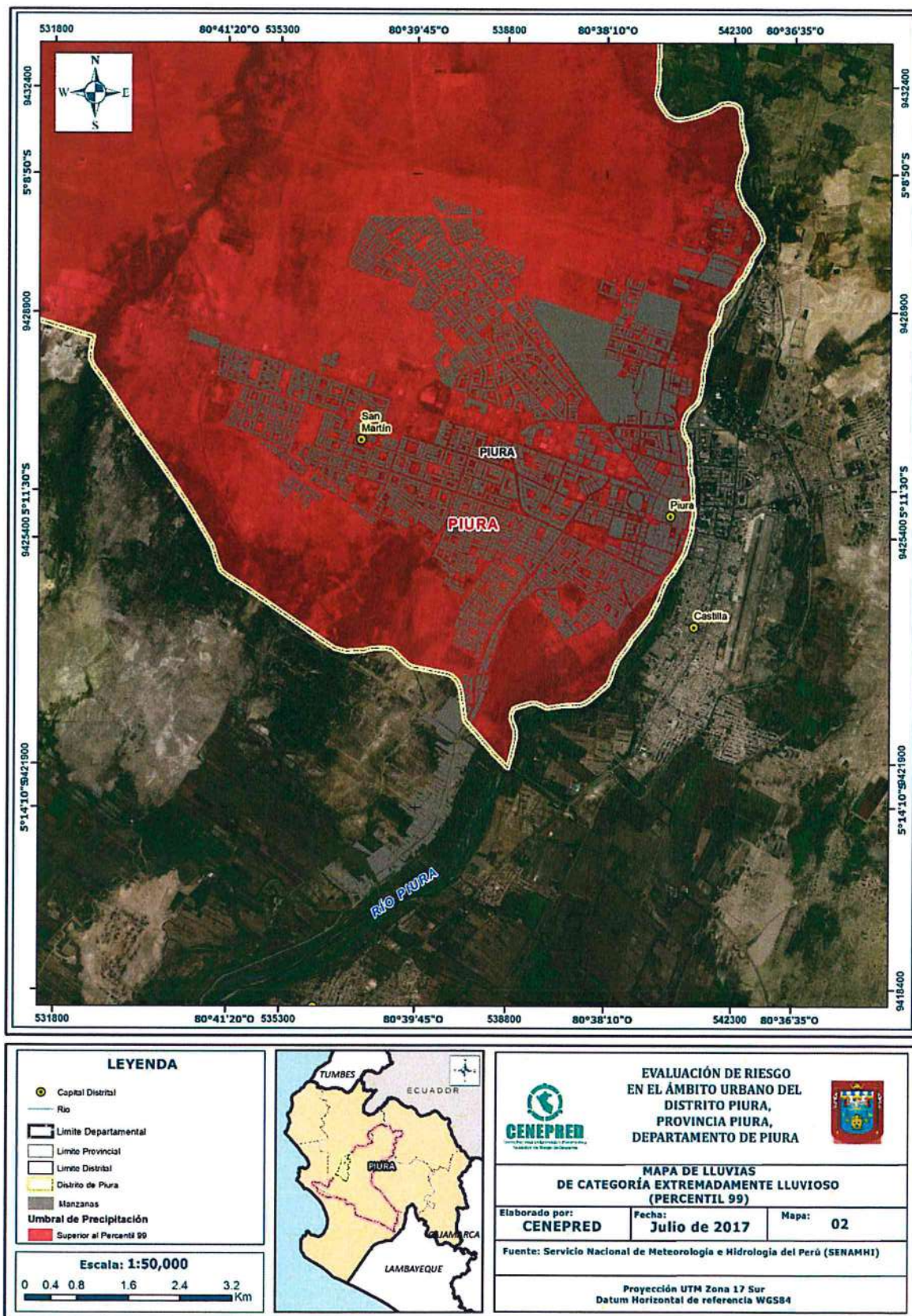
| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN | CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS EXTREMAS |
|--|-------------------------------------|
| Precipitación Acumulada /día > 23.3 mm | Extremadamente Lluvioso |
| 4.4 mm < Precipitación Acumulada /día <= 23.3 mm | Muy Lluvioso |
| 1.5 mm < Precipitación Acumulada /día <= 4.4 mm | Lluvioso |
| 0.3 < Precipitación Acumulada /día <= 1.5 mm | Moderadamente Lluvioso |

Fuente: SENAMHI, 2014
Elaboración: CENEPRED

El mapa N° 2, representa la caracterización de lluvias extremas, la cual comprende la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 158,6 mm/día¹, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 12,9 mm/día (percentil 99).

¹ Fecha de máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Mapa N° 2: Precipitaciones



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.1 Geología

La geología del Bajo Piura está formada por aluviones cuaternarios, estando conformado dicho aluvión por arena fina, limo, arcilla y algo de grava. Dichos depósitos aluviales están sustentados por arena, limo y arcilla de origen marino (formación Zapallal Mioceno). Las dunas de los terrenos áridos del desierto de Sechura que son de origen eólico, penetran en el valle Bajo Piura por acción de los vientos del Sur y del Sur-Este. Es por esta razón que en muchos casos se observa dunas dentro del valle del Bajo Piura (Indeci, 2009)

Unidades Geológicas en el entorno del área urbana de Piura

√ Depósitos Eólicos (Qr-e)

Cubren ampliamente el territorio de la provincia de Sechura, noroeste de Paita, Talara, Piura; cubren una extensión área de 8002.00 ha (0.22%) y consisten de mantos inconsolidados de arena eólica que, en algunos casos forman colinas disectadas por la red fluvial del área y, los más antiguos están asociados a los arbustos que los diferencian de los depósitos eólicos recientes. En la zona del valle del Cascajal, los depósitos eólicos están representados por dunas fosilizadas las que actúan como barrera para el avance tierra adentro de las barcanas recientes; de igual manera observamos amplios mantos de arena eólica que cubre los tablazos de la Fm. Verdúm y Talara..

√ Depósitos Aluviales (Qr-al)

Forman terrazas y llanuras que se ubican un tanto alejadas del curso actual, tanto más si son más antiguos. Estos depósitos se exponen en forma discontinua, en parte por encontrarse cubiertos por arena eólica. La litología predominante es constituida por un conglomerado inconsolidado, con rodados de cuarcitas, volcánicos y rocas intrusivas, provenientes de la Cordillera Occidental.

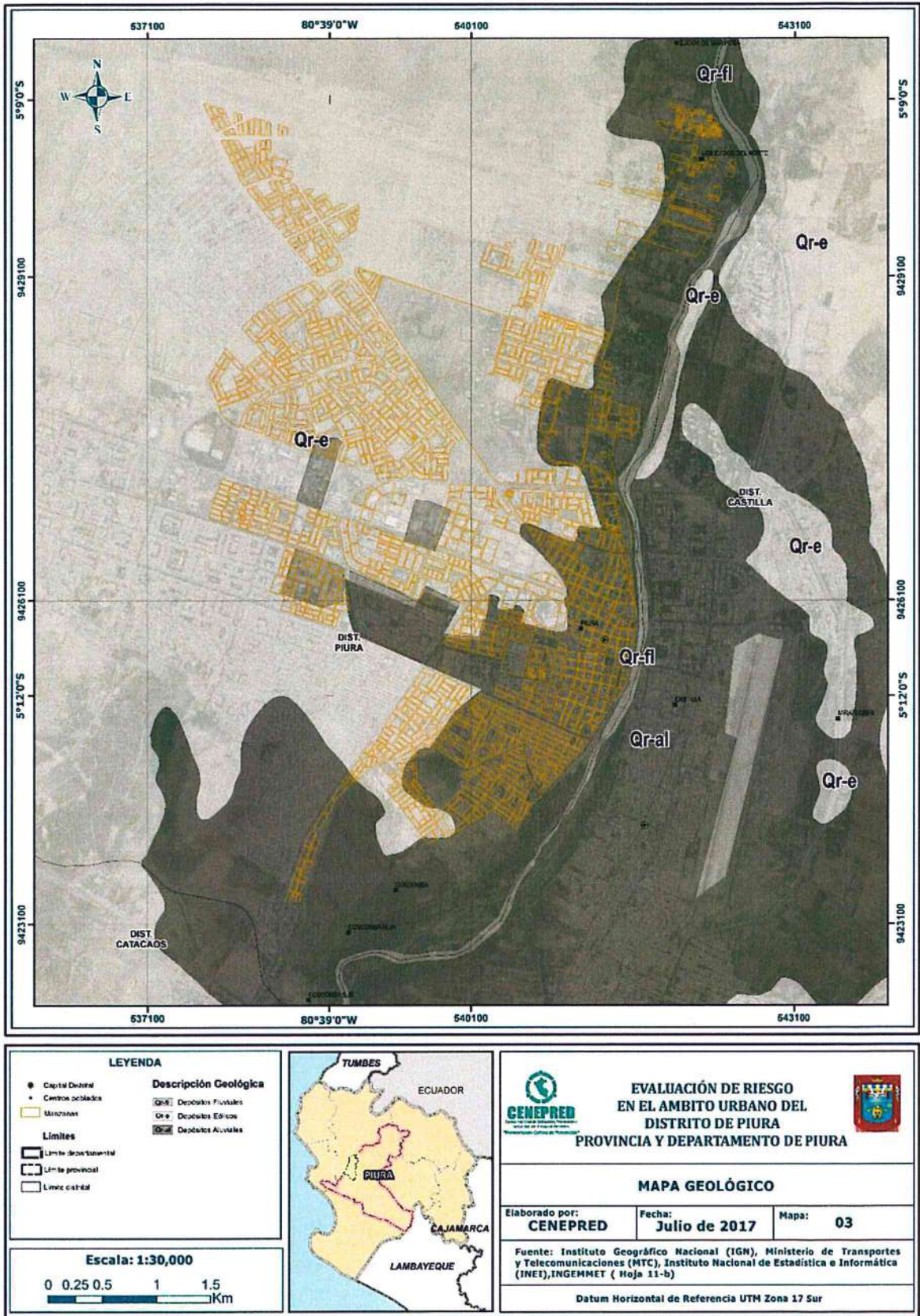
√ Depósitos fluviales (Qp-fl)

Los materiales son similares a los recientes, es decir, conglomerados, arenas, arcillas, pero con espesores que pueden sobrepasar los 10.0 m., teniendo una estratificación lenticular y en algunos lugares laminados. Están constituyendo el relleno de los actuales cauces, por donde discurren las corrientes fluviales. Son conglomerados y arenas que decrecen en tamaño, desde las partes altas hasta la desembocadura donde el predominio es de arenas y limos. Los depósitos aluviales recientes forman gran parte del casco urbano principal de las ciudades de Piura y Castilla.

√ Formación Zapallal (Ts-za)

Constituye la roca basamento y aflora ampliamente en los sectores de Los Ejidos en su margen izquierda y en menor proporción en la derecha, en una secuencia de rocas de naturaleza argílica y pelítica, de origen marino y de un modo general muestra una secuencia de areniscas de color gris verdoso intensamente meteorizado con tintes azulados, areniscas de grano fino de color pardo amarillento, argilitas abigarradas con

Mapa N° 3: Geología



Fuente: SIGRID-CENEPRED

presencia de oxidaciones ferrosas que le dan un aspecto moteado intercaladas con lutitas de color gris verdoso intensamente meteorizado, lodolitas de color gris verdoso intensamente meteorizados y presencia de estratificación laminar y areniscas de grano medio a grueso de color gris claro a verdoso, con alto contenido de concreciones y carbonatos.

Así mismo aflora en las cercanías del puente Cáceres, en la margen izquierda del río Piura y en la margen derecha hacia el sector del Cuartel El Chipe, aflora también en el puente Sánchez Cerro margen izquierda del río. A la altura del Puente Bolognesi el Zapallal ha sido erosionado encontrándose en la profundidad de 2.30 m en el cauce hacia la margen izquierda presentándose como roca bastante meteorizada hasta el estado de arcillas. Sin embargo, hacia la parte externa del estribo izquierdo la formación Zapallal se encuentra a 2.25 m de la superficie.

2.5.2 Geomorfología

El distrito de Piura se encuentra sobre la depresión Para-Andina, limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y las estribaciones de la Cordillera Occidental al Este, en donde se observan fallas de tipo normal. La depresión se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canteras de arcillas, arenas de origen aluvial, eólico ó marino, las que actualmente conforman la llanura costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas. Presenta una fisiografía relativamente ondulada, con depresiones (Río Piura) y paleocauces de la ciudad de Piura (Quebrada Los Pajaritos, Dren Sullana- Pachitea) Presenta un relieve relativamente plano con pequeñas variaciones de elevaciones. Corresponde a la denominación de llanura formada por un relleno sedimentario cuaternario aluvial la que cubre unidades de edad más antigua y hacia el sur a su vez cubiertas por depósitos eólicos de edad reciente. Los suelos que afloran corresponden a depósitos cuaternarios recientes (Indeci, 2009)

Unidades Geomorfológicas en el entorno del área urbana de Piura

Esta sección describe el origen y características de las diversas formas de planicies que han sido representadas en el mapa geomorfológico, poniendo particular atención a aspectos tales como: litología, pendiente, zonas de ocurrencia, etc.

√ Llanura o planicie aluvial (PI-al)

Lo conforman planicies más o menos extensas con pendientes de 0 a 2%, que normalmente no se hallan expuestas a inundaciones durante la estación de lluvias, habiéndose desarrollado en las inmediaciones del río Piura y en algunas de sus quebradas tributarias. Su superficie originada durante el Holoceno que no se encuentra constituida principalmente por bancos sueltos o poco consolidados de arenas, limos y arcillas.

√ Terraza aluvial (T-al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. A mayor altura, representan niveles antiguos de

sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

Llanura o planicie inundable (PI-i)

Es el lecho mayor que puede ser alcanzado y cubierto por las aguas durante las crecientes estacionales del río Piura. En tiempo de estiaje esta faja aluvial presenta un lecho arenolimoso, regularmente ancho o ensanchado en algunos tramos. Anualmente presenta escorrentías durante los periodos de lluvia que se producen en las cabeceras. Cabe destacar que durante los mayores eventos de EL Niño, estos lechos pueden tener un funcionamiento importante pero de corta duración, presentando durante estas etapas importantes riesgos potenciales, especialmente por inundaciones, socavamientos y erosión lateral que destruye con frecuencia los terrenos agrícolas ribereños e infraestructura terrestre; este es un proceso característico de los ríos que bajan la sierra hacia la costa.

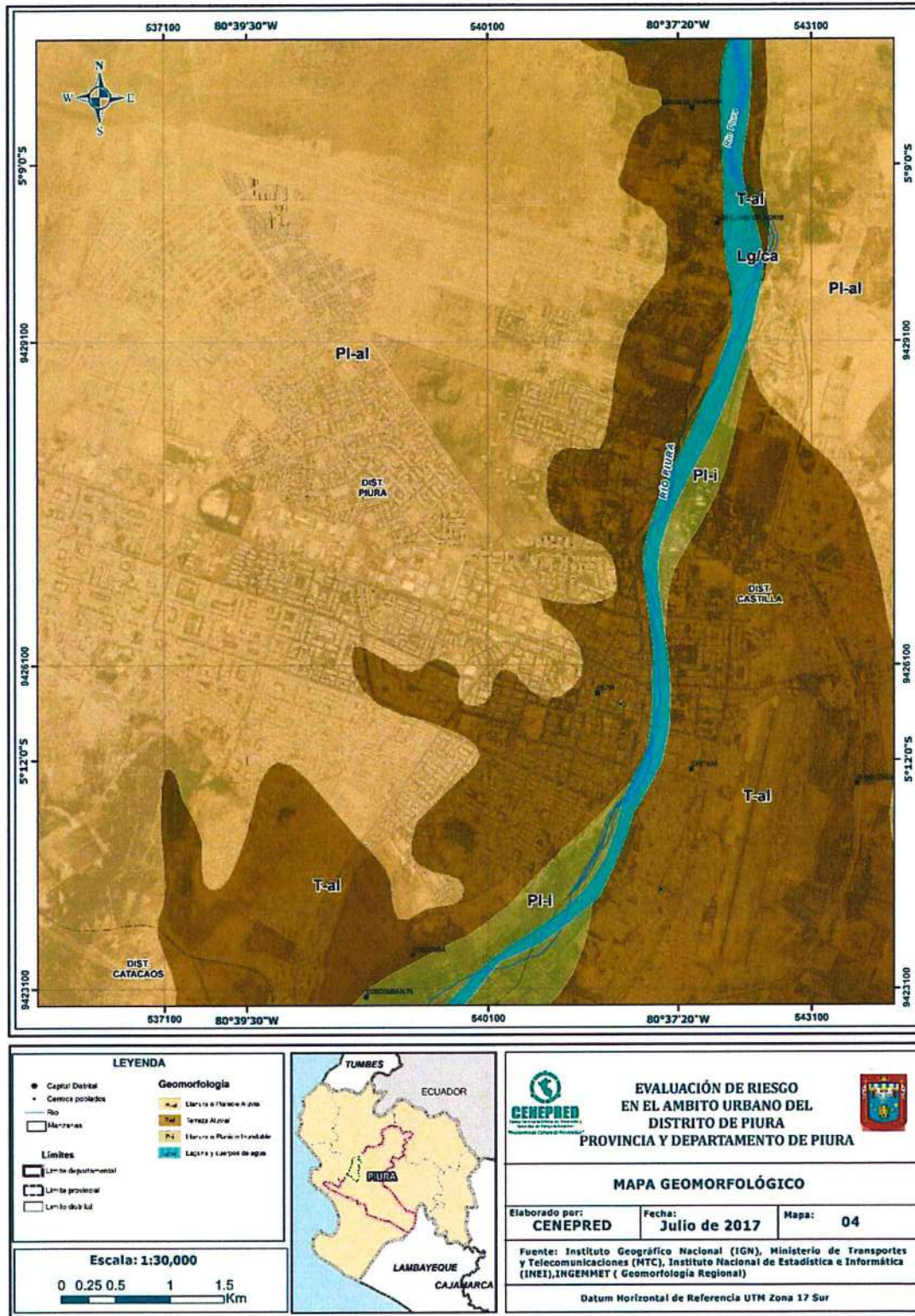
✓ Laguna o cuerpos de agua (Lg/ca)

Dentro de esta unidad se reúne a todos los cuerpos de agua de origen natural (lagunas) y artificial (represamientos), los cuales tienen dimensiones representables a escala de trabajo.

✓ Mantos de Arena (M-a)

Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos de la planicie costera; dentro de estos mantos se pueden encontrar pequeñas dunas. Estos depósitos durante su avance pueden cubrir terrenos de cultivo, viviendas y carreteras.

Mapa N° 4: Geomorfología



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Morfología y pendiente:

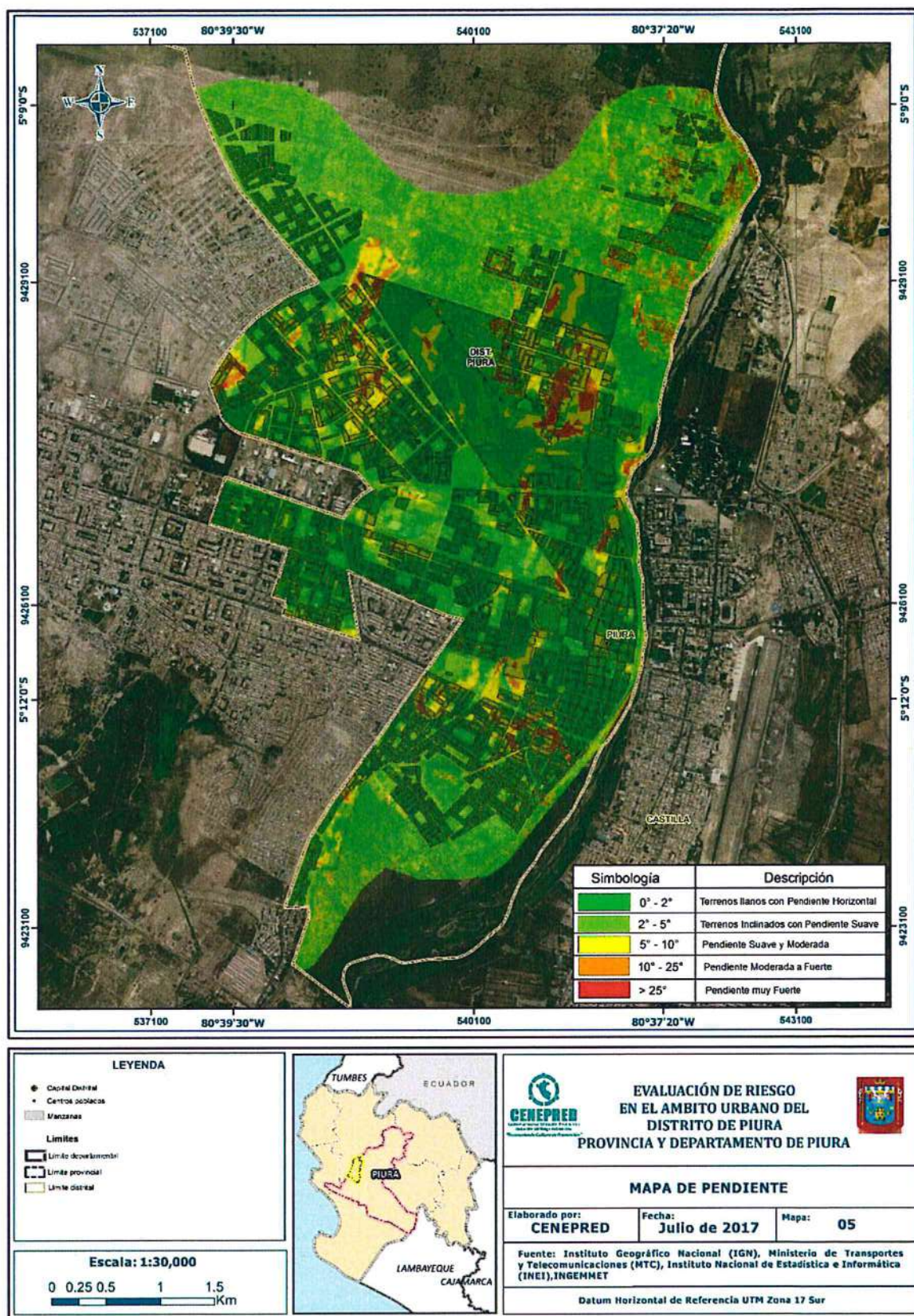
La morfología de la región Piura se puede dividir entre los llanos costeros y la región Andina. El distrito de Piura se encuentra sobre la llanura costera presentando un relieve mayormente plano. El área urbana empero se encuentra a una altitud de 29 msnm.

Se han diferenciado cinco rangos de pendiente de acuerdo a los datos de altitud proporcionados por la Municipalidad Provincial de Piura, que son los siguientes:

- √ **Terrenos llanos con pendiente horizontal (<2°)**
Estos terrenos pueden considerarse completamente llanos en la práctica. La erosión aquí es entre nula y/o leve. Estas áreas están sujetas a inundaciones de tipo fluvial y pluvial, especialmente cuando se presenta el fenómeno de El Niño.
- √ **Terrenos inclinados con pendiente suave (2° -5°) ***
Son áreas inclinadas de pendiente suave donde la erosión es débil. Geomorfológicamente corresponden a las denominadas lomadas, que son áreas con ondulamientos propias de la costa o los piedemontes andinos.
- √ **Pendiente suave a moderada (5° – 10°)**
Estos terrenos son ya propios de zonas de colinas y/o montañas. La erosión aquí es moderada a fuerte. Fundamentalmente se encuentran en los piedemontes andinos, aunque también se pueden presentar en zonas costeras.
- √ **Pendiente moderada a fuerte (10° – 25°)**
Son propias de zonas de montaña pero también se pueden presentar en las laderas superiores de los cerros costeros. La erosión es intensa, frecuentemente de tipo lineal generando cárcavas incipientes.
- √ **Pendiente muy fuerte (>25°)**
Se distribuye casi exclusivamente en laderas de montañas de la cordillera occidental de los Andes. Son laderas con cárcavas y procesos frecuentes de remoción en masa (huaycos)



Mapa N° 5: Pendientes



Fuente: SIGRID – CENEPRED

2.5.3 Hidrología

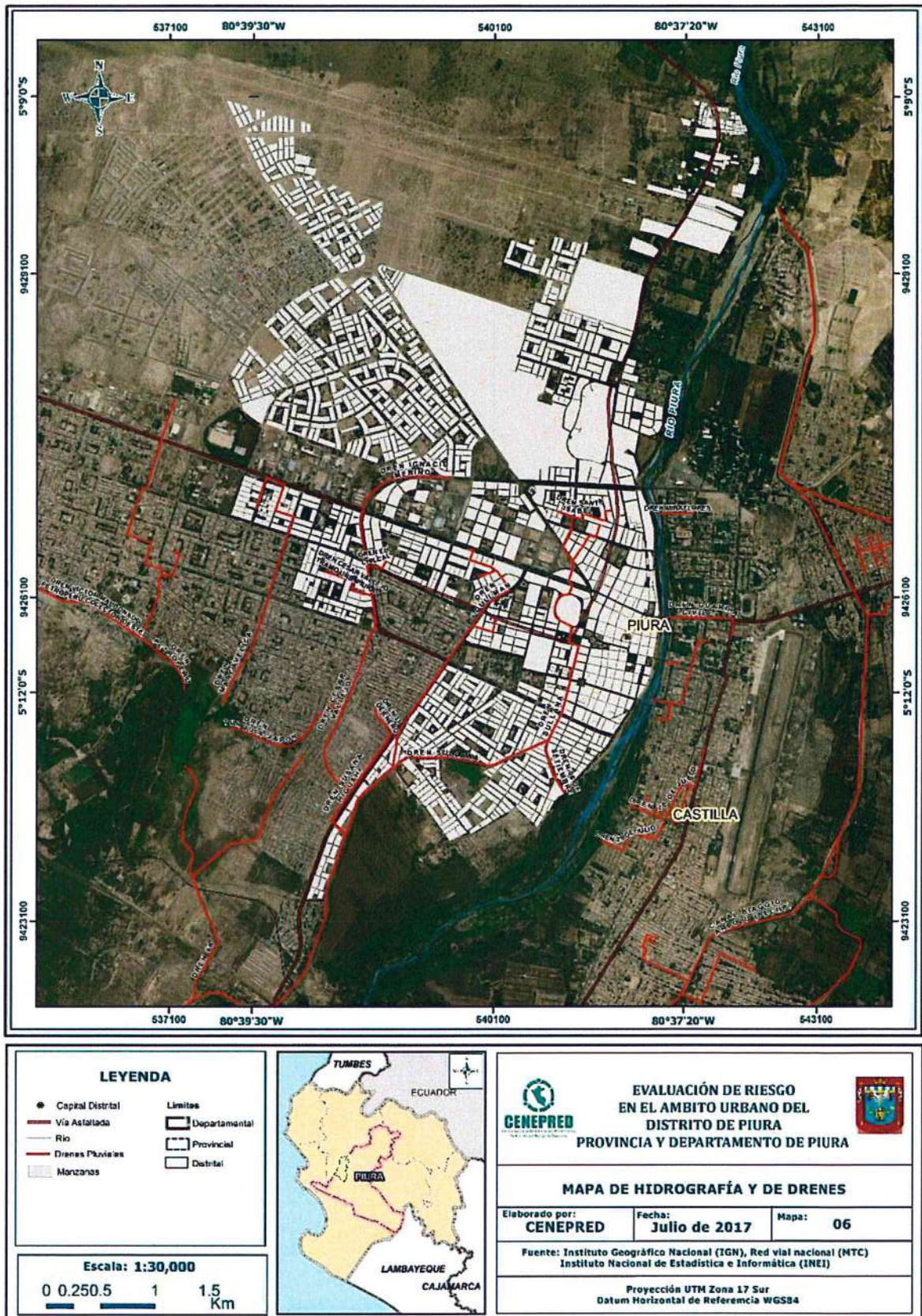
El sistema hídrico del distrito de Piura forma parte de la cuenca del río Piura, que pertenece a su vez a la red hidrográfica del Pacífico. El río Piura y sus afluentes presentan riberas conformadas por bordes bajos, con un promedio de altura de 2.0 a 2.5 m., siendo por estas características propensas a desbordarse en épocas de grandes avenidas. Cuenta con un área de drenaje de 1,772 km², con una pendiente promedio de 0.16%.

El río Piura nace como río Huarmaca en la Cordillera andina de Huancabamba sobre los 3000 msnm, luego toma el nombre de río Canchaque, que al unirse con el río Bigote cambia su denominación por la de río Piura. Corre al noroeste hacia Serena y luego hacia el suroeste hasta Sechura, en donde se desplaza a lo largo del límite norte del desierto de Sechura antes de desembocar en el mar.

La cuenca baja del río Piura comprende al territorio distrital de Piura, en la que el efímero caudal del río es reanimado gracias a los aportes de la irrigación San Lorenzo, la que a su vez proporciona gran parte del caudal que el río muestra (PAT Piura)

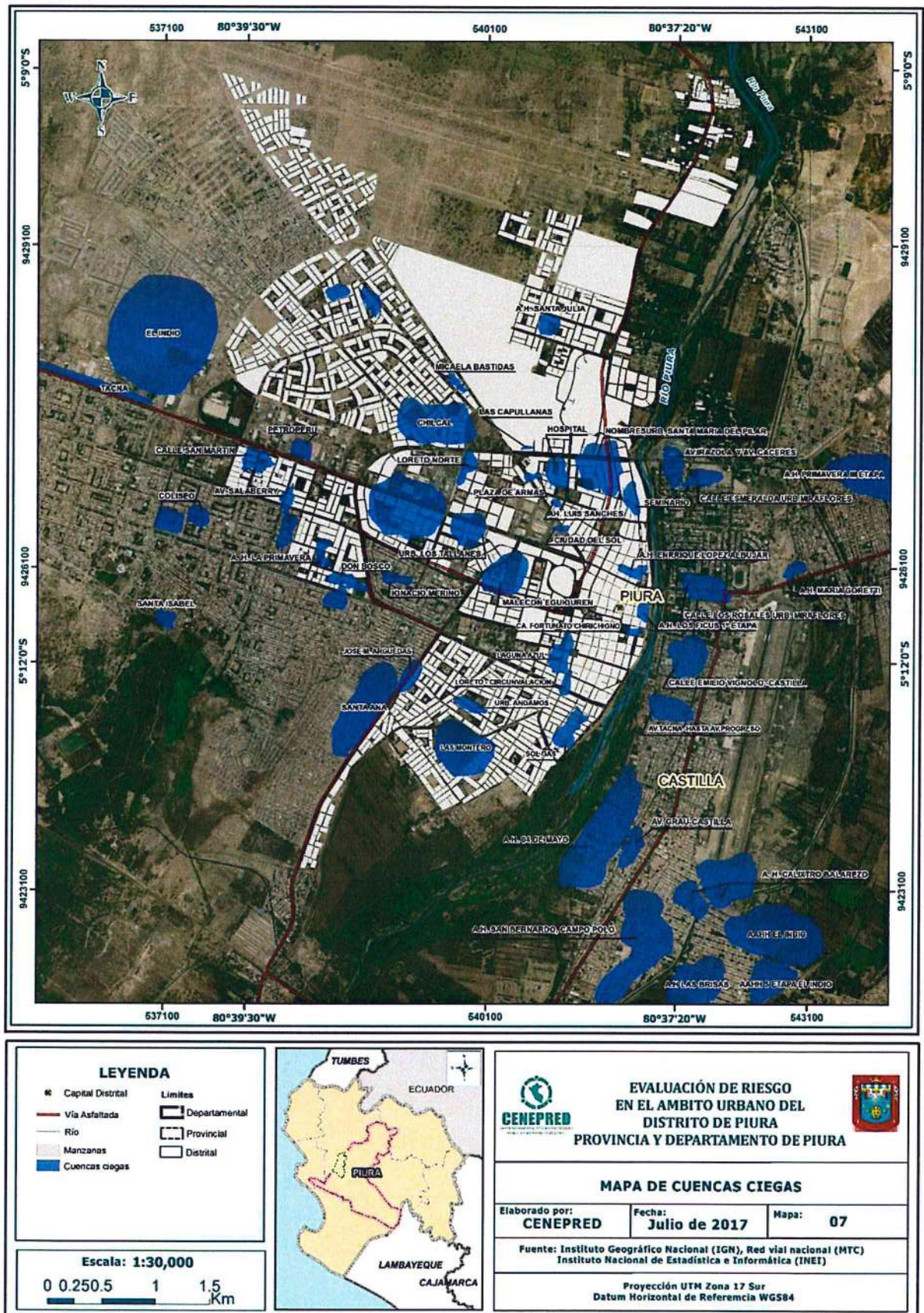
Para contrarrestar los efectos de posibles desbordes, se ha construido históricamente un sistema de drenes (ver mapa 6), no obstante la existencia de numerosas cuencas ciegas, muchas de ellas sin desfuegos crean situaciones de mayor vulnerabilidad dentro del área urbana (ver mapa 7)

Mapa N° 6: Hidrografía y Drenes



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 7: Cuencas ciegas



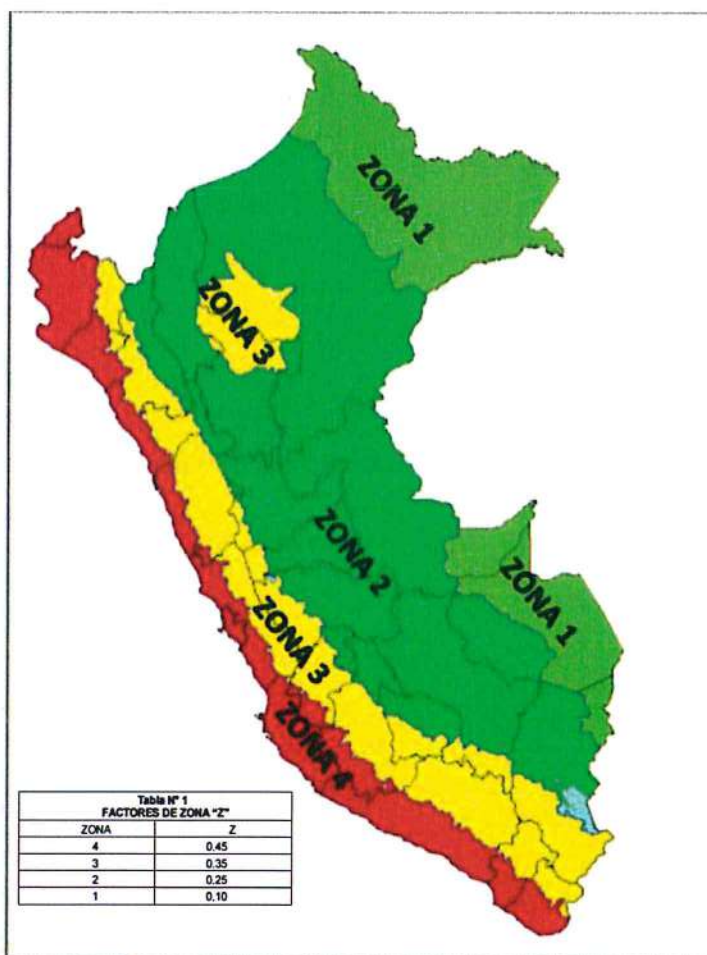
Fuente: SIGRID – CENEPRED

2.5.4 Sismología

Dentro del territorio peruano se ha establecido cuatro zonas sísmicas, la zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentro, así como en la información geotectónica; según el mapa de zonificación sísmica del Perú (Figura N° 3), el distrito de Piura se encuentra en la Zona 4, de Sismicidad Alta; le corresponde un factor de Zona $Z = 0.45$, factor que se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Su intensidad, aceleración, coeficiente de sacudida y desplazamiento máxima relativo, están supeditadas a las condiciones locales como las características físicas mecánicas del suelo etc. Según la Carta Sísmica del Perú, cualquier obra será diseñada en función sismo-económica para promedio de 6 a 9.5° de magnitud.

Gráfico N° 3: Zonificación Sísmica del Perú



Fuente: D.S. N° 03-2016-VIVIENDA; Modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismoresistente"

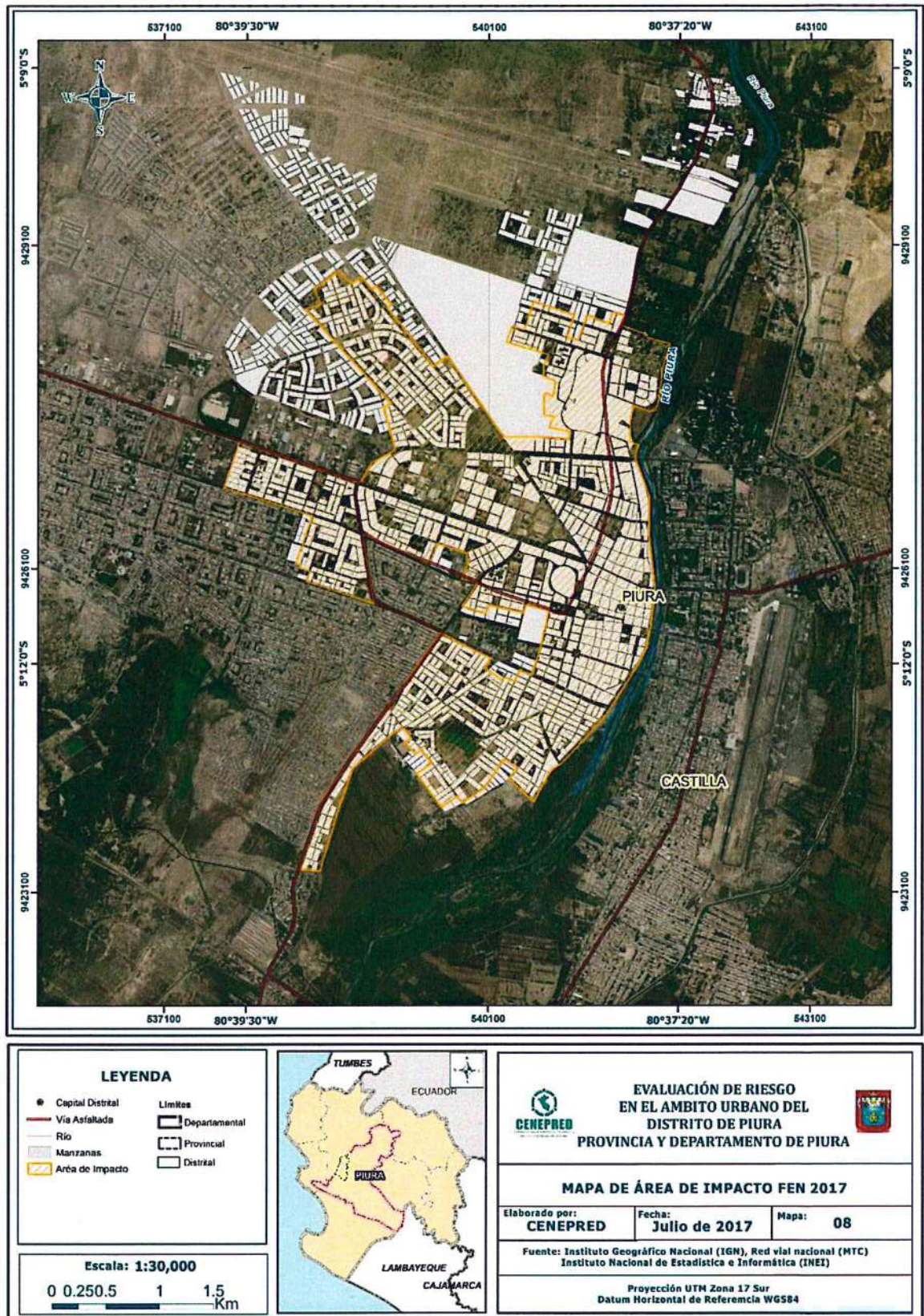
2.6 DAÑOS E IMPACTOS OCASIONADOS POR EL FEN 2017

Al 09 de marzo del 2017 se reportaron aproximadamente 250 familias afectadas por inundaciones en sus viviendas en varios sectores del área urbana del distrito de Piura. Esta cifra aumento progresivamente, de tal forma que el Censo de Población, Vivienda e Infraestructura Pública Afectada por El Niño Costero 2017 realizado por el INEI en abril de 2017, declaró 330 viviendas afectadas, debido a problemas de humedecimiento en las paredes, inclinación de las construcciones, hundimientos o rajaduras en paredes. De esta manera, Piura se ubicaba como el tercer departamento con mayor número de viviendas afectadas, solo superado por La Libertad y Lima Provincia.

Además de las viviendas, infraestructura de saneamiento (redes de agua y desagüe), fue dañada ocasionando su colapso, lo que ocasiono serios problemas de contaminación, y el desarrollo de epidemias después del desastre (ver mapa 8)

También, infraestructura de canales y drenes fueron dañadas, ocasionando colmatamientos y desbordes, que agudizaron las inundaciones. En total, 8 drenes presentaron daños debido a acumulación de basura e infraestructura en mal estado (ver mapa 9)

Mapa N° 8: Área de Impacto del FEN 2017



Fuente: SIGRID – CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

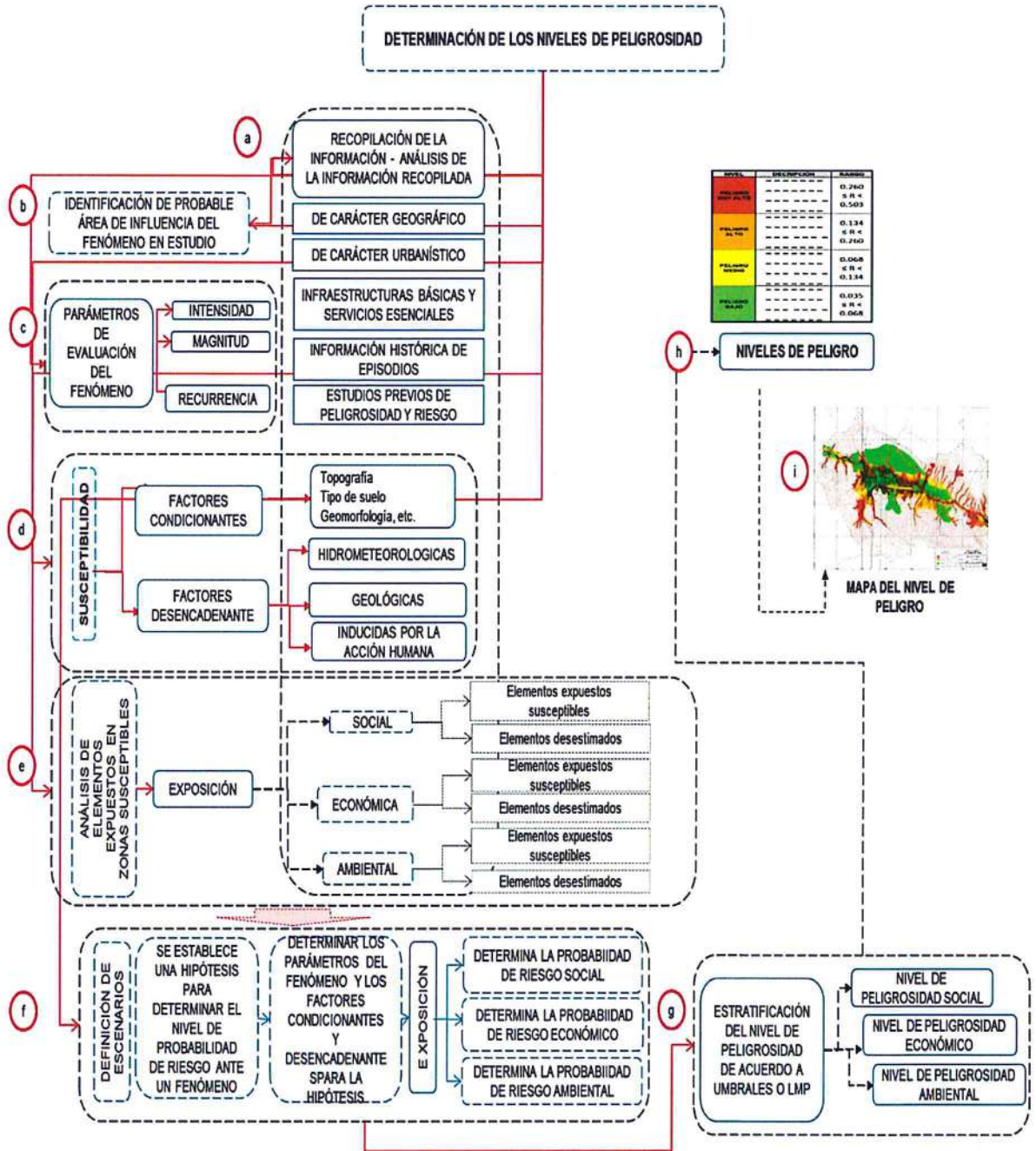


Handwritten signature

3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGRO

A) Para determinar el nivel de peligrosidad de **inundación pluvial** debido al fenómeno de precipitaciones intensas, se consideró la siguiente metodología general:

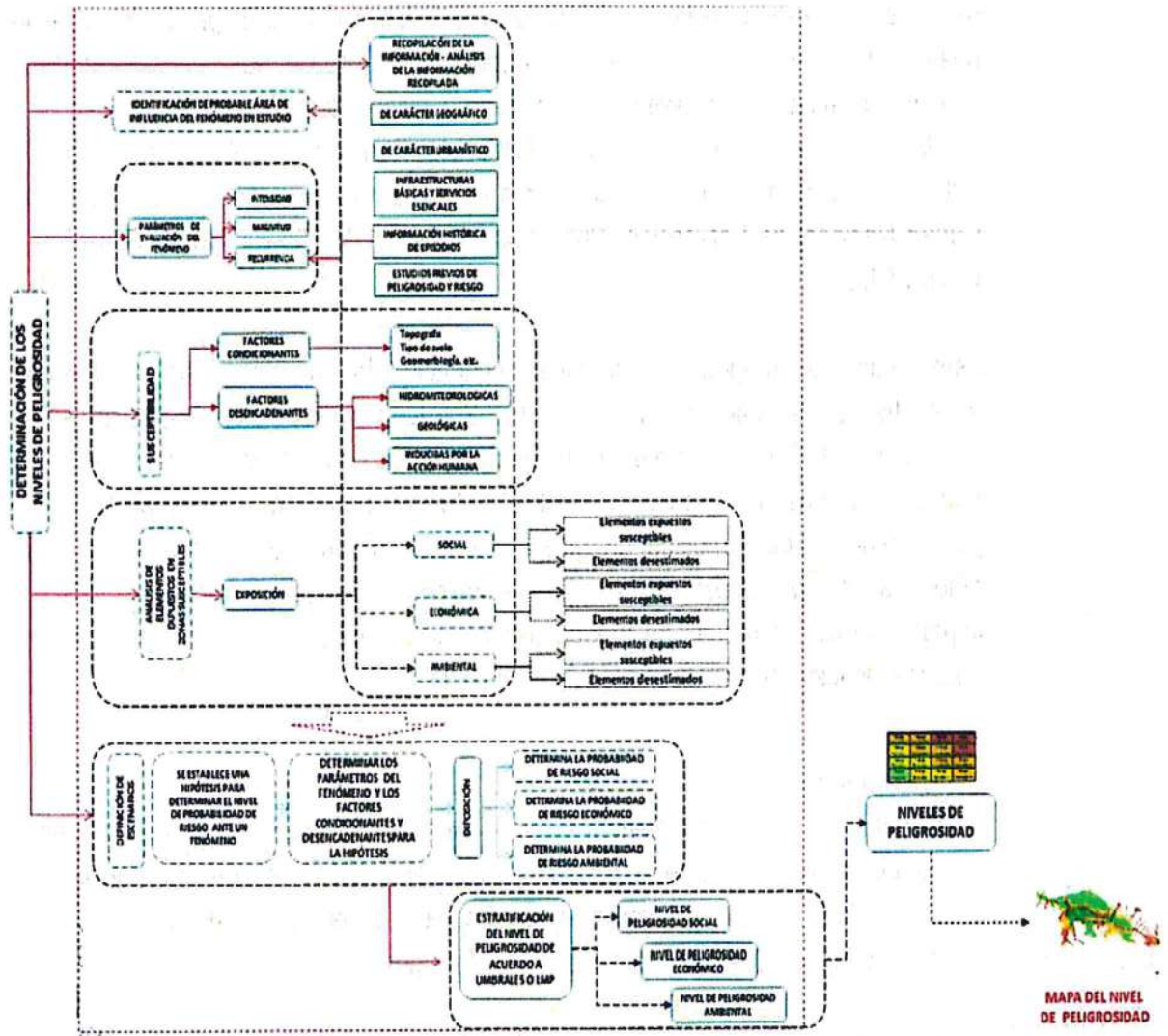
Gráfico N° 4: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

- B) Para determinar el nivel de peligrosidad de inundación fluvial debido al fenómeno de precipitaciones intensas, se consideró la siguiente metodología general:

Gráfico N° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



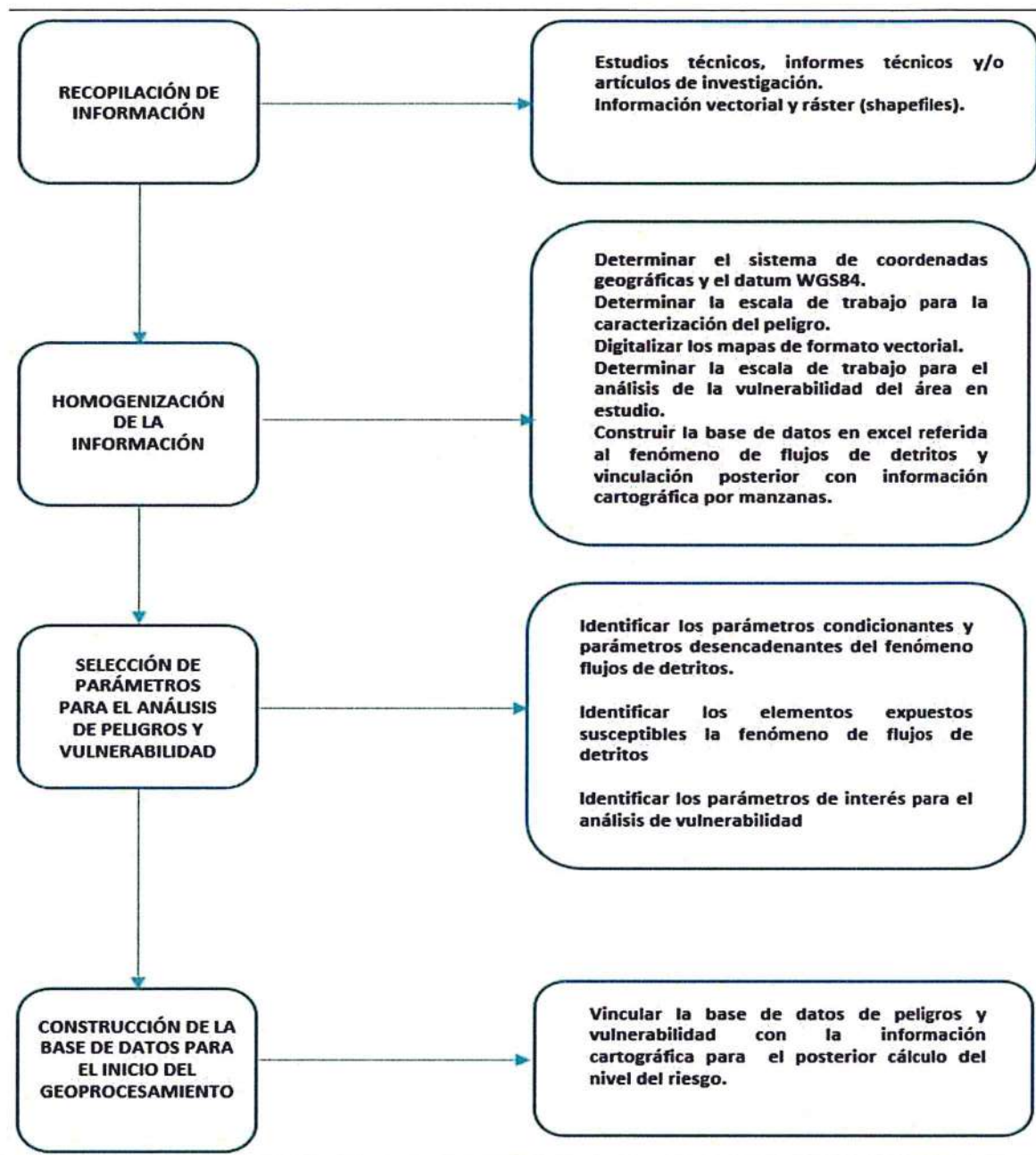
Fuente: CENEPRED

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 de inundación por precipitaciones intensas (Gráfica N° 07).

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

Gráfico N° 6: 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, en el distrito de Piura, se encuentra ubicada entre las coordenadas 542340 E, 9430500 S y 537445 E, 9423400 S entre 25 y 47 msnm.

3.4 PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN

A) PELIGRO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Análisis de los parámetros generales

Se consideró un solo parámetro general relacionado a la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el peligro de inundación pluvial (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%

A) PELIGRO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Análisis de los parámetros generales

Se consideró un solo parámetro general relacionado a la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el aumento del caudal, con el consiguiente peligro de inundación fluvial (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° 16: Serie histórica de los FEN Registrados

| Evento El Niño | Magnitud | Fuentes de Información |
|----------------|-------------|--|
| 1525-1526 | Intenso | Xeres (1534) |
| 1531-1532 | Intenso | Xeres (1534) y Prescott (1892) |
| 1539-1541 | Intenso | Montesinos (1642) y Cobo (1653) |
| 1552 | Intenso | Palma (1894) y Moreno (1804) |
| 1567-1568 | Intenso | Oliva (1631) Cobo (1639) Labarthe (1914) |
| 1574 | Intenso | García Rosell (1903) |
| 1578 | Muy Intenso | Acosta (1590), Cobo (1639-1653) |
| 1591-1592 | | Martínez y Vela (1702) |
| 1607 | Intenso | Cobo (1639), Alcedo y Herrera (1740) |
| 1614 | | Cobo (1653) Labarthe (1914) |
| 1618-1619 | Intenso | Vásquez de Espinoza (1629) |
| 1624 | Intenso | Cobo (1653) Labarthe (1914) |
| 1634 | Intenso | Palma (1894) y Puente (1885) |
| 1652 | Intenso | Cobo (1653), Labarthe (1914) |
| 1660 | Intenso | Labarthe (1914) y Portocarrero (1926) |
| 1671 | Intenso | Labarthe (1914) y Portocarrero (1916) |
| 1681 | Intenso | Rocha (1681) |
| 1687-1688 | Intenso | Juan y Ulloa (1748), Melo (1913) |
| 1696 | Intenso | Palma (1894) |
| 1701 | Intenso | Feijoo de Sosa (1763), Bueno (1763) |
| 1707-1708 | Intenso | Cooke (1712) y Alcedo y Herrera (1740) |
| 1714-1715 | Intenso | Gentil (1728) |
| 1720 | Intenso | Shelvoicke (1726) F. de Sosa (1763) |
| 1728 | Muy Intenso | Feijoo de Sosa (1763) Bueno (1763) |
| 1747 | Intenso | Feijoo de Sosa (1763) Llano Z. (1748) |
| 1761 | Intenso | Bueno (1763) Alcedo (1786-1789) |
| 1775 | Intenso | Labarthe (1914) Portocarrero (1926) |
| 1785-1786 | Intenso | Labarthe (1914) Portocarrero (1926) |
| 1791 | Muy Intenso | Unanue (1806) Ruschenberger (1834) |
| 1803-1804 | Intenso | Moreno (1804) Unanue (1806) |
| 1814 | Intenso | Spruce (1864) y Eguiguren (1894) |
| 1828 | Muy Intenso | Ruschenberger (1834) Paz S. (1862) |
| 1844-1845 | Intenso | Spruce (1864) Eguiguren (1894) |
| 1864 | Intenso | Spruce (1864) Eguiguren (1864) |
| 1871 | Intenso | Hutchinson (1873) Eguiguren (1894) |
| 1877-1878 | Muy Intenso | Eguiguren (1894) Palma (1894) |
| 1884 | Intenso | Eguiguren (1894) Sievers (1914) |
| 1891 | Muy Intenso | Carranza (1891) Eguiguren (1894) |
| 1899-1900 | Intenso | Labarthe (1914) Bachman (1921) |
| 1902 | Moderado | El Comercio (Feb. 17, 1902) Raimondi |
| 1905 | Moderado | Bachmann (1921) Taulis (1934) |
| 1907 | Moderado | Remy (1931) Paz Soldán (1908) |
| 1911-1912 | Intenso | Forbes (1914) Labarthe (1914) |
| 1914 | Moderado | Labarthe (1914) Portocarrero (1926) |
| 1917 | Intenso | Lavalle/García (1917) Murphy (1923) |
| 1918-1919 | Moderado | Muphy (1923) Portocarrero (1926) |
| 1923 | Moderado | Lavalle y García (1924) Balen (1925) |
| 1925-1926 | Muy Intenso | Murphy (1926) Zegarra (1926) |
| 1930-1931 | Moderado | Petersen (1935) Hutchinson (1950) |
| 1932 | Intenso | Petersen (1935) Sheppard (1933) |
| 1939 | Moderado | Voth (1940) Schweigger (1940) |
| 1940-1941 | Intenso | Lobell (1942) Mears (1944) |
| 1943 | Moderado | Schweigger (1961) Miller y Laurs |
| 1951 | Moderado | García Méndez (1953) Schweigger (1961) |
| 1953 | Moderado | Rudolph (1953) Sear (1954) |
| 1957-1958 | Intenso | Wooster (1960) Schweigger (1961) |
| 1965 | Moderado | Guillén (1967-1971) |
| 1972-1973 | Intenso | Idyll (1973) Wooster y Guillén (1974) |
| 1976 | Moderado | Quinn (1977, 1980) Smith (1983) |
| 1982-1983 | Muy Intenso | Mugica (1983) Rasmusson/Hall (1983) |
| 1987 | Moderado | R. Mujica |
| 1991-1993 | Intenso | |
| 1997-1998 | Intenso | CPPS (1997) gg |
| 2001-2002 | Moderado | |

Fuente: OEA - INDECI, Mapa de Peligros de la ciudad de Piura, Junio 2009

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) PELIGRO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Factores condicionantes: Parámetros considerados:

- Pendiente
- Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente (drenes y cuencas ciegas)
- Geología
- Geomorfología

Ponderación de los parámetros considerados

Matriz de comparación de pares:

| Parámetros | Pendiente | Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente | Geología | Geomorfología | PP |
|---|--------------|---|--------------|---------------|--------------|
| Pendiente | 1.000 | 2.000 | 7.000 | 9.000 | 0.565 |
| Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 7.000 | 0.280 |
| Geología | 0.143 | 0.500 | 1.000 | 2.00 | 0.105 |
| Geomorfología | 0.111 | | 0.500 | 1.000 | 0.051 |

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE

Matriz de comparación de pares:

| PENDIENTE | Menor a 2° | Entre 2° a 5° | Entre 5° a 10° | Entre 10° a 25° | Mayor a 25° |
|-----------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|
| Menor a 2° | 1.00 | 3.000 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Entre 2° a 5° | 0.330 | 1.000 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Entre 5° a 10° | 0.200 | 0.333 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Entre 10° a 25° | 0.143 | 0.200 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Mayor a 25° | 0.111 | 0.143 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.784 | 4.68 | 9.54 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.561 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

- D1: < 2° Terreno llano y/o horizontal
 D2: 2 - 5° Pendiente suave
 D3: 5 - 10° Pendiente moderado
 D4: 10 – 25° Pendiente fuerte
 D5: >25° Pendiente muy fuerte

Matriz de normalización:

| PENDIENTE | Menor a 2° | Entre 2° a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 10° a 25° | Mayor a 25° | Vector Priorización |
|-----------------|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|---------------------|
| Menor a 2° | 0.561 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Entre 2° a 5° | 0.185 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Entre 5° a 10° | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Entre 10° a 25° | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Mayor a 25° | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

IC = 0.060

RC = 0.054

Ponderación de los descriptores del parámetro: Cercanía a drenaje deficiente (drenes y cuencas ciegas)

Matriz de comparación de pares:

| CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE | Menor a 50m | Entre 50 y 100 m | Entre 100 y 200 m | Entre 200 y 400 m | Mayor a 400 m |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Menor a 50m | 1.00 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 9.000 |
| Entre 50 y 100 m | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Entre 100 y 200 m | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 |
| Entre 200 y 400 m | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Mayor a 400 m | 0.111 | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.194 | 4.083 | 6.833 | 10.500 | 19.00 |
| 1/SUMA | 0.456 | 0.245 | 0.146 | 0.095 | 0.05 |

D1: Menor a 50 m

D2: Entre 50 y 100 m

D3: Entre 100 y 200 m

D4: Entre 200 y 400 m

D5: Mayor a 400 m

Matriz de normalización

| CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE | Menor a 50m | Entre 50 y 100 m | Entre 100 y 200 m | Entre 200 y 400 m | Mayor a 400 m | Vector Priorización |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| Menor a 50m | 0.456 | 0.490 | 0.439 | 0.381 | 0.474 | 0.448 |
| Entre 50 y 100 m | 0.228 | 0.245 | 0.293 | 0.286 | 0.211 | 0.252 |
| Entre 100 y 200 m | 0.152 | 0.122 | 0.146 | 0.190 | 0.158 | 0.154 |
| Entre 200 y 400 m | 0.114 | 0.082 | 0.073 | 0.095 | 0.105 | 0.094 |
| Mayor a 400 m | 0.051 | 0.061 | 0.049 | 0.048 | 0.053 | 0.052 |

IC = 0.09

RC = 0.08

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOLOGÍA

Matriz de comparación de pares:

| GEOLOGIA | Depósitos fluviales | Depósitos aluviales | Depósitos eólicos | Depósitos lagunares | Formación Zapallal |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Depósitos fluviales | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 8.000 |
| Depósitos aluviales | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 |
| Depósitos eólicos | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 |
| Depósitos lagunares | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Formación Zapallal | 0.125 | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.042 | 3.917 | 7.750 | 13.500 | 21.000 |
| 1/SUMA | 0.490 | 0.255 | 0.129 | 0.074 | 0.048 |

- D1: Depósitos fluviales
- D2: Depósitos aluviales
- D3: Depósitos eólicos
- D4: Depósitos lagunares
- D5: Formación Zapallal

Matriz de normalización:

| GEOLOGIA | Depósitos fluviales | Depósitos aluviales | Depósitos eólicos | Depósitos lagunares | Formación Zapallal | Vector Priorización |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|
| Depósitos fluviales | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468 |
| Depósitos aluviales | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.286 | 0.268 |
| Depósitos eólicos | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.190 | 0.144 |
| Depósitos lagunares | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076 |
| Formación Zapallal | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044 |

IC = 0.012

RC = 0.010

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOMORFOLOGÍA

Matriz de comparación de pares:

| GEOMORFOLOGIA | Llanura o planicie de inundación | Terraza aluvial | Llanura o planicie aluvial | Mantos de Arena | Abanico de piedemonte |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|
| Llanura o planicie de inundación | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 7.000 | 9.000 |
| Terraza aluvial | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.003 | 7.000 |
| Llanura o planicie aluvial | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.003 |
| Mantos de Arena | 0.143 | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Abanico de piedemonte | 0.111 | 0.143 | 0.333 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.087 | 3.976 | 6.833 | 13.503 | 22.003 |
| 1/SUMA | 0.479 | 0.252 | 0.146 | 0.074 | 0.045 |

D1: Llanura o planicie inundable

D2: Terraza aluvial

- D3: Llanura o planicie aluvial
 D4: Mantos de arena
 D5: Abanico de piedemonte

Matriz de normalización:

| GEOMORFOLOGIA | Llanura o planicie de inundación | Terraza aluvial | Llanura o planicie aluvial | Mantos de Arena | Abanico de piedemonte | Vector Priorización |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
| Llanura o planicie de inundación | 0.479 | 0.503 | 0.439 | 0.518 | 0.409 | 0.470 |
| Terraza aluvial | 0.240 | 0.252 | 0.293 | 0.222 | 0.318 | 0.265 |
| Llanura o planicie aluvial | 0.160 | 0.126 | 0.146 | 0.148 | 0.136 | 0.143 |
| Mantos de Arena | 0.068 | 0.084 | 0.073 | 0.074 | 0.091 | 0.078 |
| Abanico de piedemonte | 0.053 | 0.036 | 0.049 | 0.037 | 0.045 | 0.044 |

IC = 0.007
 RC = 0.007

Factor desencadenante:

Se consideró un solo parámetro general Precipitaciones intensas (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:

| PRECIPITACIONES INTENSAS (mm) | Extremadamente Lluvioso (RR/día > 4.130) | Muy Lluvioso (1.785 < RR/día <= 4.130) | Lluvioso (0.974 < RR/día <= 1.785) | Moderadamente Lluvioso (0.234 < RR/día <= 0.974) | Escasamente Lluvioso (0 < RR/día <= 0.234) |
|--|--|--|------------------------------------|--|--|
| Extremadamente Lluvioso (RR/día > 4.130) | 1.000 | 2.000 | 5.000 | 7.000 | 9.000 |
| Muy Lluvioso (1.785 < RR/día <= 4.130) | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 5.000 | 7.000 |
| Lluvioso (0.974 < RR/día <= 1.785) | 0.200 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 5.000 |
| Moderadamente Lluvioso (0.234 < RR/día <= 0.974) | 0.143 | 0.200 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Escasamente Lluvioso (0 < RR/día <= 0.234) | 0.111 | 0.143 | 0.200 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 1.954 | 3.843 | 8.700 | 15.500 | 24.000 |
| 1/SUMA | 0.512 | 0.260 | 0.115 | 0.065 | 0.042 |

- P1: Extremadamente Lluvioso (RR/día > 4.130)
 P2: Muy Lluvioso (1.785 < RR/día <= 4.130)
 P3: Lluvioso (0.974 < RR/día <= 1.785)
 P4: Moderadamente Lluvioso (0.234 < RR/día <= 0.974)
 P5: Escasamente Lluvioso (0 < RR/día <= 0.234)

Matriz de normalización:

| PRECIPITACIONES INTENSAS (mm) | Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130) | Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130) | Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785) | Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974) | Escasamente lluvioso (0<RR/día<=0.234) | Vector Priorización |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------|
| Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130) | 0.512 | 0.520 | 0.575 | 0.452 | 0.375 | 0.487 |
| Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130) | 0.256 | 0.260 | 0.230 | 0.323 | 0.292 | 0.272 |
| Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785) | 0.102 | 0.130 | 0.115 | 0.129 | 0.208 | 0.137 |
| Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974) | 0.073 | 0.052 | 0.057 | 0.065 | 0.083 | 0.066 |
| Escasamente lluvioso (0<RR/día<=0.234) | 0.057 | 0.037 | 0.023 | 0.032 | 0.042 | 0.038 |

IC = 0.021

RC = 0.019

B) PELIGRO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Factores condicionantes: Parámetros considerados:

- Pendiente,
- Cercanía a la fuente de agua,
- Existencia de obras de protección y/o regulación,
- Morfometría fluvial

Ponderación de los parámetros considerados

Matriz de comparación de pares

| Parámetros | P 1 | P 2 | P 3 | P 4 | PP |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P 1 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 0.513 |
| P 2 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 0.280 |
| P 3 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 0.138 |
| P 4 | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 0.075 |

P1: Pendiente

P2: Cercanía a la fuente de agua (río Piura)

P3: Existencia de obras de protección y/o regulación

P4: Morfometría fluvial

Matriz de normalización

| Parámetros | P1 | P2 | P3 | P4 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| P1 | 0.522 | 0.534 | 0.532 | 0.462 |
| P2 | 0.261 | 0.267 | 0.266 | 0.308 |
| P3 | 0.131 | 0.134 | 0.133 | 0.154 |
| P4 | 0.087 | 0.067 | 0.067 | 0.077 |

IC=.004

RC = 0.0045

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE

Matriz de comparación de pares:

| Parámetros | Pendiente | Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente | Geología | Geomorfología | PP |
|---|--------------|---|--------------|---------------|--------------|
| Pendiente | 1.000 | 2.000 | 7.000 | 9.000 | 0.565 |
| Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 7.000 | 0.280 |
| Geología | 0.143 | 0.500 | 1.000 | 2.00 | 0.105 |
| Geomorfología | 0.111 | | 0.500 | 1.000 | 0.051 |

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE

Matriz de comparación de pares:

| PENDIENTE | Menor a 2° | Entre 2° a 5° | Entre 5° a 10° | Entre 10° a 25° | Mayor a 25° |
|-----------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|
| Menor a 2° | 1.00 | 3.000 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Entre 2° a 5° | 0.330 | 1.000 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Entre 5° a 10° | 0.200 | 0.333 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Entre 10° a 25° | 0.143 | 0.200 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Mayor a 25° | 0.111 | 0.143 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.784 | 4.68 | 9.54 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.561 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

D1: < 2° Terreno llano y/o horizontal

D2: 2 - 5° Pendiente suave

D3: 5 - 10° Pendiente moderado

D4: 10 – 25° Pendiente fuerte

D5: >25° Pendiente muy fuerte

Matriz de normalización:

| PENDIENTE | Menor a 2° | Entre 2° a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 10° a 25° | Mayor a 25° | Vector Priorización |
|-----------------|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|---------------------|
| Menor a 2° | 0.561 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Entre 2° a 5° | 0.185 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Entre 5° a 10° | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Entre 10° a 25° | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Mayor a 25° | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

IC = 0.060

RC = 0.054

Ponderación de los descriptores del parámetro: Cercanía a cuerpo de agua (río Piura)

Matriz de comparación de pares:

| CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE | Menor a 50m | Entre 50 y 100 m | Entre 100 y 200 m | Entre 200 y 400 m | Mayor a 400 m |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Menor a 50m | 1.00 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 9.000 |
| Entre 50 y 100 m | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Entre 100 y 200 m | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 |
| Entre 200 y 400 m | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Mayor a 400 m | 0.111 | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.194 | 4.083 | 6.833 | 10.500 | 19.00 |
| 1/SUMA | 0.456 | 0.245 | 0.146 | 0.095 | 0.05 |

D1: Menor a 50 m

D2: Entre 50 y 100 m

D3: Entre 100 y 200 m

D4: Entre 200 y 400 m

D5: Mayor a 400 m

Matriz de normalización

| CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE | Menor a 50m | Entre 50 y 100 m | Entre 100 y 200 m | Entre 200 y 400 m | Mayor a 400 m | Vector Priorización |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| Menor a 50m | 0.456 | 0.490 | 0.439 | 0.381 | 0.474 | 0.448 |
| Entre 50 y 100 m | 0.228 | 0.245 | 0.293 | 0.286 | 0.211 | 0.252 |
| Entre 100 y 200 m | 0.152 | 0.122 | 0.146 | 0.190 | 0.158 | 0.154 |
| Entre 200 y 400 m | 0.114 | 0.082 | 0.073 | 0.095 | 0.105 | 0.094 |
| Mayor a 400 m | 0.051 | 0.061 | 0.049 | 0.048 | 0.053 | 0.052 |

Ponderación de los descriptores del parámetro: Existencia de obras de protección y/o regulación

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: Ninguna obra

D2: Insuficientes y/o deficientes obras de protección

D3: Existencia de obras de protección poco eficientes

D4: Obras de protección y/o regulación en cantidad adecuada pero medianamente eficientes

D5: Protección natural

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: Morfometría fluvial

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: Meandros tortuosos

D2: Meandriforme

D3: Irregulares

D4: Sinuoso

D5: Recto

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

Factor desencadenante:

Se consideró un solo parámetro general Precipitaciones intensas (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:

| PRECIPITACIONES INTENSAS (mm) | Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130) | Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130) | Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785) | Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974) | Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234) |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130) | 1.000 | 2.000 | 5.000 | 7.000 | 9.000 |
| Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130) | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 5.000 | 7.000 |
| Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785) | 0.200 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 5.000 |
| Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974) | 0.143 | 0.200 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234) | 0.111 | 0.143 | 0.200 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 1.954 | 3.843 | 8.700 | 15.500 | 24.000 |
| 1/SUMA | 0.512 | 0.260 | 0.115 | 0.065 | 0.042 |

P1: Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130)

P2: Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130)

P3: Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785)

P4: Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974)

P5: Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234)

Matriz de normalización:

| PRECIPITACIONES INTENSAS (mm) | Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130) | Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130) | Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785) | Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974) | Escasamente lluvioso (0<RR/día<=0.234) | Vector Priorización |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------|
| Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130) | 0.512 | 0.520 | 0.575 | 0.452 | 0.375 | 0.487 |
| Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130) | 0.256 | 0.260 | 0.230 | 0.323 | 0.292 | 0.272 |
| Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785) | 0.102 | 0.130 | 0.115 | 0.129 | 0.208 | 0.137 |
| Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974) | 0.073 | 0.052 | 0.057 | 0.065 | 0.083 | 0.066 |
| Escasamente lluvioso (0<RR/día<=0.234) | 0.057 | 0.037 | 0.023 | 0.032 | 0.042 | 0.038 |

IC = 0.021

RC = 0.019

3.6 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos y susceptibles del distrito de Piura comprenden a elementos de 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 distrito de Piura.

A. Población

El área urbana del distrito de Piura cuenta con 111,670 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro N° 17: Población por sexo.

| Centro poblado | Sexo | Población |
|----------------|---------|-----------|
| Piura | Hombres | 53,176 |
| | Mujeres | 58,494 |
| TOTAL | | 111,670 |

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED.

B. Vivienda

El distrito de Piura cuenta con 25,248 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° 18: Número de Viviendas.

| Descripción | Cantidad |
|-----------------------------------|----------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 20,023 |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 28 |
| Adobe o tapia | 746 |
| Quincha (caña con barro) | 222 |
| Piedra con barro | 20 |
| Madera | 1692 |
| Estera | 1301 |
| Otro material | 1216 |

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED.

C. Educación

El área urbana del distrito de Piura cuenta con 09 Instituciones Educativas del tipo de gestión pública (MINEDU y Convenios), registrando al año 2016 un total de 465 instituciones, con un total de 32,927 alumnos.

Cuadro N° 19: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.

| Nivel / Modalidad | Nro. I.E. | Nro. Docentes | Nro. Alumnos |
|-----------------------|-----------|---------------|--------------|
| Inicial - Jardín | 216 | 447 | 8108 |
| Primaria | 114 | 958 | 19696 |
| Secundaria | 70 | 1069 | 18164 |
| Superior Tecnológicos | 38 | 277 | 6664 |
| Otros | 27 | 95 | 1588 |
| TOTAL | 9 | 122 | 2,494 |

Fuente: MINEDU / SCALE 2016.

Elaboración: CENEPRED.

D. Salud

El centro urbano de Piura cuenta con 05 Instituciones Prestadora de Servicios de Salud del sector MINSA, la IPRESS Piura, el mismo que se encuentran en funcionamiento.

Cuadro N° 20: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

| Descripción | Cantidad |
|--|----------|
| Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPRESS) | 5 |

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

E. Saneamiento

Piura presenta un sistema de redes de agua potable y alcantarillado antiguos que colapsaron cuando ocurrió en FEN (ver mapa N° 12)

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 ocasionando daños a los elementos expuestos a nivel social y económico en el distrito de Piura"

3.8 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE PELIGRO

Niveles de Peligro:

El valor de la peligrosidad se obtiene de la siguiente manera:

$$\underline{\text{Parámetros generales (Peso)} + \text{Susceptibilidad (Peso)} = \text{Valor}}$$

En donde:

$$\sum_{(i=1)}^n \text{Parámetro general}_{(i)} \times \text{Descriptor}_{(i)} = \text{Valor}$$

Susceptibilidad:

$$\underline{\text{Factor condicionante (Peso)} + \text{Factor Desencadenante (Peso)} = \text{Valor}}$$

En donde:

$$\sum_{(i=1)}^n \text{Factor}_{(i)} \times \text{Descriptor}_{(i)} = \text{Valor}$$

A) INUNDACIONES PLUVIALES

Niveles de Peligros

| Nivel | Rango |
|----------|-------------------------|
| Muy alto | $0.266 \leq R < 0.485$ |
| Alto | $0.139 \leq R < 0.266$ |
| Medio | $0.0733 \leq R < 0.139$ |
| Bajo | $0.040 \leq R < 0.071$ |

Estratificación del Nivel de Peligro: INUNDACIÓN PLUVIAL

| DESCRIPCIÓN | NIVEL DE PELIGRO |
|---|------------------|
| Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$) Terrenos llanos y/o horizontal, con pendientes menores a 2° Depósitos fluviales, con distancia menores a 50 m al drenaje deficiente | MUY ALTO |
| Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$) Pendiente suaves ($2 - 5^\circ$), Depósitos aluviales, Terraza aluvial Distancia menores a 50 - 100 m al drenaje deficiente | ALTO |
| Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$) Pendiente moderado ($5 - 10^\circ$), Depósitos eólicos Distancia menores a 100 - 200 m al drenaje deficiente | MEDIO |
| Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$) Pendiente muy fuerte ($10 - 25^\circ$), formación Zapallal (depósitos sedimentarios – areniscas) | BAJO |

Elaboración: CENEPRED

A) INUNDACIONES FLUVIALES

Niveles de Peligros

| NIVEL | RANGO |
|----------|----------------------------|
| MUY ALTO | $0.0628 \leq R < 0.2623$ |
| ALTO | $0.0177 \leq R < 0.06628$ |
| MEDIO | $0.00417 \leq R < 0.0177$ |
| BAJO | $0.00141 \leq R < 0.00417$ |

Elaboración: CENEPRED

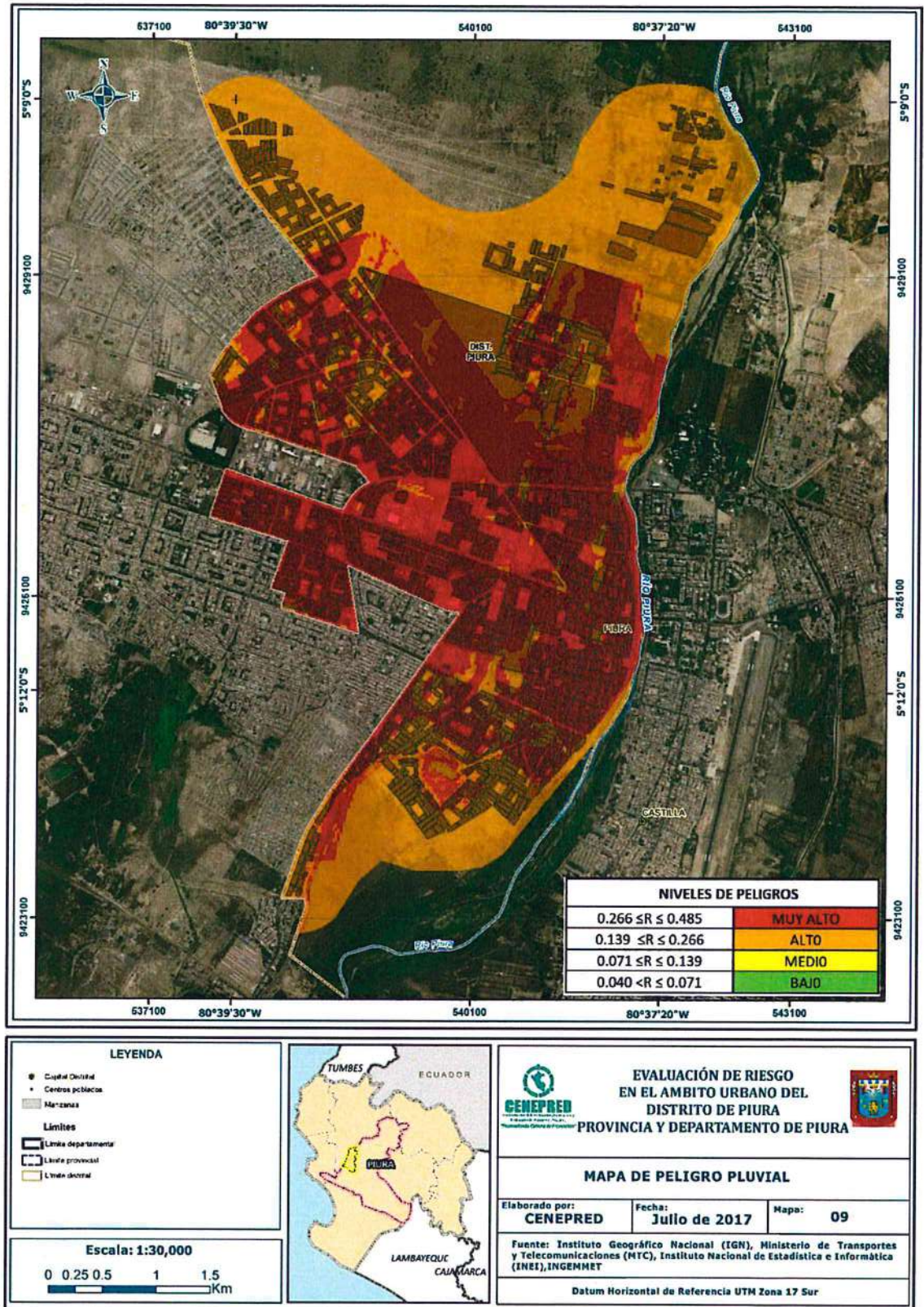
Estratificación del Nivel de Peligro: INUNDACIÓN FUVIAL

| DESCRIPCIÓN | NIVEL DE PELIGRO |
|--|------------------|
| Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$); Terrenos llanos y/o horizontal con pendientes menores a 2° ; Cercanía a la fuente de agua menor a 50 m; Curso del río altamente meandriforme; Inexistencia de obras de protección y/o regulación; Cauce o lecho colmatado, completamente obstruido | MUY ALTO |
| Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$); Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$); Pendiente moderada ($5 - 15^\circ$); Cercanía a la fuente de agua entre 50 y 100 m; Curso del río medianamente meandriforme; Insuficientes y/o deficientes obras de protección; Cauce o lecho, medianamente colmatado con presencia de vegetación | ALTO |
| Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$); Pendiente fuerte ($15 - 25^\circ$); Cercanía a la fuente de agua entre 100 y 200 m; Curso del río Medianamente rectilíneo; Obras de protección y/o regulación en cantidad adecuada pero medianamente eficientes; Cauce o lecho, poco colmatado y presencia de vegetación | MEDIO |
| Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$); Pendiente muy fuerte ($25 - 45^\circ$); Cercanía a la fuente de agua mayor a 200 m; Curso del río Rectilíneo; Obras de protección y/o regulación en cantidad adecuada y eficientes; Cauce o lecho con profundidad adecuada, descolmatado, libre de vegetación y sin ninguna obstrucción. | BAJO |

Elaboración: CENEPRED

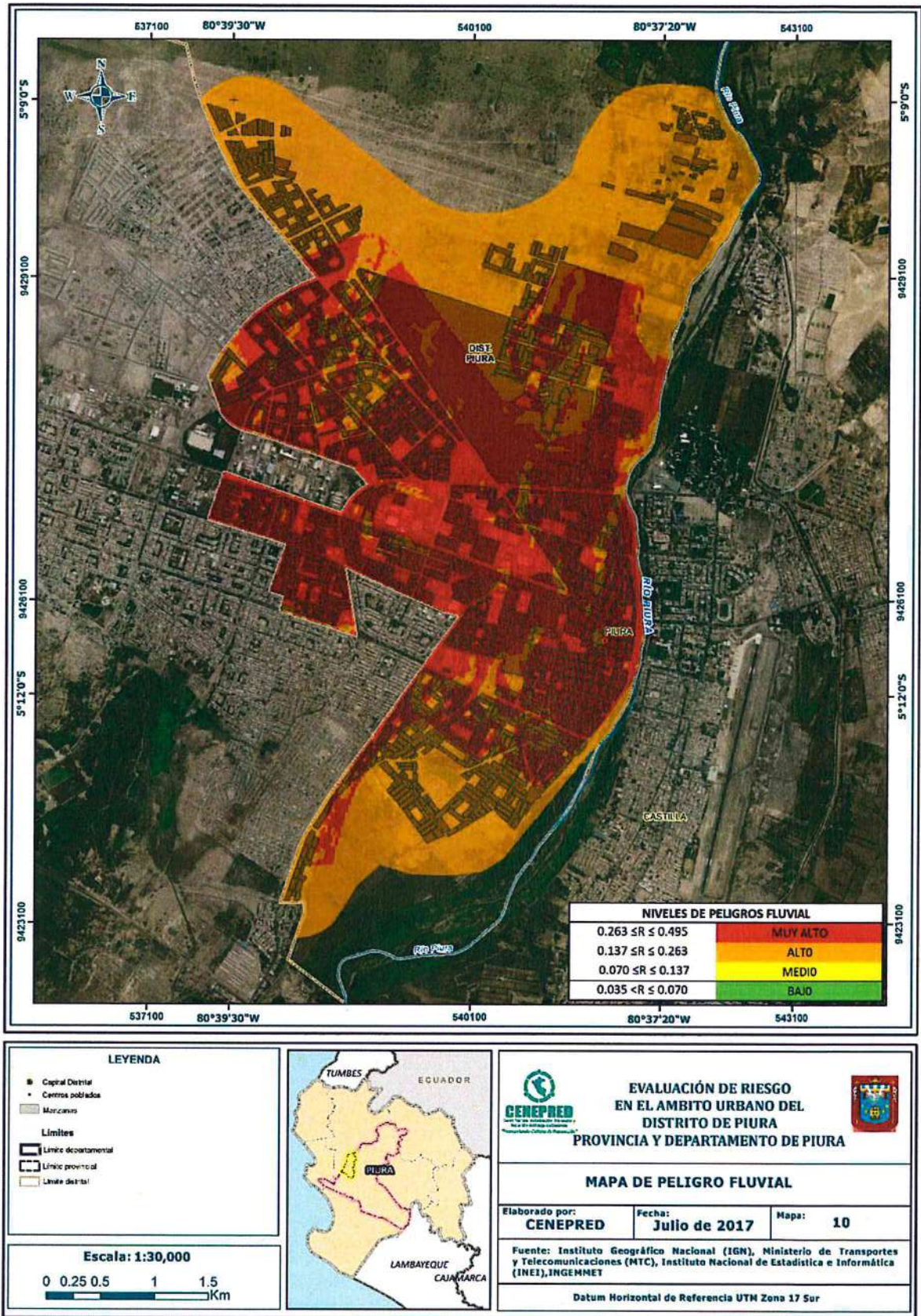
3.1 MAPAS DE PELIGRO DE INUNDACIÓN (PLUVIAL Y FLUVIAL)

Mapa N° 9: Peligro por Inundación Pluvial Distrito de Piura



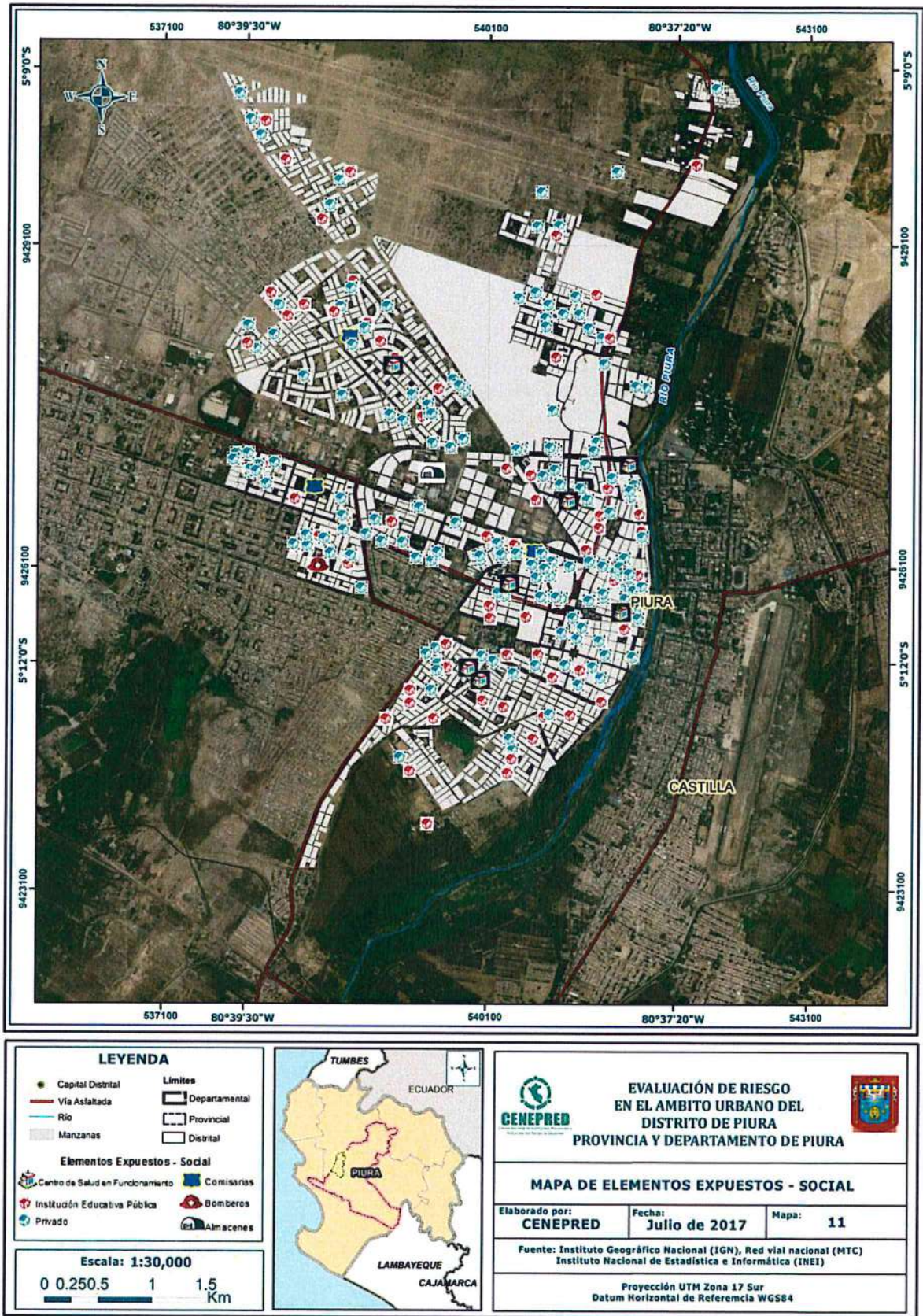
Fuente: SIGRID-CENEPRED

Mapa N° 10: Peligro por Inundación Fluvial Distrito de Piura



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 11: Elementos expuestos - Social



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 12: Elementos expuestos - Saneamiento



Fuente: SIGRID – CENEPRED

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD



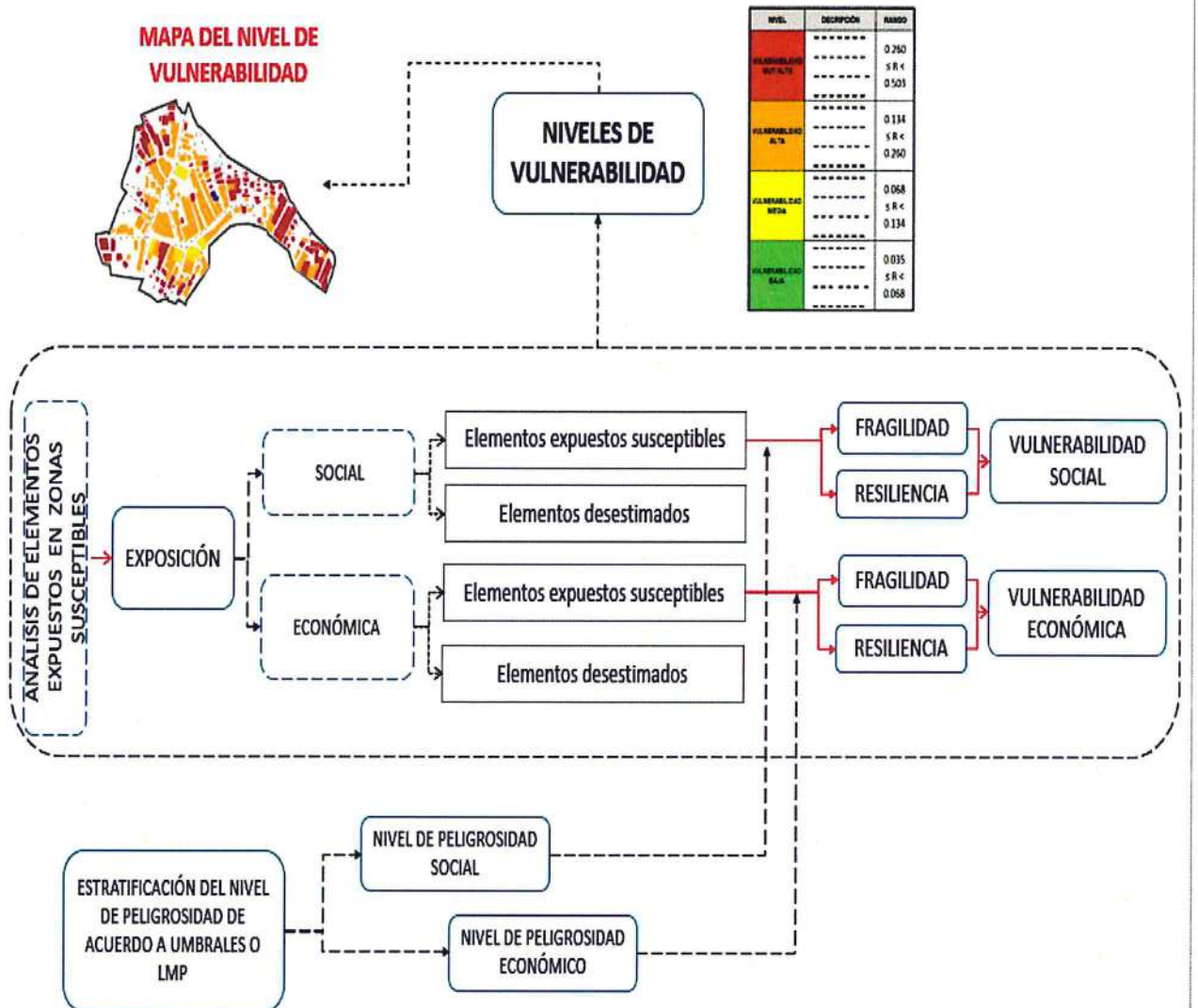
Fuente: CENEPRED – Julio 2017

[Handwritten signature]

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD PLUVIAL Y FLUVIAL

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

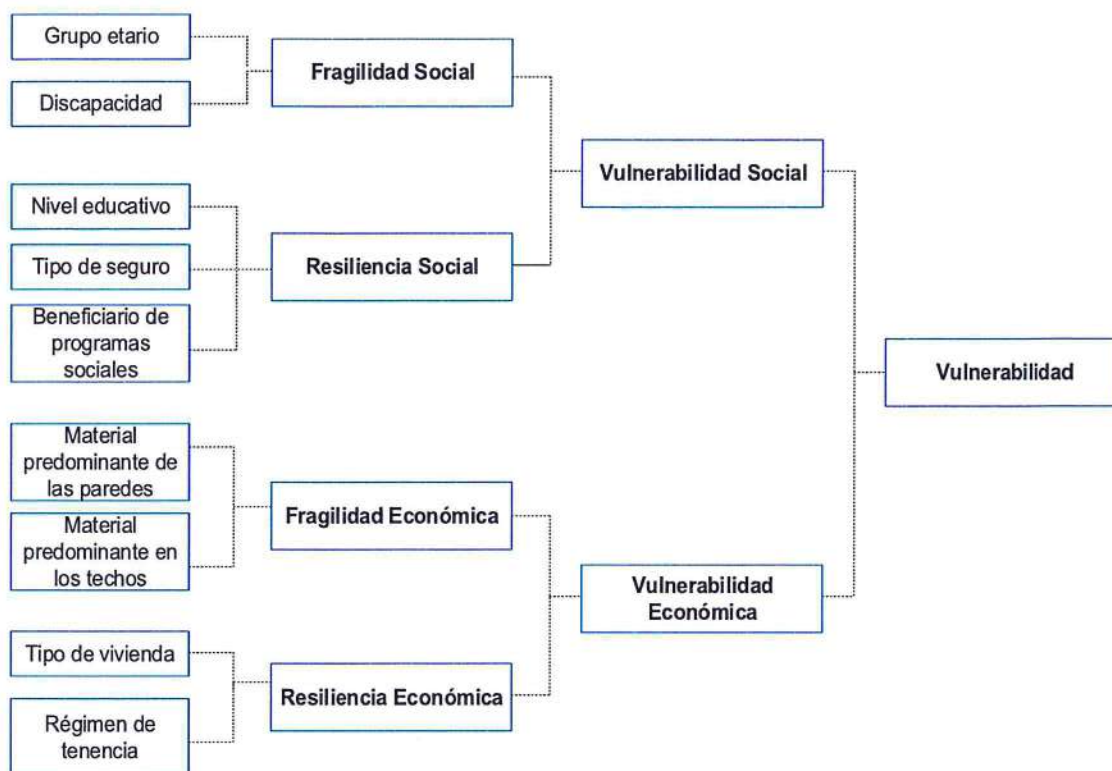
Gráfico N° 7: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por inundación pluvial y fluvial en el área urbana del distrito de Piura, 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° 8: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

4.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE 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 Piura 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 | DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS | DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS | DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS | DE 15 A 30 AÑOS | DE 30 A 50 AÑOS |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 7.000 | 9.000 |
| DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 7.000 |
| DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS | 0.200 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 5.000 |
| DE 15 A 30 AÑOS | 0.143 | 0.200 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| DE 30 A 50 AÑOS | 0.111 | 0.143 | 0.200 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.787 | 4.676 | 9.533 | 16.333 | 25.000 |
| 1/SUMA | 0.560 | 0.214 | 0.105 | 0.061 | 0.040 |

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 | DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS | DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS | DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS | DE 15 A 30 AÑOS | DE 30 A 50 AÑOS | Vector Priorización |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| DE 15 A 30 AÑOS | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| DE 30 A 50 AÑOS | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.061 |
| Relación de consistencia | RC | 0.054 |

• 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 | Mental o intelectual | Visual | Para usar brazos y piernas | Para oír y/o Para Hablar | No tiene |
|----------------------------|----------------------|--------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Mental o intelectual | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 5.000 | 9.000 |
| Visual | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.003 | 5.000 |
| Para usar brazos y piernas | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.003 |
| Para oír y/o Para Hablar | 0.200 | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| No tiene | 0.111 | 0.200 | 0.333 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.144 | 4.033 | 6.833 | 11.503 | 20.003 |
| 1/SUMA | 0.466 | 0.248 | 0.146 | 0.087 | 0.050 |

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 | Mental o intelectual | Visual | Para usar brazos y piernas | Para oír y/o Para Hablar | No tiene | Vector Priorización |
|----------------------------|----------------------|--------|----------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| Mental o intelectual | 0.466 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.450 | 0.457 |
| Visual | 0.233 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.250 | 0.257 |
| Para usar brazos y piernas | 0.155 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.150 | 0.150 |
| Para oír y/o Para Hablar | 0.093 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.100 | 0.087 |
| No tiene | 0.052 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.050 | 0.049 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.004 |
| Relación de consistencia | RC | 0.004 |

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 |

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 |

| | | |
|--------------------------|----|------|
| Índice de consistencia | IC | 0.00 |
| Relación de consistencia | RC | 0.00 |

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 | Ningun Nivel y/o Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no Universitario | Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|
| Ningun Nivel y/o Inicial | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 8.000 |
| Primaria | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 5.988 |
| Secundaria | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 |
| Superior no Universitario | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.125 | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.042 | 3.917 | 7.750 | 13.500 | 20.988 |
| 1/SUMA | 0.490 | 0.255 | 0.129 | 0.074 | 0.048 |

- 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 | Ningun Nivel y/o Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no Universitario | Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | Vector Priorizacion |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|---------------------|
| Ningun Nivel y/o Inicial | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468 |
| Primaria | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.285 | 0.268 |
| Secundaria | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.191 | 0.144 |
| Superior no Universitario | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076 |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.012 |
| Relación de consistencia | RC | 0.010 |

• 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

| AFILIACION A ALGUN SEGURO DE SALUD | Ningún Seguro de Salud | Seguro de Salud Parcial | Entidades Prestadoras de Salud - EPS | ESSALUD | SIS - Seguro Integral de Salud |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------|
| Ningún Seguro de Salud | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 7.000 |
| Seguro de Salud Parcial | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 |
| Entidades Prestadoras de Salud - EPS | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 |
| ESSALUD | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| SIS - Seguro Integral de Salud | 0.143 | 0.167 | 0.250 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.060 | 3.917 | 7.750 | 13.500 | 20.000 |
| 1/SUMA | 0.486 | 0.255 | 0.129 | 0.074 | 0.050 |

- D1: Ningún Seguro de Salud
 D2: Seguro de Salud Parcial SIS
 D3: Entidades Prestadoras de Salud - EPS
 D4: ESSALUD
 D5: SIS - Seguro Integral de Salud

Matriz de normalización

| AFILIACION A ALGUN SEGURO DE SALUD | Ningún Seguro de Salud | Seguro de Salud Parcial | Entidades Prestadoras de Salud - EPS | ESSALUD | SIS - Seguro Integral de Salud | Vector Priorización |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------|---------------------|
| Ningún Seguro de Salud | 0.486 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.350 | 0.461 |
| Seguro de Salud Parcial | 0.243 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.300 | 0.270 |
| Entidades Prestadoras de Salud - EPS | 0.121 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.200 | 0.145 |
| ESSALUD | 0.081 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.100 | 0.077 |
| SIS - Seguro Integral de Salud | 0.069 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.050 | 0.046 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.016 |
| Relación de consistencia | RC | 0.015 |

• 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 | Papilla o yapita y/o cuna más | Juntos y/o pensión 65 y/u otros | Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---------|
| Papilla o yapita y/o cuna más | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Juntos y/o pensión 65 y/u otros | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Techo propio o Mi vivienda | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ninguno | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

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 | Papilla o yapita y/o cuna más | Juntos y/o pensión 65 y/u otros | Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno | Vector Priorización |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---------|---------------------|
| Papilla o yapita y/o cuna más | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Juntos y/o pensión 65 y/u otros | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Techo propio o Mi vivienda | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Ninguno | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.061 |
| Relación de consistencia | RC | 0.054 |

4.3 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE 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 Piura 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 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 DE LA PARED | Adobe | Estera | Quincha | Madera | Ladrillo |
|----------------------|-------|--------|---------|--------|----------|
| Adobe | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| Estera | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Quincha | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Madera | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ladrillo | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 0.83 | 3.68 | 8.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 1.21 | 0.27 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

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 DE LA PARED | Adobe | Estera | Quincha | Madera | Ladrillo | Vector Priorización |
|----------------------|-------|--------|---------|--------|----------|---------------------|
| Adobe | 0.479 | 0.503 | 0.439 | 0.518 | 0.409 | 0.470 |
| Estera | 0.240 | 0.252 | 0.293 | 0.222 | 0.318 | 0.265 |
| Quincha | 0.160 | 0.126 | 0.146 | 0.148 | 0.136 | 0.143 |
| Madera | 0.068 | 0.084 | 0.073 | 0.074 | 0.091 | 0.078 |
| Ladrillo | 0.053 | 0.036 | 0.049 | 0.037 | 0.045 | 0.044 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.064 |
| Relación de consistencia | RC | 0.057 |

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 TECHO | Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares) | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Plancha de Calamina y/o Tejas | Concreto armado |
|---|---|-----------------------------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares) | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 7.000 | 9.000 |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 7.000 |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro | 0.200 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 5.000 |
| Plancha de Calamina y/o Tejas | 0.143 | 0.200 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| Concreto armado | 0.111 | 0.143 | 0.200 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.787 | 4.676 | 9.533 | 16.333 | 25.000 |
| 1/SUMA | 0.560 | 0.214 | 0.105 | 0.061 | 0.040 |

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 TECHO | Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares) | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Plancha de Calamina y/o Tejas | Concreto armado | Vector Priorización |
|---|---|-----------------------------------|---|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares) | 0.608 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.512 |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera | 0.232 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.269 |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro | 0.159 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.144 |
| Plancha de Calamina y/o Tejas | | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.052 |
| Concreto armado | | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.022 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.058 |
| Relación de consistencia | RC | 0.052 |

Análisis de la RESILIENCIA ECONÓMICA Los parámetros considerados son:

- Tipo de vivienda
- Régimen de tenencia

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

4.3.2 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 | No destinado para habitación, otro tipo | Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | Departamento en edificio | Casa independiente |
|--|---|---|--|--------------------------|--------------------|
| No destinado para habitación, otro tipo | 1.000 | 3.000 | 6.000 | 8.000 | 9.000 |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 6.000 | 8.000 |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.167 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 6.000 |
| Departamento en edificio | 0.125 | 0.167 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| Casa independiente | 0.111 | 0.125 | 0.167 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.736 | 4.625 | 10.500 | 18.333 | 27.000 |
| 1/SUMA | 0.576 | 0.216 | 0.095 | 0.055 | 0.037 |

- D1: No destinado para habitación, otro tipo
- D2: Choza 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 | No destinado para habitación, otro tipo | Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | Departamento en edificio | Casa independiente | Vector Priorización |
|--|---|---|--|--------------------------|--------------------|---------------------|
| No destinado para habitación, otro tipo | 0.576 | 0.649 | 0.571 | 0.436 | 0.333 | 0.513 |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | 0.192 | 0.216 | 0.286 | 0.327 | 0.296 | 0.263 |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.096 | 0.072 | 0.095 | 0.164 | 0.222 | 0.130 |
| Departamento en edificio | 0.072 | 0.036 | 0.032 | 0.055 | 0.111 | 0.061 |
| Casa independiente | 0.064 | 0.027 | 0.016 | 0.018 | 0.037 | 0.032 |

| | | |
|--------------------------|----|--------|
| Índice de consistencia | IC | 0.0117 |
| Relación de consistencia | RC | 0.0105 |

• 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

| REGIMEN DE TENENCIA | Otro tipo de Tenencia | Cedida por el centro de Trabajo | Alquilada | Propia por invasión | Propia, pagandola o pagada |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------------------|----------------------------|
| Otro tipo de Tenencia | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 8.000 | 9.000 |
| Cedida por el centro de Trabajo | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 | 8.000 |
| Alquilada | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 | 4.000 |
| Propia por invasión | 0.125 | 0.250 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| Propia, pagandola o pagada | 0.111 | 0.125 | 0.250 | 0.333 | 1.000 |
| SUMA | 1.819 | 4.708 | 8.583 | 16.333 | 25.000 |
| 1/SUMA | 0.550 | 0.212 | 0.117 | 0.061 | 0.040 |

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

| REGIMEN DE TENENCIA | Otro tipo de Tenencia | Cedida por el centro de Trabajo | Alquilada | Propia por invasión | Propia, pagandola o pagada | Vector Priorizacion |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| Otro tipo de Tenencia | 0.550 | 0.637 | 0.466 | 0.490 | 0.360 | 0.501 |
| Cedida por el centro de Trabajo | 0.183 | 0.212 | 0.350 | 0.245 | 0.320 | 0.262 |
| Alquilada | 0.137 | 0.071 | 0.117 | 0.184 | 0.160 | 0.134 |
| Propia por invasión | 0.069 | 0.053 | 0.039 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Propia, pagandola o pagada | 0.061 | 0.027 | 0.029 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

| | | |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia | IC | 0.058 |
| Relación de consistencia | RC | 0.052 |

4.4 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 TOTAL

| VULNERABILIDAD ECONOMICA | PESO | VULNERABILIDAD SOCIAL | PESO | VULNERABILIDAD TOTAL |
|--------------------------|------|-----------------------|------|----------------------|
| 0.554 | 0.5 | 0.519 | 0.5 | 0.536315028 |
| 0.239 | 0.5 | 0.248 | 0.5 | 0.243710071 |
| 0.126 | 0.5 | 0.130 | 0.5 | 0.12776634 |
| 0.050 | 0.5 | 0.062 | 0.5 | 0.056162361 |
| 0.031 | 0.5 | 0.041 | 0.5 | 0.035955542 |

4.5 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° 3: Niveles de vulnerabilidad

| NIVELES DE VULNERABILIDAD | |
|-----------------------------|----------|
| $0.2348 \leq R \leq 0.5274$ | MUY ALTO |
| $0.1188 \leq R \leq 0.2348$ | ALTO |
| $0.0709 \leq R \leq 0.1188$ | MEDIO |
| $0.0478 < R \leq 0.0709$ | BAJO |

Elaborado: CENEPRED

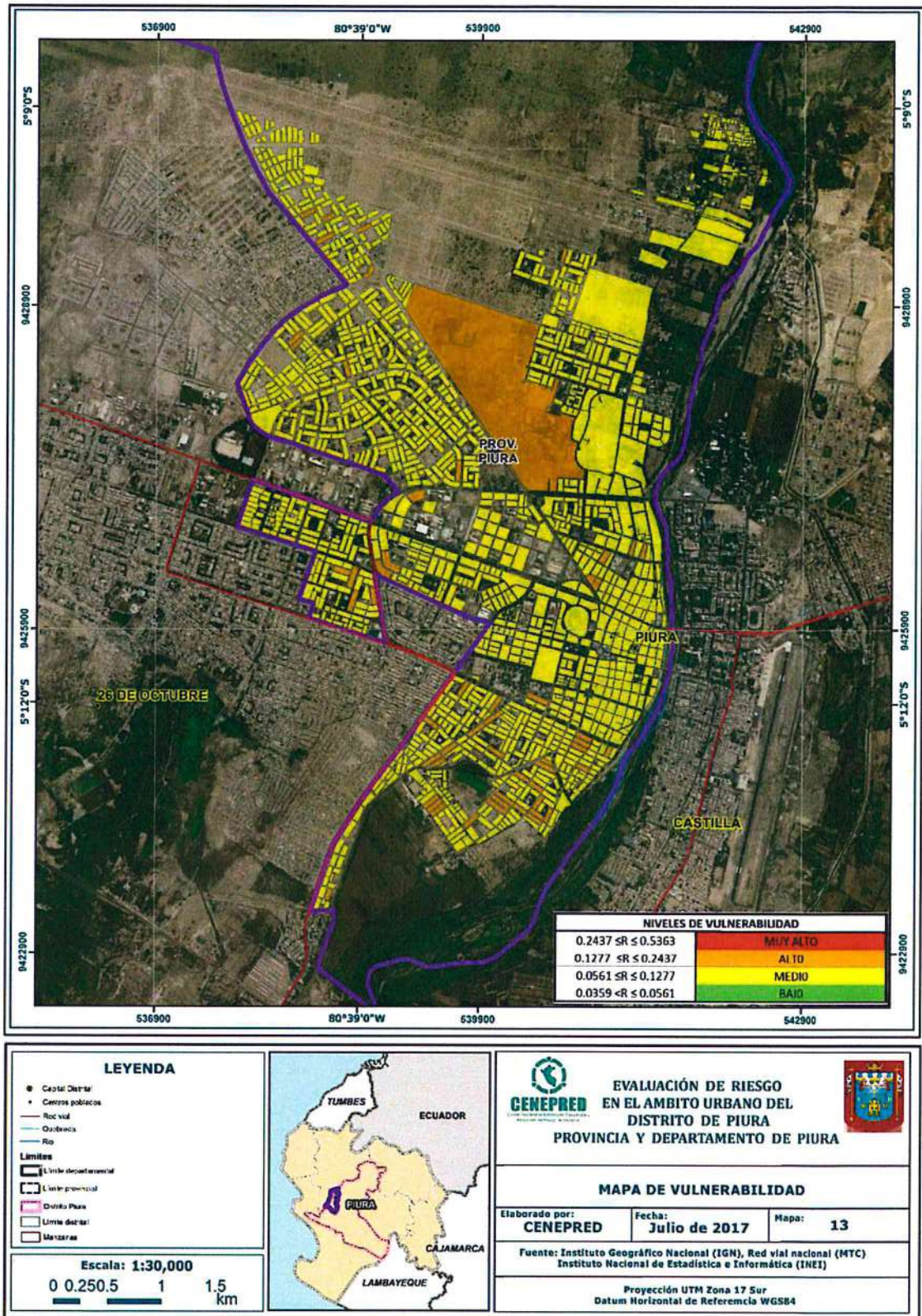
Cuadro N° 4: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

| DESCRIPCIÓN | NIVEL DE VULNERABILIDAD |
|---|-------------------------|
| <p>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>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>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> | MEDIO |
| <p>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

4.6 MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 13: Vulnerabilidad del área urbana de Piura



Fuente: SIGRID-CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

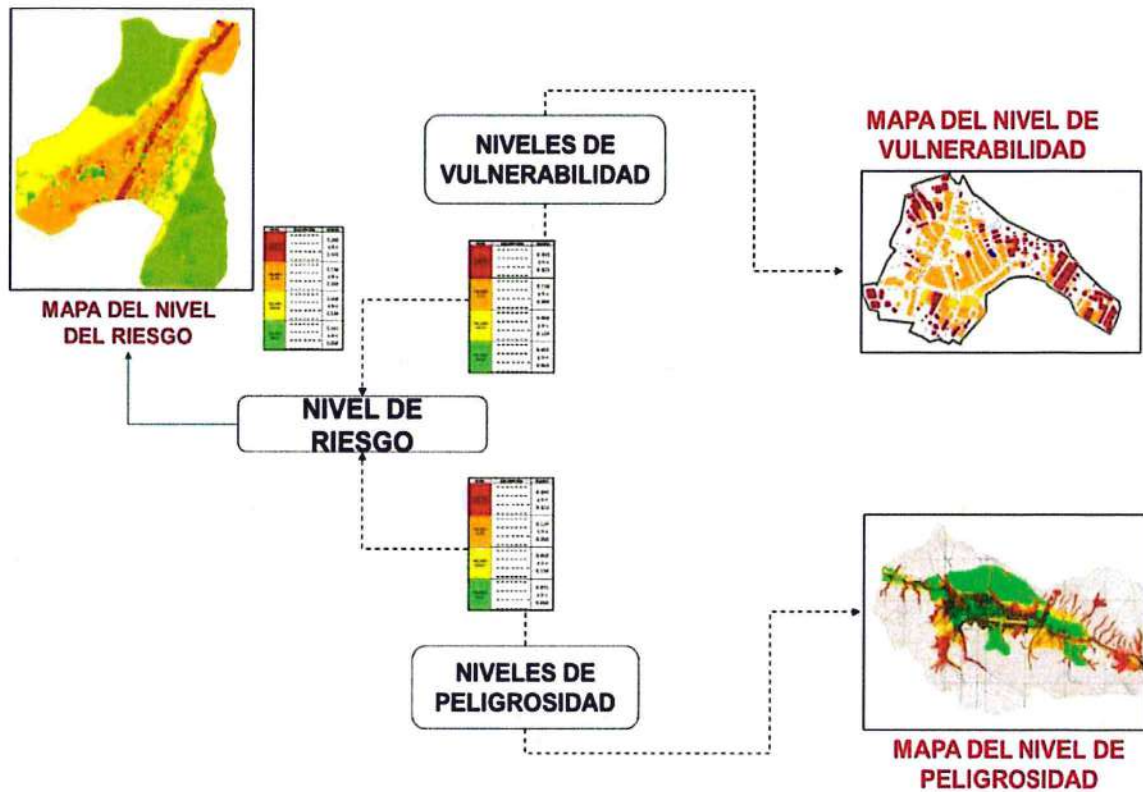


Fuente: CENEPRED – Mayo 2017

5.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

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

Gráfico N° 9: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPREDD

5.2 MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgo por inundaciones originado por precipitaciones intensas en el área urbana de Piura, permite determinar el nivel de riesgo sobre la base del peligro y vulnerabilidad, precisándose:

A) RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Cuadro N°21: Matriz de Riesgo Inundación Pluvial

| | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| PMA | 0,485 | 0,2720 | 0,0619 | 0,1189 | 0,2598 |
| PA | 0,266 | 0,1492 | 0,0339 | 0,0647 | 0,1426 |
| PM | 0,139 | 0,0077 | 0,0177 | 0,0338 | 0,0745 |
| PB | 0,071 | 0,0040 | 0,0090 | 0,0173 | 0,0380 |
| | | 0,0561 | 0,1277 | 0,2437 | 0,5363 |
| | | VB | VM | VA | VMA |

Elaborado: CENEPRED

B) RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Cuadro N° 22: Matriz de Riesgo de Inundación Fluvial

| | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| PMA | 0,489 | 0,0274 | 0,0624 | 0,1191 | 0,2623 |
| PA | 0,258 | 0,0144 | 0,0329 | 0,0628 | 0,1383 |
| PM | 0,139 | 0,0077 | 0,0177 | 0,0338 | 0,0745 |
| PB | 0,074 | 0,0041 | 0,0094 | 0,0180 | 0,0396 |
| | | 0,0561 | 0,1277 | 0,2437 | 0,5363 |
| | | VB | VM | VA | VMA |

Elaborado: CENEPRED

5.3 NIVELES Y ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO

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

A) RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Cuadro N°23: Niveles de Riesgo por inundación pluvial

| NIVELES DE RIESGO | |
|-----------------------------|----------|
| $0.0690 \leq R \leq 0.2835$ | MUY ALTO |
| $0.0132 \leq R \leq 0.0690$ | ALTO |
| $0.0033 \leq R \leq 0.0132$ | MEDIO |
| $0.0010 < R \leq 0.0033$ | BAJO |

Elaborado: CENEPRED

Cuadro N° 24: Estratificación del Nivel de Riesgo

| DESCRIPCIÓN | NIVELES DE RIESGO |
|---|-------------------|
| <p>Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$); Llanuras o planicies de inundación con pendientes suaves (menores a 2°); Depósitos fluviales. 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>Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$); Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$); Pendiente moderada ($2 - 5^\circ$); depósitos aluviales. 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 ($5 - 10^\circ$). Rocas volcánicas sedimentarias. 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> | MEDIO |
| <p>De 1 evento de inundación por año en promedio o menor. Escasamente Lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$); Pendiente muy fuerte ($10 - 25^\circ$). 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

B) RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Cuadro N°25: Niveles de Riesgo.

| NIVELES DE RIESGO | |
|-----------------------------|----------|
| $0.0692 \leq R \leq 0.2825$ | MUY ALTO |
| $0.0133 \leq R \leq 0.0692$ | ALTO |
| $0.0033 \leq R \leq 0.0133$ | MEDIO |
| $0.0010 < R \leq 0.0033$ | BAJO |

Elaborado: CENEPRED

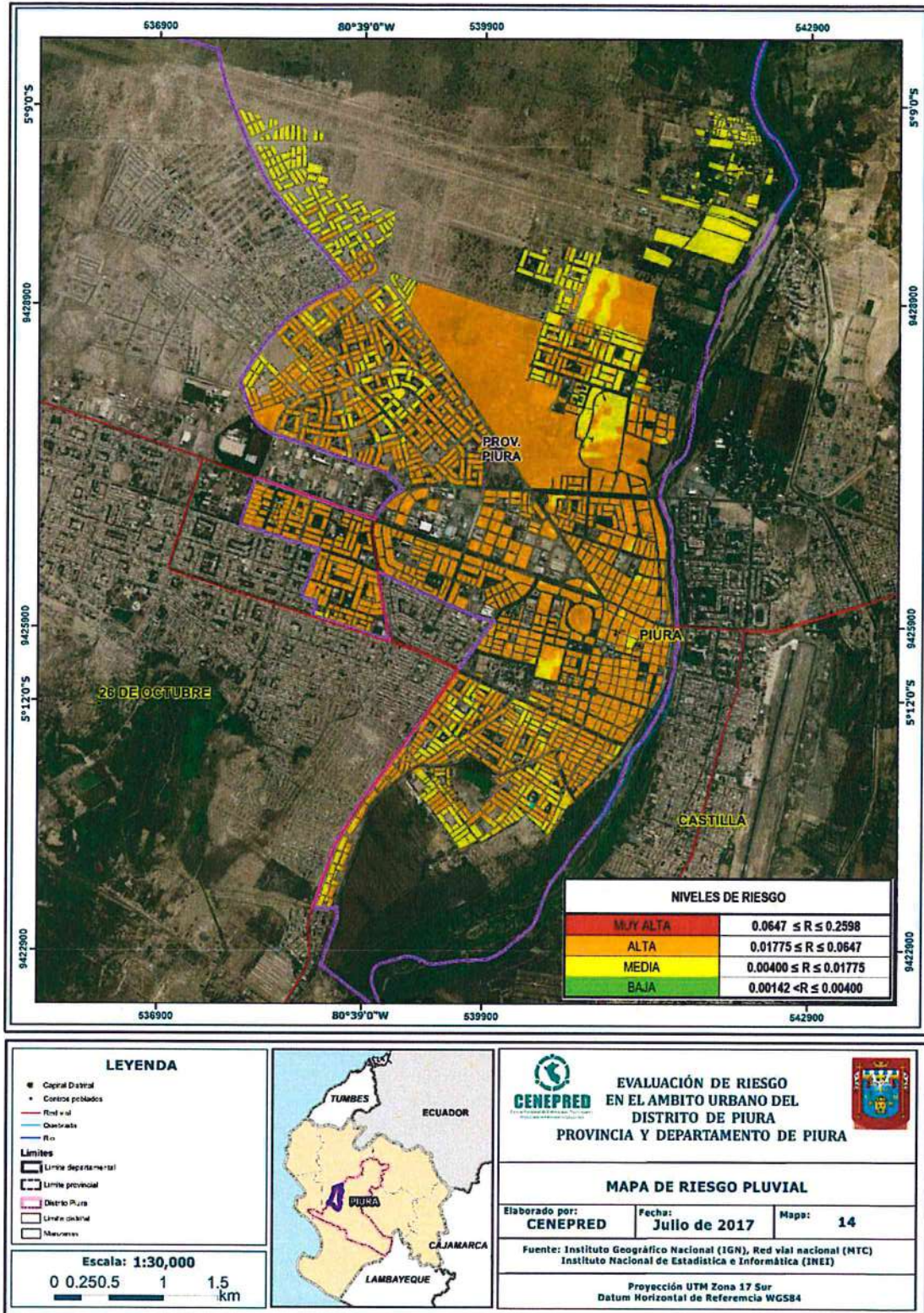
Cuadro N°26: Estratificación del Nivel de Riesgo de inundación fluvial

| DESCRIPCIÓN | NIVELES DE RIESGO |
|--|-------------------|
| <p>Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$). Cauce o lecho colmatado, completamente obstruido y con presencia de mucha vegetación. Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves menores a 2°. Cercanía a fuente de agua menor a 50m. Ninguna obra de protección y/o regulación. Morfometría fluvial altamente meandriforme.</p> <p>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>Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$); Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$). Cauce o lecho, medianamente colmatado con presencia de vegetación. Pendiente moderada ($2 - 5^\circ$). Cercanía a fuente de agua entre 50m y 100m. Insuficientes y/o deficientes obras de protección. Morfometría fluvial medianamente meandriforme.</p> <p>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>Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$). Cauce o lecho, poco colmatado y presencia de vegetación. Pendiente fuerte ($5 - 10^\circ$). Cercanía a fuente de agua entre 100m y 200m. Existencia de obras de protección poco eficientes. Morfometría fluvial poco meandriforme.</p> <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> | MEDIO |
| <p>De 1 evento de inundación por año en promedio o menor; Escasamente Lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$). Cauce o lecho con profundidad adecuada, descolmatado, libre de vegetación y sin ninguna obstrucción. Pendiente fuerte ($10 - 25^\circ$). Cercanía a fuente de agua entre 200m y 400m. Rocas volcánicas e intrusivas</p> <p>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

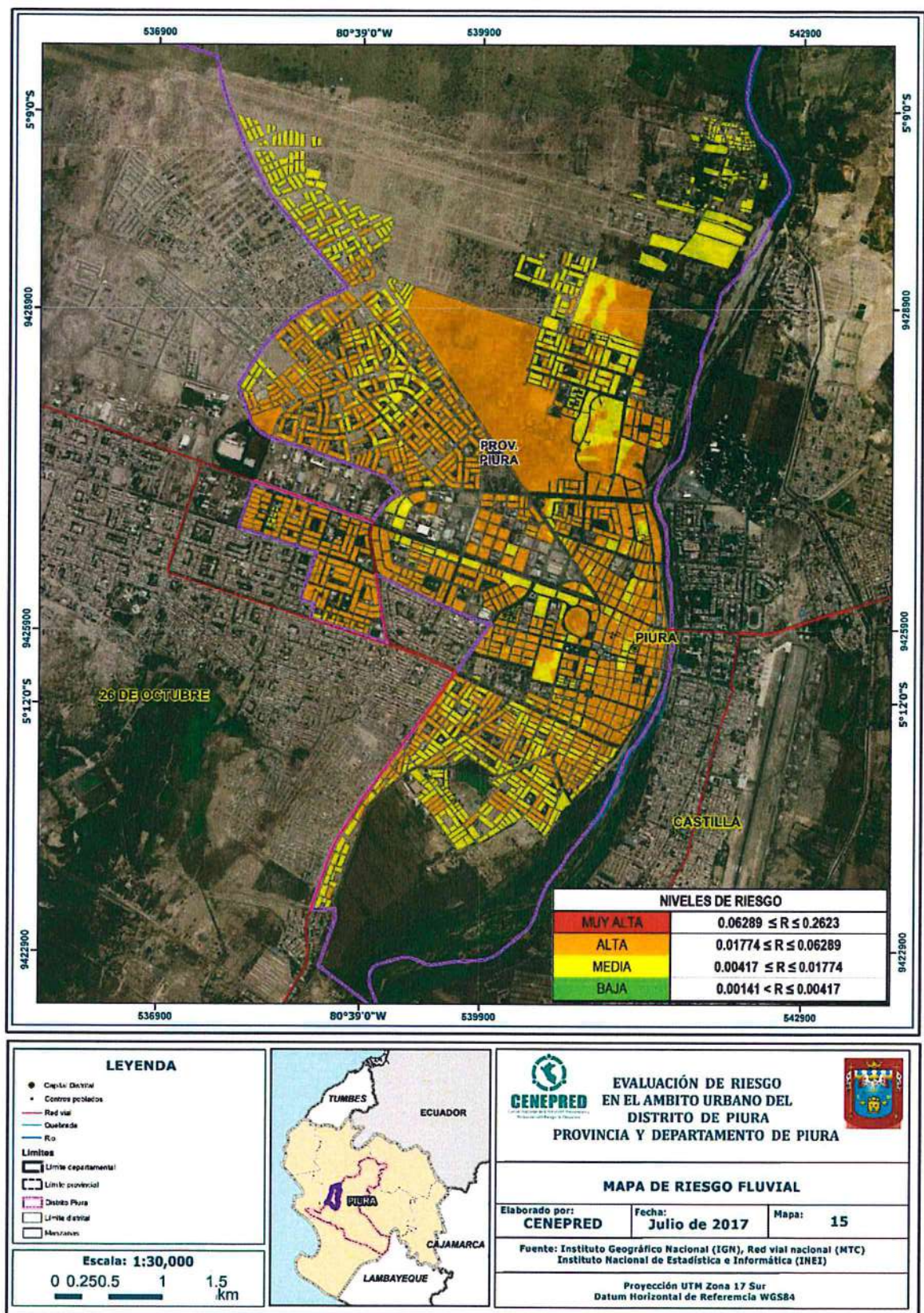
5.4 MAPA DE RIESGO

Mapa N° 14: Riesgos por Inundación Pluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Mapa N° 5: Riesgos por Inundación Fluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

5.5 ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman las probables pérdidas en las zonas afectadas, a consecuencia del impacto de las precipitaciones intensas.

Los efectos estimados ascienden a S/. 2,015'986,940.93 de los cuales corresponden a las pérdidas probables.

Cuadro N° 27: Efectos estimados inundación

| MATERIAL DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS | Nº VIVIENDA | AREA A CONSTRUIR | VALOR DE EDIFICACION | VALOR ESTIMADO |
|---------------------------------------|-------------|------------------|----------------------|------------------------|
| LADRILLO O BLOQUE DE CE | 20051 | 120 | 553.73 | 1332340827.6 |
| ADOBE O TAPIA, QUINCHA | 968 | 120 | 278.46 | 32345913.6 |
| MADERA Y ESTERA | 2993 | 90 | 200.82 | 54094883.4 |
| PIEDRA CON BARRO, OTRO | 1236 | 90 | 93.71 | 10424300.4 |
| | | | | 1,429,205,925.0 |

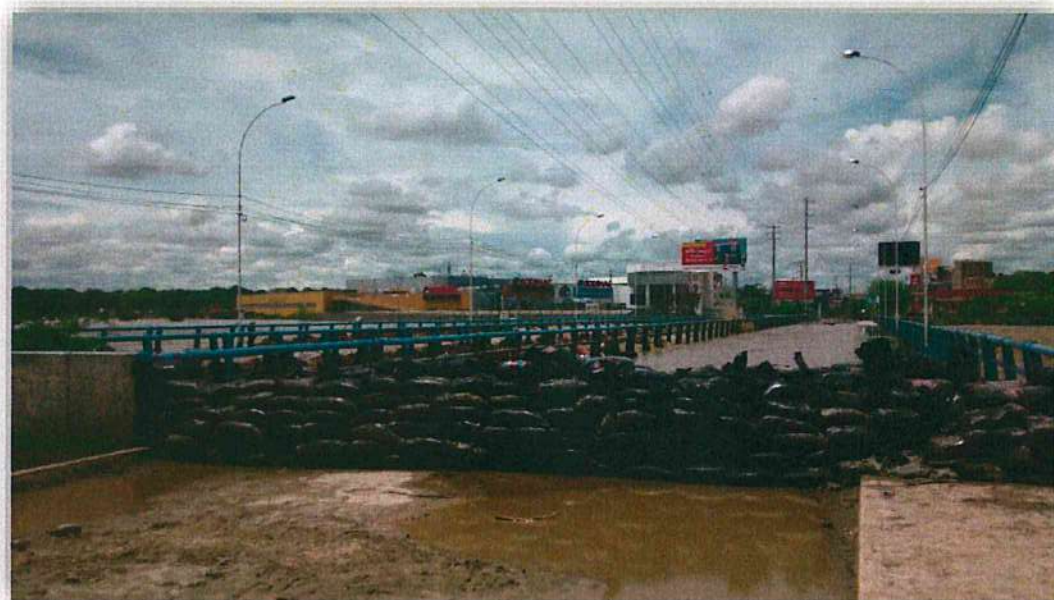
| INFRAESTRUCTURA | Nº INFRAESTRUCTURA | AREA A CONSTRUIR | VALOR DE EDIFICACION | VALOR ESTIMADO |
|--------------------|--------------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| CENTROS DE SALUD | 5 | 1500 | 1661.19 | 12,458,925.00 |
| CENTROS EDUCATIVOS | 247 | 1000 | 1107.46 | 273,542,620.00 |

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

| SANEAMIENTO | DESCRIPCION | MATERIAL | LONGITUD (ml) | VALOR_EST |
|---------------------------------|-------------------------------|----------|---------------|-------------|
| COLECTORES Y LINEA DE IMPULSION | RECONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO | PVC | 121863 | 220794670.4 |

| MEJORAMIENTO URBANO | DESCRIPCION | LONGITUD | AREA | VALOR_EST |
|---------------------|----------------|----------|--------|------------|
| PISTAS Y VEREDAS | RECONSTRUCCION | 26340 | 309120 | 79984800.0 |

CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO



Fuente: CENEPRED-Mayo2017

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro de inundación por lluvias intensas

Tipo de Peligro: Inundación

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológico

Elementos Expuestos:

Zona urbana Distrito de Piura, Provincia y departamento de Piura

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 |

Fuente: CENEPRED

Valoración de Frecuencia de Recurrencia: 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 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 ocurrencia del FEN. |
| 2 | MEDIA | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias. |
| 1 | BAJA | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales. |

Fuente: CENEPRED

Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): ALTA

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

Nivel de Consecuencia y Daño

| CONSECUENCIAS | NIVEL | ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| 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 |

Fuente: CENEPRED

7. CONCLUSIONES

A) Inundación Pluvial

Las zonas urbanas expuestas del distrito de Piura, se encuentran en Zona de **ALTO RIESGO** ante inundaciones pluviales.

Los efectos probables del impacto en las zonas urbanas del distrito de Piura afectadas por inundaciones debido a lluvias intensas ascienden a S/. 2,015'986,940.93

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

A) Inundación Pluvial

Medidas Estructurales

Zona urbana:

Implementación del sistema de **Drenaje Pluvial Urbano** (alcantarillado pluvial), teniendo en cuenta un sistema de drenaje de aguas pluviales considerando lo indicado en la Norma OS-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, que comprendan la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre la ciudad de Piura, producidas por precipitaciones intensas considerando los siguientes factores:

- a) Topografía de precisión con curvas con intervalo mínimo cada 20 centímetros
- 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 (lluvias máximas e intensas) y las precipitaciones en 24 horas

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

Así mismo, deberá tenerse en cuenta una protección especial para las construcciones de adobe, considerando cimientos y sobre cimientos de concreto, que eviten el contacto del muro con el suelo; recubrimientos resistentes a la humedad, así como anchos adecuados en los aleros perimetrales.

Medidas no estructurales

Regular el uso de suelo para uso residencial restringiendo su uso en función al riesgo hídrico por inundaciones.

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

B) INUNDACIÓN FLUVIAL

Medidas Estructurales

Evaluar la implementación de las siguientes obras hidráulicas de protección y/o regulación con la finalidad de evitar y/o reducir el riesgo por inundación fluvial:

- Defensa ribereña por medio de enrocado del río Piura, en una longitud total de 7500 metros lineales en ambas márgenes, elevando en 1.5 metros la cota actual.
- Obras de desvío y/o cierre de cauces considerando:
 - Las características hidrológicas del río.
 - Las características de sitio y posición de la cortina hidráulica.
 - Factores de seguridad acorde al periodo de retorno de las máximas avenidas ante eventos extremos como el fenómeno El Niño

Medidas no estructurales

Equipar a la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Piura con equipos de respuesta ante la emergencia como: motobombas, cisternas y de maquinarias pesada.

Legislación y reglamentación sobre el emplazamiento de urbanizaciones residenciales en áreas de riesgo de zonas ribereñas y en depresiones como las cuencas ciegas de la ciudad de Piura.



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

8. 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.
- Gobierno Regional IX Región de La Araucanía, 2012. Ordenanza Local del Plan Comunal de Temuco, Chile. Capítulo VII: Áreas sensibles al riesgo. Recuperado de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (Consultado el 20 de julio del 2017) [URL: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=171459>]
- 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) (2013). Riesgo Geológico en la Región Piura. Boletín N°52 Serie C. Geodinámica e Ingeniería geológica.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- 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.

PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 1, 2: Reuniones de coordinación en las oficinas de Defensa Civil de Piura



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 3, 4: Daños en viviendas afectadas por el FEN 2017



Vivienda de adobe donde colapsó una pared



Caída de árboles ocasionada por el desborde del río Piura afectando viviendas en una urbanización.
Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 5, 6: Zonas inundadas en el centro de la ciudad



Bomba de agua extrayendo agua en un sector al centro de la ciudad



Desborde del río Piura en zona ribereña urbanizada sin drenaje.

Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 7, 8: Vistas del Dren 06 de Setiembre en una visita reciente de inspección de INDECI



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

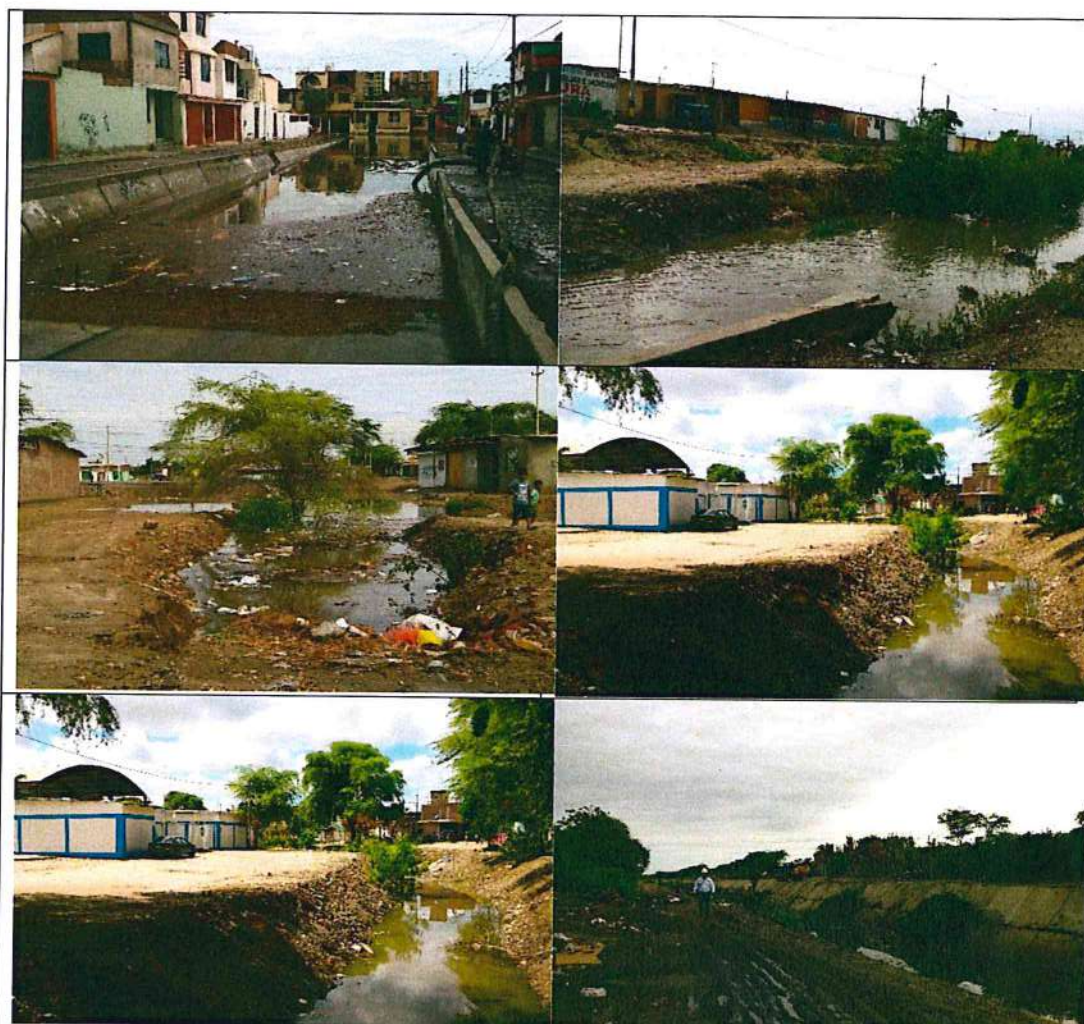
Foto N° 9: Cuenca ciega en la urbanización El Chilcal



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Handwritten signature

Daños ocasionados por el Fenómeno El Niño 2017 en los drenes del distrito de Piura.



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017