



**TAPA Y CONTRATAPA** – Plaza de Armas - Paita  
Puerto de Paita



## **PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

PROYECTO INDECI PNUD 02/051 00014426

# **ACTUALIZACION DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES DE LA CIUDAD DE PAITA – REGION PIURA**



## **Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación CIUDAD DE PAITA**

**INFORME FINAL**  
DICIEMBRE 2011

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
PROYECTO INDECI PNUD PER /02/051 00014426**

**GENERAL DE DIVISIÓN (R)  
ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA**  
JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**CORONEL ING. E.P. "R"  
EDGAR ORTEGA TORRES**  
SUB-JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**ING. FÉLIZ AUGUSTO ICOCHEA IRIARTE**  
DIRECTOR NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

**HIPÓLITO CRUCHAGA**  
DIRECTOR REGIONAL INDECI NORTE

**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
INDECI**

**ARQ. JENNY PARRA SMALL**  
COORDINADORA PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**ING. ALFREDO PEREZ GALLEN**  
ASESOR DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PAITA**

**Alcalde**

**Abog. PORFIRIO MECA ANDRADE**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
PCS**

**EQUIPO TÉCNICO CONSULTOR**

Coordinador Responsable del Estudio  
Planificador Principal  
Arq. ROSARIO BENDEZU HERENCIA

Especialista en Hidrología  
Ing. PEDRO MARCELINO CASTILLO ZAVALA

Especialista en Geotecnia  
Ing. WALTER UMERES RIVEROS

Especialista en Medio Ambiente  
Ing. JOSE REYNALDO CARRANZA ZAA

Especialista en Sistemas de Información Geográfica  
Ing. OSCAR ENRIQUE GUZMAN CHARCAPE

# CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>Pág.1-6</b>
	1.1. ANTECEDENTES	
	1.2. MARCO CONCEPTUAL	
	1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	
	1.4. ÁMBITO DEL ESTUDIO	
	1.5. ALCANCE TEMPORAL	
	1.6. METODOLOGÍA	
<b>2.</b>	<b>CONTEXTO REGIONAL.....</b>	<b>Pág.7-29</b>
	<b>2.1. CONDICIONES NATURALES</b>	
	2.1.1. LOCALIZACION	
	2.1.2. SUPERFICIE	
	2.1.3. ESPACIO FISICO	
	2.1.4. CLIMA	
	2.1.5. HIDROGRAFÍA	
	2.1.6. MOFOLOGÍA	
	2.1.7. RECURSOS	
	A. Recurso Tierra	
	B. Recurso Hídrico	
	C. Recurso Hidrobiológicos	
	D. Recursos Mineros Metálicos	
	E. Recursos No Metálicos	
	F. Recursos Hidrocarburos	
	G. Paisajes Naturales	
	H. Áreas Protegidas	
	<b>2.2. SISTEMA URBANO REGIONAL</b>	
	<b>2.3. SISTEMA VIAL</b>	
	2.3.1. TRANSPORTE AÉREO	
	2.3.2. TRANSPORTE CARRETERO	
	2.3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO	
	<b>2.4. SEGURIDAD FÍSICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL</b>	
	2.4.1. PELIGROS NATURALES	
	2.4.2. MEDIO AMBIENTE	
	<b>2.5. PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO</b>	
	2.5.1. VISION –PDC PIURA 2021	
	2.5.2. EJES ESTRATÉGICOS	
	2.5.3. ESPACIOS GEOSOCIOECONÓMICOS	
	2.5.4. OPORTUNIDADES Y POSIBILIDADES	
	2.5.5. DESAFÍOS	
<b>3.</b>	<b>CONTEXTO URBANO.....</b>	<b>Pág.30-67</b>
	3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
	3.2 POBLACIÓN	
	3.3 REFERENCIA HISTÓRICA	
	3.4 GEOLOGÍA LOCAL	
	3.5 GEOMORFOLOGÍA	
	3.6 SUELOS	
	3.7 GEODINÁMICA INTERNA Y EXTERNA	
	3.8 HIDROLOGÍA	
	3.9 POBLACIÓN	
	3.10 DENSIDAD POBLACIONAL	
	3.11 ACTIVIDADES ECONÓMICAS	
	3.12 USOS DEL SUELO	

3.13	EQUIPAMIENTO	
3.14	PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN URBANA	
3.15	FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	
<b>4</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS</b>	Pág. 68-98
4.1.	<b>FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>	
4.1.1.	GEODINÁMICA INTERNA Y EXTERNA	
4.1.2.	PELIGROS GEOLÓGICOS	
4.1.3.	GEOTECNIA LOCAL / MECÁNICA DE SUELOS	
4.1.4.	PELIGROS GEOTÉCNICOS	
4.2.	<b>FENOMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO CLIMÁTICO</b>	
4.2.1.	INUNDACIONES	
4.2.2.	TSUNAMIS	
4.2.3.	FLUJOS Y DRENAJE	
4.2.4.	OBRAS DE PROTECCIÓN EJECUTADAS	
4.2.5.	PELIGRO DE ORIGEN HIDROLÓGICO-CLIMÁTICO	
4.3.	<b>MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS NATURALES</b>	
4.4.	<b>FENÓMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS</b>	
4.4.1.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
4.4.2.	EVALUACIÓN DE PELIGROS ANTRÓPICOS Y TECNOLÓGICOS	
4.5	<b>MAPA SINTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS</b>	
<b>5.</b>	<b>EVALUACION DE VULNERABILIDAD</b>	Pág. 99-111
5.1.	<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>	
5.1.1.	DENSIDADES URBANAS	
5.1.2.	MATERIALES Y ALTURA DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN	
5.1.3.	ESTRATOS SOCIALES	
5.2.	<b>LINEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	
5.2.1.	LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE	
5.2.2.	LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES	
5.2.3.	ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN	
5.2.4.	SERVICIOS DE EMERGENCIA	
5.3.	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>	
5.4.	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA</b>	
5.5.	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	
5.6.	<b>ESCENARIOS</b>	
5.7.	<b>MAPA DE VULNERABILIDAD</b>	
5.8.	<b>CAPACIDAD DE RESPUESTA FRENTE A EMERGENCIAS</b>	
<b>6.</b>	<b>ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO</b>	Pág. 112-121
6.1.	<b>ESCENARIO DE RIESGO</b>	
6.2.	<b>ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE SECTORES CRÍTICOS</b>	
6.3.	<b>MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS</b>	
<b>7.</b>	<b>PROPUESTA GENERAL</b>	Pág. 122-156
7.1.	<b>OBJETIVOS</b>	
7.2.	<b>IMAGEN OBJETIVO</b>	
7.3.	<b>ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA</b>	
7.4.	<b>PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES</b>	
7.4.1	NATURALEZA DE LA PROPUESTA	
7.4.2	OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
7.4.3	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
	A. Medidas a Nivel de Política Institucional	
	B. Medidas a Nivel Ambiental	
	C. Medidas para el Sistema de Agua	
	D. Medidas para el Sistema de Desagüe	
	E. Medidas para el Sistema de Energía Eléctrica	

- F. Medidas para el Sistema de Comunicaciones
- G. Medidas a Nivel del Proceso de Planificación
- H. Medidas a Nivel Socio – Económico y Cultural
- I.

**7.5 PLAN DE USOS DEL SUELO**

- 7.5.1 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO
- 7.5.2 PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO
- 7.5.3 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES
  - A. Suelo Urbano
  - B. Suelo Urbanizable
  - C. Suelo no Urbanizable
- 7.5.4 LINEAMIENTOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO
- 7.5.5 PAUTAS TÉCNICAS
  - A. Pautas Técnicas para las Habilitaciones Urbanas Existentes
  - B. Pautas Técnicas para Nuevas Habilitaciones Urbanas
  - C. Pautas Técnicas para las Edificaciones
  - D. Pautas Técnicas para el Refugio y Medidas de Salud Ambiental
- 7.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL

**7.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN**

- 7.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS
- 7.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS
- 7.6.3 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS
- 7.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS

**7.7 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN**

**ANEXOS**

**ANEXO I**  
**ANEXO II**  
**ANEXO III**

**MAPAS**  
**FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN**  
**ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS (EMS)**

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 2.1.1:	División Política del Departamento de Piura
Cuadro N° 2.1.2:	Departamento de Piura: Superficie Territorial (km <sup>2</sup> )
Cuadro N° 3.1.1:	División Político Administrativa – Provincia de Paita
Cuadro N° 3.1.1:	Población y Superficie – Departamento de Piura
Cuadro N° 3.2-2:	Población y Superficie – Provincia de Paita
Cuadro N° 3.2-3:	Población Urbano-Rural – Provincia de Paita
Cuadro N° 3.4-1:	Cuadro de Cotas Máximas y Mínimas
Cuadro N° 3.7-1:	Sismos Históricos en la Región Piura
Cuadro N° 3.7-2:	Probabilidad de ocurrencia de sismos fuertes en la Región
Cuadro N° 3.9-1:	Población a nivel Departamental – Provincial y Distrital
Cuadro N° 3.9-2:	Población Urbano Rural
Cuadro N° 3.10-1:	Densidad Poblacional a Nivel Distrital
Cuadro N° 3.11-1:	Superficie Agrícola por Distritos
Cuadro N° 3.11-2:	Distribución de la Superficie Agrícola
Cuadro N° 3-11-3:	Actividad Económica por Sectores
Cuadro N° 3-13-1:	Etapas y Nivel Educativo
Cuadro N° 3-13-2:	Centros de Salud
Cuadro N° 4.1.3-1:	Coordenadas UTM del Programa de Excavaciones
Cuadro N° 4.1.3-2:	Capacidad Portante
Cuadro N° 4.1.3-3:	Propiedades Físico Mecánicas ( Parte Alta Tablazo)
Cuadro N° 4.1.3-4:	Propiedades Físico Mecánicas ( Zona de Laderas)
Cuadro N° 4.1.3-5:	Propiedades Físico Mecánicas ( Parte Baja)
Cuadro N° 4.1.3-6:	Valores de Proctor CBR, Angulo de Fricción, Cohesión, Peso Unitario, Humedad Natural y Contenido de Sulfatos
Cuadro N° 4.4.2-1:	Zonificación de Peligros Tecnológicos
Cuadro N° 5.1.1-1:	Densidad Neta (Hab/Has) Ciudad de Paita
Cuadro N° 7.5.1-1:	Proyección de la Población a nivel de Ciudad
Cuadro N° 7.5.1-2:	Crecimiento Urbano 2011-2012
Cuadro N° 7.5.2-1:	Estado de Consolidación y Posibilidad de Soporte Adicional
Cuadro N° 7.6.4-1:	Identificación de Proyectos de Intervención

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01:	Espacios Geosocioeconómicos
Figura N° 02:	Mapa Vial de Accesos
Figura N° 03:	Mapa Político del Departamento de Piura
Figura N° 04:	Mapa Político de la Provincia de Paita
Figura N° 05:	Discordancia Transgresiva
Figura N° 06:	Mapa Geológico Local de la Zona de Paita
Figura N° 07:	Mapa del Diagrama de la Repisa Costanera
Figura N° 08:	Corte de Placas Tectónicas de Nazca y Sudamericana
Figura N° 09:	Placas Tectónicas
Figura N° 10:	Representación de la Zonificación Sísmica (izquierda) y de las intensidades sísmicas (derecha)
Figura N° 11:	Esquema de Generación de un Tsunami
Figura N° 12:	Otros tipos de Maremotos
Figura N° 13:	Otros tipos de Maremotos
Figura N° 14:	Recreación Gráfica de un maremoto aproximándose a la costa

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01:	Matriz de Zonificación de Riesgos
Gráfico N° 02:	Estructura de la Propuesta

## INDICE DE MAPAS

Nº MAPA	MAPAS
1	MAPA POLÍTICO - DEPARTAMENTO DE PIURA
2	MAPA UBICACIÓN DE LA CIUDAD
3	MAPA HIDROGRAFÍA REGIONAL
4	MAPA GEOLOGÍA REGIONAL
5	MAPA LITOLÓGICO ESTRUCTURAL
6	MAPA GEOMORFOLOGÍA REGIONAL
7	MAPA ESCENARIO ACTUAL
8	MAPA BASE
9	MAPA IMAGEN SATELITAL DE LA CIUDAD
10	MAPA GEOLÓGICO LOCAL
11	MAPA GEOMORFOLÓGICO LOCAL
12	MAPA SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS
13	MAPA EVOLUCIÓN URBANA
14	MAPA BARRIOS, URBANIZACIONES Y ASENTAMIENTOS HUMANOS
15	MAPA SECTORIZACIÓN DE LA CIUDAD
16	MAPA USOS DEL SUELO
17	MAPA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
18	MAPA ALTURA DE EDIFICACIÓN
19	MAPA ESTADO DE CONSERVACIÓN
20	MAPA EQUIPAMIENTO URBANO
21	MAPA TENDENCIAS DE EXPANSIÓN
22	MAPA COBERTURA DE AGUA POTABLE
23	MAPA COBERTURA DE DESAGUE
24	MAPA COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
25	MAPA UBICACIÓN DE SONDAJES
26	MAPA CLASIFICACIÓN DE SUELOS
27	MAPA PELIGRO GEOTÉCNICO Y CAPACIDAD PORTANTE
28	MAPA PELIGRO GEODINÁMICA EXTERNA
29	MAPA PELIGROS GEOLÓGICOS
30	MAPA ÁREAS INUNDABLES
31	MAPA PELIGRO POR TSUNAMIS
32	MAPA PELIGRO HIDROLÓGICO
33	MAPA PELIGRO CLIMÁTICO
34	MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS NATURALES
35	MAPA FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
36	MAPA PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA PARA CONSUMO

37	MAPA PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE DESAGUES
38	MAPA PELIGROS DE CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS
39	MAPA PELIGROS DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS SÓLIDOS
40	MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS
41	MAPA DE DENSIDAD URBANA
42	MAPA DE LÍNEAS VITALES
43	MAPA DE SERVICIOS VITALES
44	MAPA LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA
45	MAPA DE VULNERABILIDAD
46	MAPA DE RIESGOS
47	MAPA SECTORES CRÍTICOS DE RIESGO
48	MAPA SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE
49	MAPA RUTAS DE EVACUACIÓN Y REFUGIO TEMPORAL
50	MAPA PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES
51	MAPA DE LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN



## I. MARCO DE REFERENCIA



# I. MARCO DE REFERENCIA

## 1.1 ANTECEDENTES

El **Programa Ciudades Sostenibles**, del **Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI**, en el marco del Proyecto INDECI-PNUD viene desarrollando Estudios en ciudades y centros poblados del país que sufren los efectos de diversos eventos naturales y tecnológicos que ponen en riesgo la vida y patrimonio de su población, contribuyendo al desarrollo sostenible de estos centros urbanos e incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD en la planificación del desarrollo local.

Considerando la importancia de la ciudad de **Paita** y su entorno, ubicada en la provincia de Paita, en la Región Piura y en vista que es necesario actualizar el estudio elaborado en el año 2000, con la finalidad de orientar el crecimiento y desarrollo de dicha ciudad y su entorno sobre las zonas que presentan las mejores condiciones de seguridad física, así como preservar su entorno natural y patrimonio cultural de los efectos de peligro de origen natural y tecnológico, y establecer los proyectos de intervención y medidas de mitigación necesarios, el Instituto Nacional de Defensa Civil, a través del Proyecto PER/02/051 Ciudades Sostenibles, ha suscrito el correspondiente Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Municipalidad Provincial de Paita para la formulación conjunta del Estudio Integral del Programa Ciudades Sostenibles de la ciudad de Paita

Los principales objetivos del Programa de Ciudades Sostenibles son:

- Revertir el crecimiento caótico de las ciudades, concentrándose en su seguridad física, para reducir el riesgo dentro de ellas y utilizar áreas de expansión urbana protegidas.
- Promover la adopción de una cultura de gestión del riesgo de desastres ante los efectos de los fenómenos naturales o antrópicos negativos, entre las autoridades, instituciones y población, reduciendo los factores antrópicos que incrementen la vulnerabilidad de las ciudades.

En general, históricamente, los desastres que mayores daños han causado en el caso de **Paita**, son los de origen geológico, climático e hidrometeorológico.

Con la finalidad de contribuir a reducir los factores de vulnerabilidad en la microrregión de Paita y mitigar los efectos de posibles eventos adversos en el futuro, así como para promover la adopción de medidas preparativas en seguridad y protección de la población, de sus propiedades e inversiones, y de la riqueza ecológica de la zona, INDECI, en el marco del Proyecto INDECI – PNUD PER / 02 / 051 Ciudades Sostenibles, ha elaborado el presente estudio, denominado **Actualización del Estudio Integral del Programa Ciudades Sostenibles “ Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Paita” – Región Piura** como aporte para el cumplimiento de la responsabilidad de la sociedad de construir y legar un hábitat sano, seguro y confortable, para el desarrollo de una vida digna, de acuerdo a los derechos que le asisten a todos los seres humanos.

Asimismo se incluye en el estudio el área de expansión urbana, por formar parte del continuo urbano de la ciudad de Paita y compartir los problemas de seguridad física con ella, y, de otro lado, se incluye en las investigaciones el tema de los peligros tecnológicos o antrópicos para la ciudad objetivo. En consecuencia, debe interpretarse que el presente estudio constituye, de alguna manera, una acción de consolidación, complementación y actualización, incorporando los resultados de otros muy valiosos estudios elaborados por los gobiernos regional, provincial y distritales, otras entidades públicas y privadas, profesionales independientes y los obtenidos de primera fuente por el Equipo Técnico PCS PAITA 2011 responsable del presente trabajo.

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL

Las ciudades, como los seres humanos, suelen tener un comportamiento metabólico: nacen, se nutren, crecen, experimentan cambios, maduran, pueden entrar en procesos de decadencia o sufrir ataques o enfermedades y restablecerse o morir. La diversidad de los factores que condicionan el tiempo de duración de cada una de las mencionadas fases y su efecto positivo o negativo es muy grande, pero creemos que la calidad del servicio que las ciudades pueden prestar a la humanidad depende principalmente de la cantidad y calidad de afecto que haya habido de por medio en su concepción y/o en momentos clave de su proceso de evolución.

En cambio, con frecuencia el crecimiento acelerado de la población en las ciudades de mayor atracción laboral y/o la instalación de actividades inadecuadas en lugares poco apropiados rebasan la capacidad de soporte del ecosistema, causando impactos negativos sobre éste y tornándola hostil hacia la presencia humana. Esto sucede tanto en forma espontánea, cuando no existe orientación técnica adecuada, como en forma organizada, cuando se burlan los sistemas de control o éstos no son eficientes.

A través de la planificación del desarrollo urbano, se trata de dictar pautas para que los asentamientos humanos evolucionen positivamente ofreciendo un mejor servicio a la comunidad para procurar mejorar a su vez las condiciones de vida de la población y lograr su bienestar. Para ello, como se ha expresado, se trata de organizar los elementos de la ciudad para que pueda ser atractiva y acogedora, además de cumplir eficientemente con cada una de sus otras funciones, mediante la instalación de los servicios, equipamiento, mobiliario y actividades urbanas requeridas.

El concepto **Desarrollo Urbano Sostenible** implica un manejo adecuado en el tiempo, de la interacción infraestructura urbana – medio ambiente. El desarrollo de un asentamiento supone la organización de los elementos urbanos en base a las condiciones naturales del lugar, aprovechando sus características para lograr una distribución espacial armónica, ordenada y segura. El mejor uso de las condiciones naturales favorables para determinadas funciones urbanas y algunas medidas para adecuar condiciones desfavorables susceptibles de ser neutralizadas o mejoradas, son acciones usualmente instrumentadas para el manejo equilibrado de los mecanismos de la planificación.

La formulación de planes de desarrollo urbano tiene como uno de los principales objetivos establecer pautas técnicas y normativas para el uso racional del suelo. Sin embargo, en muchos lugares del país, a pesar de existir estudios urbanísticos, la falta de información de la población, así como un deficiente sistema de control urbano propician la ocupación de áreas expuestas a peligros, resultando así sectores críticos en los que el riesgo de sufrir pérdidas y daños considerables es alto, debido a la situación de vulnerabilidad de las edificaciones y de la población.

Esta lamentable realidad se ha hecho evidente en diversas localidades de la zona, por lo que es necesario proceder a adoptar las medidas necesarias para contrarrestar las tendencias espontáneas que pudiesen agravar su estado de exposición ante las amenazas de diversa naturaleza que se ciernen en torno a la ciudad materia del presente estudio.

Resulta obvio que en las acciones de preparación y mitigación, la relación costo-beneficio es mejor que en las acciones post-desastre, por lo que la identificación de sectores críticos asentados sobre áreas de mayor peligro y la evaluación y calificación de su condición de vulnerabilidad y riesgo, permitirán determinar y priorizar los proyectos de intervención necesarios para mitigar el impacto de los fenómenos que pudiesen presentarse, mejorando así la situación de seguridad de la población a un menor costo.

## 1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio son:

- Diseñar una propuesta de mitigación con el fin de orientar las políticas y acciones de la Municipalidad Provincial de Paita, y de otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la ciudad, en base a criterios de seguridad física ante peligros de origen natural y tecnológico.
- Identificar sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas de la ciudad. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad en el ámbito del estudio.
- Promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión, considerando la seguridad física del asentamiento.
- Identificar acciones y medidas de mitigación y preparación ante los peligros naturales para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad.
- Incorporar criterios de seguridad física en la elaboración o actualización de los planes de desarrollo urbano de la ciudad de Paita.

## 1.4 AMBITO DEL ESTUDIO

El **ámbito territorial** del presente estudio comprende el área urbana actual de la ciudad de **Paita**, así como su entorno geográfico inmediato, incluyendo necesariamente las posibles áreas de expansión urbana consideradas hasta el largo plazo.

Para el efecto, se analiza previamente el contexto regional en el que se desarrolla la ciudad y que constituye de alguna manera el marco condicionante de las posibilidades, potencialidades y también dificultades que tienen las unidades urbanas de la ciudad de Paita.

La diversidad de los problemas del desarrollo y la variedad de interrelaciones entre los temas a tratar, hacen recomendable orientar los trabajos en forma de aproximaciones sucesivas. Las aproximaciones espaciales se refieren, entonces, a:

- El ámbito regional, en el que se detallan aspectos destacables de la microrregión.
- El ámbito urbano, que incluye las posibles áreas de expansión.
- Áreas seleccionadas de la ciudad.

## 1.5 ALCANCE TEMPORAL

Para efectos del presente estudio el alcance temporal de las referencias estará definido por los siguientes horizontes de planeamiento:

- ◆ Corto Plazo : 2011 - 2013
- ◆ Mediano Plazo : 2013 - 2016
- ◆ Largo Plazo : 2016 - 2021
- ◆ Post-largo Plazo : 2021 - más

## 1.6 METODOLOGÍA

Por la diversidad de factores condicionantes e interrelaciones temáticas identificadas en la formulación del presente estudio, así como por su particular orientación con mayor énfasis

hacia los factores de seguridad física, se ha considerado conveniente en este caso adoptar tres **principios metodológicos** a los que se ha intentado subordinar el proceso de planificación: Integridad, Unidad y Flexibilidad.

Frecuentemente, las investigaciones y propuestas de medidas para reducir y mitigar efectos de eventos adversos son elaborados en forma aislada y pura, sin incluir el análisis especializado que explica la razón de las tendencias del desarrollo urbano y/o de las medidas urbanísticas vigentes, lo que posteriormente pudiese reflejarse en complicaciones para la aplicabilidad de las recomendaciones o dificultar la interpretación de la gravitación que cada una de las razones debe tener en la toma de decisiones. Por ello, en el presente caso se ha estimado importante desarrollar un trabajo **integrado**, con una propuesta final también integrada, tratando además de evitar en todo momento dividirlos muy drásticamente en partes dedicadas a aspectos de cada una de las naturalezas, y, por lo tanto, aspirando como resultado a lograr un producto **unitario**. También se ha tenido en cuenta la ocurrencia de los inevitables cambios a través del tiempo, por lo que el plan debe tener la **flexibilidad** necesaria para adaptarse a las circunstancias de los permanentes procesos de desarrollo urbano.

Bajo el contexto de estos principios, el **proceso metodológico** adoptado para la elaboración del presente estudio sigue la secuencia que se explica a continuación.

#### **A. PRIMERA FASE: ACTIVIDADES PRELIMINARES**

Comprende la organización del equipo profesional de trabajo, la disposición de los instrumentos operativos para el desarrollo del estudio y el levantamiento de la información existente sobre el contexto regional y urbano, así como su selección y análisis preliminar, para la actualización de la caracterización urbana de la ciudad de Paita. Igualmente, esta fase comprende la realización de las coordinaciones inter-institucionales necesarias para el desarrollo del estudio, la identificación de los instrumentos técnicos y normativos aplicables, y el desarrollo de la primera parte del trabajo de campo.

#### **B. SEGUNDA FASE: DIAGNÓSTICO Y PROGNOSIS**

Comprende el análisis central de los elementos que componen la problemática, su correspondiente síntesis, y el pronóstico de una situación futura probable. A continuación se describen los cuatro componentes principales de esta fase.

- a) **EVALUACIÓN DE PELIGROS (P).**- Su objetivo es identificar los peligros naturales que podrían tener impacto sobre la ciudad y su entorno inmediato, comprendiendo dentro de este concepto a todos *“aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”*<sup>1</sup>, así como los peligros tecnológicos.

La evaluación comprende el análisis del impacto generado por acción de fenómenos de origen geológico (sismos, suelos expansivos, licuación de suelos, tipos de suelos, etc.) y de origen geológico/climático (aludes, avalanchas, precipitaciones pluviales extraordinarias, erosión por la acción pluvial, colmataciones, derrumbes, etc.), así como de los fenómenos tecnológicos o antrópicos (deforestación, contaminación ambiental, incendios, etc.), para llegar a elaborar o actualizar consecuentemente el **Mapa de Peligros**.

- b) **EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD (V).**- Permitirá determinar el grado de fortaleza o debilidad de cada sector de la ciudad, permitiendo deducir la afectación o pérdida que podría resultar ante la ocurrencia de un evento adverso. Como resultado de esta evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad, en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad, según sean las características del sector urbano evaluado.

<sup>1</sup> Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado. De. de Desarrollo Regional y Medio Ambiente – Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales – Secretaría General-OEA.

Esta evaluación se efectúa en el área ocupada de la ciudad, analizándose diferentes tipos de variables para detectar sus zonas más vulnerables. Las variables más importantes suelen ser:

- **Las Características Físicas de los Asentamientos Humanos:** Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, características de las viviendas, materiales y estado de la construcción, etc.
  - **Las Líneas y Servicios Vitales:** Evaluación de la situación del sistema de abastecimiento de agua potable, el sistema de conducción, tratamiento y disposición final de aguas residuales, los sistemas de energía eléctrica y comunicaciones, los sistemas de drenaje y defensa contra inundaciones, los servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos, comisarías, Defensa Civil, etc., y los sistemas de acceso y circulación.
  - **La Actividad Económica:** Estudio de las posibilidades de continuidad de las actividades económicas y laborales que sustentan la subsistencia de la población.
  - **Los Lugares de Concentración Pública:** Análisis de la situación de colegios, iglesias, auditorios, teatros, mercados, centros comerciales y de esparcimiento público, etc., incluyendo instalaciones en las que pudiese concentrarse o concurrir una significativa cantidad de personas en un momento dado.
  - **El Patrimonio Cultural:** Evaluación de la seguridad de los bienes de valor histórico, paisajístico, artístico o de otra naturaleza, cuya pérdida sería irreparable.
- c) **ESTIMACIÓN DEL RIESGO (R).**- Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de sus diferentes sectores urbanos ante ellos. El Análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural o antrópico adverso. De esta manera se tiene que:

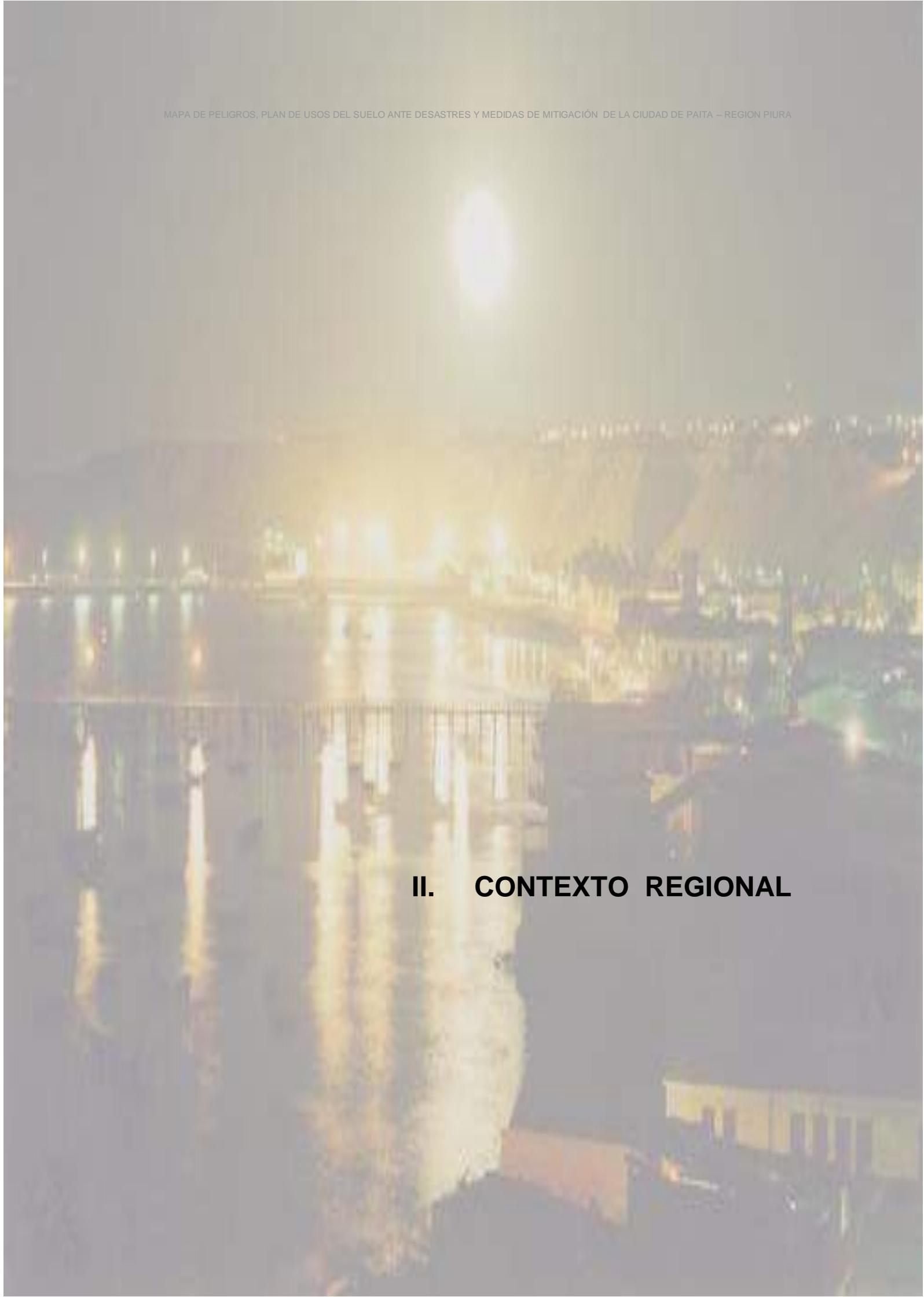
$$R = P \times V$$

La identificación de Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la propuesta del Plan de Usos del Suelo ante Desastres, estableciendo criterios para la priorización de los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar los efectos de los eventos negativos.

- d) **SITUACIÓN FUTURA PROBABLE.**- Se desarrolla en base a las condiciones de peligro, vulnerabilidad y riesgo, vislumbrando un escenario de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

### **C. TERCERA FASE: FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA**

Consiste propiamente en el programa de prevención, contenido en cuatro grandes componentes: las medidas de mitigación, que incluye la sensibilización de actores sociales, el Plan de Usos del Suelo, la Identificación de Proyectos de Intervención, y la Estrategia para la Implementación de los planes de desarrollo. Los lineamientos para la elaboración de la propuesta tienen en consideración los elementos del escenario probable y la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgo.

A nighttime photograph of a city, likely Paíta, Peru, with its lights reflecting on a body of water. The scene is dimly lit, with a bright light source in the sky creating a large, soft glow. The city lights are scattered across the landscape, and their reflections are clearly visible on the water's surface. The overall atmosphere is serene and somewhat mysterious.

## II. CONTEXTO REGIONAL

## CONTEXTO REGIONAL

### 2.1 CONDICIONES NATURALES

#### 2.1.1 LOCALIZACIÓN

El departamento de Piura está situado en la costa norte del territorio nacional entre los 4°04'50" y 6°22'10" de Latitud Sur y 79°13'35" y 81°19'34" de Longitud Oeste y tiene una extensión aproximada de 35,892.49 km.2 que equivale aproximadamente al 30% del territorio nacional. **MAPA N° 01 y 02**

Políticamente el departamento se encuentra dividido en **8 provincias** y **64 distritos**; las provincias de Piura, Sullana, Talara, Paita y el sector oriental de la Provincia de Morropón se encuentran ubicadas en la costa y las provincias de Ayabaca, Huancabamba y la parte oriental de la provincia de Morropón en la sierra.

**Cuadro N° 2.1.1**

#### DIVISION POLITICA DEL DEPARTAMENTO DE PIURA

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	Nº DISTRITOS
PIURA	Piura	9
	Ayabaca	10
	Huancabamba	8
	Morropón	10
	Paita	7
	Sullana	8
	Talara	6
	Sechura	6
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>64</b>

**ELABORACION** : Equipo Técnico PCS PAITA 2011  
**FUENTE** : INEI 2007

#### 2.1.2 SUPERFICIE

**Piura tiene una superficie** de 35,892.49 Km2, equivalente al 3% del territorio peruano. De la superficie total mencionada, debe tenerse en cuenta que 1.32 Km2 corresponde a la superficie insular oceánica de la Isla La Foca que se ubica frente a la provincia de Paita y la Isla G, ubicada en Sechura.

**Cuadro Nº 2.1.2**

**DEPARTAMENTO DE PIURA: SUPERFICIE TERRITORIAL (Km2)**

PROVINCIA	POBLACION TOTAL	SUPERFICIE (KM2)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/KM2)
DEP. PIURA	1,676,315	35,892.49	46.70
PIURA	665,991	6,211.16	107.22
AYABACA	138,403	5,230.68	26.46
HUANCABAMBA	124,298	4,254.14	29.22
MORROPON	159,693	3,817.92	41.83
<b>PAITA</b>	<b>108,535</b>	<b>1,784.24</b>	<b>60.83</b>
SULLANA	287,680	5,423.61	53.04
TALARA	129,396	2,799.49	46.22
SECHURA	62,319	6,369.93	9.78
Se incluye 1,32 km2 de superficie insular oceánica			
Fuente: INEI - 2007			

**2.1.3 ESPACIO FÍSICO**

El análisis de las variables físico – ambientales y económicas, fundamentalmente del sector urbano, han determinado "Sub espacios diferenciados" al interior de la región, con recursos, flujos y restricciones particulares que demandan un tratamiento diferenciado. Estos sub espacios están conformados por un número variable de asentamientos poblacionales que dependen de un centro dinámico que da lugar a un eje de desarrollo mayor que cuenta con recursos, capacidades y funciones de relativa importancia. Los principales sub-espacios son:

- 1. El Litoral Costero;**
- 2. El Intermedio;**
- 3. El Andino;**
- 4. El Fronterizo**

**1. Sub-Espacio Litoral Costero**

Integra a las siguientes áreas diferenciadas asociadas a localidades de:

**1.a. Máncora, Los Órganos, El Alto, Lobitos, Talara y Negritos**, se caracteriza por sus playas, cuyo ancho varía de 1 a 5 km. y una altitud entre 0 a 25 m.s.n.m, como Cabo Blanco, Máncora, Punta Sal, Punta Balcones, al sur de Talara y Punta Pariñas la cual es la más occidental de nuestro territorio continental con coordenadas geográficas: 4°40'44.5" Latitud sur y 81°19'34.5" longitud oeste, de igual forma se caracteriza por la presencia de otros accidentes importantes como son los acantilados rocosos entallados en antiguas terrazas marinas que por acción tectónica han sido levantadas y son conocidas regionalmente con el nombre de "sillas" y "tablazos". Estas áreas están dedicadas casi exclusivamente a la explotación y transformación de hidrocarburos y pesca. Se trata de una zona articulada vialmente. Talara es el principal centro de la industria petroquímica y de transformación de recursos hidrobiológicos. Máncora se constituye en el principal centro turístico aunque advierte serias necesidades de planeamiento urbano. Negritos, Los Órganos y El Alto son escenarios casi exclusivos para la explotación de hidrocarburos, pero son asentamientos que han ingresado en un notorio proceso de estancamiento. Talara se ha convertido en zona de alto riesgo físico por el efecto erosivo de lluvias violentas asociadas al FEN. Sus

asentamientos presentan una gran fragilidad de suelos en periodos de lluvias intensas generándose peligrosos deslizamientos.

**1.b. Paíta, Colán y Caletas Menores (Yacila, La Isilla),** morfológicamente caracterizada por antiguas terrazas marinas que por acción tectónica han dado origen a las “sillas” y “tablazos”. La playa Colán es una de las más hermosas del Perú. En esta zona se resalta la bahía de Paíta con el Puerto del mismo nombre, de importancia histórica, así como el Centro de Exportación, Transformación, Industria, Comercialización y Servicios CETICOS.

Se advierte la presencia de áreas de riesgo físico, dado que su espacio físico es una sucesión de desierto y pampas, llanuras aluviales y quebradas secas que se activa violentamente cuando ocurren lluvias intensas, denotando la necesidad de Planificación Urbana y previsiones. La mejora del puerto se hace urgente considerando la importancia y operatividad futura de los CETICOS.

Existe potencial turístico para el desarrollo de playas en sus pequeñas caletas. El Plan de Desarrollo Regional Concertado del Gobierno Regional plantea la posibilidad de unir vialmente Paíta con Sechura a través de un nuevo eje carretero denominado “costanera” poniendo en valor un espacio litoral de grandes posibilidades.

**1.c. Sechura, Parachique, Constante, Matacaballo, San Pedro y La Tortuga,** se caracterizan por sus depresiones inundables, barrancos de baja altura, la presencia de la gran bahía de Sechura ubicada entre Punta Gobernador al norte y Punta Aguja al sur, es la más amplia del litoral peruano, en la que desemboca el río Piura cuando sus aguas llegan al mar a la altura de Virrilá donde se ubica el estuario del mismo nombre al sur de Sechura, En ésta zona existen grandes posibilidades de desarrollo industrial, de playas y articulación preferentemente con Paíta. Su vocación es agropecuaria, pesquera, agroindustrial y turística. Al sur de la bahía se localiza el Puerto en Bayóvar, punto final de llegada del Oleoducto Nor Peruano. El Oleoducto parte de San José de Saramuro en Loreto, y luego de 856 Kilometros de recorrido a través de los andes, alcanza la costa trayendo el petróleo de la selva hasta la zona de almacenamiento. Sechura es la provincia más joven de la región y produce una gran variedad de pesca de consumo humano directo que se distribuye a nivel local, regional y nacional; es productora de mariscos principalmente concha de abanico, langostinos y calamar. En los últimos años la zona ha incursionado con éxito en la pesca industrial.

**1.d. Bajo Chira (Amotape, Tamarindo, Vichayal), Sullana, Salitral, Querecotillo, Lancones, El Alamor;** ésta zona constituye el valle del Río Chira, el cual nace en el Ecuador con el nombre de Catamayo, y desemboca en un delta en el Mar de Grau en la Provincia de Paíta. En su cuenca se ha construido el reservorio de Poechos que es parte del proyecto de irrigación Chira – Piura. El reservorio de Poechos irriga una amplia extensión de tierras dedicadas al cultivo de arroz y productos de agro exportación. Sullana es tierra de algarrobos, siendo una suerte de oasis, con poblados como Querecotillo, Salitral y Lancones. Con un paisaje de exuberante vegetación que contrasta con la aridez reinante en la costa del departamento. Sus suelos de procedencia fluvio aluviales, fértiles y aptos para la agricultura, constituyen una sólida base para el desarrollo sostenido de la región, contribuyendo con el desarrollo de la agroindustria. Se constituyen en centros rurales muy dinámicos de servicio, convirtiendo a Sullana en el principal centro dinamizador de este espacio, concentrando las mayores capacidades de gestión, exportación y transformación tan similares como aquellas disponibles en la ciudad capital Piura. Es también considerada zona de extensión de los CETICOS.

**1.e. Piura y Bajo Piura,** zona caracterizada por estar ubicada en el sector medio y bajo del valle costero del Río Piura, donde forma un hermoso y productivo oasis al atravesar los desiertos costeros conocidos como “despoblados” y pampas”. Sus aguas sólo llegan al mar en época de crecientes que coinciden con la

estación lluviosa. En los meses de estiaje, su cauce costeño permanece seco por uso total e infiltración de sus aguas. Es en ésta zona en donde se ubica el principal centro urbano regional y de servicios al área rural. Piura es la ciudad más dinámica de la región, concentra las mejores capacidades de gestión, exportación y transformación agroindustrial y las mayores actividades de servicios, comercio y finanzas.

**1.f. El Área Sur.** Conforman la planicie del denominado Desierto de Sechura, segundo en Sudamérica y uno de los más importantes del mundo, limitado en ambas márgenes por cadenas montañosas, caracterizada además por las Terrazas Marinas o Tablazos, las que limitan a la vez la faja litoral de la vasta llanura desértica; cuya altura se acrecienta de Oeste a Este desde 25 hasta 275 m.s.n.m. y que decrece gradualmente de Norte a Sur hasta desaparecer en forma de cuña en Reventazón, fuera de la cuenca.

Estos tablazos constituyen superficies planas, cortadas por las Depresiones de Ramón y el Valle del río Piura.

El suave relieve de estos tablazos, favorece la migración de grandes cantidades de arena de mar al continente, dando lugar a la formación de dunas de considerable altura y extensión que se ordenan en típicos cinturones de Barjanas. En Sechura se encuentra la depresión de Bayovar, punto más bajo del territorio nacional, con 34 m por debajo del nivel del mar, donde se encuentra la concentración de fosfatos más importante del país. Estas sales, que se fueron depositando en el lugar a lo largo del período mioceno (hace 6 a 20 millones de años), constituyen la base para la producción del fertilizante fosfato. Las reservas probadas de Bayovar ascienden a 570 millones de toneladas, mientras que las reservas probables ascienden a los mil millones. Es una zona árida con muy poca población nómada, con bosques secos que se regeneran con el FEN. Carece de recursos hídricos superficiales y del sub. Suelo. En épocas de fuertes avenidas de agua sufre de inundaciones por ser zona baja con poca población rural muy dispersa en donde subsiste la pequeña agricultura con la ganadería caprina y pequeña transformación de productos del bosque.

## 2. Sub Espacio Intermedio

**2.a. Chulucanas – Morropón** Este Espacio se sitúa en la cadena occidental de los Andes. Su territorio está dividido por el río Piura, el mayor del departamento y uno de los más caudalosos de la costa peruana. El desarrollo de los vientos alisios propiciados por la menor altura de la cordillera, producen humedad que le confiere a la zona la posibilidad de contar con una sierra de mayor verdor con características de selva alta aun en los meses secos. El río Piura con el nombre de Canchaque cruza este territorio recibiendo aportes de las sub cuencas de la margen derecha como la del río Bigote cerca del poblado Salitral, donde toma el nombre de río Piura y sigue en dirección noroeste hasta cerca de Tambogrande. Esta zona se caracteriza por su protagonismo como centro de acopio y de servicios al agro, y zona de interconexión e intercambio productivo con asentamientos de gran potencial agroindustrial y agro exportador. Su principal falencia es el recurso hídrico y anecdóticamente su principal potencial es la calidad de sus tierras consideradas las mejores de cualquier escenario agrícola del país. Se observa cierto equilibrio entre población urbana y rural, con importante población concentrada en centros de producción artesanal.

**2.b. Tambogrande – Las Lomas.** Zona con características de Costa poco accidentada, se desarrolla entre los 68 y los 236 msnm. Los suelos de este valle pertenecen al orden de suelos azonales, es decir, aquellos en los cuales no se observan características de perfil. A nivel de Gran Grupo, se podría definir a estos suelos como, “Suelos de Costa Árida”, a partir de los cuales se podría hacer la diferencia esquemática correspondiéndole la clasificación morfológica de suelos Halo-Hidromórficos con características de valles irrigados.

Importante zona de servicios al área rural con vocación agroindustrial y agroexportadora. Tambogrande se constituye en zona bisagra que articula Sullana, Piura, Chulucanas, Ayabaca y Macara (Ecuador) importante eje que dinamiza el comercio intra y extra regional. Fuertes potenciales productivos asociados al controvertido proyecto minero de Tambogrande.

### 3. Sub. Espacio Andino

La región andina es más accidentada, con valles en garganta por efecto de la erosión fluvial siendo más notables en la vertiente occidental o del Pacífico. En altitudes superiores a 3000 m.s.n.m., hay pequeñas áreas de mesetas llamadas regionalmente Jalcas. Las mayores altitudes están al noroeste del territorio regional, cerca a la frontera con Ecuador donde alcanzan 3,942 msnm, al norte de las lagunas de Simba. En los límites con el departamento de Cajamarca, otras cumbres sobrepasan los 3,500 msnm, sin embargo el paso o abra de Parcilla, al sureste del territorio, es el más bajo de los andes peruanos, a 2,138 msnm.

**3. a. Suyo, Painas, Ayabaca, Montero, Fillif, Saches.** Espacio comprendido entre los 550 y los 3,000 m.s.n.m. En su recorrido de norte a sur la cordillera se constituye en la divisoria de los ríos más importantes de Piura. Por su vertiente occidental descienden las aguas que conforman el río Piura y parte de las aguas del Chira.

Fundamentalmente zonas de servicio incipiente al agro y al comercio fronterizo. Zonas con población rural muy dispersa. Existe gran necesidad de articularse con las zonas andinas de Huancabamba y con la costa. Ayabaca es el principal centro de servicios de su área, pudiéndose potenciar varios asentamientos.

**3. b. Huancabamba, Canchaque, Huarmaca,** comprendida entre los 500 a 3644 m.s.n.m., comprende la vertiente occidental y oriental de los Andes, compuesto por rocas de edad Paleozoica a Terciaria, de naturaleza ígnea, metamórfica y sedimentaria, éstas últimas plegadas, fracturadas e intrusionadas. Los afloramientos presentan una orientación hacia el Norte, como expresión regional de la Deflexión de Huancabamba. Zona de interconexión regional con población rural muy dispersa y gran necesidad de articularse con Ayabaca y la costa. Por esta zona se propone el eje longitudinal de la sierra que se articula con la bioceánica del norte. Huancabamba es la principal ciudad, registra altos niveles de pobreza al igual que Ayabaca. Área de grandes posibilidades de desarrollo agrícola, elevada productividad, gran necesidad de asistencia técnica y financiera. Grandes restricciones de suelos.

### 4. Sub Espacio Fronterizo

A lo largo del departamento, ubicada entre los 500 a 3,000 msnm, discurre desde Lancones hasta Carmen de la Frontera, zona de ocupación incipiente con deficiente articulación física, población predominantemente rural, no tiene adecuadas vías de articulación, requiere prioridad en una gran diversidad de proyectos de ocupación territorial.

## 2.1.4 CLIMA

El Clima de la región es diverso, con una amplia gama de pisos altitudinales y microclimas.

En la costa, las temperaturas medias anuales son de 27°C en Piura y 25°C en Talara, presentándose una alta humedad atmosférica durante todo el año y con precipitaciones concentradas durante el verano, con grandes variaciones; pues normalmente éstas son muy escasas y casi ausentes en el desierto costero con medias anuales normales de 50 – 600 mm.

El clima en el Alto Piura y la Provincia de Huancabamba está influenciado por la Cordillera de los Andes, que permite el paso de las masas de aire húmedo provenientes del Atlántico hacia el Pacífico.

En Morropón y Chulucanas el promedio de temperatura máxima es de 31.6°C, la temperatura mínima es de 18.7°C y la precipitación anual de 264 mm. Para la parte alta de la vertiente del Pacífico, en Huarmaca (2100 msnm) la temperatura promedio es de 14.6°C y la precipitación anual de 974.9 mm presentándose las temperaturas máximas (20.1 a 20.7° C) en los meses de junio a septiembre.

En Huancabamba (1552 msnm.) el promedio de la temperatura máxima es de 18.8° C observándose en los meses de junio a septiembre los mayores valores (20.1 a 20.7 °C), mientras que los valores promedios de la temperatura mínima oscilan entre 10.9 a 12.1°C y la precipitación anual promedio es de 936.3 mm.

El clima en la sierra Piurana se caracteriza por la sequedad de la atmósfera y el aumento del rango o amplitud térmica (temperaturas extremas), condiciones que varían con la altitud, latitud y geografía.

El inicio y la duración del período lluvioso está gobernado por los patrones de circulación atmosférica de la amazonia, a través del ingreso de masas de aire húmedo de lluvias provenientes del Atlántico hacia las áreas andinas y que inclusive puede afectar los valles interandinos y las zonas bajas de la región.

Las características climáticas normales son modificadas con la presencia del Fenómeno de El Niño; factor ambiental que trastoca la circulación zonal en la franja ecuatorial y desarrolla una fuerte actividad de convección en toda la cuenca de los ríos Piura y Chira, ocasionando lluvias torrenciales (mayores de 50 mm/hora) y cantidades acumuladas del orden de los 2000 a 4000 mm en las cuencas altas y medias / altas respectivamente.

### 2.1.5 HIDROGRAFÍA

Las aguas oceánicas que bañan las costas del departamento de Piura se caracterizan por presentar temperaturas promedio de 20°C en condiciones normales, debido a la presencia de las aguas frías de la Corriente de Humboldt y al Anticiclón del Pacífico Sur. Durante los eventos extraordinarios de El Niño, se desplazan aguas calientes desde el Mar Ecuatorial hacia el sur, produciéndose alteraciones climáticas que elevan la temperatura del mar sobre los 30°C y producen precipitaciones pluviales intensas. **MAPA N° 03**

Las aguas continentales de los ríos del departamento forman parte de las cuencas hidrográficas del Pacífico y del Amazonas. El río Chira está formado por la confluencia de los ríos Catamayo y Macará; en su recorrido por el departamento de Piura, cerca a la ciudad de Sullana se ha construido la represa de Poechos, para irrigar aproximadamente 100,000 Has. de tierras de cultivo en el Bajo Chira y el Bajo Piura; el río Quiroz, su principal afluente, ha sido canalizado hasta el reservorio de San Lorenzo para irrigar aproximadamente 25,000 Has. en el valle del río Piura. El río Chira desemboca en el mar al norte del puerto de Paita, formando un delta que en otras épocas tuvo vegetación de manglares.

**El río Piura** nace de la confluencia de los ríos Canchaque y Bigote; su cauce estacionario registra mayor volumen en época de lluvias, en que llega a desembocar en el mar en la bahía de Sechura después de atravesar el desierto costero formando oasis.

El único río en la región que forma parte de la cuenca del Amazonas es el río Huancabamba, que tiene origen en la laguna de Shimbe, y que recorre el sur este del departamento hasta llegar al departamento de Cajamarca donde se une con el río Chotano para formar el Chamaya que finalmente desemboca en al Marañón.

Su caudal es estacionario debido al problema de deforestación en su cuenca superior.

En cuanto a lagos y lagunas podemos citar la Laguna Ramón Grande en la costa que es alimentada por aguas del río Piura, y en la sierra, la laguna de Shimbe y otras conocidas con el nombre de Huaringas, que se ubican en las nacientes de los ríos Huancabamba y Quiroz.

La hidrología estudia las propiedades, distribución y circulación del agua en la superficie terrestre y en el subsuelo. El agua además forma parte de todos los procesos productivos y extractivos, y es un recurso vital para los diferentes ecosistemas.

Describir y analizar las características hidrológicas de una determinada región (municipio) consiste en explicar cómo se distribuye espacial y temporalmente el agua, los tipos de cuerpos de aguas existentes (superficiales y profundas), su cantidad y calidad, su disponibilidad y usos actuales y potenciales. La información anterior servirá para establecer el balance hídrico (oferta y demanda por parte de las diferentes actividades económicas y de los grupos sociales).

Para el ordenamiento territorial el agua es uno de los elementos determinantes de la asignación de usos. Para tal fin se consideran aspectos como su disponibilidad tanto para abastecimiento de asentamientos humanos, como para las actividades agropecuarias e industriales. El análisis hidrológico también aporta información para identificar amenazas naturales.

## 2.1.6 MORFOLOGÍA

Los principales accidentes morfológicos en el departamento de Piura son las “sillas o tablazos” en la zona del litoral, formadas por la acción tectónica sobre los acantilados rocosos encallados en antiguas terrazas marinas en la zona del litoral marítimo; la depresión de Bayovar (34 metros bajo el nivel del mar); las quebradas secas que cruzan al norte del río Piura (Sapotol); la formación “Cerros de Amotape” ubicada al norte del río Chira y que se extiende hasta el departamento de Tumbes en la costa; los valles en garganta formados por efecto de la erosión fluvial en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes y las jalcas o pequeñas mesetas ubicadas en altitudes superiores a los 3,000 m.s.n.m. en la zona andina. **MAPA N° 04, 05 y 06.**

## 2.1.7 RECURSOS

### A. Recurso Tierra

La región Piura está caracterizada por una vocación agraria, que no se refleja en la disponibilidad del recurso tierra, el área agrícola sólo representa el 6.8 % del espacio regional. Según información del INEI-Piura, la mayor superficie corresponde a tierras eriazas (68.9 %), mientras que el 24.3 % corresponde a la zona de pastos y bosques naturales, donde se desarrollan actividades agropecuarias. El mayor volumen de tierras se encuentra en la costa, para lo cual se cuenta con una red vial de los tres niveles, aunque en mal estado, situación que contribuye al incremento de los costos de producción por mayores costos de operación vehicular.

### B. Recurso Hídrico

La disponibilidad de agua en la Región, proviene de las Cuencas Hidrográficas de los ríos: Chira, Piura y Huancabamba. La primera constituye parte de una cuenca binacional denominada Cuenca Catamayo-Chira a la que contribuye la cuenca del río Quiroz, sin embargo, para incrementar tierras de cultivo en el valle del Bajo Piura, se ha construido la represa de San Lorenzo derivando aguas del río Quiroz, permitiendo irrigar el Valle de San Lorenzo; la segunda es la cuenca del

río Piura cuyos orígenes están en el cerro Sogorón a 2680 msnm, con el nombre de río San Martín, el que cambia de denominación después de recibir las aguas de la quebrada Pusmalca, llamándose río Canchaque, que confluye con el río Bigote denominándose entonces río Piura hasta su desembocadura en la bahía de Sechura. La tercera cuenca es la del río Huancabamba, cuyo nombre lo toma de la ciudad que se localiza en sus orillas, pertenece a las aguas de la cuenca amazónica y tiene su origen en la laguna de Shimbe. En su recorrido penetra al departamento de Cajamarca y al confluir con el río Chotano toma el nombre de río Chamaya hasta su desembocadura en el Marañón. Otras fuentes menores son: el río Blanco en el distrito de Carmen de la Frontera, que pertenece a la Cuenca del río Canchis.

Una Cuenca menor formada por pequeñas quebradas que proviene de las alturas del distrito de Huarmaca, confluyendo con el río Cascajal y que discurre al desierto de Sechura pero que no llega al mar; otra Cuenca menor de corto recorrido está formada por las Quebradas de Pariñas, Qda. Honda y Qda. Fernández en la Provincia de Talara.

### **C. Recursos Hidrobiológicos**

El mar de la Región Piura es uno de los más ricos en especies hidrobiológicas del país y el mundo, producto del encuentro de dos corrientes marítimas (Corriente Peruana de Humboldt y Corriente de El Niño), que hacen que sus aguas sean templadas respecto al resto de zona marítima, donde crecen diversos tipos de microalgas, que sirven de alimento a muchas especies, entre las que tenemos: atún, bonito, merluza, sardina, liza, jurel, congrio, mero, caballa, cachema, anchoveta, perico, tollo, cabrilla, etc, entre mariscos: calamar, caracol, pota, concha de abanico, pulpo, etc, que se comercializa fresco para el mercado nacional y procesado para el mercado externo. Siendo los principales puertos: Paita, Talara y Bayovar, contando además con muelles en Parachique, Máncora y los Órganos. Para llegar al mercado regional y nacional esta producción, se utilizan las vías asfaltadas en regular estado para el caso de Paita y Talara, mientras que de Sechura y Bayovar actualmente se hace el recorrido por la carretera nacional 001D en mal estado y cuyo último tramo que conduce a Bayovar es un camino de tierra, que dificulta el tránsito pesado. Se debe indicar que este mayor recorrido para salir al mercado nacional es consecuencia del pésimo estado de la ruta nacional 004 Bapo – LV (El Cruce) que se destruyó el año 1,998, y que se encuentra abandonada.

### **D. Recursos Mineros Metálicos**

Piura se ha convertido recientemente en un departamento potencialmente minero, comprobado con la existencia de importantes denuncias mineras no metálicos, metálicos y polimetálicos, entre los que destaca el de Tambogrande, cuyos recursos se sometieron a una etapa de prospección y exploración por la empresa Manhattan Minerales Corp. El proyecto polimetálico Tambogrande comprende 97 concesiones mineras y ocupa una extensión de aproximadamente 87,000 Has, que ha sido dividido en tres sub proyectos: Tambogrande, Lancones y Papayo, los que se ubican en el valle del río Piura y río Chira. El gran interés de la empresa exploradora está en el alto potencial aurífero, y la rentabilidad del proyecto, lo cual contrasta con los intereses de la población que tradicionalmente se dedica a las labores agrícolas, donde la estadística nos muestra que la agricultura de la zona llegó a sostener al 52% de la población de Piura, y que en consecuencia está profundamente preocupada por el posible impacto ambiental negativo que generaría la puesta en marcha del proyecto.

### **E. Recursos Mineros No Metálicos**

Ubicados principalmente en la provincia de Sechura, contiene áreas mineras, consistentes en sustancias no metálicas, algunas de las cuales, por la escasez de capitales, sólo están explotándose en forma relativa. Así tenemos que en Bayovar existen los yacimientos de fosfatos, habiéndose calculado una reserva de 254

millones de TM; pero estudios recientes han determinado que su potencialidad puede ascender hasta 10,000 millones de TM de fosfatos, asegurando la rentabilidad de este proyecto minero que compite por la calidad de los fosfatos. Esta potencialidad ha llevado a generar un proceso de concesión para la explotación y se deberá analizar la construcción de un muelle a la altura de las necesidades en Bayovar, sin embargo otra alternativa sería repotenciar el puerto de Paita, con lo cual se hace necesario contar con una vía más directa que una Paita y Bayovar.

#### **F. Recursos Hidrocarburos**

Los hidrocarburos son recursos no renovables, en la provincia de Talara se explota petróleo y gas, mientras que Paita y Sechura, cuentan con potencial de gas. Las vías que se utilizan para el efecto, se encuentran dentro de las áreas en concesión y por lo tanto el mantenimiento de las mismas está a cargo de los concesionarios, incluso se observa la presencia de tranqueras de ingreso, convirtiendo estos caminos en accesos privados, justificados en la gran inversión que se distribuye en forma de tuberías y equipamiento a lo largo de los caminos internos.

#### **G. Paisajes Naturales**

La Región cuenta con un potencial paisajista importante en sus regiones naturales, provincias biogeográficas y zonas de actividad agrícola. Destacan la belleza de las playas de Sechura, Paita, y principalmente de la Provincia de Talara, donde las playas de Máncora son más atractivas por la calidad de sus olas; la playa de Cabo Blanco es conocida como el “paraíso de la pesca deportiva peruana”. Sin embargo, pese a las buenas condiciones naturales de las playas regionales, aún falta establecer circuitos que interconecten el acceso a las playas, estadía y calidad de servicios para atención de los turistas.

Otra gama importante de recurso son los paisajes, asociados a las lagunas de Ramón y Ñapique, situadas en el distrito de Cristo Nos Valga, de la provincia de Sechura, que además se constituyen en una importante reserva natural, en el sistema de los Humedales del Bajo Piura. En otro escenario se encuentran: el bosque de Cuyas - Cuchayo en Ayabaca, las lagunas de Las Huaringas o Lagos sagrados, en donde se realizan baños rituales propiciatorios para descargar los males y asumir el poder energizante o terapéutico de las lagunas; están situadas en la Cordillera de los Andes, a más de 3,000 m.s.n.m., entre las provincias de Huancabamba y Ayabaca. Resaltan también la Ciudadela Histórica de Aypate (realmente un Machupicchu piurano) con importantísima y exquisita biodiversidad muy poco estudiada

Es necesario resaltar las dificultades geográficas existentes para acceder a los pueblos ubicados en los valles interandinos, tales como Ayabaca, Morropón y Huancabamba por las interrupciones periódicas (estacionales) de las vías de acceso por efecto de lluvias y avenidas, y por la agreste geografía de la sierra piurana.

La geografía de la Región Piura, presenta 17 zonas de vida, desde el desierto seco pre montano tropical hasta el bosque muy húmedo montano tropical; además, posee una milenaria tradición de ocupación y uso de sus espacios, desarrollando diversos modelos culturales, en un escenario de bosque seco tropical único en el mundo, en el cual habita el ave Cortaroma, también único en el mundo. En la Región Piura coexisten diversos procesos productivos, que más allá de la riqueza que producen, tienen muchas veces significativos impactos ambientales. Los problemas ambientales prioritarios de la Región Piura, están asociados al uso de los recursos naturales, caracterizados por su irracionalidad, que se traduce en un desperdicio del recurso, no aprovechamiento integral de su dotación, y consiguiente riesgo de afectar su calidad y reservas para la supervivencia de las futuras generaciones.

## H. Áreas Protegidas

Definidos para la conservación de los ecosistemas y las especies vegetales y animales. Las más importantes Áreas Naturales Protegidas de la región son: el Parque Nacional “Cerros de Amotape”, el Santuario Nacional “Aypate”, Manglares de San Pedro- Sechura y el Coto de Caza El Angolo.

El Parque Nacional “Cerros de Amotape”, tiene una extensión de 91,300 has. Fue creado el año 1975. Abarca territorios de los departamentos de Piura-Tumbes. El objetivo es preservar y proteger la flora y fauna silvestre, así como los paisajes escénicos existentes en los relieves de Amotape.

Los Manglares de San Pedro, ecosistema ubicado en la desembocadura del Dren Sechura que en épocas de estiaje es la salida del Río Piura, forma un espejo de agua con una superficie de 1,200 has. este escenario incluye mangles, pequeñas islas y una gran variedad de fauna y flora. Esta situado a 20 Km. al norte de la ciudad de Sechura.

El Coto de Caza El Angolo en el departamento de Piura, El coto de caza El Angolo se ubica en el sector Sauce Grande, entre las provincias de Sullana y Talara, y comprende 65 mil hectáreas de bosque seco correspondientes a las localidades de Marcavelica, Pariñas, Máncora y Lanchones, fue creado en 1975. Tiene una superficie de 65,000 hectáreas. Su objetivo es conservar los ecosistemas, estableciendo un manejo técnico y científico, para fomentar el turismo mediante la observación de la flora y fauna y la caza deportiva. La flora del bosque seco tiene entre sus árboles más representativos al: angolo que le da su nombre, el ceibo (*Bombax sp.*), frejolillo o porotillo, algarrobo (*Prosopis limensis*) hualtaco, almendro, etc. En lo referente a fauna, hay 17 especies de mamíferos: puma, venado gris, ardilla nuca blanca, etc., 150 aves: perdiz serrana, guarahuan, loro cabeza roja, etc. 13 especies de reptiles: pacazo, colambo, macanche, etc.

Las áreas naturales protegidas son recursos importantes donde puede incentivarse el turismo ecológico definiendo zonas para infraestructura turística.

### Territorio Propuesto para Nuevas Áreas Protegidas

- **Desierto Pacífico Tropical.** En esta clasificación se tiene a los Manglares de San Pedro ubicado en la Provincia de Sechura del departamento de Piura con una superficie de 1,200 Has.; el Estuario de Virrilá con una extensión de 6,900 Has. y la península de Illescas con 92,500 Has. ambas en la Provincia de Sechura.
- **Andes Septentrionales.** En esta zona se encuentran los Páramos de Huancabamba y Quiroz y los bosques de Cuyas en la provincia de Ayabaca del departamento de Piura con 28,500 Has.

## 2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

El crecimiento diferencialmente mayor de algunos centros urbanos de la región debido a la migración rural, así como la asignación de nuevos roles urbanos y de uso de vías; son resultado directo de: cambios en las actividades económicas principales (en cuanto a: destino de la producción; localización de insumos, actividades de producción, transformación y servicios; y las necesidades logísticas derivadas) y están reconfigurando el territorio regional.

En este sentido un avance importante ha sido el “Plan Regional de Desarrollo Urbano” cuya elaboración fue liderada por el Ministerio de Vivienda en el año 2,002, el cual propone para el territorio de Piura: Sistema Urbano, Ejes de Desarrollo, vías de integración y Áreas Plan.

También resulta importante el Plan Vial Departamental Participativo de Piura, cuya elaboración fue liderada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y propone para el territorio de Piura: ejes de integración económica y territorial; ejes viales estratégicos para el desarrollo departamental; y priorización de vías departamentales.

En el departamento de Piura, como resultado de los procesos de desarrollo urbano que se han dado de manera diferenciada en sus ciudades, se puede establecer un sistema urbano en cada ciudad o conjunto de ciudades y/o centros urbanos, las cuales cumplen un rol y una función particular.

Piura es el centro de servicios, comercial, financiero y de industria manufacturera en el ámbito departamental, seguido de Sullana, tendiendo a conformar ambos en el futuro el área metropolitana regional. Ambos centros constituyen así mismo los mayores focos de atracción de los excedentes de productos y mano de obra de la Región, cumpliendo la función de centros dinamizadores de su ámbito conformado por centros urbanos de menor jerarquía, a los que prestan servicios sociales y productivos y con los cuales se interrelacionan directamente.

La ciudad de Talara, cumple funciones de servicios, comercial, financiera y de concentración de industria manufacturera, destaca además por la significación de la actividad de la explotación de hidrocarburos, dinamizando su área de influencia.

**Paíta**, concentra actividades de servicios, comerciales e industria manufacturera, complementa la función predominantemente orientada al sector primario y de servicios de Sechura, constituyéndose ambas en los centros de servicios de los centros poblados ubicados a lo largo del eje por ellas definido (Litoral), que desarrollan actividades principales de pesca y agricultura.

Los centros urbanos de Catacaos, La Arena y la Unión, con funciones diversificadas, de servicios, comerciales y de producción agrícola, ubicados en un eje conformado por una serie de centros poblados de menor rango y conformados fundamentalmente por comunidades campesinas, son los principales focos de atracción poblacional en su ámbito.

Chulucanas y Tambo Grande, con funciones predominantemente comerciales, de servicios y de concentración de industria manufacturera (agroindustria), son los centros dinamizadores de su ámbito de influencia.

Los centros urbanos de Ayabaca y Huancabamba, los más importantes de la zona andina son centros predominantemente de servicios y comerciales y desarrollan una relativa influencia en su entorno, a pesar de su poca significación poblacional, prestando servicios a una amplia población rural, aún cuando no logran desarrollar actividades manufactureras, su articulación en las ciudades de costa es difícil.

## 2.3 SISTEMA VIAL

### 2.3.1 TRANSPORTE AEREO

El transporte aéreo, representa un importante medio para trasladar pasajeros y carga en el departamento de Piura, se cuenta con dos (02) aeropuertos ubicados en Piura y Talara, además de un campo de aterrizaje en Huancabamba, que no está en funcionamiento, debido a que no cuenta con el equipamiento necesario para el ingreso de aviones comerciales.

**El Aeropuerto de Piura**, ubicado en el distrito de Castilla administrado por CORPAC S. A., cuenta con una pista de aterrizaje de concreto/ asfalto de 2,500 m de largo y 45 m de ancho. Según el nivel de protección SEI dispone de la Categoría VII; la aeronave crítica es la DC-8-62., es de importancia nacional y regional; tiene un movimiento de pasajeros que en el periodo 1995-2002 representó el 3.3% del movimiento nacional; aproximadamente, 155 mil viajes por año entre entradas y salidas.

**El Aeropuerto de Talara**, habilitado para uso comercial; es importante resaltar que la Fuerza Aérea del Perú (FAP), en Talara cuenta con la “Base del Pato” que dispone de una pista de concreto armado de 3,500 mts, de longitud y 50 mt, de ancho y permite la operación de cargueros tipo Boeing 747 de 395.987 Tm, tenía un movimiento de pasajeros hasta el año 1999 de aproximadamente 24 mil viajes por año entre entradas y salidas, en el año 2000 bajó la frecuencia a un mínimo de 300 viajes por año, y a partir de ésta fecha los viajes son ocasionales, por haber sido suspendidos los vuelos comerciales, operando solo los de la FAP; sin embargo, existe demanda comercial para este tipo de transporte.

El Servicio de transporte aéreo en el ámbito rural es restringido, pues los aeródromos y campos de aterrizaje son de infraestructura precaria (sin servicio operacional, ayudas de navegación, sistemas de iluminación, entre otros), por lo que solo permiten el tránsito de aviones y avionetas menores, principalmente particulares, o de la Marina de Guerra o Fuerza Aérea del Perú. El transporte de personas y mercancías en este tipo de naves es muy reducido

### 2.3.2 TRANSPORTE CARRETERO

En el Departamento de Piura el principal medio de transporte es el terrestre, las vías que comunican a las capitales de provincias son asfaltadas, a excepción de las de Ayabaca y Huancabamba, que son afirmadas. Permiten dinamizar el desarrollo de éstos centros comerciales, administrativos, financieros, industriales, y las potencialidades turísticas y artesanales que posee cada una de estas capitales.

El Departamento de Piura como parte del eje costero: Tumbes-Piura-Chiclayo-Trujillo-Chimbote-Lima, permite una importante interconexión con dichas ciudades capitales de las regiones que conforman y constituye uno de los ejes de mayor dinamismo económico y poblacional del país. También permite la articulación del Perú, pasando por Piura, con los países vecinos del norte: Ecuador, Colombia y Venezuela.

A través del eje transversal Paita – Piura - Olmos – Bagua – Sarameriza o Bagua – Tarapoto – Yurimaguas, mantiene una estrecha articulación con los departamentos de Cajamarca, Amazonas, San Martín y Loreto, constituyendo parte del eje Interoceánico Paita - Belem (Brasil).

En el Departamento de Piura, las redes secundarias ligadas a los ejes carreteros principales, son posibilidades abiertas para articular espacios productivos y mercados internos y zonas turísticas como alternativa para el desarrollo local. Asimismo, es de atención inmediata y estratégica la integración del espacio fronterizo, que de un lado, permita el desarrollo de los asentamientos allí localizados y de otro, garantice la seguridad nacional.

Las restricciones de transitabilidad son producto del mal estado de las vías de tierra, restricción que se intensifica en periodos de lluvia, cuando la superficie de rodadura, generalmente conformada por material de la zona que no guarda las características físicas adecuadas, se daña como producto de la falta de cunetas o por su construcción o conformación deficiente, los taludes inapropiados para el tipo de terreno que terminan en deslizamientos que ocupan la vía, con pendientes obligadas por la importante inversión que se requiere para su mejoramiento.

En la región se tienen caminos del nivel nacional en estas condiciones, tales como la carretera Buenos Aires – Canchaque – Huancabamba, los tramos existentes de la vía 003N.

En la red departamental los caminos de la sierra que se comunican con las capitales provinciales tienen el mismo problema, tal como la carretera Sajinos - Paimas – Ayabaca, tramo Paimas – Ayabaca.

### 2.3.3 TRANSPORTE MARÍTIMO

La infraestructura portuaria del departamento de Piura, está conformada por los puertos de Paita, Talara, y Bayovar, que son básicamente de exportación y cabotaje de desembarque. Esta infraestructura se complementa con los muelles de Parachique, La Tortuga, Lobitos y los Órganos que son usados mayormente para la pesca de consumo humano y/o artesanal.

En el terminal marítimo de Paita funciona el muelle portuario para el atraque de barcos de carga en general, es el segundo puerto a nivel Nacional en movimiento de contenedores. El muelle es de tipo espigón de concreto armado, tiene una capacidad para 04 buques de alto bordo y 2 a 3 de cabotaje menor simultáneamente.

En Bayovar ubicado en la bahía de Sechura, Punta Bapo, actualmente existe un muelle de petróleo crudo, transportado por el Oleoducto Nor Peruano de propiedad de Petroperú, en este lugar existen excelentes condiciones para la construcción de diferentes muelles especializados por tipo de productos, de poca longitud y dragados menores, que permitan el acoderado de todo tipo de embarcaciones, debidamente implementado con equipos portuarios de carga y descarga de última generación que haga atractivo a los mercantes y por ende a los inversionistas, tanto por facilidad de operación así como por menor costo, lo que permitirá competir con otros puertos del litoral de la Macro Región Norte.

#### A. Red vial del departamento

De acuerdo al inventario vial aprobado por D.S. N° 009-95-MTC. el Departamento de Piura cuenta con una Red Vial de 4,398 Km, desagregado en: 857.00 Km. (19.49%) Red Nacional; 578.20 Km. (13.15%) Red Departamental y 2,962.80 Km. (67.37%) Red Vecinal. La red vial de Piura representa el 5.62% del País.

#### B. Red vial nacional

De acuerdo al inventario, la Red Vial Nacional que pasa por el Departamento de Piura es de 857.00 Km. que representa el 19.49% del total de vías del departamento, de estas, según el tipo de superficie de rodadura: 664.50 Km. (77.54 %) son asfaltados, 126.50 Km. (14.76 %) afirmadas, 29.00 Km. (3.38 %) sin afirmar y, 37.00 Km (4.32 %) se encuentra a nivel de trocha carrozable.

Considerando las características topográficas del territorio del Departamento de Piura (Costa, Sierra y ceja de Selva), la inclemencia del tiempo y la presencia cíclica del FEN, del total de la red vial, el 11.19 % se encuentra en estado bueno; el 20.27% en estado regular; y 68.54% en estado malo, lo que implica que el costo de transporte y de carga sea elevado, además, la transitabilidad lenta y dificultosa por las condiciones reales que tienen las carreteras principalmente las de Sierra.

#### CARRETERA RUTA 19-002: PAITA- EMP R001N (PIURA)

Es una carretera de suma importancia, que permite acceder al puerto de Paita en el menor tiempo posible desde Piura que es el centro de confluencia de las diferentes rutas de jerarquía Nacional, lo cual facilita la comercialización de los productos agrícolas y agroindustriales que se producen en Piura, con destino al mercado nacional e internacional. Tiene una longitud de 49.00 Km. a nivel de asfaltado y se encuentra en buen estado de conservación, forma parte del proyecto del corredor bimodal Paita (Perú)-Belem -Do Para (Brasil).

## 2.4 SEGURIDAD FÍSICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL

Con la finalidad de contar con un marco de referencia a nivel regional, del tipo de amenazas que se presentan en la provincia de Paita, a continuación se mencionan algunos de los principales problemas que la han afectado, debiendo entenderse en todo

caso que las que se relacionan directamente con la ciudad serán tratadas en detalle en los capítulos correspondientes.

## **2.4.1 PELIGROS NATURALES**

### **2.4.1.1 GEODINAMICA INTERNA**

Las fuerzas del interior de la tierra a causa del movimiento de la corteza se manifiestan a través de fenómenos como movimientos sísmicos, actividad volcánica y formación de las cordilleras. Todos ellos determinan la geodinámica interna.

#### **Sismicidad**

Los sismos que se dan en la costa Norte del Perú generalmente son originados por la interacción de la Placa de Nazca con la Placa Sudamericana, por lo que se les denomina de origen tectónico, siendo estos los de mayor importancia debido a que liberan mayor energía que otros sismos. Si su origen se da a una profundidad no mayor a 70 Km. (sismos superficiales), éstos son más violentos; también se producen sismos que estarían relacionados a fallas existentes.

Dentro de la zonificación sísmica del Perú la ciudad de Paita se encuentra ubicada en la zona I, considerada de alta sismicidad.

#### **Antecedentes Sismológicos**

La ciudad de Paita ha sido sacudida por movimientos sísmicos de intervalos no periódicos, habiéndose registrado sismos de intensidad tan alta como VIII en la escala de Mercalli Modificada.

De los sismos ocurridos en el área de estudio se tiene conocimiento de los siguientes:

- 24 de Julio de 1912 (Mayor Intensidad Sísmica).
- 14 de Mayo de 1928.
- 24 de Mayo de 1940.
- 12 de Diciembre de 1953.
- 17 de Octubre de 1968.

#### **Distribución Espacial de los Sismos**

Se pueden definir dos áreas concentradas de actividad sísmica con influencia significativa en la ciudad de Paita:

Fuera del área de la costa a distancias focales mínimas del orden de 110 Km.

Al Este de la ciudad a distancias focales mínimas del orden de 90 Km.

Los sismos continentales superficiales estarían a distancias mínimas de 80 y 100 Km.

#### **Peligros Causados por Geodinámica Interna**

Los principales efectos geodinámicos, manifestaciones o impactos de la actividad sísmica sobre el asentamiento urbano son: tsunamis, deslizamientos, asentamiento y amplificación de ondas, licuación y densificación de suelos:

#### **Tsunami**

El tsunami o maremoto es una secuencia de ondas que se desplazan en todas direcciones y a gran velocidad, desarrollándose en las rutas que le son favorables y mitigándose en otras, hasta llegar a las costas en un tiempo determinado, dependiendo de la distancia y el relieve donde ataca.

### **Deslizamiento**

Son los movimientos de las masas de suelo, producidos por la intensidad sísmica. Las áreas más propensas a este fenómeno se localizan en los taludes que rodean la parte baja de la ciudad cuyo suelo presentan material inestable, afectando a los AA.HH. que se ubican continuos a los taludes, frente a ENAPU y al Complejo Pesquero.

La acción pluvial erosiona el talud y las escorrentías producen cárcavas que tallan el talud, dejando pilares y cangrejeras que por acción dinámica se desploman, debilitando el talud y exponiendo la cimentación de las edificaciones que se ubican en el borde del talud, a la probable falla de la estructura.

### **Asentamiento y Amplificación de Ondas Sísmicas**

Los suelos de estado suelto a muy suelto, parcial o totalmente saturados por la napa freática muy elevada, suelos arenosos y fangosos pueden generar durante un evento sísmico la pérdida de resistencia del suelo de cimentación o producir un nivel importante de densificación del suelo, manifestándose asentamientos totales y amplificación de las ondas sísmicas, produciendo fisuras, afloramiento de agua, etc.

### **Licuación de Suelos**

El fenómeno de licuación se da en suelos de granulometría uniforme (SP), sueltos y total o parcialmente saturados. Durante un movimiento sísmico el suelo pierde su capacidad de resistencia y fluye hasta encontrar una configuración compatible con los esfuerzos sísmicos.

La existencia de napa freática elevada constituye un elemento condicionante para la probabilidad de ocurrencia de licuación; a menor distancia de la superficie incide el mayor grado de licuación de suelo, durante un evento sísmico.

### **Densificación de Suelos**

El fenómeno de densificación del suelo se da principalmente en arenas sueltas sobre todo cuando están muy secas, este consiste en un reacomodo de las partículas del suelo debido a la acción dinámica; en suelos de cohesión este fenómeno se da en presencia de agua que sirve como lubricante entre las partículas.

## **2.4.1.2 GEODINAMICA EXTERNA**

Es la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la acción pluvial, acción marítima y acción eólica. Dichas fuerzas naturales pueden causar desastres en ciudades como Paita que han crecido desmesuradamente sobre áreas peligrosas.

En la Geodinámica Externa de esta ciudad, la acción pluvial es el principal elemento que condiciona los peligros, e indirectamente condiciona parte de la geodinámica interna. Cabe mencionar que en menor grado de incidencia se da la acción marítima y acción eólica.

### **Impacto de la Acción Pluvial**

En la ciudad de Paita la actividad pluvial, en condiciones normales, no causa mayor daño o trastorno, sin embargo, en eventos extraordinarios como el Fenómeno de El Niño, la periódica intensidad pluvial causa daños debido al volumen de precipitaciones, la velocidad de escorrentía, superficie de drenaje y caudal.

Se denomina Fenómeno “El Niño”, a la anomalía climática que se presenta a intervalos irregulares de la Costa Sudamericana del Pacífico, y que es precedido por la aparición de aguas marinas anormalmente más cálidas y valores negativos en el índice de Oscilación Sur.

Este fenómeno viene ocurriendo permanentemente en la zona en forma aleatoria sin embargo, las características precedentes se evidenciaron desde el año anterior al evento, tanto en el fenómeno de 1983 como en 1998. La presencia misma del Fenómeno de El Niño se evidenció entre los meses de diciembre hasta junio en el año del evento, a través del incremento de la velocidad de los vientos, la elevación de la temperatura del aire que alcanzó valores máximos, 5° a 7° sobre su valor normal, variaciones en la salinidad del mar.

Se observó una tendencia lenta a la normalización de las condiciones climáticas a partir del mes de Julio, cuando cesa la precipitación pluvial y los vientos, la presión atmosférica y las condiciones térmicas del mar vuelven a sus niveles normales.

De lo acontecido se deduce que la acción pluvial es un factor importante en la Geodinámica Externa, ya que erosionan o activan las características de determinados tipos de suelos que alteran la cimentación de las edificaciones.

La actividad pluvial se manifiesta en 3 tipos de acciones:

#### **a. Activación de las Líneas de Talweg**

Se refiere al drenaje de las aguas pluviales sobre la superficie del terreno, surcando y acentuando las depresiones del terreno por erosión, debido a la velocidad y caudal del agua de lluvia.

De acuerdo a su magnitud, pueden clasificarse en:

**Quebradas.-** Se caracterizan por el desplazamiento de aguas pluviales en mayor volumen, sobre depresiones del relieve topográfico que determinan el cauce de la quebrada. Este escurrimiento puede causar 2 efectos:

**Erosión de las riberas.-** Debido al volumen del caudal en épocas del Fenómeno de El Niño, se erosionó pistas y socavó las cementaciones de edificaciones próximas a las riberas. La erosión de estas fue a causa de la composición del suelo que favoreció el ensanchamiento de los cauces de las quebradas.

**Inundación.-** El desbordamiento del cauce de las quebradas causa inundación, con un desplazamiento relativamente lento de las aguas; en el caso de inundaciones la de mayor magnitud es ocasionada por la Quebrada El Zanjón, que es el dren colector principal de aguas pluviales que provienen de las quebradas Nueva Esperanza, Catarata y La Piscina, drena las aguas de la zona Central de la ciudad y de los AA.HH. ubicados en Paita Alta y finalmente desemboca en el mar su propio caudal y el de sus tributarios.

**Escorrentías.-** Se caracterizan por el escurrimiento del agua pluvial de menor caudal sobre una determinada superficie de terreno. Las escorrentías ocasionan cárcavas en los taludes inestables que poseen materiales sueltos, que se desprenden en volúmenes de suelo o se desplazan por capas, hacia las partes bajas.

El desplazamiento del material superficial, a causa de las lluvias, se detecta en los taludes que bordean la parte baja de la ciudad.

La infiltración o elevación de la napa freática por drenaje pluvial extraordinario, trae como consecuencia la activación de las arcillas expansivas que causan fallas en las edificaciones.

En la ciudad de Paita los suelos expansivos se encuentran en las pendientes de los cerros que circundan la ciudad, estos problemas se han detectado principalmente en la zona de Paita Baja afectando parte del casco antiguo, a la Urb. San Rafael y los AA.HH. Alan García, San Pedro, La Merced, San Martín Occidente, San Martín Central, San Martín Oriente, 13 de Julio, Nueva Esperanza y en la falda del cerro donde se encuentra la Basílica.

## **b. Formación de Lagunas**

La formación de lagunas consiste en la recarga hídrica de las zonas y/o áreas topográficamente deprimidas con escasas o nulas posibilidades de ser drenadas.

La formación de lagunas tiene los siguientes efectos:

Inundación y/o destrucción de áreas de uso residencial asentadas en depresiones.

En el año 1983, las zonas inundadas por lagunas cubrían casi todo Paita Baja, se tuvo que romper parte del malecón para que las aguas discurrieran al mar.

Se forman lagunas en las siguientes zonas:

Casco Central afectando todo el casco antiguo de la ciudad.

En los A.A.H.H. de Paita Baja tales como Puerto Nuevo, La Merced, San Martín Oriente, San Martín Occidente, San Martín Central, 13 de Julio, Urb. San Rafael, Colegio San Francisco, Mercado Modelo y en las zonas continuas a la Av. El Zanjón.

En los A.A.H.H. de Paita Alta tales como Hermanos Cárcamo, Cinco de Febrero, Ciudad Blanca del Pescador, El Tablazo, San Francisco, Marko Jara Schenne y la Urb. Isabel Barreto (ENACE).

## **c. Erosión de Taludes**

Las aguas pluviales y la escorrentía producida por estas, causan la erosión de los depósitos eólicos y/o aluviales formando cárcavas en los taludes del tablazo que rodea la ciudad.

Las erosiones se dan sobre suelos que están constituidos por una capa de arena fina no consolidada y por lutitas arcillosas expansivas con gran contenido de montmorillonita, este tipo de suelo se encuentra en los taludes que rodean a Paita Baja y en los acantilados de la zona industrial, sin embargo los sectores más comprometidos son los A.A.H.H. La Merced, San Martín Oriente, San Martín Occidente, San Martín Central y 13 de Julio.

Esta erosión causa deslizamiento en los taludes inestables y el arenamiento de las partes bajas debido al desplazamiento de las aguas pluviales.

- d. **Deslizamientos.**- El deslizamiento se da en los taludes inestables, cuyo suelo está compuesto por arenas sueltas que no poseen aglutinantes, ni cementantes, por lo que se disgregan con facilidad, desplazándose como

lodo o pequeños deslizamientos, favorecidos por la pendiente y la falta de cobertura natural del suelo.

Los taludes que rodean la parte baja de Paita, presentan alta probabilidad de deslizamientos, sobre todo en el caso de los depósitos de arena altamente erosionables e inestables.

## **2.4.2 MEDIO AMBIENTE**

### **ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO: GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

La característica principal de Piura, es su diversidad ecológica, por existir en ella 17 de las 84 zonas de vida reconocidas en el Perú, con espacios que tienen características de costa, sierra y selva alta, y por la presencia del Fenómeno El Niño, que cumple un papel modificador del medio ambiente regional.

La disponibilidad de suelos para la agricultura es relativamente pequeña. El área agrícola sólo representa el 6.8 % del espacio regional; la mayor superficie corresponde a tierras eriazas (68.9 %), mientras que el 24.3 % corresponde a pastos y bosques naturales, donde se desarrollan actividades agropecuarias. Las prácticas agrícolas equivocadas han deteriorado al recurso observándose la presencia de suelos delgados y pobres en materia orgánica con tendencia a la erosión, salinización y agotamiento.

La disponibilidad de agua en la Región, proviene de las Cuencas Hidrográficas de los ríos: Chira, Piura y Huancabamba. Su disponibilidad está limitada por problemas de infraestructura (necesidad de afianzar la Represa de Poechos y poner en marcha el proyecto Hidro-energético Alto Piura); pero principalmente por la ineficacia en la operación y mantenimiento de los sistemas de riego y una orientación predominante a cultivos ineficientes en el uso productivo del agua.

Por su diversidad ecológica, la preservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica tienen especial importancia las Áreas Naturales Protegidas: Parque Nacional “Cerros de Amotape”, Santuario Nacional “Aypate”, Manglares de San Pedro- Sechura y Coto de Caza El Angolo.

## **2.5 PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO**

### **2.5.1 VISION – PDC PIURA AL 2021<sup>2</sup>**

La estabilidad macroeconómica que ha mostrado el Perú en el contexto internacional y las potencialidades que la Región Piura posee, dan un nuevo impulso para conjugar una gestión efectiva del sector público regional articulada y con un esfuerzo de promoción de la inversión privada, en el período 2007 – 2011 que posibilite un avance importante hacia la visión de Piura en el 2021

“En el año 2021 Piura es una región descentralizada, ordenada, articulada y competitiva con justicia social, que desarrolla una plataforma productiva basada en la agroindustria y pesquería de exportación, el turismo y el aprovechamiento social y ambientalmente responsable de la diversidad de sus recursos naturales y servicios logísticos internacionales; donde la gestión gubernamental, la inversión privada en formas empresariales diversas y una población que valora su identidad e institucionalidad, concertan e implementan la gestión estratégica del desarrollo regional garantizando condiciones de desarrollo humano sostenible.”

Para lograrlo es necesaria la articulación intergubernamental de los tres niveles de Gobierno, para lo cual de acuerdo a la propuesta de la Secretaría de Descentralización

<sup>2</sup> PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO 2007-2011

de la Presidencia del Consejo de Ministros, le corresponde a los Gobiernos Regionales elaborar:

- Políticas Regionales
- Plan de Desarrollo Concertado con Enfoque Territorial
- Plan de Competitividad

### 2.4.1 EJES ESTRATEGICOS<sup>3</sup>

*El eje central de la estrategia para el desarrollo regional de Piura en el período 2007 – 2021, es un “esfuerzo intersectorial e interinstitucional sostenido para alcanzar niveles altos de competitividad que permitan el incremento permanente de líneas de producción regional y volúmenes transados; articulados y posicionados ventajosamente tanto a los mercados internacionales como a la generación de empleo e ingresos en Piura”.*

*Esto quiere decir que el logro de competitividad para la producción regional, será el objetivo global articulador de objetivos sectoriales y territoriales en los diferentes espacios temporales de la gestión estratégica regional (largo, mediano y corto plazo), de las diferentes actividades de la gestión del desarrollo (planeamiento, organización, ejecución y control); y de los esfuerzos, alianzas y toma de decisiones de los diferentes actores del desarrollo regional (gobierno regional y local, empresas privadas, organizaciones de productores y sociedad civil organizada).*

*Para lograrlo y conseguir al mismo tiempo que sus beneficios, a lo largo del proceso, alcancen a la mayoría de la población piurana, se definen los siguientes ejes estratégicos de largo plazo:*

1. Ordenamiento del Territorio y Gestión del Riesgo (OT-GRD).
2. Desarrollo de Capacidades (DC).
3. Gobernabilidad (GOB).
4. Desarrollo Económico (DE).
5. Desarrollo Social (DS).

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO 2007-2011

### 2.5.3 ESPACIOS GEOSOCIOECONÓMICOS.

Con fines de planificación, se han definido “Sub espacios ge socioeconómicos” al interior del departamento de Piura, agrupando espacios con potencialidades, actividades económicas, y características culturales afines. **Mapa N° 07**

1. El Litoral
2. El Valle del Chira y San Lorenzo
3. El Medio y Bajo Piura
4. El Alto Piura
5. La Zona Andina

<sup>3</sup> PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO 2007-2011

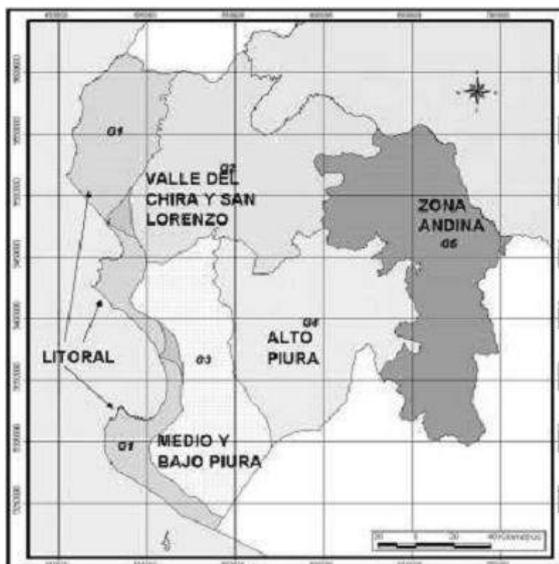


Figura N °01 Espacios Geosocioeconómicos

### 1.- El Litoral

Se extiende a lo largo de 398 Km. de costa y mar territorial mostrando una variedad de espacios naturales como bahías, puntas rocosas y playas. Por su extensión se pueden identificar áreas diferenciadas lideradas por tres centros urbanos: Talara; dedicada a la explotación y transformación de hidrocarburos y al turismo; Paita, puerto principal de la región y abastecedor de pescado para consumo humano directo; y Secura, de vocación pesquera, minera y turística.

### 2.- El Valle del Chira y San Lorenzo

Caracterizado principalmente por la actividad agrícola orientada en gran parte a la agroindustria y a la exportación, sustentada en la vocación de sus suelos y en la disponibilidad de agua para riego a través de los sistemas Chira Piura y San Lorenzo. La ciudad de Sullana constituye el principal centro urbano de esta área que integra áreas de las provincias de Paita, Sullana, Piura y Atabaca.

### 3.- El Valle del Medio y Bajo Piura

En su parte baja, el valle costero del río Piura, se caracteriza por actividades de agricultura, ganadería caprina, y transformación de productos del bosque; en la parte media por un importante desarrollo agrícola impulsado en parte por las perspectivas de agro exportación y en parte por la cercanía al mercado concentrado que brinda la ciudad de Piura, capital regional con importante desarrollo urbano, y principal centro de servicios al área rural.

### 4.- El valle del Alto Piura

Se ubica en la zona intermedia entre la costa y la sierra; sus espacios urbanos constituyen importantes centros de acopio y de servicios al agro y cumplen roles de interconexión e intercambio productivo con asentamientos de gran potencial agroindustrial y agro exportador. Su territorio está dividido por el río Piura, cuyo caudal se hace presente y crece en la medida de la intensidad de las precipitaciones. La poca disponibilidad del recurso hídrico ha limitado hasta ahora la puesta en valor de su potencial agrícola.

### 5.- La zona Andina

La más alta en el territorio regional, con sus mayores cumbres ubicadas al noroeste (3,942 m.s.n.m.); constituye el área de captación pluvial de las principales cuencas de la región. Frente a una población rural mayoritaria y dispersa, sus centros urbanos brindan

servicio al agro, apoyan al comercio fronterizo y a los incipientes flujos turísticos. Atabaca es el principal centro de servicios en la parte norte y Huanca bamba en la parte sur. Cuenta con gran potencial minero con limitaciones para su explotación por la fragilidad de sus ecosistemas. Sus centros poblados intermedios (Painas, Montero, Canchaque y San Miguel de el Faique), constituyen importante espacio de articulación entre el ande y la costa de Piura.

#### **2.5.4 OPORTUNIDADES Y POSIBILIDADES**

Para un mejor ordenamiento territorial de la Región Piura se han definido “Sub espacios gea-económicos”, agrupando espacios con potencialidades, actividades económicas, y características culturales afines.

La Región Piura es considerada una de las que tiene mayor cantidad de recursos naturales en el país, las cuales se convierten en grandes posibilidades para poder aprovechar las oportunidades que el mundo competitivo impone. Aprovechar oportunidades como la creciente demanda internacional de bienes agrícolas e hidrobiológicos, el creciente interés de la inversión privada, la cooperación técnica y financiera disponible, la demanda potencial por turismo, permitirá el desarrollo de los sectores productivos de la región.

Para ello se cuenta con posibilidades como la constitución y formación de cadenas productivas (mango, banano orgánico, café, cacao, menestras, páprika, algodón, caña de azúcar), que hace que nuestra oferta productiva pueda tener una especialización productiva a través de la agroindustria, hidrocarburos, servicios, comercio, pesca y turismo. En importante resaltar también que en la Región existen organizaciones con experiencia en el mercado internacional (ejemplo: CEPICAFE). A ello se debe agregar la existencia de un potencial de 75 000 has., en 24 distritos de sierra con riego (35 000 has. en áreas priorizadas) y 52 000 has. De aptitud ganadera.

La Región Piura enfrenta un conjunto de desafíos centrados sobre todo en alcanzar una descentralización económica (la capacidad de los responsables que toman las decisiones de liderar y concertar los nuevos procesos), un mayor nivel de exportaciones basados en competitividad (en la voluntad y visión de los empresarios para articular redes y conseguir sinergias para la competitividad regional), una sostenibilidad y gestión de riesgos climáticos (el reconocimiento de la extrema variabilidad climática de la región), mayor desarrollo humano para el desarrollo de la creatividad y solidaridad para la superación de la pobreza y la exclusión (a través de educación, salud y provisión de servicios básicos).

Para ello la competitividad juega un papel muy importante; y debe estar basada fundamentalmente en factores básicos (recursos naturales, ubicación geográfica), en convertir ventajas naturales en ventajas competitivas sostenibles, practicar la diferenciación como fuente de ventajas competitivas, obtención de más productos orgánicos y la necesidad de avanzar en la cadena de valor.

#### **2.5.5 DESAFÍOS**

Es importante mencionar que dado el nivel competitivo de los mercados internacionales, un factor de producción en la Región Piura, por la actividad que representa; es la tierra. Cuya productividad se convierte en un gran desafío porque implicará producir más para los mercados internacionales y según las exigencias y tendencias de los mercados. En ese sentido se debe tener en cuenta también el manejo de las cuencas altas para el flujo del agua, elemento indispensable para la producción. La inversión en infraestructura de riego debe considerar la necesidad de avanzar no sólo en “crecimiento horizontal” (más tierras), sino también en “crecimiento vertical” (mayor productividad). Asimismo un escenario de liberalización comercial creciente (tratados de libre comercio), se convierte también en un gran desafío. Por ejemplo el TLC con los EE.UU. y su impacto y su doble impacto: positivo y negativo (productos ganadores y perdedores).

En materia de carreteras, un gran desafío para la región, es, favorecer la integración transversal (costa-sierra), para tener una mejor articulación productiva. Es importante resaltar que si bien el sector minero representa una alternativa rentable para los inversionistas privados, sus principales componentes se presentan como los grandes desafíos; especialmente en responsabilidad social, canon y regalías (la base principal de legitimación de la minería en las regiones a través del buen uso en infraestructura social y productiva e innovación tecnológica), la construcción de confianza (autoridad ambiental).



### **III. CONTEXTO URBANO**

### III. CONTEXTO URBANO

#### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La provincia de Paita es una de las 8 provincias del departamento de Piura. Geográficamente se ubica en su parte central y occidental entre los 4° 45' y 5° 23' de latitud sur y los 80° 49' y 81° 14' de longitud oeste, con una superficie de 1,784.24 Km<sup>2</sup> representa el 5 % de la superficie departamental, siendo así la provincia más pequeña en extensión del departamento; considerando los 105,151 habitantes que residen en la provincia, se tiene una densidad poblacional de 59 hab/km<sup>2</sup>.

En términos político-administrativos comprende 07 distritos: Paita, Tamarindo Amotape, Vichayal, La Huaca, Arenal y Pueblo Nuevo de Colán.

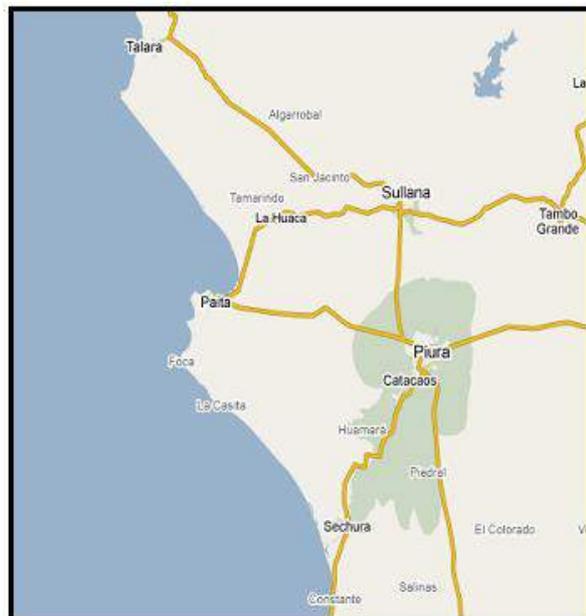
La capital de la provincia es la ciudad de Paita, situada a 56 kilómetros al oeste de la ciudad de Piura, posee una superficie de 762.76 km<sup>2</sup>. **MAPA N° 08 y 09**

**CUADRO N° 3.1-1  
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA  
PROVINCIA DE PAITA**

DISTRITO	CAPITAL	CATEGORÍA	LEY DE CREACION	FECHA DE CREACIÓN	ALTITUD (msnm)
Paita	Paita	Ciudad	Ley del 30 de Marzo de 1861	30/03/1861	3
Amotape	Amotape	Villa	Ley 5898	22/11/1927	15
Colán	San Lucas	Pueblo	Ley 819	14/11/1908	12
El Arenal	El Arenal	Pueblo	Ley s/n	03/11/1874	20
La Huaca	La Huaca	Villa	Ley 5898	22/11/1927	23
Tamarindo	Tamarindo	Pueblo	Ley Reg 315	28/08/1920	17
Vichayal	Vichayal	Pueblo	Ley Reg 316	28/08/1920	11

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2010-2021  
Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

**FIGURA N° 02  
MAPA VIAL DE ACCESOS**

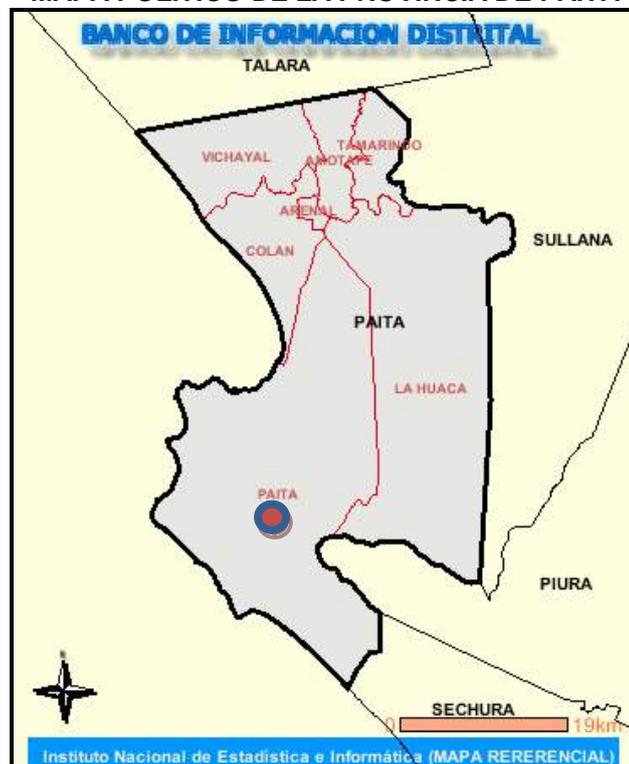


**FIGURA Nº 03**  
**MAPA POLITICO DEL DEPARTAMENTO DE PIURA**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

**FIGURA Nº 04**  
**MAPA POLITICO DE LA PROVINCIA DE PAITA**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

### 3.2 POBLACIÓN

Paita es la séptima provincia más poblada del departamento de Piura, con el 6.5 % de la población departamental, su población está concentrada en el distrito de Paita, con un 66.8 % de la población total de la provincia.

**CUADRO Nº 3.2-1  
POBLACION Y SUPERFICIE  
DEPARTAMENTO PIURA**

PROVINCIA DISTRITO	POBLACION (Hab.)	% POBLACION	SUPERFICIE (km2)	% SUPERFICIE	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab./km2)
<b>PIURA</b>	<b>1,676,315</b>	<b>100.0%</b>	<b>35,891.53</b>	<b>100.0%</b>	<b>46.7</b>
Piura	665,991	39.7%	6,211.16	17.3%	107.2
Ayabaca	138,403	8.3%	5,230.68	14.6%	26.5
Huancabamba	124,298	7.4%	4,254.14	11.9%	29.2
Morropón	159,693	9.5%	3,817.92	10.6%	41.8
Paita	108,535	6.5%	1,784.20	5.0%	60.8
Sullana	287,680	17.2%	5,423.61	15.1%	53.0
Talara	129,396	7.7%	2,799.49	7.8%	46.2
Sechura	62,319	3.7%	6,370.33	17.7%	9.8

Fuente: INEI CENSO 2007  
Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA – 2011

**CUADRO Nº 3.2-2  
POBLACION Y SUPERFICIE  
PROVINCIA PAITA**

PROVINCIA DISTRITO	POBLACION (Hab.)	% POBLACION	SUPERFICIE (km2)	% SUPERFICIE	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab./km2)
<b>PAITA</b>	<b>108,535</b>	<b>100.0%</b>	<b>1,784.20</b>	<b>100.0%</b>	<b>60.8</b>
Paita	72,522	66.8%	762.70	42.7%	95.1
Amotape	2,305	2.1%	90.80	5.1%	25.4
El Arenal	1,092	1.0%	8.20	0.5%	133.2
Colán	12,332	11.4%	124.90	7.0%	98.7
La Huaca	10,867	10.0%	599.50	33.6%	18.1
Tamarindo	4,402	4.1%	63.70	3.6%	69.1
Vichayal	5,015	4.6%	134.40	7.5%	37.3

Fuente: INEI CENSO 2007  
Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA – 2011

**CUADRO Nº 3.2-3  
POBLACION URBANO-RURAL  
PROVINCIA PAITA**

PROVINCIA DISTRITO	POBLACION (Av.)	POBLACION URBANA	% POB. URBANA	POBLACION RURAL	% POB. RURAL
<b>PAITA</b>	<b>108,535</b>	<b>103,615</b>	<b>95.47%</b>	<b>4,920</b>	<b>4.53%</b>
Paita	72,522	72,510	99.98%	12	0.02%
Amotape	2,305	2,139	92.80%	166	7.20%
El Arenal	1,092	601	55.04%	491	44.96%
Colán	12,332	11,343	91.98%	989	8.02%
La Huaca	10,867	8,876	81.68%	1,991	18.32%
Tamarindo	4,402	4,136	93.96%	266	6.04%
Vichayal	5,015	4,010	79.96%	1,005	20.04%

Fuente: INEI CENSO 2007  
Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA– 2011

### 3.3 REFERENCIA HISTÓRICA

En Paita confluyeron desde tiempos inmemoriales, grupos étnicos que fueron básicos en las etapas formativas hasta lo que es hoy. Los grupos humanos que se sentaron en la desembocadura del valle del Chira en lo que es actualmente la Provincia de Paita, iniciaron un proceso muy lento de desarrollo cultural que demoró varios miles de años.

Entre los años 4000 a. C. y los 1300 a. C. se desarrolló el período pre-Cerámico; a lo largo de ese tiempo, adquirieron mayor dominio en la navegación y en la pesca, mejoraron las redes y se iniciaron en la agricultura con el cultivo de la calabaza y el pallar. Empezaron a utilizar el algodón para tejer sus ropas y se inician en la fabricación de una cerámica utilitaria. Durante este periodo hombres que habían llegado a Colán y a Paita se internan en el valle y se establecen en Distrito de Amotape y en Vichayal. En el curso del periodo de Cerámica Inicial, del 1300 a. C. al 900 a. C. los antiguos pobladores mejoran su arte cerámico, cultivan el algodón y el zapallo, avanzan en el arte del tejido y las aldeas van tomando forma más ordenada de poblados organizados.

Durante el período Horizonte Temprano que va del año 900 a. C. al año 200 a. C. la agricultura adquiere mayor importancia para proveer de alimentos al grupo humano. Se logra un mayor dominio del arte de navegar, hay un desarrollo en la pesca, en el tejido y en la alfarería. Los grupos tribales se organizan mejor.

El Período Horizonte Intermedio Temprano fue un largo lapso que va de los años 200 a. C. a los años 900 a.c; la organización ha avanzado, y se han fortalecido las relaciones entre los pueblos de la costa y los del interior asentados en los valles. La agricultura es próspera y en la pesca y navegación se empiezan a utilizar las velas. En lo que ahora es la provincia de Paita se formaron numerosos centros poblados, cada uno tenía su curaca, cuya etnia de origen es tallan. Los tallanes de Paita dependían del mar para existir, pero también le temían y les infundía mucho respeto su inmensidad, lo llamaban NI y los quechuas le decían Mamacocho.

Los tallanes de Paita adoraron al mar pero no lo identificaron con ningún idolillo. El culto por el mar perduró hasta las colonias, también adoraron a la luna a la que llamaron SHI, asimismo le rendían culto a los muertos. El adoratorio más famoso fue en la Huaca donde al parecer existió un cementerio de gente principal. Su lengua fue lo que marcaba diferencia con los Mochicas y Chimús. Paita y Colán eran los lugares del litoral paiteño en donde se habían desarrollado los más importantes humanos. En el interior, el pueblo de mayor importancia fue Amotape. Los antiguos paiteños tuvieron un antiguo comercio terrestre con los demás pueblos tallanes del interior y un intenso tráfico marítimo. El dominio del mar no les sirvió a los tallanes de Paita para pescar, sino sobre todo para

comerciar, pues las balsas fueron perfeccionadas y les permitió hacer travesías más largas. El pescado lo secaban y ahumaban para comercializarlo y transportarlo al interior. Aprendieron a fabricar redes y perfeccionaron sus embarcaciones. La agricultura fue su principal actividad que fue marcando durante el siglo su grado de desarrollo cultural.

Entre los años 900 y 1200 los mochicas se convirtieron en un pueblo poderoso y muy evolucionado que extendió su influencia al territorio Tallán, interesándose en mejorar su alfarería, sus obras hidráulicas de riego, el comercio y la navegación. Por los años 1400 en la región de Trujillo había surgido un poderoso estado: el reino Chimú a cuyo frente había Rey o Chimú-Cápac guerrero y conquistador llamado Winchan Guamán que tras sangrientos combates sometió a los mochicas y luego intimó a los tallanes, los que parece prefirieron pactar y reconocerse tributarios, pues no estaban en condiciones de enfrentar un ejército tan bien organizado como el enemigo. Los Chimú permitieron a los curacas tallanes seguir mandando sus tribus se preocuparon por mejorar los canales de riego llegando la agricultura a un estado floreciente.

Cuenta Garcilaso que un año después del destete de su hijo primogénito, CUSI HUALLPA o Huáscar, el Inca Huayna Cápac hizo levantar cuarenta mil hombres de guerra, y con ellos fue al reino de Quito al que conquistó tomando como concubina a la hija primogénita del rey que perdió aquel reino. Conquistado Quito el inca bajó a la tierra caliente y sometió a los valles de Chacma (Chicama) y Pacasmayu; de Zaña. Collque Cintu. Tucmi, Sayanca, Motupi, Pichin y Sullana.

Regresó después a Quito. Preparó un ejército de cincuenta mil hombres de guerra, y con ellos bajó a la costa de la mar, hasta ponerse en el valle de Sullana, que es el más cercano a Túmpiz, de donde envió los requerimientos acostumbrados de paz o de guerra. En esta estancia el inca llegó a Colán y muy importante sería el Cacique de ese lugar o muy hermosa su hija, que el todopoderoso jefe cuzqueño la tomó para sí. De aquella unión nació un vástago del que, según los antiguos gentiles, descienden los Machré que se enorgullecen de su real estirpe. Al llegar los españoles resolvieron instalar un tambo que, al mismo tiempo de depósito, sirviera de albergue a los tripulantes de las naves que vinieran del norte; así modestamente se fundó el Puerto de Paita. La fundación oficial tuvo lugar el 30 de abril de 1532 con el nombre de Paita y después los frailes franciscanos avecindados en ella llamaron San Francisco.

Por esa época el Tambo de Paita llegó a tener mayor población que San Miguel de Piura, en razón de dedicarse muchos colonos a las labores de puerto en cuya bahía fondeaban las naves que a Panamá llevaban los tesoros incaicos. Allí en Paita, convertido en el punto más conocido del Pacífico, se avituallaban los barcos para la larga travesía. Como el clima molestaba a los habitantes de Piura la vieja, dice Víctor Eguiguren, concluyeron por abandonar la ciudad trasladándose al puerto de San Francisco de la Buena Esperanza de Paita. Es probable que el éxodo haya tenido lugar en 1571. Sí hay seguridad que en 1585 cuando pasó por Paita el virrey Don Fernando Torres y Portugal Conde del Villar Don Pardo, la ciudad de Piura había sido abandonada por sus moradores para trasladarse a Paita.

En 1587 el inglés Sir Thomas Cavendish, atacó Paita incendiando la ciudad, destruyendo el convento de la Merced y las casas de los vecinos, éstos y los frailes se fueron a vivir a Catacaos quedando en el Puerto el Corregidor y unos pocos habitantes, disponiendo más adelante el Virrey, el 5 de diciembre de 1587, poblar dicha ciudad junto a Tácala que está en el valle de Catacaos, en donde habría más comodidad para hacer asentar a la población con abundancia de tierra, pastos, agua, leña y las demás cosas necesarias para pasar la vida, debiendo dejar a Payta un Tambo.

El 17 de febrero de 1588 el virrey dió una nueva provisión a petición de Juan García Torrico. Quien a nombre de los vecinos de Paita suplicaba que a la nueva ciudad de Paita se le pusiera por nombre San Miguel del Villar (Hoy conocido como Piura), súplica que el Virrey acogió favorablemente, dictando en consecuencia la providencia citada.

### 3.4 GEOLOGIA LOCAL

#### 3.4.1 PALEOZOICO INFERIOR

##### GRUPO ILLESCAS

Son rocas metamórficas correspondientes al Paleozoico inferior no datado y que afloran en la localidad de Paita a lo largo de la margen costanera, formando el basamento sobre el cual se asientan rocas cretácicas, terciarias y mayormente cuaternarias (tablazos) marinas. **MAPA N° 10**

Se les puede observar desde la misma localidad de Paita siguiendo el litoral por Punta Chuy, Punta Herada, Punta Gaviota, Punta Garila, Punta Campana, La Caleta, La Islilla, Cerros la Silla de Paita, prolongándose hacia el Este hasta Cerro Blanco (en el cuadrángulo de Piura).

Se trata predominantemente de pizarras y esquistos pelíticos micáceos de color oscuro; cuarcitas replegadas, con material brechoide milonitizados, mostrando fallamiento de empuje. Se tienen también, areniscas y lutitas esquistosas de color gris verdosas con estratificación delgada.

Las pizarras esquistosas son negras, carbonosas y lustrosas, mostrando plegamiento fuerte debido a un tectonismo interno; la esquistosidad es de fractura. En Tortugas, es donde menor se aprecia el grado de tectonismo sufrido. Allí, se tiene una fase arcillosa pelítica (lutitas), esquistos areno micáceos que muestran esquistosidad de fractura casi paralelo a la estratificación, así como cuarcitas en capas delgadas y lenticulares. Se aprecia microfallas con empuje de 0 a E, y un micro y macro plegamiento cuyos ejes son N-S. La esquistosidad va de N 20°W, N-S a N 10°E.

La secuencia en general, tiene rumbos de N 20°E, N 40°E con buzamiento de 40° a 60° al NO.

En la carretera de Islilla a Yácila, que cruza los cerros "Sillas de Paita", se encuentra un cuerpo granítico antiguo gneisificado que intruye a la secuencia metamórfica constituida de pizarras negras, pelíticas, micáceas y bien foliadas, así como a cuarcitas con vetillas de cuarzo. Al igual que en los macizos de Amotapes-La Brea, estos intrusivos están vinculados a intrusiones ácidas. La intrusión ha causado metamorfismo térmico, recrystalizando las rocas y dando lugar a texturas cristalofilianas con intercrecimiento de cuarzo.

Las pizarras del área de Paita hacen recordar a la serie Ordovícica de la Cordillera Oriental; sin embargo, la búsqueda de graptolitos no ha dado resultados positivos.

La misma relación entre estas pizarras y los granitos antiguos gnéisicos, se tiene en Tumbes (Quebrada Angostura), lo que habla sido ya observada por Broggi J. en 1913.

**Edad y Correlación.-** El metamorfismo que presenta la serie al Este de Tumbes (macizo de La Brea) como la de Paita, indudablemente corresponde a un nivel inferior del Devoniano (Fm. Cerro Negro), el mismo que se le encuentra en el macizo de los Amotapes al Este de Talara y que muestra un grado de metamorfismo menor. El tectonismo evidenciado por los plegamientos disarmónicos, el replegamiento y fallamiento con cabalgamiento, hace pensar en una tectónica de compresión fuerte no sufrida por el Paleozoico, que se ubica al Este de Talara, donde las rocas devonianas aparecen menos deformadas, con un epimetamorfismo de baja presión (pizarras, cuarcitas), y que hace recordar a la fase Eoherciniana reconocida en la Cordillera Oriental; y por lo tanto, la deformación mayor de las rocas del basamento que afloran en el curso medio del río Tumbes y Paita, corresponderían a una tectónica caledoniana, lo que nos llevaría a ubicar a las series descritas como Ordoviciano-Siluriano.

**Foto N° 01: Afloramiento de rocas metamórficas en Paita antigua.**



### **3.4.2 EOCENO SUPERIOR**

#### **FORMACIÓN VERDUM**

Sobre yace con discordancia a las lutitas pozo, infrayace concordantemente a la formación Chira y donde este no está presente a sedimentos Pleistocénicos.

Está compuesto por areniscas, generalmente cuarzosas, intercaladas con lutitas. En la parte basal contiene capas de conglomerados conformados de partículas de guijarros de cuarzo y cuarcita. Tiene un espesor de 600 a 650m., hacia la parte septentrional es más arenoso, con 200-300m., de espesor. Esta unidad contiene fósiles de moluscos como Venericardias.

#### **FORMACIÓN CHIRA**

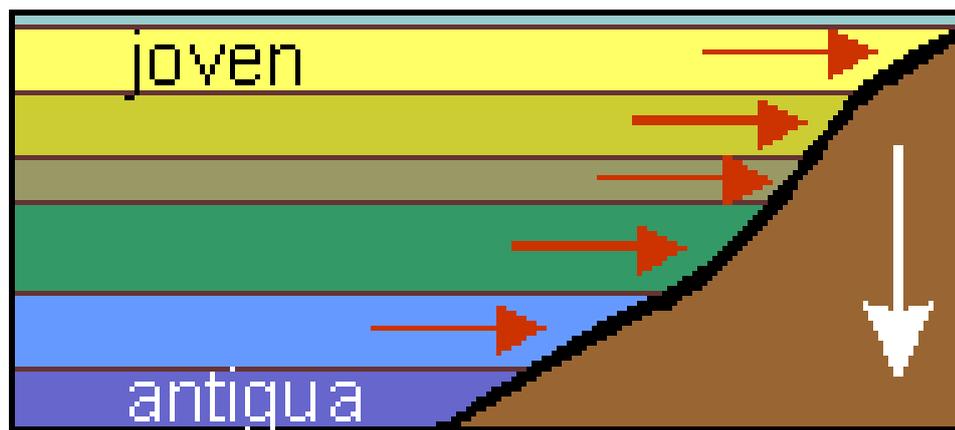
Tiene su localidad típica en el valle del río Chira, al sur de Talara y en Paita distribuida en ambos márgenes. Son lutitas marrones, intercaladas con lentes de areniscas, además presenta nódulos de diferentes tamaños de material arenáceo y también se observa la presencia de venillas de yeso que recorren diferentes direcciones donde lo más importante es el intercalamiento de capas de material bentonítico, tal como se observa en las laderas de los cerros de Paita. Contiene fósiles de foraminíferos, sobreyace a la formación Verdum e infrayace a la formación Mirador en relaciones concordantes. Se trata de una formación de ambiente marino y de profundidades medias de deposición.

**Foto N° 02: Contacto litológico entre El Tablazo de Paíta y la formación Chira**



Particularmente en la ciudad de Paíta los estratos se encuentran en un tipo de discordancia denominada transgresiva, que consiste en ingreso del mar hacia al continente. Sí un sector se hunde tectónicamente (son movimientos lentos), el mar puede ingresar hacia el continente. Significa un perfil geológico que muestra una disconformidad y los estratos más jóvenes de una facies marina se ubican más adentro del continente.

**Figura N° 05 Gráfico de una discordancia Transgresiva.**



### 3.4.3 PLEISTOCENO

#### TABLAZOS

Los Tablazos son depósitos marinos cuaternarios pleistocénicos que indican las últimas transgresiones de los mares a lo largo de la Costa del Pacífico. Constituyen depósitos escalonados en forma de terrazas, habiendo sido clasificados primero por Bosworth (1922) y luego por Zúñiga y Rivero (1970), como Tablazo Máncora, el Tablazo Talara y Tablazo Lobitos.

Los Tablazos forman extensas cubiertas horizontales de gran amplitud real y unas cuantas decenas de metros en lo vertical. Están constituidos por sedimentos clásicos de antiguas plataformas continentales que fueron depositadas por corrientes marinas por un lado y fluviales por otro; posteriormente, estos depósitos emergieron emigrando la línea de playa hacia el Oeste, como manifestación de sucesivas regresiones en costas emergentes.

### **TABLAZO DE PAITA**

Es la plataforma pleistocénica más alta de la llanura desértica, en forma de una costra sedimentaria, con 5 a 10 m. de espesor promedio. Sus afloramientos se extienden desde Mórrope (fuera del área de estudio) y llega hasta la zona de Paita. La litología del Tablazo, varía en razón de la distancia al mar y constituyen conglomerados lumaquílicos o lumaquelas poco consolidadas en matriz bioclástico o arenisca arcósica, color blanquecino con alto contenido de material calcáreo y en los sectores más orientales están constituidas por conglomerados coquiníferos o coquinas.

Los clastos son de naturaleza variada, proveniente de la Cordillera Occidental. Dado su carácter lenticular, no existen capas guías para su cartografiado, imposibilitando su correlación intraformacional.

**Foto N° 03: Vista panorámica del tablazo de Paita (Parte alta)**



### **3.4.4 DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

#### **DEPÓSITOS DE PLAYA**

Los materiales son acumulados por acción del mar los mismos que son producto de la erosión oleaje de la plataforma marina.

**Foto N° 04: Toma fotográfica de los depósitos de playa**



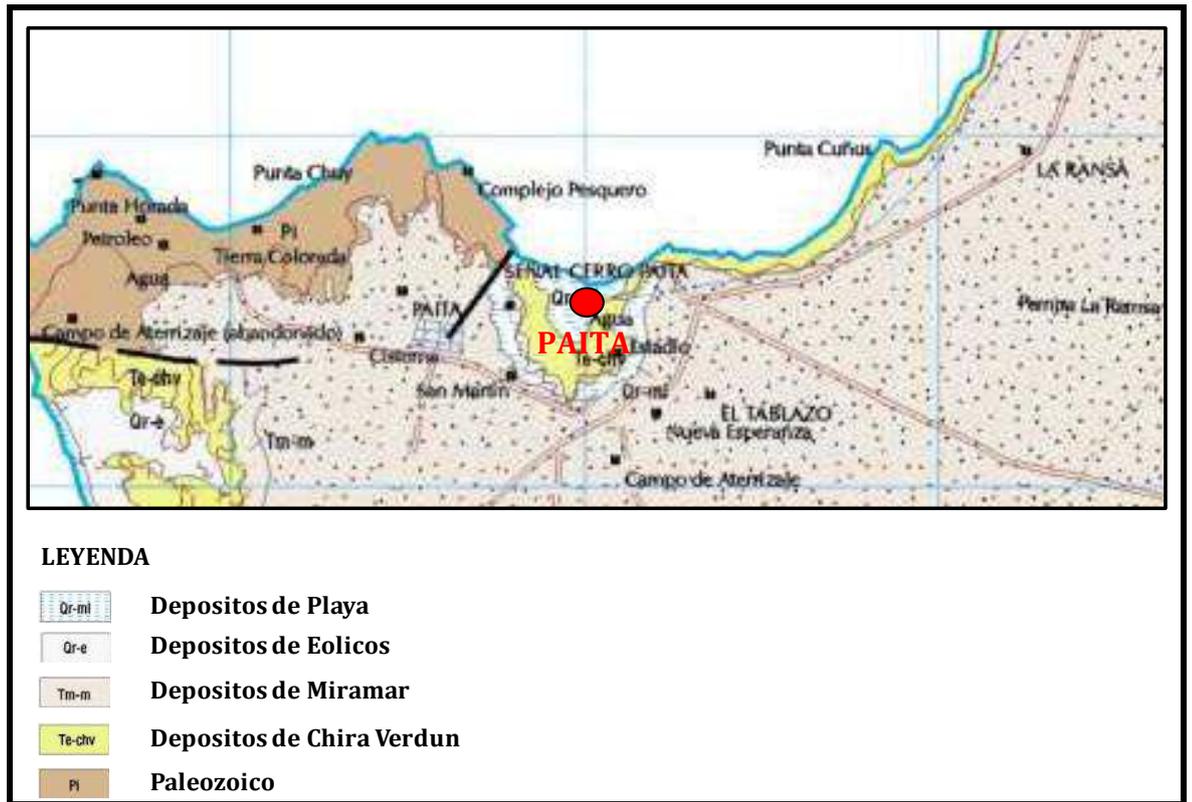
### **Depósitos Eólicos Antiguos**

Los depósitos eólicos antiguos se hallan muy compactos, se encuentran acumulados en diferentes puntos del área de estudio y forman gruesos mantos de arena de grano fino acarreada por el viento muy diagenizados por saturación como consecuencia de las intensas lluvias que ocurrían en esa época geológica y formando “grumos” los que morfológicamente, se denominan colinas y que están disectadas por una red fluvial dendrítica muy característica de la región. Se encuentra cubriendo la zona de Paita antigua, con espesores del orden de los 3m.

**Foto N° 05: Toma fotográfica de los depósitos eólicos**



Figura Nº 06. Mapa Geológico local de la Zona de Paita



### 3.5 GEOMORFOLOGÍA

Paita es uno de los pocos espacios en el Perú donde la configuración del perfil costero ha permitido la existencia de playas de gran belleza, que se alternan con puertos abrigados en los que se desarrollan distintas actividades.

Partiendo desde el extremo norte del departamento, en el límite con Tumbes, se localiza la caleta de Máncora, seguida por la playa de los Órganos y 20 Km. al sur, el pequeño puerto de Cabo Blanco, conocido mundialmente por su abundante fauna y aguas cristalinas de color azul, especiales para la caza submarina. A partir de este punto el litoral sigue, en términos generales, una dirección norte sur y está compuesto por un sin número de bahías, entre las que destacan las de Lobitos, Talara y Negritos. Una saliente de tierra de 2 km da lugar a Punta Pariñas y 2 km más al sur aparece Punta Balcones, el punto extremo occidental del Perú y Sudamérica. El perfil costero orienta ahora hacia el sureste en un continuo de 40 km hasta llegar a Colán, una de las playas más hermosas del Perú. Pero antes en el sector de Vichayal, el río Chira entrega sus aguas al Pacífico en un delta a la altura de la localidad de La Bocana. Al sur de Colán se localiza la bahía de Paita una de las más protegidas del litoral, es por ello de la importancia del estudio de ésta bahía, ya que de ella dependerá la preservación de su litoral.

Al sur de Paita en un arco que culmina en el Puerto de Bayóvar, destino final del oleoducto, procedente de la selva, se abre la gran bahía de Sechura. Más al sur, contorneando la península de Illescas, aparece en secuencia una serie de puntas: Punta Aguja, Punta Nunura, Punta el Faro, Punta Tur y Punta Negra. Es en este punto donde la dirección de la costa cambia de manera definitiva en un sentido noroeste-suroeste, ya que no variará sino en el límite internacional con Chile.

Regionalmente pertenecemos al gran desierto de Sechura, considerado como uno de los doce más grandes del mundo y el segundo en Sudamérica, el mismo que tiene

un área de cinco mil kilómetros cuadrados ancho promedio de 15 a 20 Km., sin embargo existen amplitudes del orden de los 180 km. Este es un espacio despoblado, donde debido a condiciones especiales de precipitaciones producidas por el fenómeno El Niño, se forma lagunas estacionales, tal como sucedió el año 1,983 y 1,998.

A diferencia de otros desiertos, el de Sechura, en estos últimos ciclos las precipitaciones son propicias, aparecen en sus áreas deprimidas formaciones de especies Xerofíticas, además la especie dominante es el Algarrobo y en menor proporción el Zapote.

Cuando el fenómeno El Niño se manifiesta y las precipitaciones son particularmente abundantes ocurre una transformación importante, lo que era un paisaje desértico y árido pasa a convertirse en una sábana verde, tornándose pulmones ecológicos para nuestro planeta.

Son suelos transportados por la gravedad a partir de las colinas existentes su granulometría es heterogénea. El tamaño de sus granos es de muy fino a grueso y se distribuyen a lo largo de las laderas de los cerros. Su espesor varía en varios metros hasta alcanzar el basamento rocoso conformado de rocas metamórficas.

### **Geomorfología Local**

#### **Plataforma Continental**

Morfológicamente, viene a constituir la prolongación de la costa, teniendo una superficie levemente inclinada, con cambios de relieves locales isobata, hasta la de los 200 m.

Esta plataforma se presenta desde el Golfo de Guayaquil, hasta el norte de Máncora con un ancho promedio de 50 km. estrechándose al Sur, para formar una angosta repisa que se prolonga hasta Paita de donde se amplía nuevamente hacia la Bahía de Sechura, alcanzando al Sur de los cerros Illescas frente a las costas de Chiclayo, un ancho promedio de 110 km. con una pendiente imperceptible de 1%.

#### **Borde Litoral**

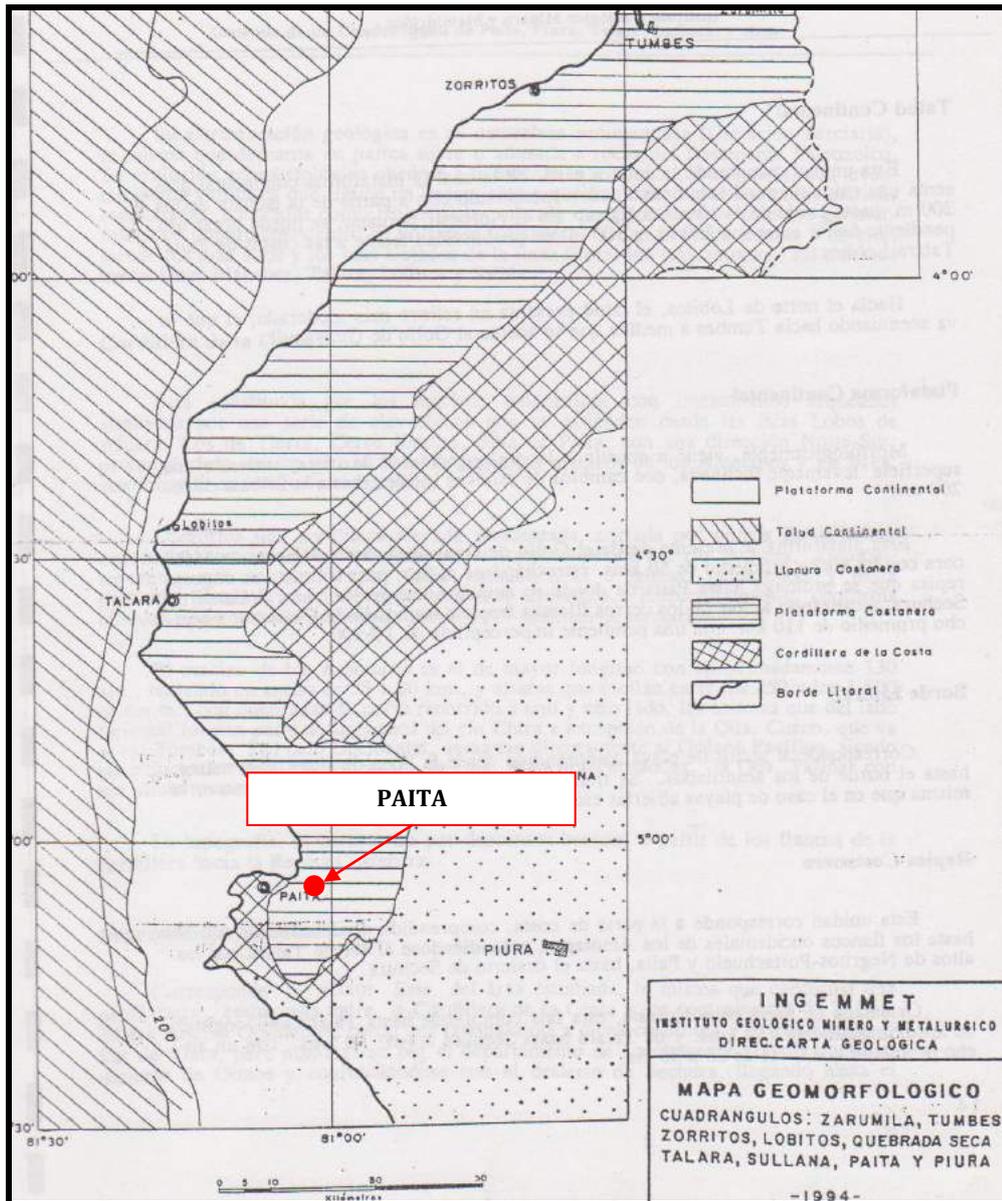
Corresponde al sector de playa comprendido desde la Línea de alta y baja marea, hasta el borde de los acantilados. Se trata de una estrecha faja cubierta de arena, la misma que en el caso de playas abiertas están limitadas por el cordón litoral.

#### **Repisa Costanera**

Esta unidad corresponde a la parte de costa, comprendida desde el borde litoral hasta los flancos occidentales de los Amotapes, extendiéndose al sur de Talara por los altos de Negritos-Portachuelo y Paita, hasta el desierto de Sechura.

Orientada de Suroeste .a Noreste, esta faja comprende hasta Talara una longitud de aproximadamente 160 km. y de Talara hasta Sechura aprox. 70 km., con un ancho promedio que varía de 25 a 30 km.

**Figura N° 07 : Mapa del Diagrama De La Repisa Costanera**



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET

**Características Generales de la localidad de Paita Mapa N° 11**

**Morfología**

Paita está dividida en Paita Antigua y el Tablazo:

Haciendo un perfil longitudinal desde el Tablazo hacia el borde litoral se puede obtener tres sectores: La parte baja que es adyacente al mar de Grau e influenciado por las mareas tanto de Pleamar como Bajamar desde los cero metros hasta los 20m. La parte media que se encuentra desde los taludes hasta los 60m., con pendientes medianas y la parte alta que es la más estable y corresponde al Tablazo y es el lugar donde se encuentra la mayor cantidad de viviendas y la zona donde se prevé el futuro de Paita y va desde la cota 60 m. hasta la cota 100 m. y que corresponde al gran Tablazo de Paita.

**Foto N° 06: Observamos la fosa tectónica de Paita que corresponde a la parte baja y se encuentra dentro del borde litoral.**



### DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA CON COTAS

A continuación se describe que la zona presenta una topografía inclinada desde la parte alta (El Tablazo) hasta la zona de playas lo cual se presenta las siguientes cotas principales:

**Cuadro N° 3.4-1 Cuadro de Cotas Máximas y Mínimas.**

Zonas	Cotas máximas (msnm)	Cotas mínimas (msnm)
Parte Baja	20	0
Parte Media	60	20
Parte Alta	100	60

### 3.6 SUELOS

Las siguientes características físicas mecánicas del tipo de suelos:

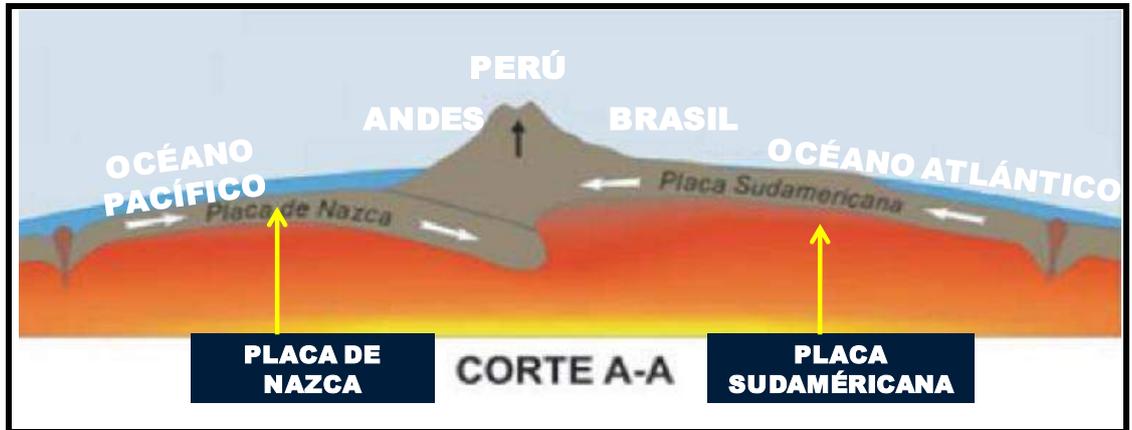
- La zona de Paita Antigua se aprecian en la parte Baja : Suelos de Playa y eólicos
- Parte Media: Suelos arcillosos o también denominados Lutitas y rocas metamórficas.
- Parte Alta: Lutitas y la formación Tablazo de Paita.

### 3.7 GEODINÁMICA INTERNA Y EXTERNA

Los peligros que se presentan en el proyecto son: Sismos, Tsunamis, Erosión Pluvial, Inundación, Licuación de Suelos y Amplificación de Ondas Sísmicas, Suelos Expansivos, Erosión eólica, Brisas marinas, Erosión regresiva en Acantilados y Deslizamientos.

**Sismos**

**Figura N° 08: Corte Placas Tectónicas de Nazca y Sudamericana**



Las placas tectónicas se desplazan unas respecto a otras con velocidades de 2,5 cm/año. Lo que es, aproximadamente, la velocidad con que crecen las uñas de las manos. Dado que se desplazan sobre la superficie finita de la Tierra, las placas interaccionan unas con otras a lo largo de sus fronteras o límites provocando intensas deformaciones en la corteza y litósfera de la Tierra, lo que ha dado lugar a la formación de grandes cadenas montañosas (Andes, Himalaya y Alpes) y grandes sistemas de fallas asociadas con éstas (por ejemplo, el sistema de fallas de San Andrés). El contacto por fricción entre los bordes de las placas es responsable de la mayor parte de los terremotos. Otros fenómenos asociados son la creación de volcanes (especialmente notorios en el cinturón de fuego del océano Pacífico) y las fosas oceánicas.

**Figura N° 09: Placas Tectónicas**



### El gran cinturón de fuego del Pacífico

En la zona de estudio la sismicidad se caracteriza por su actividad neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona. Sin embargo el riesgo sísmico en la zona es significativo, por la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca que ejercen un empuje hacia el continente, la presencia de las dorsales de Grijalva y Sarmiento, y la falla de Huaypirá. Estos elementos tectónicos pueden producir sismos de gran magnitud como las registradas en la Región (Ver cuadro N° 3.5-1).

**Cuadro N° 3.7-1: Sismos Históricos en la Región Piura**

Fecha	Magnitud escala Richter	Hora local	Lugar y Consecuencias
9 Julio 1587	-----	19:30	Sechura destruida
1 Febrero 1645	-----	-----	Daños moderados en la ciudad de Piura
20 Agosto 1657	-----	-----	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
24 Julio 1912	7,6	-----	Piura destruido parcialmente
17 Diciembre 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
7 Diciembre 1964	7,2	04:36	Daños en Piura, Talara y Tumbes
9 Diciembre 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara

Fuente: IGP

Moreano S. (1994), evaluó el riesgo sísmico del norte del Perú utilizando un método probabilístico - determinístico. Calculando la probabilidad de ocurrencia y el periodo de retorno para sismos de magnitudes de 7.2 y 7.6 (Ver cuadro N° 3.5-2). Estas estimaciones de la probabilidad de ocurrencia son válidas en la actualidad, considerando la ausencia de sismos fuertes ocurridos en las tres últimas décadas.

**Cuadro N° 3.7-2 Probabilidad de ocurrencia de sismos fuertes en la Región**

Magnitud (Mb)	Probabilidad de Ocurrencia (%)			Periodo medio de retorno (años)
	20(años)	30(años)	40(años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Fuente: Moreano S. (1994)

Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, la zona de estudio se encuentra ubicada en la zona 3 y dentro de la zona con intensidades de VIII según el mapa de Intensidades sísmicas a nivel nacional del INDECI (Figura N° 10).

Figura Nº 10 Representación de la Zonificación Sísmica (izquierda) y de las Intensidades Sísmicas (derecha). Fuente: INDECI

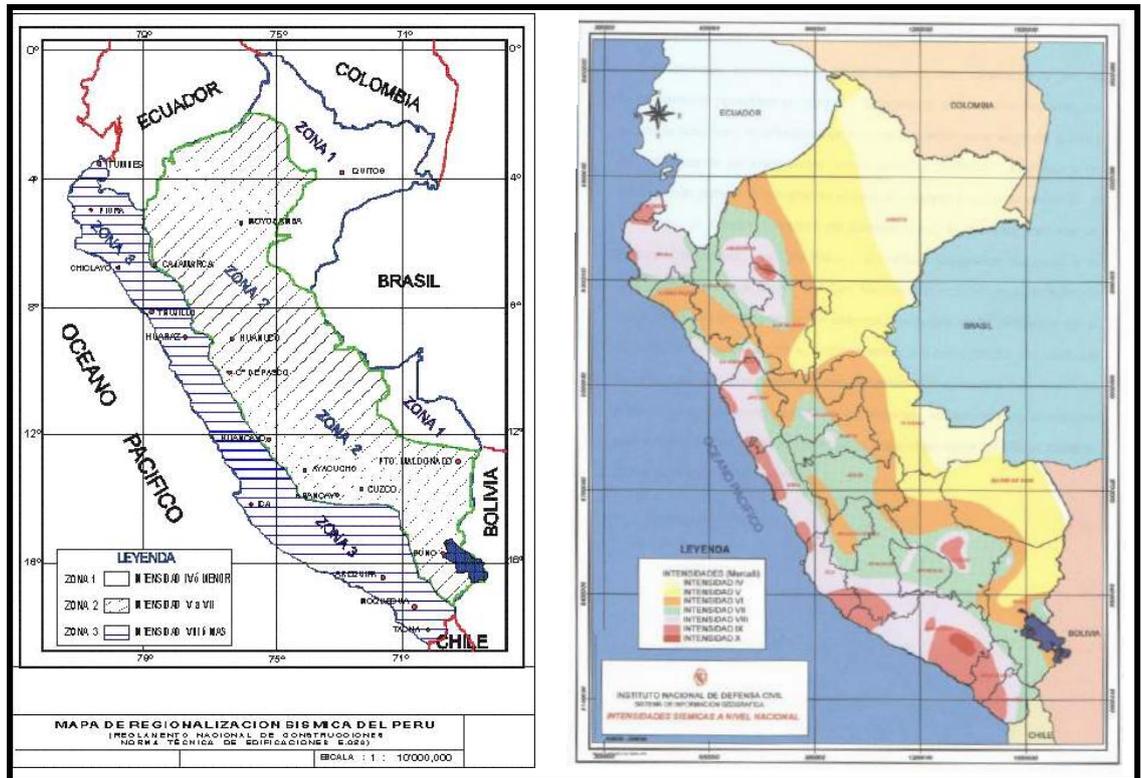


Foto Nº 07: Viviendas de Paita antigua que serán afectadas por Sismos

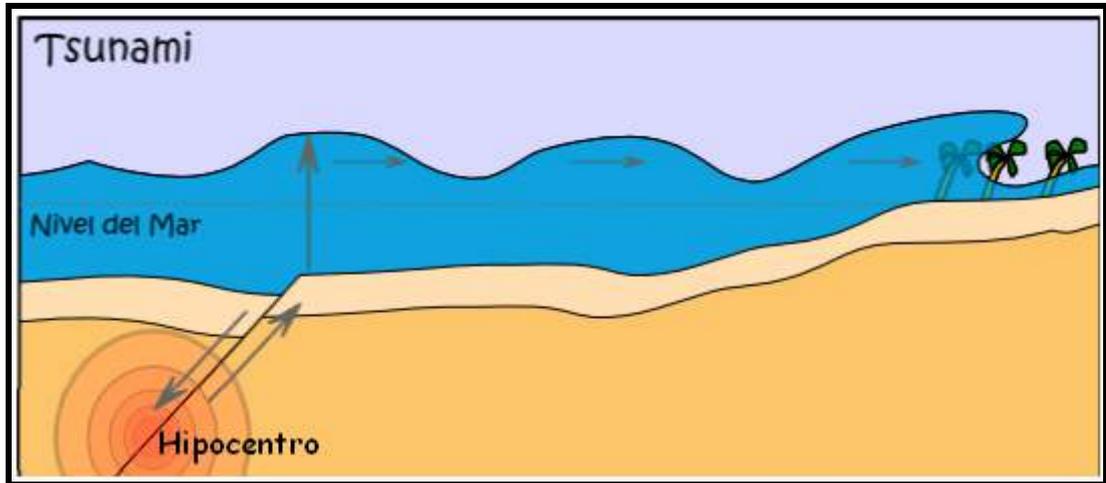


## Tsunamis

### Física de los maremotos tectónicos

Los maremotos son destructivos a partir de sismos de magnitud 7,5 en la escala de Richter y son realmente destructivos a partir de 8,3.

Figura N°11: Esquema de Generación de Tsunami



La velocidad de las olas puede determinarse a través de la ecuación:

$$v = \sqrt{g \cdot D}$$

Donde D es la profundidad del agua que está directamente sobre el sismo y g, la gravedad terrestre (9,8 m/s<sup>2</sup>).

A las profundidades típicas de 4-5 km las olas viajarán a velocidades en torno a los 600 kilómetros por hora o más. Su amplitud superficial o altura de la cresta H puede ser pequeña, pero la masa de agua que agitan es enorme, y por ello su velocidad es tan grande; y no sólo eso, pues la distancia entre picos también lo es. Es habitual que la longitud de onda de la cadena de maremotos sea de 100 km, 200 km o más.

El intervalo entre cresta y cresta (período de la onda) puede durar desde menos de diez minutos hasta media hora o más. Cuando la ola entra en la plataforma continental, la disminución drástica de la profundidad hace que su velocidad disminuya y empiece a aumentar su altura. Al llegar a la costa, la velocidad habrá decrecido hasta unos 50 kilómetros por hora, mientras que la altura ya será de unos 3 a 30 m, dependiendo del tipo de relieve que se encuentre. La distancia entre crestas (longitud de onda L) también se estrechará cerca de la costa.

Debido a que la onda se propaga en toda la columna de agua, desde la superficie hasta el fondo, se puede hacer la aproximación a la teoría lineal de la hidrodinámica. Así, el flujo de energía E se calcula como:

$$E = \frac{1}{8} d \cdot g^{(3/2)} \cdot H^2 \cdot h^{(1/2)}$$

Siendo "d" la densidad del fluido.

La teoría lineal predice que las olas conservarán su energía mientras no rompan en la costa. La disipación de la energía cerca de la costa dependerá, como se ha dicho, de las características del relieve marino. La manera como se disipa dicha energía antes de romper depende de la relación **H/h**, sobre la cual hay varias teorías. Una vez que llega

a tierra, la forma en que la ola rompe depende de la relación  $H/L$ . Como  $L$  siempre es mucho mayor que  $H$ , las olas romperán como lo hacen las olas bajas y planas. Esta forma de disipar la energía es poco eficiente, y lleva a la ola a adentrarse tierra adentro como una gran marea.

Cuanto más abrupta sea la costa, más altura alcanzará, pero seguirá teniendo forma de onda plana. Se puede decir que hay un trasvase de energía de velocidad a amplitud. La ola se frena pero gana altura. Pero la amplitud no es suficiente para explicar el poder destructor de la ola. Incluso en un maremoto de menos de 5 m los efectos pueden ser devastadores. La ola es mucho más de lo que se ve. Arrastra una masa de agua mucho mayor que cualquier ola convencional, por lo que el primer impacto del frente de la onda viene seguido del empuje del resto de la masa de agua perturbada que presiona, haciendo que el mar se adentre más y más en tierra. Por ello, la mayoría de los maremotos tectónicos son vistos más como una poderosa riada, en la cual es el mar el que inunda a la tierra, y lo hace a gran velocidad.

Antes de su llegada, el mar acostumbra a retirarse varios centenares de metros, como una rápida marea baja. Desde entonces hasta que llega la ola principal pueden pasar de 5 a 10 minutos, como también existen casos en los que han transcurrido horas para que la marejada llegue a tierra. A veces, antes de llegar la cadena principal de maremotos, los que realmente arrasarán la zona, pueden aparecer «micromare motos» de aviso. Así ocurrió el 26 de diciembre de 2004 en las costas de Sri Lanka donde, minutos antes de la llegada de la ola fuerte, pequeños maremotos entraron unos cincuenta metros playa adentro, provocando el desconcierto entre los bañistas antes de que se les echara encima la ola mayor. Según testimonios, «se vieron rápidas y sucesivas mareas bajas y altas, luego el mar se retiró por completo y solo se sintió el estruendo atronador de la gran ola que venía».

Debido a que la energía de los maremotos tectónicos es casi constante, pueden llegar a cruzar océanos y afectar a costas muy alejadas del lugar del suceso. La trayectoria de las ondas puede modificarse por las variaciones del relieve abisal, fenómeno que no ocurre con las olas superficiales. Los maremotos tectónicos, dado que se producen debido al desplazamiento vertical de una falla, la onda que generan suele ser un tanto especial. Su frente de onda es recto en casi toda su extensión. Solo en los extremos se va diluyendo la energía al curvarse. La energía se concentra, pues, en un frente de onda recto, lo que hace que las zonas situadas justo en la dirección de la falla se vean relativamente poco afectadas, en contraste con las zonas que quedan barridas de lleno por la ola, aunque éstas se sitúen mucho más lejos. El peculiar frente de onda es lo que hace que la ola no pierda energía por simple dispersión geométrica, sobre todo en su zona más central. El fenómeno es parecido a una onda encajonada en un canal o río. La onda, al no poder dispersarse, mantiene constante su energía. En un maremoto sí existe, de hecho, cierta dispersión pero, sobre todo, se concentra en las zonas más alejadas del centro del frente de onda recto.

### **Dispersión de la energía debido al alargamiento del frente de onda**

Sostiene el profesor Manuel García Velarde que los maremotos son ejemplos paradigmáticos de este tipo especial de ondas no lineales conocidas como solitones u ondas solitarias. El concepto desolitón fue introducido por los físicos N. Zabusky y M. Krustal en 1965, aunque ya habían sido estudiados, a finales del siglo XIX, por D. Korteweg y G. de Vries, entre otros.

El fenómeno físico (y concepto matemático) de los solitones fue descrito, en el siglo XIX, por J. S. Russell en canales de agua de poca profundidad, y son observables también en otros lugares. Manuel García Velarde dice: “...en ríos (de varios metros de altura: mascaret del río Sena o borde del río Severn) y en estrechos (como en la pycnoclina del estrecho de Gibraltar, donde pueden alcanzar hasta cien metros de amplitud aunque sean apenas perceptibles en la superficie del mar) o en el océano (maremoto es una ola gigantesca en un puerto que ocurre como etapa final de una onda solitaria que ha recorrido de tres a cuatro mil kilómetros a unos ochocientos kilómetros por hora, por ejemplo de Alaska a Hawái)”.

**Figura N° 12 y N° 13 Otros tipos de maremotos**



Un maremoto acercándose a la costa. Un declive menos acentuado hace que las olas de un maremoto pierdan fuerza y altura.



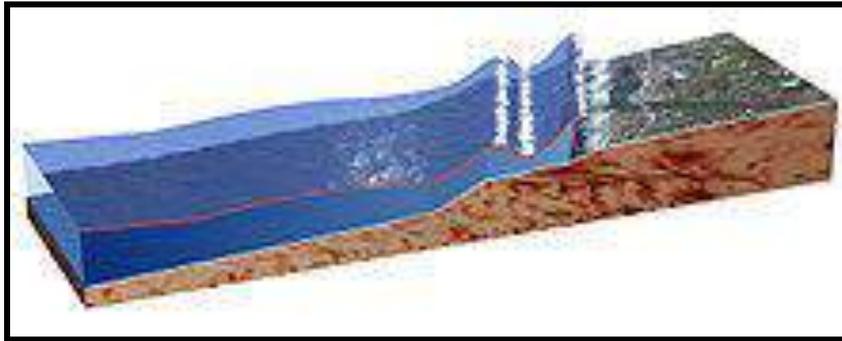
Un declive con mayor profundidad hace a que las olas de un maremoto sean más altas y potencialmente destructivas.

Existen otros mecanismos generadores de maremotos menos corrientes que también pueden producirse por erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, meteoritos o explosiones submarinas. Estos fenómenos pueden producir olas enormes, mucho más altas que las de los maremotos corrientes. Se trata de los llamados megamare motos, término que, si bien no es científico, puede usarse de forma poco rigurosa para referirse a los maremotos generados por causas no tectónicas. De todas estas causas alternativas, la más común es la de los deslizamientos de tierra producidos por erupciones volcánicas explosivas, que pueden hundir islas o montañas enteras en el mar en cuestión de segundos. También existe la posibilidad de desprendimientos naturales tanto en la superficie como debajo de ella. Este tipo de maremotos difieren drásticamente de los maremotos tectónicos.

En primer lugar, la cantidad de energía que interviene. Está el terremoto del océano Índico de 2004, con una energía desarrollada de unas 32.000 TM. Solo una pequeña fracción de ésta se traspasará al maremoto. Por el contrario, un ejemplo clásico de megamaremoto sería la explosión del volcán Krakatoa, cuya erupción generó una energía de 300 TM. Sin embargo, se midió una altitud en las olas de hasta 50 m, muy superior a la de las medidas por los maremotos del océano Índico. La razón de estas diferencias estriba en varios factores. Por una parte, el mayor rendimiento en la generación de las olas por parte de este tipo de fenómenos, menos energéticos pero que transmiten gran parte de su energía al mar. En un seísmo (o sismo), la mayor parte de la energía se invierte en mover las placas. Pero, aun así, la energía de los maremotos tectónicos sigue siendo mucho mayor que la de los megamare motos. Otra de las causas es el hecho de que un maremoto tectónico distribuye su energía a lo largo de una superficie de agua mucho mayor, mientras que los megamare motos parten de un suceso muy puntual y localizado. En muchos casos, los megamare motos

también sufren una mayor dispersión geométrica, debido justamente a la extrema localización del fenómeno. Además, suelen producirse en aguas relativamente poco profundas de la plataforma continental. El resultado es una ola con mucha energía en amplitud superficial, pero de poca profundidad y menor velocidad. Este tipo de fenómenos son increíblemente destructivos en las costas cercanas al desastre, pero se diluyen con rapidez. Esa disipación de la energía no sólo se da por una mayor dispersión geométrica, sino también porque no suelen ser olas profundas, lo cual conlleva turbulencias entre la parte que oscila y la que no. Eso comporta que su energía disminuya bastante durante el trayecto.

**Figura N° 14: Recreación gráfica de un maremoto aproximándose a la costa**



El ejemplo típico, y más cinematográfico, de megamaremoto es el causado por la caída de un meteorito en el océano. De ocurrir tal cosa, se producirían ondas curvas de gran amplitud inicial, bastante superficiales, que sí tendrían dispersión geométrica y disipación por turbulencia, por lo que, a grandes distancias, quizá los efectos no serían tan dañinos. Una vez más los efectos estarían localizados, sobre todo, en las zonas cercanas al impacto. El efecto es exactamente el mismo que el de lanzar una piedra a un estanque. Evidentemente, si el meteorito fuera lo suficientemente grande, daría igual cuán alejado se encontrara el continente del impacto, pues las olas lo arrasarían de todas formas con una energía inimaginable. Maremotos apocalípticos de esa magnitud debieron producirse hace 65 millones de años cuando un meteorito cayó en la actual península de Yucatán. Este mecanismo generador es, sin duda, el más raro de todos; de hecho, no se tienen registros históricos de ninguna ola causada por un impacto.

**Foto N° 08 y 09: Zona de Playa con riesgo potencial de un Tsunami**



### **Erosión Pluvial**

La ciudad de Paita presenta una topografía pronunciada que se orienta al borde litoral. Estas colinas con escasa cobertura vegetal y caracterizada por material o depósitos inconsolidados, así como suelos permeables y de regular calidad son propensas a la acción erosiva de las fuertes precipitaciones pluviales, y el escurrimiento superficial que ocasionan cárcavas en los taludes inestables. Se han mapeado tres grandes quebradas que se activan en las colinas de los cerros y descienden hacia la zona de playa.

### **Inundación**

Esta red hidrológica se activa durante periodos fluviales fuertes asociados principalmente a eventos El Niño. Las fuertes precipitaciones pluviales generan escorrentía e incremento del caudal en las quebradas y con ello la fuerza erosiva hidráulica de las corrientes de agua.

- Cauce de las quebradas

De acuerdo al diagnóstico realizado en las quebradas grandes se aprecian viviendas ubicadas en los bordes del cauce e Inundación por el incremento del caudal en las quebradas podrían afectar las mencionadas viviendas lo mismo que las tuberías si estas se encuentran superficiales.

### **Erosión pluvial - Activamiento de quebradas**

Considerando las características climáticas de la zona de estudio, este peligro tiene una estrecha relación con lluvias de moderada a fuerte intensidad que se registran eventualmente durante los meses de verano. Los registros históricos, y considerando un umbral de 100 mm (100 litros/m<sup>2</sup>), indican una probabilidad que estos umbrales sean superados 2 veces cada 10 años. En el año 1983 la zona de estudio soportó 630 litros por m<sup>2</sup>, mientras que en 1972 617,2 mm y en el año 1998 506 mm.

Los registros de lluvias diarias indican una precipitación máxima de 163,1 mm que representa un soporte de 1631 m<sup>3</sup>/ha de agua. No se tienen estudios que determinan las intensidades críticas de lluvia diaria, sin embargo observaciones de campo sugieren que precipitaciones diarias superiores a 40 mm activan el peligro de la erosión de las colinas las mismas que se representan en la acción erosiva a manera de cárcavas. Registros históricos de intensidades de lluvias máximas diarias, indican una probabilidad de eventos superiores a 40 mm de 0,3 mm.

En estos escenarios de lluvia, la evacuación de aguas pluviales por las quebradas y laderas podría generar sobresaturación del material detrítico, y con ello ocasionar pequeños flujos de lodos y arrastre del material coluvial existente. La erosión, ocurre cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno y genera pequeños flujos y arrastre de material. La topografía del terreno favorece la erosión en periodos de lluvias moderadas, a excepción de años El Niño donde se pueden formar grandes flujos y discurrirán sobre las quebradas hacia la zona de playas. Afectando todo lo que encuentran a su paso.

## **3.8 HIDROLOGÍA**

La ciudad de Paita es particularmente sensible a los efectos del ENOS ( El Niño – Oscilación del Sur), el mismo que tiene en el Niño su fase cálida, y a la Niña su fase fría. Es necesario destacar que el Niño se presenta en la zona con mayor frecuencia, teniéndose registros de eventos de gran intensidad ocurridos en los años 1925-26, 1982-83 y 1998-99 y eventos de menor intensidad ocurridos en los años 1953, 1957-8, 1963-64, 1965-66, 1972-73, 1976-77, 1977-78, 1986-1988, 1993, 1994-95 ( El Niño Oscilación del Sur, ENOS, Werner Stolz).

Los fenómenos hidroclimáticos más recurrentes son: Inundaciones por efectos de precipitación durante los periodos extraordinarios relacionados al ENOS e inundaciones por afloramientos de agua subterránea.

**Foto N° 10, 11 y 12: Drenajes de la ciudad de Paita**



Dren principal el Zanjón evacúa aguas del drenaje pluvial de la parte antigua de la ciudad al mar



Mercado de abastos ubicado adyacente al Dren El Zanjón, notese el deterioro de los sardineles laterales.



La parte alta esta conectada con la parte baja de la ciudad a través de vías pavimentadas con alta pendiente , que reducen los tiempos de escurrimiento superficial de la precipitación.

**Foto N° 13, 14 y 15: Vías canales, alcantarillas de la ciudad de Paita**



Vía canal en A.H. San Martín centro, construido deficientemente y sin rasante uniforme, forma encharcamientos ciegos e inunda las viviendas.



Dren pluvial revestido de concreto simple en el fondo y en solo un talud, nótese la erosión del talud no revestido



Alcantarillas del dren Circunvalación en la parte alta, que recoge el drenaje pluvial de la parte alta, pero que es ineficiente, por incompatibilidad de rasantes.

Foto N° 16, 17 y 18: Transvase y afloramiento de agua de la ciudad de Paíta

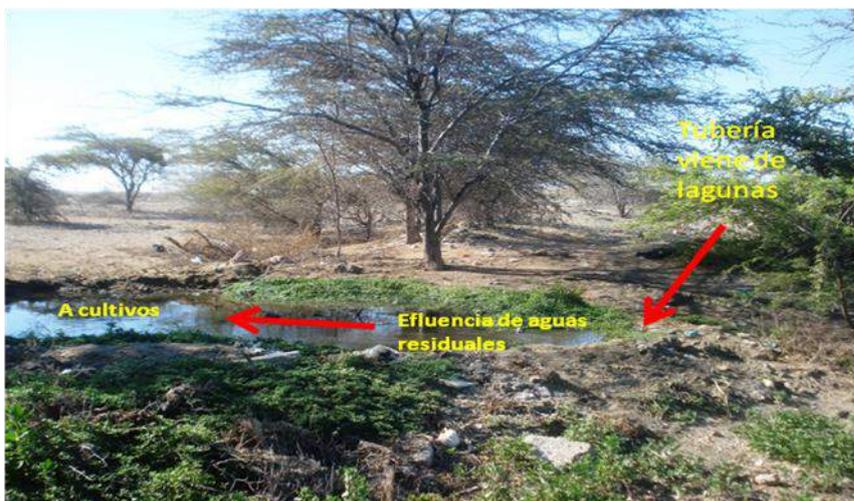


Estructura de transvase de cuenca ciega en la parte alta, sin mantenimiento y con rasantes inadecuadas.

A continuación se presenta la ilustración fotográfica respectiva sobre afloramientos de agua:



Ubicación de las zonas de afloramiento de agua



Efluente sur que alimenta a una red de canales de riego

**Foto N° 19, 20 y 21: Efluentes y afloramiento de agua de la ciudad de Paita**



Parcelas de cultivos con agua de los efluentes de las lagunas



Afloramiento de agua en A.H. San Martín Oriente, desde el año 2,008

**Foto N° 22 y 23: Afloramiento de agua de la ciudad de Paita**



Afloramiento de agua en A.H. San Martín Centro

**Foto N° 24, 25, 26 y 27: Marejadas e inundación por tsunamis de la ciudad de Paita**

A continuación se presenta la ilustración fotográfica respectiva sobre tsunamis:



Daños ocasionados por el tsunami del 03 de marzo de 2011 en la ciudad Paita

Actualmente la ciudad de Paita cuenta con un sistema de drenaje pluvial en el sector de la ciudad antigua o baja compuesto por vías canales en su mayor parte pavimentados con concreto simple y asfalto, que confluyen al Dren El Zanjón.

En la parte alta la mayoría de calles no están pavimentadas, y las viviendas y calles se han construido sin tener en cuenta un plano de cotas y rasantes, quedando por lo tanto zonas urbanas que son cuencas ciegas que se inundan en épocas lluviosas.

Para solucionar esto la Municipalidad ha construido un dren troncal en la parte norte de la avenida circunvalación y paralela que se conecta a colectores construidos en tierra, habiéndose construido estructuras de transvase como alcantarillas que según la población entrevistada no son eficientes porque las rasantes no tiene una pendiente óptima, por lo que siempre se tiene que usar motobombas para desaguar estas zonas.

La ciudad de Piura no forma parte de ninguna cuenca hidrográfica, sino que es un espacio de intercuenca, por lo que no presenta obras de defensas ribereñas. **MAPA N° 12**

### 3.9 POBLACIÓN

La población juega un rol fundamental en el desarrollo de un determinado espacio, dependiendo de cuál es su dinámica y su estructura y composición. Por esta razón, los aspectos socioeconómicos de la población son elementos centrales para la identificación de potencialidades o debilidades de un espacio socioeconómico.

La población del Departamento de Piura según estadística oficial al 2007 es de 1'676,890 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.36, la población de la provincia de Paita al 2007 es de 108,535 habitantes con una tasa de crecimiento de 2.57, y la población del distrito de Paita al 2007 es de 72,522 habitantes con una tasa de crecimiento ínter censal 1993 – 2007 de 3.89, superior a las anteriores.

**CUADRO 3.9-1  
POBLACION A NIVEL DEPARTAMENTAL-PROVINCIAL Y DISTRITAL**

PROVINCIA DISTRITO	POBLACION (Hab.) 1981	POBLACION (Hab.) 1993	POBLACION (Hab.) 2007	TASA CRECIMIENTO
<b>DPTO PIURA</b>	<b>1,125,865</b>	<b>1,388,264</b>	<b>1,676,315</b>	<b>1.36</b>
<b>PROV. PAITA</b>	<b>57,726</b>	<b>76,070</b>	<b>108,535</b>	<b>2.57</b>
<b>DIST. PAITA</b>	<b>24,851</b>	<b>42,491</b>	<b>72,522</b>	<b>3.89</b>

Fuente: INEI CENSO 2007  
Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA – 2011

**CUADRO 3.9-2  
POBLACION URBANO - RURAL**

PROVINCIA DISTRITO	POBLACION (Hab.)	POBLACION URBANA	% POB. URBANA	POBLACION RURAL	% POB. RURAL
<b>PAITA</b>	<b>108,535</b>	<b>103,615</b>	<b>95.47%</b>	<b>4,920</b>	<b>4.53%</b>
<b>Paita</b>	<b>72,522</b>	<b>72,510</b>	<b>99.98%</b>	<b>12</b>	<b>0.02%</b>
Amotape	2,305	2,139	92.80%	166	7.20%
El Arenal	1,092	601	55.04%	491	44.96%
Colan	12,332	11,343	91.98%	989	8.02%
La Huaca	10,867	8,876	81.68%	1,991	18.32%
Tamarindo	4,402	4,136	93.96%	266	6.04%
Vichayal	5,015	4,010	79.96%	1,005	20.04%

Fuente: INEI CENSO 2007  
Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA – 2011

En la provincia de Paita, la composición de la población Urbana representa el 95.47% y la población Rural representa tan solo el 4.53%, y a nivel de distrito Paita tiene el mayor porcentaje de población urbana con un 99.98%.

Para efectos de proyección poblacional se utilizará la fórmula de crecimiento poblacional geométrico, recomendada por el INEI en su publicación Cultura Estadística N° 8 – Marzo 1998:

$$P_p = P_b (1+r)^t$$

En la que:

$P_p$  representa la Población Proyectada;

$P_b$  representa la población base;

$r$  es la tasa de crecimiento;

$t$  es el tiempo

### 3.10 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad bruta global de un distrito, en el presente caso, es un factor de importancia relativa, puesto que está condicionada a las condiciones existentes en cada uno de ellos para favorecer el asentamiento de familias que pueden realizar la mayor parte de sus funciones diarias en la capital provincial muy cercana. Así, la densidad de Paita es de 95.10 hab/km<sup>2</sup>, superior al promedio provincial, superado por El Arenal que es el distrito de menor superficie de la provincia. **MAPA N° 13**

**CUADRO N° 3.10-1  
DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL DISTRITAL**

PROVINCIA DISTRITO	POBLACION (Hab.)	% POBLACION	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	% SUPERFICIE	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab./km <sup>2</sup> )
<b>PAITA</b>	<b>108,535</b>	<b>100.0%</b>	<b>1,784.20</b>	<b>100.0%</b>	<b>60.8</b>
Paita	72,522	66.8%	762.70	42.7%	95.1
Amotape	2,305	2.1%	90.80	5.1%	25.4
El Arenal	1,092	1.0%	8.20	0.5%	133.2
Colan	12,332	11.4%	124.90	7.0%	98.7
La Huaca	10,867	10.0%	599.50	33.6%	18.1
Tamarindo	4,402	4.1%	63.70	3.6%	69.1
Vichayal	5,015	4.6%	134.40	7.5%	37.3

Fuente: INEI. Censo nacional de población y vivienda. 2007

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA. 2011

### 3.11 ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS

Para la provincia de Paita la actividad agrícola constituye su vocación productiva fundamental y se encuentra asentada en el Valle del Bajo Chira, que es el Valle más fértil del departamento de Piura. Una de las restricciones de este Valle, que se viene agudizando en los últimos años, es el recurso hídrico, por cuanto la capacidad de almacenamiento de la represa de Poechos viene disminuyendo año tras año por la colmatación que sufre. Con datos de la Dirección Regional de Agricultura, podemos ver la distribución de tierras de cultivo por distritos, las mismas que cuentan con disponibilidad suficiente del recurso hídrico.

**CUADRO N° 3.11-1  
SUPERFICIE AGRÍCOLA POR DISTRITOS**

Distrito	Total	%	Bajo Riego	Secano
<b>Total Provincia</b>	<b>9,882</b>	<b>100.00%</b>	<b>9,859</b>	<b>23</b>
Paíta	0	0.00%	0	0
Amotape	726	7.35%	718	8
Colán	3,883	39.29%	3,877	6
El Arenal	113	1.14%	110	3
La Huaca	2,452	24.81%	2,451	1
Tamarindo	428	4.33%	428	0
Vichayal	2,280	23.07%	2,275	5

Fuente: Min. Agricultura . Dirección Regional

En cuanto a la utilización efectiva de la tierra de cultivo a nivel provincial, se muestra la distribución de la superficie cultivable por tipo de producto, visualizándose una clara y alarmante sub utilización del recurso tierra que conviene analizar y enfrentar. La salinización de los terrenos de cultivo por el colapso del sistema de drenaje agrícola, la descapitalización de los agricultores y la baja rentabilidad, son algunas de las causas del progresivo abandono de la actividad, proceso que debe revertirse por la importancia del sector para la economía de Paíta y por las nuevas oportunidades que se presentan con la globalización de la economía mundial.

**CUADRO N° 3.11-2  
DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA (Ha)**

Años	Algodón	Arroz	Camote	Caña	Cocos	Maíz A.	Plátano	Mango	Melón	TOTAL
2000	3,018	382	35	n.d.	6	141	4	0	n.d.	3,586
2001	2,214	408	10	n.d.	6	147	5	0	40	2,830
2002	1,456	946	257	19	6	413	3	0	n.d.	3,081
2003	1,297	719	310	18	n.d.	189	5	30	n.d.	2,568
2004	969	861	160	n.d.	n.d.	756	4	48	n.d.	2,798

Fuente: Min. Agricultura . Dirección Regional

El sector que más contribuye en la actividad económica de la ciudad de Paíta a nivel provincial es el sector terciario con 46.18%, le sigue el sector primario con 31.21% y finalmente el sector secundario con el 22.61%

**CUADRO N° 3.11-3  
ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES**

Categorías	Casos	%
<b>PRIMARIA</b>	<b>10,540</b>	<b>31.21%</b>
AGRICULTURA-GANADERIA	5,342	15.82%
PESCA	5,117	15.15%
MINERIA	81	0.24%
<b>SECUNDARIA</b>	<b>7,637</b>	<b>22.61%</b>
MANUFACTURA	6,080	18.00%
CONSTRUCCION	1,557	4.61%
<b>TERCIARIA</b>	<b>15,599</b>	<b>46.18%</b>
COMERCIO	4,766	14.11%
SERVICIOS	10,833	32.07%
<b>TOTAL</b>	<b>33,776</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI. Censo nacional de población y vivienda. 2007  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2011

### 3.12 USOS DEL SUELO

La población de Paita ha sufrido, a partir del año 1972, incrementos inesperados de población que han conllevado a un crecimiento de la ciudad en forma desordenada generándose tugurios y hacinamiento en la ciudad **MAPA N° 14 y 15**. Es indudable que las obras que se han implementado han servido de foco de atracción de diferentes grupos de inmigrantes produciéndose la explosiva expansión urbana. En el análisis efectuado se expresa una altísima tasa de crecimiento demográfico como consecuencia de dos grandes obras, como fue la construcción del Terminal Marítimo y del Complejo Pesquero. En el censo de 1961 la tasa de crecimiento era solamente de 1,6 y en 1972 es de 3,9, aumentando la población de 9,615 a 14,746 y en 1981, el dinamismo económico paitaño hizo incrementar a la tasa de crecimiento a 6,3, llegando la población a 25,615. En el censo de 1993 la tasa de crecimiento desciende a 4,3, manteniéndose, aún, una tasa alta de crecimiento, llegando la población a 42,491. En el último censo, realizado en el 2007, la población del distrito ha llegado a ser de 72,522 creciendo a una tasa estimada de 3,82 por año, siendo aún alta, comparada con la tasa de crecimiento del Departamento de Piura de sólo 1,33.

El análisis e identificación de los usos de suelo dentro de la ciudad es como sigue: **MAPA N° 16**

#### a. USO RESIDENCIAL

El Uso Residencial ocupa aproximadamente 480.80 Has., de las cuales están ocupadas 331.47 Has. (86%), el resto son áreas con proyectos de habilitación aprobados y/o en gestión. Considerando el área ocupada del Uso Residencial, se tiene una densidad bruta de 104 hab/Has.

Por la conformación física, la ciudad está dividida en dos grandes zonas: la zona Baja y la Zona Alta. Las características que presentan cada una de ellas, están definidas según su estado físico, su estado legal actual y el nivel de consolidación en que se encuentran, la tipología de los diferentes usos del suelo en la ciudad de Paita. En la Zona Baja el área de los lotes varía aproximadamente entre 135 m<sup>2</sup> a 155 m<sup>2</sup> y en la Zona Alta de 50 m<sup>2</sup> a 250 m<sup>2</sup>. **Mapa N° 17, 18, y 19**

Las Áreas Homogéneas de la Zona Baja se clasifican en: Casco Antiguo, Baja Consolidada y de Asentamientos Humanos Zona Baja. En el Casco Antiguo de la ciudad existe el Centro Histórico, que presenta problemas de deterioro e inseguridad para el transeúnte por la inestabilidad y mal estado de conservación de sus edificaciones. En términos generales, estas tres áreas se encuentran en estado de deterioro, el material predominante es la quincha y el estado de las edificaciones es de regular a malo.

Las Áreas Homogéneas de la Zona Alta se clasifican en: Áreas en proceso de Consolidación, Alta Consolidada, - División Marina, Asentamientos Humanos Zona Alta y Área en Estado Incipiente. Las tres primeras áreas se encuentran en un buen estado de conservación y el material predominante de la edificaciones son sólidos y permanentes: concreto, Ladrillo, etc.; las otras dos áreas presentan un estado regular y malo; se han ocupado en forma no planificada y sobre todo en el Área de Estado Incipiente, las edificaciones son de esteras y el nivel de vida de la población es muy bajo (áreas de pobreza extrema).

Una de las primeras características de la ciudad de Paita es que el mayor porcentaje de su área residencial (64%) está ocupada por Asentamientos Humanos Marginales sin consolidar o en proceso de consolidación y solo el 16% está consolidada; esta característica le da un aspecto de deterioro de la imagen urbana de la ciudad, aunado a su conformación física, a su clima tropical y a la idiosincrasia de una buena parte de su población

Es necesario prever, que de acuerdo a los intensos flujos que se van generar por el aumento de la producción agrícola de exportación en los valles del Chira y Piura, norte de Cajamarca y de Amazonas, con la implementación del Proyecto del Alto Piura y por las exportaciones e importaciones vinculadas a la Ruta Inter oceánica con el noroeste del Brasil; la ciudad de Paita debe proveer de infraestructura y redes significativas: grandes construcciones de terminales terrestres, ferroviarios, marítimos, aeropuerto internacional, colegios, instituciones de capacitación tecnológica, hospitales, viviendas, instalaciones de agua y desagüe, plantas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos. Estos nuevos escenarios van a requerir una gran demanda de mano de obra y por lo consiguiente el flujo de inmigrantes va a aumentar considerablemente, estimamos que su tasa de crecimiento puede llegar a por lo menos a 4% anual lo que generaría las siguientes características demográficas:

Al 2015 la población estimada por INEI será de 93,147 habitantes, referencia para que a una tasa de 4% anual, la población estimada de Paita va a ser:

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
2016	96 873 habitantes.
2017	100 748 habitantes.
2018	104 778 habitantes.
2019	108 969 habitantes.
2020	113 328 habitantes.

Según el Plan de Desarrollo Urbano 2010-2020, ha considerado esta proyección como la más apropiada, estimando las necesidades de vivienda y servicios que deben implementarse para el 2020 de la manera siguiente: Si se mantiene la misma composición familiar de dos hijos por hogar, entonces van a haber 28,332 hogares o familias que van a necesitar sus correspondientes viviendas. Actualmente hay 19,333 viviendas y existe un déficit de 4,5% de viviendas, es decir faltan aproximadamente 869 viviendas. Para el 2020 deben existir, en Paita, 28,332; si a estas les restamos las existentes 19,333 vamos a obtener que se necesitan construir 8,999 viviendas más las faltantes 869, entonces las viviendas necesarias son 9,868, es decir cada año por lo menos se deben construir 986 viviendas, con sus respectivos servicios de agua y desagüe en cada vivienda, de acuerdo lo requerido por la ONU el 28 de julio de 2010, como derecho fundamental que toda familia debe contar con su vivienda con las instalaciones básicas de agua y desagüe.

Actualmente 8,600 viviendas aproximadamente cuentan con instalaciones de agua y una cantidad mucho menor poseen alcantarillado; provocando numerosas enfermedades gástricas e intestinales que ponen en riesgo la vida de los niños menores de 5 años y son causa de contaminación que afecta a toda la población. Estos indicadores deben ser atendidos no sólo por la EPS, sino por el gobierno local, regional y nacional, ya que el proyecto Paita es de incidencia en la economía nacional.

Los servicios de salud deben brindarse con eficiencia a toda la población, va a ser necesario la construcción y la implementación de Centros de Salud y Postas Médicas e incluso un nuevo Hospital, teniendo en cuenta la inminente explosión demográfica que va a sufrir Paita.

También va a ser necesario considerar las áreas para instituciones educativas y centros de capacitación que permita que el pueblo paitaño ofrezca mano de obra calificada, los técnicos y profesionales necesarios para el gran desarrollo que va a tener Paita con la Bioceánica Nor Oriental y el comercio internacional. Nuevos y más amplios y modernos mercados de abastos también se van a necesitar y deben preverse para evitar los hacinamientos y tugurios en los mercados, como se da en la actualidad. Así mismo un terminal terrestre, para evitar los embotellamientos y saturación que se produce en la parte baja de Paita, que obviamente se va a agudizar con los nuevos flujos migratorios.

#### **b. USO COMERCIAL**

Dentro de la ciudad de Paita el Uso Comercial ocupa el 3.75 Has. (0.13%) del área ocupada de la ciudad, donde se distinguen dos tipos de comercio bien definidos:

##### **Comercio Intensivo**

En la zona Baja de la ciudad, el Comercio Intensivo se localiza a lo largo del zanjón y está constituido por el Mercado Modelo Municipal y el comercio informal ambulatorio, este último, localizado entre las cuadras 3 y 4 del zanjón. En la Zona Alta de la ciudad, el Comercio Intensivo se localiza en los mercadillos y a lo largo de la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre

##### **Comercio Especializado**

Se localiza en dos zonas: una ubicada a lo largo del Jirón Junín, en la que se encuentran las empresas que trabajan con productos relacionados al mar y comercio vecinal (vivienda-comercio); y la otra, al final de la calle Túpac Amaru, en la que se encuentran localizadas las empresas de mantenimiento del transporte pesado, algunos locales de servicios y de gobierno.

#### **c. USO INDUSTRIAL**

El Uso Industrial se desarrolla en cuatro zonas: dos dentro del área urbana, con 1,881.18 Has.; una en Tierra Colorada con 3,657 Has.; y, una en la Zona Franca, con 940.90 Has.

El Uso Industrial en total ocupa un área de 6,479.08 Has.; sin embargo, actualmente dentro del casco urbano se encuentran ocupadas solo 638.60 Has. (23.36%), sin considerar la Zona Industrial localizada en Tierra Colorada y la de la Zona Franca.

#### **d. USOS ESPECIALES**

Está constituido por equipamientos mayores (Estadio, cementerio, Coliseo y otros), edificios institucionales (Municipalidad, Cuarteles, Corte superior, Zona Militar, etc.) y de servicios urbanos (lagunas de oxidación). El área total considerada en Usos Especiales es de 168.98 Has (6.16%); dentro de la cual, se ubica un área de reserva militar de 105.93 Has.; es decir el área real ocupada es de 63.05 Has., que equivale al 6% del área ocupada de la ciudad.

### e. EQUIPAMIENTO

Dentro de estos usos están considerado los locales correspondientes a educación, con 3.85 Has. (0.14%); salud, con 1.5 Has. (0.05%); y recreación, con 1.19 Has (0.04%). Los porcentajes equivalen al área ocupada, en relación al área total urbana.

Estos equipamientos urbanos no constituyen una zona, pero físicamente ocupan el 0.23% (6.54 Has.) Del área en la ciudad y el 0.6% del área ocupada. **Mapa N° 20**

## 3.13 EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano de la ciudad de Paita carece aún de diversas edificaciones que puedan satisfacer las necesidades de la población que existe y sobre todo la proyectada a los próximos 10 años. Asimismo, hemos creído conveniente enfocar este diagnóstico de la realidad actual en los diferentes temas.

### 3.13.1 EDUCACIÓN

La ciudad de Paita cuenta con una infraestructura para educación; la población en edad escolar es de 11,656 y cuenta con 148 Centros de Educación Inicial, 68 Centros de Educación Primaria y 27 Centros de Educación Secundaria. El número total de aulas es de 347, teniendo un promedio de 15 niños/aula en el nivel inicial, 34 niños/aula en el nivel primario y 52 alumnos /aula en el nivel secundario, en dos turnos. Respecto a la educación para adultos, existe un programa escolarizado y otro no escolarizado, en el nivel primario y en el secundario. También se cuenta con un Instituto Tecnológico para la Educación Ocupacional.

**CUADRO N° 3.13-1  
ETAPA Y NIVEL EDUCATIVO**

Etapa y Nivel Educativo	Alumnos			Docentes			Instituciones Educativas		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
<b>Paita</b>	<b>30 006</b>	<b>26 330</b>	<b>3 676</b>	<b>1 352</b>	<b>1 197</b>	<b>156</b>	<b>258</b>	<b>193</b>	<b>65</b>
<b>Básica Regular</b>									
<b>Inicial</b>	<b>5 160</b>	<b>4 151</b>	<b>1 009</b>	<b>171</b>	<b>149</b>	<b>23</b>	<b>148</b>	<b>108</b>	<b>40</b>
Escolarizada	3 239	2 789	450	166	145	21	60	48	12
No Escolarizada	1 921	1 362	559	5	4	2	88	60	28
<b>Primaria</b>	<b>14 664</b>	<b>12 616</b>	<b>2 048</b>	<b>643</b>	<b>553</b>	<b>90</b>	<b>68</b>	<b>48</b>	<b>20</b>
Polidocente Completo	13 633	12 170	1 463	578	516	62	43	37	6
Multigrado	943	422	521	58	35	23	18	9	9
Unidocente Multigrado	88	24	64	7	2	5	7	2	5
<b>Secundaria</b>	<b>8 852</b>	<b>8 233</b>	<b>619</b>	<b>426</b>	<b>383</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>5</b>
Presencial	8 774	8 155	619	423	380	43	26	21	5
Distancia	78	78	0	3	3	0	1	1	0
<b>Básica Alternativa</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Básica Adultos									
<b>Primaria Adultos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Escolarizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Escolarizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Secundaria Adultos</b>	<b>358</b>	<b>358</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Escolarizada	47	47	0	2	2	0	1	1	0
No escolarizada	311	311	0	18	18	0	3	3	0
<b>Básica Especial</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Escolarizada	26	26	0	4	4	0	1	1	0
No Escolarizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Técnico Productiva</b>	<b>239</b>	<b>239</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Superior Universitaria									
<b>Superior no Universitaria</b>	<b>578</b>	<b>578</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Superior Pedagógica	45	45	0	11	11	0	1	1	0
Superior Tecnológica	533	533	0	49	49	0	3	3	0
Superior Artística	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Ministerio de Educación

Continúa...

Fuente: Mejoramiento y Actualización del Plan de Desarrollo Local Concertado Participativo al 2015

### 3.13.2 SALUD

En la Provincia de Paita se han registrado un total de 01 hospital a cargo del Ministerio de Salud y 01 hospital a cargo de ESSALUD, además existen 06 centros de salud y 09 postas de salud con los cuales atienden el Ministerio de Salud la demanda de este servicio.

**CUADRO N° 3.13-2  
CENTROS DE SALUD**

	Ministerio de Salud			ESSALUD		
	Hospital	Centro de Salud	Puesto de salud	Hospital	Centro de Salud	Puesto de salud
<b>PAITA</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Paita	1	0	3	1	0	0
Vichayal	0	1	2	0	0	0
El Arenal	0	1	0	0	0	0
Amotape	0	0	2	0	0	0
Colan	0	1	0	0	0	0
Tamarindo	0	1	0	0	0	0
La Huaca	0	2	2	0	0	0

Fuente: MINSA

### 3.14 PERSPECTIVA DE EXPANSIÓN URBANA

Paita cuenta con terrenos asentados en la Zona Alta de la ciudad; en ellos se viene dando la ocupación del suelo en forma espontánea y sin planificar, causando graves problemas urbanos de saneamiento físico y legal, sobre todo por las limitaciones existentes en la factibilidad de servicios básicos. Las tendencias de expansión urbana se están dando sobre estos terrenos eriazos, siendo las más importantes cuatro zonas Marko Jara, Juan Noel Lastra, Dos de Mayo y Keiko Sofía. La zona de Juan Noel Lastra ubicada en el cruce de la carretera a Yacila con el Complejo Pesquero es la que se está ocupado más aceleradamente; siguiéndole en importancia, la zona de Marko Jaro localizada en la paralela a la carretera hacia el Complejo Pesquero, la misma que se está ocupando en forma incipiente. En estas áreas de expansión se tienen diversos proyectos que se encuentran aprobados y/o en gestión; éstos ocupan una superficie de 1,310.88 Has. que equivalen al 48% del área total de la ciudad; además de esta superficie sin ocupar existen terrenos libres disponibles para programar la ocupación planificada a corto, mediano y largo plazo. Por otro lado, este análisis de la futura expansión urbana se puede enfocar en dos escenarios, el de Paita baja y Paita alta. **Mapa N° 21**

#### A. PARTE BAJA DE LA CIUDAD

La parte baja, de calles estrechas y casas antiguas, rodeada de un cordón de viviendas hacinadas y muchas de ellas con profundas fallas estructurales por los deslizamientos del suelo y algunas en mal estado de conservación. La población, con el patrón clásico, trata de estar lo más cerca al centro de la ciudad para tener mayor facilidad de participar de los servicios del mercado de abastos, de la administración del gobierno local, los servicios de salud, educación, financiero, etc. Este sector está colapsado por vehículos automotores, sobre todo “Mototaxis”, que generan constantes embotellamientos y severa contaminación. Al margen del afloramiento de las aguas servidas. Este sector es el que goza de mejores servicios, tiene 4 horas diarias de servicio de agua potable, la mayor parte de las viviendas tienen alcantarillado y sus calles están asfaltadas y con veredas.

## B. PARTE ALTA DE LA CIUDAD

La parte alta se inició ocupando el borde de las vías que conforman la ciudad de Paita como centro urbano. Asimismo, Sullana, Yacila y con Piura. Lo cual es otro acostumbrado patrón de poblamiento, ubicarse al borde de alguna vía para tener la facilidad del transporte al centro de la ciudad y a otros lugares. Las características de esta área es la antítesis de la de abajo, no hay vivienda hacinadas, sus calles son amplias pero sin veredas y sin asfaltado, hay numerosas viviendas modernas, no existe hacinamiento vehicular, pero solamente tienen 2 horas al día agua potable, hay grupos de familias, en este sector, que se abastecen de agua de 148 noques de agua que son abastecidos por camiones cisternas de la municipalidad, hay un alto porcentaje de viviendas sin desagüe. Paita posee casi el 70% de su población en asentamientos humanos marginales con notorias carencias de necesidades insatisfechas. Este escenario no corresponde a una urbe de gran dinamismo económico, con abundante pesca, numerosas fábricas y gran movimiento exportador.

Es necesario establecer tanques elevados que permitan cubrir eficientemente la demanda de agua y evitar los noques que sirven de madriguera de plagas que afectan la salud de la población. Así también las letrinas o pozos ciegos son otros focos de infección, por ello el agua en las viviendas se posibilitará establecer el servicio a domicilio del alcantarillado. **Mapa N° 22, 23 y 24**

### 3.15 FUENTES DE CONTAMINACION AMBIENTAL

#### Peligros de explosión e incendio

- Grifos y Centros de Servicio
- Base Naval
- Astilleros
- Fabricas
- Industrias
- Farmacias
- Boticas
- Ferreterías
- Lubricentros
- Hospitales
- Postas Medicas
- Centros de Salud

#### Peligros de contaminación ambiental

- En Playas y Puerto
- En Cementerios
- En Mercados y Paraditas
- En Quebradas Secas
- Por Residuos Sólidos
- Por Ruidos
- Efluentes
- Emisiones gaseosas

## IV. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS



## IV. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Se entiende al Peligro como un fenómeno potencialmente dañino para un período específico que puede afectar a un área poblada y/o infraestructura física y medio ambiente, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, pudiendo ser de carácter natural o antrópico. En la ciudad de Paita, como en la mayoría de territorios, no podemos hacer mucho para reducirla: simplemente existe o no.

Los diversos fenómenos que inciden en la ciudad de Paita, así como en su área circundante, pueden constituir peligros para su seguridad física, por lo que es preciso clasificarlos y analizarlos ordenadamente, registrándolos en mapas para poder luego acumular su información y determinar el grado de peligro existente en cada sector de la ciudad. Se han distinguido los fenómenos de geodinámica interna o de origen geológico como sismos, tsunamis; fenómenos de geodinámica externa, o de origen geológico/climático, los de origen hidro-meteorológico y otros, incrementados en periodos El Niño. Se incluyen los fenómenos tecnológicos o antrópicos, en consideración a la gran importancia que, han tenido en la sostenibilidad del medio natural

Los fenómenos naturales con mayor probabilidad de afectar a la ciudad de Paita son de origen geológico sismológico, y geológicos-climáticos, tales como: sismos, tsunamis, inundaciones, erosiones, deslizamientos, etc.

### 4.1 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

#### 4.1.1 GEODINAMICA INTERNA Y EXTERNA Mapa N°28

##### SISMOS

Dentro de la zonificación sísmica del Perú la ciudad de Paita se encuentra ubicada en la zona I, considerada de alta sismicidad.

#### Foto N° 28: Viviendas de Paita antigua que serían afectadas por Sismos



Se pueden definir dos áreas concentradas de actividad sísmica con influencia significativa en la ciudad de Paita:

- Fuera del área de la costa a distancias focales mínimas del orden de 110 Km.
- Al Este de la ciudad a distancias focales mínimas del orden de 90 Km.



- Los sismos continentales superficiales estarían a distancias mínimas de 80 y 100 Km.  
Foto N° 29

- Asentamiento y Amplificación de Ondas Sísmicas

Los suelos de estado suelto a muy suelto, parcial o totalmente saturados por la napa freática muy elevada, suelos arenosos y fangosos pueden generar durante un evento sísmico la pérdida de resistencia del suelo de cimentación o producir un nivel importante de densificación del suelo, manifestándose asentamientos totales y amplificación de las ondas sísmicas, produciendo fisuras, afloramiento de agua, etc.

Para el caso de cimentación, estas condiciones del suelo se podrán considerar inestables. Esta manifestación de asentamiento de suelo y amplificación de ondas se presenta en mayor grado en Paita Baja y en la franja contigua a los taludes del tablazo y en menor grado en Paita Alta:

- Paita Alta está compuesta por arenas que subyacen a un estrato de arenisca, presenta una mínima amplificación debido a su rigidez.
- Paita Baja presenta una napa freática superficial, lo que le hace susceptible a sufrir amplificación de ondas.
- La zona de los taludes de los cerros está compuesta por arcillas, lo que genera un suelo flexible y blando, generando amplificación de ondas en gran medida.

## TSUNAMIS

La batimetría frente a la bahía de Paita presenta una plataforma continental de 200m., profundidad con un ancho de 7 a 11 Kms., el talud continental tiene una profundidad de 200 a 4500 m. con un ancho de 55 Kms., lo que es favorable a la generación de Tsunamis, a pesar de que se desarrolla entre dos puntas rocosas: Punta Chuy y Punta Cuñus.

La hipotética generación del tsunami de origen cercano a la costa de Paita tendría como probable epicentro el sector del Océano comprendido entre los 5° 05' de latitud Sur y los 81° 59' de longitud Oeste. En esta consideración y estimando una magnitud probable de 7.5 o en la escala de Richter; el tiempo aproximado de viaje de la ola sería entre 7 y 20 minutos con orientación NNO. **Foto N° 30 y 31.**



Las máximas alturas de ola se darían al nor-oeste de la ciudad, desde la Base Naval hasta Puerto Nuevo con olas de hasta 7m., disminuyendo progresivamente la altura de ola desde el Muelle Fiscal hasta Punta Cuñus (6.9 m y 5.1 m. respectivamente).

De acuerdo a las estimaciones de altura de ola y a las condiciones del relieve del terreno, se ha llegado a determinar que las áreas inundables por tsunami en la zona costera de Paita, serían las siguientes:

- En la Zona Sur de Paita el área inundable sería toda la franja costera (40m. aprox.), hasta los acantilados que están sobre la vía que va al Complejo Pesquero, afectando esta infraestructura, así como La Base Naval, La Punta y el A.H. Puerto Nuevo, en este último los daños serían mayores debido al estado de las viviendas.
- En la Zona Central de la Bahía, el área inundable llegaría aproximadamente hasta los 550 m. de franja costera afectando el Zanjón, el Malecón Jorge Chávez y algunas calles paralelas.
- En la Zona del Terminal Marítimo la ola llegaría hasta los acantilados que están detrás de este, afectando considerablemente esta zona.

El probable daño causado por la masa de agua del tsunami, impactaría con fuerza y arrastraría materiales contra las edificaciones portuarias y civiles, etc., dejando gran cantidad de material fino en suspensión (barro y arena) que dañaría maquinarias, y edificaciones- Así mismo las estructuras portuarias serían afectadas por el impacto del Tsunami sobre el fondo marino lo que podrá causar el socavamiento de tabla estacas, daños en la cimentación y otras estructuras.

### **CAIDA DE BLOQUES Y DERRUMBES LOCALES**

Debido a la gradiente el proceso gravitacional por presencia de material suelto facilita la caída de bloques sedimentarios especialmente en el sector Mirador.

### **DESLIZAMIENTO**

Son los movimientos de las masas de suelo, producidos por la intensidad sísmica. Las áreas más propensas a este fenómeno se localizan en los taludes que rodean la parte baja de la ciudad cuyo suelo presentan material inestable, afectando a los AA.HH. que se ubican continuos a los taludes, frente a ENAPU y al Complejo Pesquero.

La acción pluvial erosiona el talud y las escorrentías producen cárcavas que tallan el talud, dejando pilares y cangrejas que por acción dinámica se desploman, debilitando el talud y exponiendo la cimentación de las edificaciones que se ubican en el borde del talud, a la probable falla de la estructura.

### **EROSIÓN DE ACANTILADOS**

Las aguas pluviales y la escorrentía producida por estas, causan la erosión de los depósitos eólicos y/o aluviales formando cárcavas en los taludes del tablazo que rodea la ciudad.

Las erosiones se dan sobre suelos que están constituidos por una capa de arena fina no consolidada y por lutitas arcillosas expansivas con gran contenido de montmorillonita, este tipo de suelo se encuentra en los taludes que rodean a Paita Baja y en los acantilados de la zona industrial, sin embargo los sectores más comprometidos son los A.A.H.H. La Merced, San Martín Oriente, San Martín Occidente, San Martín Central y 13 de Julio.

Esta erosión causa deslizamiento en los taludes inestables y el arenamiento de las partes bajas debido al desplazamiento de las aguas pluviales.

#### 4.1.2 PELIGROS GEOLOGICOS Mapa N°29

##### Peligro Alto

- Suelos expansivos por reacción del agua con arcillas esto produce la hidratación de los suelos y aumento de su volumen en más de 10%.
- Se ubican en los taludes inestables, quebradas y fosa tectónica de centro urbano antiguo de Paita.
- Licuación de suelos y amplificación de ondas sísmicas en suelos arenosos ubicado a lo largo de la costa litoral urbana de Paita, el Puerto, Astillero,
- Derrumbes y deslizamientos locales entre el borde terminal de las terrazas marinas y las quebradas que dividen a la ciudad de Paita en dos bloques norte y sur.

##### Peligro Medio

- Suelos Agresivos debido a la concentración de sales y sulfatos ubicado sobre el área urbana de la parte alta, tablazo de Paita, esta zona presenta problemas de alta evaporación de la humedad del suelo por aguas salobres.
- Corresponde al área noroeste de la ciudad donde se emplazan rocas esquistosas metamórficas altamente deformadas foliadas y fracturadas.

#### 4.1.3 GEOTECNIA LOCAL / MECANICA DE SUELOS

Los desastres ocurridos en la ciudad de Paita tanto de geodinámica externa como interna demuestran la necesidad de conocer mejor los suelos en donde se tienen estructuras y que se cumplan las normas nacionales de edificación. En tal sentido existe información respecto al tema de la geotecnia local y la mecánica de suelos, donde se destacan las características físicas y mecánicas de los materiales subyacentes del área en estudio, con el objeto de establecer la posibilidad y las condiciones de estabilidad y seguridad para posibles construcciones u otro uso.

En el presente estudio se han revisado y analizado las informaciones de estudios y proyectos anteriormente realizados con el propósito de:

- a) Verificar la vigencia de datos obtenidos y/o encontrar su correlación con la información actual.
- b) Confirmar o descartar supuestas tendencias en el comportamiento de los factores involucrados en la calidad del suelo.
- c) Complementar la información existente, realizando perforaciones adicionales en las zonas con escasa información respecto de la calidad del suelo, en las zonas aparentemente críticas y en las posibles áreas de expansión urbana.
- d) Consolidar toda la información en un solo mapa, para la más fácil comprensión de la data.

Para la elaboración de la caracterización del suelo y de los peligros asociados se ha considerado el estado actual de la información existente y la situación e interés del gobierno local en relación al presente estudio. En este marco situacional, se revisó la información en proyectos, tesis y estudios anteriores donde está considerado la información sobre la caracterización del suelo, la cual está referida a los ensayos estándares de suelo (clasificación del suelo y de los límites de consistencia) y en algunos casos a los ensayos especiales (ensayos de corte).

Como parte de las tareas del presente estudio, se efectuaron 24 sondajes ubicados en lugares estratégicos, a fin de complementar la información de estudios anteriores y explorar las condiciones del suelo en las áreas de posible expansión urbana. La localización de estos sondajes fue coordinada con las autoridades locales municipales.

La estratigrafía obtenida mediante los sondajes ejecutados, muestra un perfil con cuatro tipo de suelos, las muestras extraídas de las calicatas fueron analizadas en el laboratorio mediante ensayos de clasificación visual, siguiendo la norma ASTM 2487, análisis granulométrico norma ASTM D 422 , y límites de consistencia norma ASTM D 4318.

Asimismo, la información existente fue evaluada para definir con mayor precisión la calidad y la característica de los suelos, y, con la información obtenida del reconocimiento de campo, se han preparado los mapas de clasificación de suelos y de capacidad portante. En los cuadros respectivos, se resume la información evaluada, que consiste en los resultados de las pruebas en laboratorio y de aquella proveniente de los proyectos, tesis y estudios que fueron realizados anteriormente.

**Foto N° 32: Vista de la excavación manual**



**Foto N° 33: Excavaciones con Maquinaria**



**Cuadro Nº 4.1.3-1: Coordenadas UTM del programa de excavaciones**

**UBICACIÓN DE SONDAJES Mapa Nº25  
ZONA EL TABLAZO**

<b>CALICATA</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>Nº MUESTRAS</b>	<b>TIPO DE EXCAVACION</b>
C-1	9437065	486191	1	Manual
C-2	9434982	486024	1	Máquina
C-3	9434087	487062	1	Máquina
C-4	9435894	499014	1	Máquina
C-5	9433072	488996	1	Máquina
C-6	9432988	490972	1	Máquina
C-7	9435008	492024	1	Máquina
C-8	9434004	493982	1	Máquina
C-9	9438052	492018	1	Máquina
C-10	9437994	494982	1	Máquina
C-11	9441002	495062	2	Máquina
C-12	9444120	495124	2	Máquina
C-13	9444984	497014	2	Máquina
C-14	9441994	497988	2	Máquina
C-15	9438004	498072	2	Máquina
C-16	9435012	497992	2	Máquina
C-17	9434988	501024	2	Máquina
C-18	9437986	500990	2	Máquina
C-19	9441004	501082	2	Máquina
C-20	9443972	500996	2	Máquina

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

**PAITA ANTIGUA**

<b>CALICATA</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>Nº MUESTRAS</b>	<b>TIPO DE EXCAVACION</b>
C-21	9438097	487080	2	Manual
C-22	9437911	487770	2	Manual
C-23	9437258	487689	2	Manual
C-24	9437266	488112	2	Manual

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

### ESTUDIOS ANTERIORES (PAITA ANTIGUA)

CALICATA	NORTE	ESTE	N° MUESTRAS	TIPO DE EXCAVACION
C-25	9437499	487379	1	Manual
C-26	9436986	487260	2	Manual
C-27	9436901	487241	2	Manual
C-28	9436978	487132	2	Manual
C-29	9437770	487810	2	Manual

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

#### **Clasificación de Suelos Mapa Nº 26**

##### **CL-MH**

Arcillas color marrón claro a oscuro, pleísticos de naturaleza expansiva y agresiva, alto contenido de humedad. Suelo agresivo.

##### **ROCA**

Complejo metamórfico de Paita. Rocas esquistosas fracturadas.

##### **SP-SM**

Arenas de grano fino, estado suelto, color gris claro, expuestas a licuación.

##### **SM**

Material sedimentario de naturaleza calcárea, blanquecino, es un suelo areno-limosos muy compacto. Suelo agresivo. Material de arenisca color rojizo, con forma calcárea semirocoso. Suelo agresivo.

##### **a) Suelos Arcillosos:**

Este tipo de suelo, derivados de la desintegración de las lutitas de la formación Talara, se caracterizan por presentar color marrón claro a oscuro en función a su grado de meteorización y presentan plasticidad de mediana a alta, bastante fisibles y fácilmente disgregables, presentan procesos de expansividad y contracción de valores medios a altos.

Algunos tipos de suelos arcillosos contienen arenas finas y limos que disminuyen su plasticidad. Estos suelos se presentan en parte del casco antiguo de la ciudad, en la Urb. San Rafael y en los AA.HH., La Merced, San Martín Oriente, San Martín Occidente, San Martín Central, San Pedro, 13 de Julio y Nueva Esperanza.

##### **b) Suelos Arcillo – Arenosos:**

Este tipo de suelos se deriva al igual que los anteriores de la desintegración de las lutitas de la formación Talara y Miramar, en las que se intercalan pequeños horizontes de areniscas de color gris a gris verdoso y dan como resultado suelos arcillo - arenosos, que se clasifican como de mediana plasticidad, compacidad media y con valores medios de expansividad y contracción de suelos arcillosos cuando aumenta o pierde humedad. Estos suelos se ubican en Las laderas medias de los cerros y en la parte baja de la ciudad de Paita.

Estos suelos arcillosos de tipo (CL) con contenido de carbonatos, se presentan también en la parte de El Tablazo, por debajo de los suelos de arenas limosas (SM), que son de baja a mediana plasticidad, con valores bajos de expansividad y

contracción de suelos; además constituyen el suelo de fundación en los sectores de la Zona Industrial, Zona Franca Industrial - CETICOS - y de la Zona de Expansión Urbana.

**c) Suelos Areno - Limosos (SP – SM):**

Con un origen igual que los suelos anteriores, son arenas de grano medio a fino con contenido de limos, con poca humedad y de baja compactación, se caracterizan por su baja plasticidad; se les clasifica como suelos tipo SM, y mezclas de arenas y arenas limosas SP - SM.

Este tipo de suelo se encuentra en la parte superior de los terrenos que constituyen el Tablazo de Paita, con un espesor de 0.40m. hasta 0.90m.

**d) Suelos Arenosos ( SP):**

Son mayormente originados por la pérdida de cohesión de las areniscas de la Formación Miramar y Tablazo Paita y por la acción geológica de las aguas marinas del litoral, por su granulometría y escasa presencia de materiales limo-arcillosos, estos suelos se clasifican como SP. Este tipo de suelo se ubica mayormente hacia las zonas de playa (Capitanía del Puerto, A.H. Puerto Nuevo, Zona Naval), en la zona de El Tablazo y en el cauce de las quebradas existentes.

**Capacidad Portante Mapa N° 27**

Permite analizar los esfuerzos y deformaciones del suelo, para determinar el comportamiento que tendrá ante la solicitación de cargas estáticas y dinámicas. Para ello se analiza las características de los suelos expansivos, suelos colapsables y las propiedades físico – mecánicas del suelo.

• **Suelos Expansivos**

Son aquellos suelos que contienen arcillas muy plásticas, que se contraen cuando se secan y se expanden cuando se humedecen. Las arcillas que más llegan a expandirse son las que contienen montmorillonita en alto porcentaje; las que contienen illita, se expanden en menor proporción y las que contienen caolinita son relativamente estables en presencia de agua.

En la ciudad de Paita las arcillas encontradas son básicamente las que contienen montmorillonita sódica, las cuales son muy activas. La reacción de estos suelos es causada por el aumento de la humedad debido a la napa freática superficial generada por intrusión marina, la acción pluvial, filtraciones de tuberías de agua o desagüe, y riego de césped en jardines que pueden producir en la arcilla seca una expansión capaz de levantar la estructura y dañarla.

Se puede clasificar los movimientos de suelos expansivos como Irreversibles y Estacionales:

Irreversibles:

Son los movimientos que dan lugar a levantamientos progresivos de las diferentes partes de las edificaciones y eventualmente puede producir completa destrucción de las mismas.

Estacionales:

Son los movimientos que se originan por cambios de clima de seco a lluvioso o variación estacional, por lo que resultan más peligrosos, ya que originan grietas que se abren y cierran de acuerdo a la estación del año o dan lugar a movimientos de ascenso y/o descenso en las edificaciones

En La ciudad de Paita los suelos expansivos se encuentran en las pendientes de los cerros que circundan la ciudad, que son también la zona de formación de cárcavas; es por eso que cuando llueve el paisaje natural se transforma sensiblemente en esta zona, formando estratos de diferentes dimensiones y espesor.

Estos problemas también se presenta en el sector de Paita afectando parte del casco antiguo, a la Urb. San Rafael y los AA.HH. Alan García, San Pedro, La Merced, San Martín Occidente, San Martín Central, San Martín Oriente, 13 de Julio, Nueva Esperanza y en la falda del cerro donde se encuentra la Basílica.

• **Suelos Colapsables**

Son aquellos suelos que contienen sales y sulfatos conglomerados con carbonato, que actúan como cementantes del suelo y se solubilizan al contacto con el agua de lluvia o por incremento de humedad.

Se consideran los suelos potencialmente colapsables a los que poseen cantidades significativas de carbonatos de calcio, de magnesio, sales y sulfatos solubles. El agua de lluvia disuelve con facilidad estos elementos dejando cangrejeras dentro de la roca, la cual al estar sometida a una carga causan fallas y/o el asentamiento en las estructuras de las edificaciones.

Este tipo de suelo se ha encontrado en el sector de El Tablazo sobre el cual se asienta Paita Alta, en la zona de la Punta y en el A.H. Puerto Nuevo, cuyo suelo de fundación es heterogéneo, ya que se trata de rellenos sin ninguna graduación en los cuales se han encontrado carbonatos, arcillas expansivas y sales solubles.

Para evitar estos efectos es recomendable controlar la humedad del suelo por fuga de tuberías de agua o desagüe, o evitar las escorrentías de las aguas pluviales, mediante un adecuado sistema de drenaje que encauce las aguas superficiales.

Cuadro N° 4.1.3-2: Capacidad Portante

Tipo de Suelo	Cimiento corrido			Zapata Cuadrada		
	Dr(m)	B(m)	Pt (kg/cm2)	Dr (m)	B(m)	Pt(kg/cm2)
Arenoso	1.00	0.80	0.40	1.50	1x1 2x2	0.58 0.63
Arcilloso	1.00	0.80	0.40	1.50	1x1 2x2	0.55 0.65
Calcáreo	1.00	0.80	4.68	1.50	1x1 2x2	6.11 7.93

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

**RESULTADOS OBTENIDOS**

**PARTE ALTA (EL TABLAZO):** En el cuadro adjunto se resumen las propiedades físico-mecánicas que incluye la clasificación SUCS, correspondientes a la parte de El Tablazo de Paita con los siguientes resultados:

Cuadro N° 4.1.3-3 :PROPIEDADES FISICO MECANICAS									
PROYECTO :	CIUDADES SOSTENIBLES ACTUALIZACION DEL MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE PAITA								
UBICACION :	PARTE ALTA (EL TABLAZO)								
RESPONSABLE:	ING. CIP. WALTER UMERES RIVEROS								
		GRANULOMETRIA				PLASTICIDAD			SUCS
		% QUE P A S A							
CALICATA	PROF.(m)	1"	Nº 4	Nº100	Nº200	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	
C-01	0.00-2.20	89.23	63.08	52.62	19.69	23.75	20.17	3.58	SM

C-02	0.00-2.20	100	92.64	7.75	4.65	NP	NP	NP	SM
C-03	0.00-2.20	100	92.63	13.15	11.16	NP	NP	NP	SM
C-04	0.00-2.20	100	98.95	86.39	56.72	30.05	26.82	3.23	SC
C-05	0.00-2.20	100	99.27	84.73	55.82	31.70	28.13	3.57	SC
C-06	0.00-2.20	100	96.32	72.09	60.85	26.20	22.31	3.89	SM
C-07	0.00-2.20	100	96.56	71.13	58.51	23.90	20.32	3.58	SM
C-08	0.00-2.20	100	97.41	74.86	63.77	26.05	22.29	3.76	SM
C-09	0.00-2.20	100	93.85	58.31	48.15	31.25	24.60	6.65	SM
C-10	0.00-2.20	100	92.86	59.37	49.84	32.40	25.92	6.48	SM
C-11	0.00-0.20	92.39	30.45	9.55	7.27	NP	NP	NP	GM
	0.20-2.40	100	99.71	73.90	15.69	26.20	20.90	5.30	SM
C-12	0.00-0.20	93.10	34.94	12.64	11.38	NP	NP	NP	GM
	0.20-2.40	100	99.71	72.39	18.17	28.25	23.56	4.69	SM
C-13	0.00-0.50	91.98	35.72	12.76	11.42	NP	NP	NP	GM
	0.50-2.20	100	85.83	56.06	47.84	26.30	20.22	6.08	SM
C-14	0.00-0.20	93.58	45.56	16.42	12.35	NP	NP	NP	GM
	0.20-2.40	100	84.88	56.05	48.99	26.35	20.28	6.07	SM
C-15	0.00-0.40	100	100	51.82	10.91	NP	NP	NP	SP
	0.40-2.20	100	96.55	60.84	30.13	27.15	23.79	3.36	SM
C-16	0.00-0.40	100	100	48.31	3.39	NP	NP	NP	SP
	0.40-2.20	100	96.48	58.51	32.29	27.80	24.47	3.33	SM
C-17	0.00-0.40	100	100	54.03	7.26	NP	NP	NP	SP
	0.40-2.20	100	85.27	62.45	30.08	30.20	25.46	4.74	SM
C-18	0.00-0.40	100	100	39.29	4.46	NP	NP	NP	SP
	0.40-2.20	100	83.87	60.48	28.23	28.20	23.72	4.48	SM
C-19	0.00-0.20	100	100	51.54	6.92	NP	NP	NP	SP
	0.20-2.10	100	85.67	65.96	33.71	27.70	22.93	4.77	SM
C-20	0.00-0.20	94.14	48.50	20.32	12.47	NP	NP	NP	GM
	0.20-2.10	100	84.92	66.83	37.94	28.55	24.27	4.28	SM

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

### ZONA DE LADERAS DE PAITA ANTIGUA

Se ha considerado zona de laderas de Paíta Antigua al espacio entre El Tablazo y la zona Baja que tiene una pendiente alta y media, la misma que está compuesta por suelos Arcillosos de naturaleza Lutítica donde predominan la Expansividad.

En el cuadro adjunto se resumen las propiedades físico-mecánicas que incluye la clasificación SUCS con los siguientes resultados:

Cuadro N° 4.1.3-4 :PROPIEDADES FISICO MECANICAS									
PROYECTO :	CIUDADES SOSTENIBLES ACTUALIZACION DEL MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE PAITA								
UBICACIÓN :	ZONA DE LADERAS								
RESPONSABLE:	ING. CIP. WALTER UMERES RIVEROS								
		GRANULOMETRIA				PLASTICIDAD			SUCS
		% QUE PASA							
CALICATA	PROF.(m)	1"	Nº 4	Nº100	Nº200	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	
C-23	0.0-1.00	100	100	45.83	6.67	NP	NP	NP	SP

	1.00-1.50	100	98.12	58.82	47.76	37.80	28.47	9.33	SC
C-24	0.00-0.50	100	100	48.44	6.25	NP	NP	NP	SP
	0.50-0.80	100	99.06	52.71	40.47	38.90	28.31	10.59	SC
C-25	0.00-1.50	100	100	88.47	84.45	57.80	37.38	20.42	MH-OH
C-26	0.00-0.80	100	99.21	55.91	40.16	31.45	23.48	7.97	SC
	0.80-2.50	100	99.32	74.66	56.85	41.75	27.02	14.73	CL
C-27	0.00-2.50	100	97.14	35.24	8.57	NP	NP	NP	SP
	2.50-3.00	100	100	80.95	60.85	44.20	28.24	15.96	CL
C-28	0.00-0.20	100	95.24	33.33	5.71	NP	NP	NP	SP
	0.20-2.50	100	100	79.66	54.80	41.40	25.59	15.51	CL

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

## ZONA BAJA

La zona Baja corresponde desde las Playas y los lugares de cotas hasta de 4 msnm. En donde predominan los suelos arenosos de naturaleza eólica de grano muy fino. En el cuadro adjunto se resumen las propiedades físico-mecánicas que incluye la clasificación SUCS con los siguientes resultados:

Cuadro N° 4.1.3-5 :PROPIEDADES FISICO MECANICAS									
PROYECTO :	CIUDADES SOSTENIBLES ACTUALIZACION DEL MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE PAITA								
UBICACIÓN :	PARTE BAJA								
RESPONSABLE:	ING. CIP. WALTER UMERES RIVEROS								
		GRANULOMETRIA				PLASTICIDAD			SUCS
		% QUE PASA				L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	
CALICATA	PROF.(m)	1"	N° 4	N°100	N°200				
C-21	0.0-0.50	100	93.47	37.14	10.20	NP	NP	NP	SP
	0.50-1.20	100	84.68	39.02	26.59	32.20	26.17	6.03	SM
C-22	0.00-0.50	100	100	42.28	8.13	NP	NP	NP	SP
	0.50-1.00	100	99.72	11.60	3.31	NP	NP	NP	SM
C-29	0.00-1.20	100	100	76.40	51.12	50.20	32.81	17.39	OH
	1.20-2.00	100	92.23	60.32	8.00	NP	NP	NP	SP

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

De igual manera en el cuadro N° 010 se presentan ensayos importantes para conocer las características de los pavimentos, Capacidad portante y agresividad principalmente:

### Cuadro N° 4.1.3-6: Valores de Proctor, CBR, Angulo de Fricción, Cohesión, Peso Unitario, Humedad Natural y Contenido de Sulfatos.

TIPOS DE SUELOS	PROCTOR (1)		CBR (%) (2)	Φ (3)	C (Kg/c m2) (4)	Γ (gr/cm 3) (5)	Wn (%) (6)	SO4 (%) (7)
	Máxima Densidad (gr/cm3)	Optima Humedad (%)						
Zona,de suelos arenosos Sector Paita Antigua	1.60	10.5	10	29°	0.00	1.50	-	0.30
Zona de Lutitas Área de Antigua Sector Laderas Paita	1.75	12.5	12	20°	0.20	1.40	-	0.25
Zona con Cobertura de Afirmado Sector El Tablazo	2.00	6.00	45	35°	0.10	1.80	2-5	0.24

Zona con Cobertura Arenosa grumosa <b>Sector El Tablazo</b>	1.62	11.00	9	36°	0.15	1.78	3- 6	0.22
Zona con facie Arenisca Calcárea color rojizo <b>Sector el Tablazo</b>	1.66	9.5	30	37°	0.12	1.81	3.5 -6	0.21
Zona Calcáreo <b>Sector el Tablazo</b>	1.82	10.00	35	38°	0.14	1.75	1-6	0.26

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

Observación:

- (1) : Proctor a Nivel de Subrasante.
- (2) : CBR a Nivel de Subrasante.
- (3) : Angulo de fricción interna para cimentación.
- (4) : Cohesión para cimentación.
- (5) : Peso volumétrico para cimentación.
- (6) : Humedad natural para Cimentación.
- (7) : Contenido de Sulfatos para agresividad en cimentación.

#### 4.1.4 PELIGROS GEOTÉCNICOS

Se considera peligro geotécnico a toda acción natural que involucre a las propiedades físicas mecánicas de suelos y rocas, y el contenido de sales, como problemas de licuación, falla por corte y asentamiento del suelo, expansividad, agresión química del suelo, entre otras.

##### a. LICUACIÓN DEL SUELO

La Norma E.050 considera, para que un suelo granular (arenoso) en presencia de un sismo, sea susceptible a licuación debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Estar constituido por arena fina a arena fina limosas
- Encontrarse sumergida (Presencia de napa freática superficial).
- La densidad relativa debe ser baja.

De lo anterior, se desprende que los materiales de cobertura de origen eólico que se distribuyen en parte del área bajo estudio, y que están conformando o han conformado dunas, representan dos de las tres condiciones señaladas en la Norma E.050, pero son suelos no cohesivos con tendencia a perder gran parte de su resistencia ante solicitaciones dinámicas (sismos) como las arenas finas y flojas y las arenas y limos mal graduados. En tal sentido podemos referirnos que en algunos lugares, como la zona de la plaza de armas y vía hacia Terminales EUROANDINOS se puede encontrar presencia de nivel freático a una profundidad de 1.00 1.50 m, con la presencia de suelos arenosos pobremente graduados (SP) a 2.00 m de profundidad, escenario favorable para que se genere licuación de suelo, en caso de un sismo.

##### b. CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

Uno de los principales objetivos del estudio geotécnico es determinar la capacidad portante de los suelos del área, evaluándose suelos de calidad baja del tipo arcilloso con valores menores a 0.6 kg/cm<sup>2</sup> y suelos de calidad media del tipo calcáreos, véase el **Mapa de Capacidad Portante N° 26**

### c. **AGRESIÓN QUÍMICA DEL SUELO**

Tiene que ver con el contenido del suelo de sales como cloruros y sulfatos, puede presentarse como constituyente y/o como una consecuencia de la precipitación de las sales en sectores donde la napa freática se aproxima a la superficie.

En otros casos, se produce a partir de la precipitación de sales que provienen de la filtración de las sales que el hombre elimina. Este proceso se produce en asentamientos humanos y centros poblados que carecen de la infraestructura de desagües completos, y donde buena parte de los habitantes utilizan silos para aliviar los problemas de saneamiento básico, como es el caso de Paita.

### d. **AMPLIFICACIÓN SÍSMICA**

En la parte baja existe una zona de presencia de suelos arenosos formados por acción eólica y donde el suelo presenta valores de capacidad portante que generalmente no superan los 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>, se ha determinado que la amplificación de las ondas sísmicas es por lo menos de media a alta.

Esta amplificación sísmica disminuye de Alta hasta Baja en el afloramiento rocoso del complejo metamórfico de Paita y de la formación calcárea El Tablazo de Paita y de Media en la zona de Lutitas (Arcillas). La amplificación sísmica local es restringida pero de condición Alta.

### **Mapa de peligros Geotécnicos Mapa N°27**

#### **Peligro Alto**

- Comprende las áreas de suelo areno arcilloso ubicados en la bahía, playa y fosa tectónica de la ciudad de Paita donde los suelos presentan capacidades portantes no mayores a 0.65 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Peligro Bajo**

- Comprenden los suelos calcáreos ubicados en el tablazo de Paita, con suelos cuya capacidad portante es mayor a 6kg/cm<sup>2</sup>

## **4.2 FENOMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO - CLIMÁTICO**

### **4.2.1 INUNDACIONES Mapa N°30**

En la ciudad de Paita, los fenómenos de origen Hidrológico-climático más recurrente son:

- Inundaciones por efectos de precipitación pluvial durante los periodos extraordinarios, relacionadas con el Fenómeno El Niño.
- Anegamientos por afloramientos de agua subterránea.

Existen Inundaciones por efecto de tsunamis y maretazos.

#### **DELIMITACION DE LAS ZONAS DE INUNDACIÓN**

Con el fin de delimitar las zonas de posible inundación, se han identificado: el sistema de agua potable, sistema de alcantarillado, quebradas principales, variaciones de la línea del nivel del mar, subcuencas urbanas, drenaje pluvial actual y puntos de afloramiento de agua subterránea; sobre la cartografía de la ciudad actualizada al 2,010 (Plan Director Urbano 2010 – 2020). Luego en función a los antecedentes y analizando la vulnerabilidad en cada caso se han identificado y delimitado las áreas de inundación. Las zonas más propensas a inundación son las siguientes:

- Inundaciones por efectos de la precipitación pluvial:** La presencia recurrente del FEN en la costa norte peruana, produce precipitaciones pluviales extremas, con un valor acumulado anual de 1,673.60 mm/año en 1983, cuando el promedio es de 83.90 mm/año, siendo superado este promedio histórico en los años 1,972, 1983, 1987, 1992, 1997, 1998, 2002, 2008 y 2010 en una serie de 44 años (entre 1967 – 2010). Según el SENAMHI la máxima precipitación histórica en 24 horas de esta serie es de 134.80 mm/día, acaecida en 1983, que al igual que en 1972 (115.20 mm) y 1998 (96.6 mm), han superado en un solo día a la precipitación acumulada anual promedio. La lluvia máxima esperada para un periodo de retorno de 20 años es de 67.6 mm/día, mientras, que para un periodo de retorno de 50 años es de 86.2 mm/día. Se han delimitado las subcuencas pluviales urbanas, identificándose las principales quebradas de origen temporal, por las cuales discurre el agua de lluvia, formando grandes zonas de inundación con peligro de muy alto a alto. Entre estas tenemos:

**A.- Sub Cuenca El Zanjón:** Es la cuenca principal, conformada por las quebradas que desembocan en el curso principal denominado El Zanjón, que actualmente es una vía asfaltada y que desemboca al mar por la parte lateral de la capitanía de Puerto. Presenta depresiones que producen cuencas ciegas siendo una de las principales la ubicada en el AH Hermanos Cárcamo. Por sus características geométricas e hidráulicas el colector El Zanjón, no tiene capacidad para evacuar la escorrentía pluvial, generándose condiciones de peligro muy alto a alto por inundaciones en la parte baja. Está conformada por las siguientes quebradas:

**Quebrada Nueva Esperanza:** Ubicada al Este de la ciudad, su cabecera se origina en el cruce de las vías que van de la parte baja hacia el Tablazo y salida a la ciudad de Piura. Su curso principal es de Noreste a Suroeste y atraviesa los A.H. Nueva Esperanza y 13 de Julio, Colegio San Francisco y Mercado Modelo para desembocar en la quebrada El Zanjón. Su régimen es temporal, se reactiva en épocas de intensas precipitaciones pluviales y transporta grandes volúmenes de agua.



Foto Nº 34: Quebrada Nueva Esperanza

**Quebrada La Piscina:** Su curso principal es de Este a Oeste y discurre desde la parte Alta de los AH Keiko Sofía y El Tablazo, afectando a los AH. Vista al Mar, 13

de Julio, colegio San Francisco y Mercado Modelo y se une a la quebrada Nueva Esperanza y desemboca a la quebrada El Zanjón.



Foto Nº 35: Quebrada La Piscina

**Quebrada La Catarata:** Tiene un recorrido de Sureste a Noroeste, nace en las inmediaciones de la Vía de Evitamiento y afecta a la Urb. San Rafael, a los A.H. San Martín Central, San Martín Occidente y colegio San Francisco, discurre por la Av. Miguel Grau y desemboca a la quebrada El Zanjón.



Foto Nº 36: Quebrada La Catarata

**Quebrada El Zanjón:** Constituye el dren colector principal de todas las quebradas de la cuenca del mismo nombre, nace en la cota 72 msnm, se encuentra canalizado en su tramo final de 600 ml. En su desembocadura en el mar tiene un ancho de 15 m y una profundidad de 2m. Tiene un recorrido de Este a Oeste y afecta la zona del mercado, Plaza de Armas y las zonas contiguas.

- B.- Sub Cuenca Villa Naval:** Comprende un conjunto de subcuencas cuya desembocadura está interceptada por la vía asfaltada Los Pescadores, siendo esta vía el colector principal. Todas nacen en la parte alta de la Villa Naval en la cota 72 msnm. Está conformada por las siguientes quebradas:



**Foto N° 37: Quebrada Puerto Nuevo:** Su curso principal es de Sureste a Noroeste, afecta al PPJJ San Pedro a la Agrupación Vecinal Alan García y a la zona de Puerto Nuevo.

**Quebradas Helipuerto, Pesquera del Mar y Villa Naval:** Su curso principal es de Sureste a Noroeste, afecta estructuralmente a la vía Los Pescadores, al cerco perimétrico de la Estación Naval, así como a la infraestructura de las empresas pesqueras y de la Estación Naval.

- C.- Sub Cuenca Tierra Colorada: Comprende un conjunto de 10 subcuencas con nacimiento en la parte alta del afloramiento rocoso adyacente a las lagunas de oxidación y tienen desembocadura directa al mar, la dirección del flujo es principalmente de Este a Oeste. Su importancia radica porque impactarán negativamente sobre zonas de concesiones industriales futuras en la zona.
- D.- Sub Cuenca Andalucita: Denominada así porque en su perímetro este está ubicada la planta de tratamiento de agua residual del mismo nombre. Comprende la zona cuyo flujo principalmente está orientado hacia la zona topográficamente más baja que actualmente está ocupada con sembríos temporales utilizando el efluente de las lagunas de tratamiento. Comprende a los AH Miguel Grau, Miraflores, 2 de Mayo, Los Laureles y 2 de Agosto. Su colector principal lo constituye un dren a tajo abierto construido paralelo a la Vía de Evitamiento en dirección de Noreste a Suroeste. Presenta una cuenca ciega en la parte central de los AH Miguel Grau y Miraflores.
- E.- Sub Cuenca María Consuelo de Velasco: Denominada así porque su punto de evacuación final se encuentra en esta zona. Comprende el A.H. Las Mercedes, Urb. Ciudad del Pescador, AH San Isidro, Isabel Barreto, 6 de Julio, Tablazo San Francisco, que desaguan a través de un dren revestido con mampostería de piedra, paralelo a la Vía de evitamiento, para cruzar a través de alcantarillas hacia la margen este de la vía, donde incrementa su caudal con el drenaje de AH Marco Jara y mediante un dren a tajo abierto conducir las aguas pluviales hacia la zona donde se ubican los AH Consuelo de Velasco y Nuevo Jerusalén. En este punto de evacuación se producirán inundaciones de toda esta parte baja ya que no tiene salida hacia el descampado, debiendo evaluarse al detalle el mejoramiento de este

dren colector. En esta subcuenca se presentan varias zonas denominadas cuencas ciegas, siendo la principal ubicada en la Urb. El Parque.



**Foto N° 38:** Subcuenca María Consuelo de Velasco

F.- Sub Cuenca Jesús de Nazaret: Comprende el A.H. Villa Los Jardines, Anexo San Ignacio de Loyola, Nuevo Paraíso, Jesús de Nazaret, Nuevo Betel, Villa Hermosa, Nuevo Jerusalén entre otros. Es la zona de menor desarrollo urbano, el flujo principal es de oeste a este, debe también evaluarse en detalle la topografía para definir un colector principal. Presenta varias cuencas ciegas, entre las principales tenemos: El Parque, Jesús de Nazaret, San Ignacio de Loyola y Jesús de Nazaret.

G.- Sub Cuenca Zona Industrial II: Comprende casi todo el sector Zona Industrial II, que a través de un conjunto de 9 pequeñas quebradas entregan directamente al mar el agua de escorrentía pluvial.



**Foto N° 39:** Subcuenca Zona Industrial II

- H.- Sub Cuenca San Francisco: Comprende el sector donde se ubican almacenes de contenedores como Neptunia, Oceánica SA, etc. y Cetico Paita. El flujo es de norte a sur y de oeste a este hasta confluir en las inmediaciones de la vía Paita-Piura, siguiendo a partir de esta hacia el este paralelo a la vía. Debe también evaluarse en detalle la topografía para definir un colector principal.
- I.- Sub Cuenca Norte: Comprende la zona noreste de la zona industrial II, todavía no desarrollada urbanísticamente a ambos lados de la vía Sullana Paita. Su flujo natural tiene una dirección hacia el noreste.
- J.- Sub Cuenca Este: Comprende la zona este de la zona industrial II, tampoco se encuentra desarrollada urbanísticamente y tiene un flujo natural hacia el este.
- **Inundación por afloramientos de agua subterránea:** En la parte antigua de la ciudad (parte baja) que corresponde a la fosa tectónica de Paita, desde hace muchos años se viene presentando el fenómeno de afloramientos de aguas subterráneas, cada vez en mayor caudal que viene ocasionando aniegos en los Ah. San Martín Oriente, San Martín Central y San Martín Occidente, produciendo humedad permanente con formación de lagunas, encadenadas, que no solo constituye un problema estructural para las viviendas, sino que también es fuente de proliferación de vectores transmisores de enfermedades. Actualmente según el estudio de Tesis Doctoral del Ing. Renato Umeres (Universidad Nacional de Piura, 2010) “Identificación de Fuentes de Aguas subterráneas y su Impacto Medioambiental en los Deslizamientos de las Quebradas San Martín y La Piscina \_ Paita – Piura”; se han identificado un total de 28 puntos de afloramiento, con un caudal entre 5 a 6 l/s (set. 2,009).

En fecha reciente ha aparecido afloramientos subterráneos en la cuneta derecha de la vía Los Pescadores, afectando la estabilidad del pavimento de esta vía, así como las edificaciones de IMARPE. Todas estas zonas se consideran como peligro muy alto a alto por inundaciones.



**Foto N° 40:** Vegetación Generada por Agua Subterránea

#### 4.2.2 TSUNAMIS Mapa N° 31

Se ha identificado que la bahía, puerto y playa de Paita serían los sectores con mayor afectación a los efectos de inundación por tsunamis pudiendo llegar la cota entre los 7 a 19

msnm. Mientras que el casco urbano antiguo sería afectado hasta la altitud de 10 a 20 msnm. En lo que se conoce como la fosa tectónica debido a su topografía depresiva.

Las áreas urbanas con menor exposición corresponden al tablazo de Paita donde las terrazas marinas elevadas constituyen un muro de protección para la población asentada en el tablazo cuyas elevaciones sobrepasan los 20 msnm.

#### 4.2.3 FLUJOS Y DRENAJE

Existen una serie de quebradas a modo de torrenteras que cortan los taludes de las terrazas marinas (tablazo), su existencia obedece al trabajo erosivo de las aguas pluviales Pleistocénicas que rebanaron los bordes terminales del tablazo de Paita, por la acción erosiva lineal; la orientación del drenaje es en sentido sur a norte, con mayor desarrollo hacia el centro este de la ciudad de Paita.

Uno de los principales problemas es la falta de un adecuado sistema de drenaje de aguas pluviales, que se presentan en la ciudad de Paita.

En el actual sistema de drenaje las cunetas, sumideros y rejillas se conectan a la red de alcantarillado público, los cuales colapsan en las épocas de lluvias. En otros casos los colectores de aguas pluviales no están debidamente interconectados o sin salida adecuada para drenar, tal es el caso en Chilca en las avenidas Córdova, Humboldt y San Martín.

#### 4.2.4 OBRAS DE PROTECCION EJECUTADAS

Existen canales vías construidos en las partes terminales de las quebrada Zanjón y tributarios, las cuales drenan el agua de lluvia durante eventos extraordinarios de Fenómeno El Niño. Sin embargo en algunos la falta de mantenimiento y el inadecuado cálculo del trazo produce problemas para la evacuación de las aguas.

#### 4.2.5 PELIGROS DE ORIGEN HIDROLOGICO - CLIMATICO Mapa N°32 y 33

La zonificación de peligros climáticos se ha realizado tomando en cuenta los niveles de daños ocasionados o pérdidas materiales y humanas, debido a los diferentes fenómenos de origen climático. La delimitación de estas zonas, fueron inspeccionados en campo, y confirmadas en gabinete mediante cálculos, considerando los antecedentes de los desastres ocurridos.

A fin de mostrar la zonificación de peligros climáticos se ha elaborado el **Mapa de Peligros Climáticos**, de acuerdo a la descripción siguiente:

##### **Peligro Muy Alto**

Se considera así a las áreas de la ciudad afectadas por tsunamis hasta la cota de 10msnm siendo las instalaciones del Puerto de Paita, la bahía, los muelles y astilleros, el casco urbano próximo a la playa, e industrias asentadas sobre la línea costera las que sufrirían los efectos de las olas marinas.

Las quebradas con probable carga hidráulica producto de las lluvias extraordinarias, constituyen una fuente de peligro afectando al área urbana asentada en la parte terminal de sus cauces deyectivos, especialmente en el casco urbano asentado sobre la zona depresiva (fosa tectónica) de la ciudad de Paita.

Los afloramientos de agua o surgencias que afectan los taludes desestabilizados por las condiciones de saturación del suelo en el sector suroeste de la ciudad en San Martín.

### **Peligro Alto**

Comprende los taludes de la terraza marina levantada del Tablazo de Paita, los cuales son peñados o cortados por las quebradas, emplazadas por tanto en el área de influencia de las quebradas que se activan durante lluvias extraordinarias.

### **Peligro Medio**

Áreas urbanas de la ciudad ubicadas en el tablazo o parte alta de la ciudad de Paita con afectación temporal de lluvias.

## **4.3 MAPA SINTESIS DE PELIGROS NATURALES Mapa N°34**

### **Peligro Muy Alto**

- A. Las Fuerzas Naturales o sus efectos son tan grandes que las construcciones efectuadas por el hombre no las puede resistir.  
Deslizamiento del cerro San Martín central, su ocupación debe ser prohibida con fines urbanos.
- B. De ocurrir el fenómeno las pérdidas llegan al 100%  
Tsunamis en el litoral hasta la cota 7 metros.
- C. El costo de reducir los daños es tan alto que la relación costo-beneficio hace impracticable el uso para fines urbanos  
Licuación de suelos y amplificación de ondas sísmicas en suelos arenosos ubicados a lo largo de la costa litoral urbana de Paita, el Puerto, Astillero,

### **Peligro Alto**

- A. El Peligro natural es Alto, pero se pueden tomar medidas efectivas de reducción de daños a costos aceptables, utilizando técnicas y materiales adecuados.

Arcillas expansivas en sector de taludes, Trece de Julio, La Merced, San Pedro, Alan García.

Caída de bloques en sector Mirador.

Erosión de acantilados

Inundación de áreas cercanas a líneas de talweg en quebradas Zanjón y tributarias.

Inundaciones en depresión de sector Tablazo.

### **Peligro Medio**

- A. Peligro Natural Moderado  
Inundación Pluvial general del área de estudio con problemas de drenaje pluvial en el sector Tablazo.

## **4.4 FENOMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS**

### **4.4.1 IDENTIFICACION DE PELIGROS**

#### **A. PELIGROS TECNOLÓGICOS**

##### **a. Conceptos**

Los peligros tecnológicos, denominados también antrópicos o antropogénicos, son aquellos peligros no naturales producidos por el hombre y que son capaces de causar daño al ambiente como resultado de vertimientos de sólidos, líquidos o gases producto de la actividad industrial y del empleo de aparatos y materiales que el hombre manipula en la vida moderna. Estos pueden ser:

- De gran escala o globales, como el agujero en la capa de ozono, la lluvia ácida y el efecto invernadero.
- De efectos restringidos o locales, como los derrames de petróleo, ácido sulfúrico o relaves de minas.

#### **b. Clasificación de Peligros Tecnológicos**

Debido a la amplitud de parámetros e indicadores referentes a la contaminación ambiental y teniendo en cuenta los objetivos de Estudio, el campo de identificación de peligros tecnológicos se limita a las fases sólida, líquida y gaseosa en general, las cuales deben ser protegidas según la Normatividad Ambiental Sectorial. En cuanto a sustancias químicas peligrosas el análisis se circunscribe a las propiedades de inflamabilidad, toxicidad, reactividad y a los volúmenes almacenados obtenidos en el campo. Para efectos del presente Estudio, los peligros tecnológicos serán clasificados en:

- **Peligros por contaminación ambiental**

Compuesto por la contaminación de suelos, agua y aire; debido a que son estos 3 medios los que sustentan la vida de la población asentada en el área urbana y rural de importancia, y son directamente afectados por las actividades del hombre.

- **Peligros por sustancias químicas**

Comprenden las sustancias químicas cuyas características de peligrosidad por inflamabilidad, toxicidad, reactividad entre otras se hallan íntimamente ligadas a los procesos económicos e industriales que constituyen la base del desarrollo local en espacios urbanos emergentes como el distrito de Paita.

### **B. PELIGROS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Las actividades económicas, productivas y domésticas generan impactos negativos a los ecosistemas y población del Puerto de Paita. La alteración de las condiciones y características naturales del suelo, el agua, el aire y los sistemas vivientes constituyen peligros a la comunidad principalmente, esto se traduce en un deterioro de la calidad de vida del poblador de la ciudad además de la degradación del espacio geográfico y sus componentes. Resulta imprescindible entonces analizar diversos parámetros para conocer el grado de contaminación del ambiente lo cual posibilitará proponer alternativas de solución viables en un contexto de desarrollo sostenible.

En una primera aproximación se han definido únicamente las áreas de contaminación de agua, suelos y aire por ser los componentes ambientales de mayor incidencia de peligros tecnológicos y además resultan ser un buen marco de estudio debido a los objetivos del trabajo teniendo en cuenta que no se trata de estudios de impacto ambiental al detalle y más bien la prioridad de investigación corresponde al dominio de las sustancias químicas peligrosas y su implicancia en el entorno.

#### **a) Contaminación de Agua**

El agua de diferentes usos se contamina debido a las acciones de la población en su quehacer cotidiano además de las actividades económico-productivas, alterándose sus características originales lo cual recae en el deterioro de la salud de los pobladores principalmente, a continuación se describen las principales áreas de contaminación.

##### **a.1 Contaminación Marina**

Las aguas marinas de la costa de Paita se hallan en peligro de contaminación por efluentes industriales y domésticos.

## **a.2 Contaminación de Agua para Consumo Humano**

Es probable que debido a la contaminación del aire, del suelo principalmente y a deficiencias en los sistemas y estructuras de captación, almacenamiento, derivación y distribución de agua potable, la calidad físico-química sea alterada. El análisis incluirá una breve explicación de los parámetros que exceden los límites nacionales (LMP) y valores guía de la OMS, mencionando sus fuentes naturales y antropogénicas, hipotético origen y consecuencias en el ser humano y sistemas de distribución.

## **b) Contaminación de Suelos**

### **b.1 Contaminación por Residuos Sólidos**

Cuando los residuos sólidos domésticos, comerciales e industriales no son sanitariamente manejados el resultado es la acumulación de montículos de basura dispersos en diversos lugares del distrito, esto constituye fuente de malos olores, proliferación de vectores de enfermedades infectocontagiosas y presencia de roedores. El inadecuado manejo de residuos desde la fuente de generación, transporte y disposición final de los mismos implica en todos los procesos contacto con la población del medio urbano e impacto directo en su calidad de vida. Los residuos sólidos de origen urbano se descomponen rápidamente cuando el sistema de recolección no tiene la cobertura requerida. Los empaques resultados del consumo diario de víveres y otros productos ofrecen mal aspecto cuando se hallan dispersos en plena vía pública.

La basura compuesta por recipientes metálicos y otros remanentes impactan directamente en el suelo cuando los elementos químicos que lo componen son depositados sin tratamiento previo, este es el caso de la chatarra de hierro, remanentes de plomo, cadmio, cobre, aluminio, arsénico, cromo, etc.

Las baterías y pilas contaminan el suelo por el contenido nocivo de litio, plomo y otros elementos químicos de larga presencia en el suelo y sin posibilidades de descomposición, síntesis o dilución.

Los residuos sólidos hospitalarios contienen patógenos, virus y bacterias presentes en los restos de tejidos de pacientes tratados en sus instalaciones. Los restos de material quirúrgico desechados sin ningún empaque de protección ocasionan un contacto directo de jeringas, agujas y bisturís con el suelo, contaminándolo.

Todos los contaminantes mencionados impiden el normal desarrollo edafogénico del suelo alterando su composición original media y consecuentemente los elementos y compuestos presentes en forma iónica. Los alimentos que crezcan en estos suelos absorberán los compuestos tóxicos impactando en el hombre cuando los consuma. El agua que entre en contacto con suelos contaminados transportará en suspensión o en solución los iones contaminantes hacia las aguas subterráneas y estas contaminarán el mar, sus productos hidrobiológicos y finalmente al ecosistema urbano.

La recolección de residuos sólidos correspondiente al mes de Agosto del 2011 para una población de 69 401 habitantes indica un Peso Total Diario de 75Tn/Día. El promedio per cápita diario de generación de residuos sólidos equivale a 1.08 Kg/Hab/Día.

Se han observado acumulaciones de residuos sólidos y escombros de construcción dispuestos a lo largo de la costa, principalmente frente a las industrias conserveras y de harina de pescado, además de las márgenes de la carretera y las mismas acumulaciones frente a la base naval y en las inmediaciones de los acantilados y microquebradas que descienden por los acantilados.

Las mayores acumulaciones de basura se hallan en las playas adyacentes a las industrias de harina y aceite de pescado tal como se muestra en la cartografía de fuentes de contaminación ambiental. Ver **Mapa N° 39**

### c) Contaminación por Cementerios

El **Cementerio San Francisco de Asís** tiene una extensión superficial de aproximadamente 2.5 Ha. y pertenece a la Sociedad de Beneficencia Pública de Paita; no obstante, actualmente se encuentra en proceso de transición la transferencia de la administración a la Municipalidad Provincial de Paita.

En base a la Ley de Cementerios se aplicarán los siguientes criterios para determinar los niveles de peligro de contaminación:

- Suelo de textura arcillo arenosa.
- Napa freática mayor de 2.5 m. de profundidad.
- Área no menor de 30,000 m<sup>2</sup>, equivalente a 3 Ha.
- Pendiente no mayor de 20 grados.
- Distancia mínima a zonas de acumulación de residuos sólidos, desmonte o relleno sanitario igual a 100 m.
- Altura del cerco perimétrico no menor de 2.40 m.
- En el caso de los mencionados cementerios serán considerados como tradicionales y deberán tener un área verde mínima equivalente al 20 % de su superficie total.
- Todos los cementerios ubicados en áreas agrícolas serán considerados del tipo ecológicos.

El Cementerio San Francisco de Paita según la Ley de Cementerios se define como tradicional debido a la disposición geométrica de sus cuarteles, nichos, mausoleos y criptas. La descomposición de cadáveres y la generación de olores son parte de un proceso físico natural y debido estar ubicado en lo alto de una colina el viento transportaría dichas emanaciones aunque mínimas. Con el transcurrir del tiempo los contaminantes resultados de la descomposición de cadáveres percolarían al subsuelo depositándose en solución la materia orgánica descompuesta habiéndose fijado algunos elementos previamente en el suelo. La ausencia de estructuras hidráulicas próximas como canales, reservorios impide algún tipo de contaminación de aguas. Aunque carece de cerco perimétrico muros o paredes, esto no constituye algún impacto en la periferia debido a la incipiente urbanización asentada en esta área de expansión urbana.

La existencia de sepulturas sin féretros o sepulturas en superficie expuestas con restos humanos dentro, por derrumbes de nichos de adobe incrementa los impactos ambientales estimados como significativos y de impacto alto a mediano-largo plazo.

### d) Contaminación de Aire

Debido a que los procesos de cocción, extrusión y secado de pescado para la obtención de harina y aceite se generan emisiones gaseosas por las industrias en grado significativo. Durante la evaluación de cada una de las industrias no fue posible obtener datos sobre indicadores atmosféricos.

## C. PELIGROS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS

Las sustancias peligrosas han ocasionado muchas emergencias en diversas partes de nuestro país debido a sus propiedades de reactividad, toxicidad, radiactividad, volatilidad, entre otras; las mismas que es necesario identificar y controlar a fin de evitar daños a la población y entorno biogeográfico.

La alta industrialización y el uso de tecnologías en la actualidad hace imprescindible la utilización de las denominadas sustancias peligrosas las cuales luego de su identificación deberán ser evaluadas según su grado de nocividad en función de su naturaleza intrínseca, volúmenes de utilización, localización geográfica de precisión de las empresas que los contienen lo cual se complementará con el análisis de los parámetros meteorológico - ambientales del ámbito de

exposición. Esta investigación permitirá determinar las medidas de protección mínima y de contingencia en caso de presentarse una emergencia accidental o provocada.

El estudio de peligros tecnológicos enfoca el diagnóstico a partir del análisis de sus factores activos ó fenomenologías físico, química y biológicas y sus efectos en perjuicio de la población, sociedad y sistemas vivientes; obstaculizando su desarrollo.

La ciudad de Paita no cuenta con un apropiado diagnóstico de estas sustancias peligrosas, el presente estudio constituye la primera aproximación a esta necesidad de protección de la población contra sus efectos estocásticamente no desestimables.

Para los fines de la investigación deberá entenderse como sustancia peligrosa a todo material líquido, sólido o gaseoso que puede poner en peligro la vida, salud, propiedad y economía de la población por efecto de sus propiedades de inflamabilidad, explosividad, reactividad, toxicidad, corrosividad, fugacidad y volatilidad entre otras propiedades nocivas. Al respecto existen diversas definiciones adoptadas por organismos nacionales de diversos países, así como internacionales; en este sentido el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas, considera que son sustancias peligrosas todo material que en diversas cantidades y estado induce a un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y propiedad cuando es transportada para su comercialización; siendo esta definición parcial, dado que deberán considerarse sus etapas de fabricación, manipuleo, almacenamiento, utilización y distribución.

El conocimiento anticipado de sus propiedades físicas, químicas y organolépticas así como sus efectos y métodos para protegerse de ellas es indispensable para una eficaz prevención y mitigación de una eventual emergencia química; constituyendo esto uno de los principales peligros tecnológicos a ser identificados y evaluados en las ciudades mencionadas.

#### 4.4.2 EVALUACIÓN DE PELIGROS ANTRÓPICOS Y TECNOLÓGICOS

##### 4.4.2.1 SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Mapa N° 38

FUENTE	TIPO DE CONTAMIANCIÓN	NIVEL DE PELIGRO
Estación naval, grifos móviles (flotantes), grifos clandestinos, grifos de combustibles para automóviles, fábricas pirotécnicas	Vertimiento de residuos sólidos y líquidos (pólvora, detonantes, explosivos, lubricantes, gasolina, diesel y en base naval); para embarcaciones pesqueras y grifos de combustibles: GLP, GNV para automóviles como fabricación de artefactos pirotécnicos.	MUY ALTO
Fábricas pesqueras	Residuos sólidos hospitalarios	ALTO
Centros de salud, postas médicas y hospitales	Residuos sólidos hospitalarios	ALTO
Embarcaciones fondeadas en la bahía	Contaminación del agua marina por residuos líquidos y peligro por explosión.	ALTO
Muelles, industrias, desagüe doméstico y embarcaciones pesqueras	Residuos líquidos (Derrame de efluentes y combustibles en la bahía)	ALTO
Lagunas de oxidación	Residuos líquidos domésticos e industriales	MEDIO

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011

**4.4.2.2 RESIDUOS SOLIDOS Mapa N° 39**

<b>FUENTE</b>	<b>TIPO DE CONTAMINACION</b>	<b>NIVEL DE PELIGRO</b>
Mercado informal	Por vertimiento de residuos sólidos	MUY ALTO
Industrias de todo tipo	Contaminación del suelo por almacenamiento	ALTO
Hospitales, Centros de salud y postas médicas	Residuos sólidos hospitalarios	ALTO
Mercados	Por vertimiento de residuos sólidos	ALTO
Cementerios	Por residuos sólidos y líquidos	MEDIO
Playas	Por vertimiento de residuos sólidos	MEDIO
Acantilados	Por vertimiento de residuos sólidos	MEDIO
Lagunas de oxidación	Residuos sólidos	MEDIO

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011



**Foto N°41:** Contaminación por residuos Sólidos en el Puerto de Paita



Foto N° 42 – Contaminación por residuos Sólidos en Muelle Euro andino

**4.4.2.3 INCENDIOS Y EXPLOSIONES**



Foto N° 43: Incendio de viviendas de material precario

**4.4.2.4 EVALUACION DE PELIGROS POR CONTAMINACION AMBIENTAL Y SUSTANCIAS Mapa N° 35, 36, y 37**

<b>FUENTE</b>	<b>TIPO DE CONTAMINACIÓN</b>
Estación Naval	Residuos sólidos y líquidos (explosivos, detonantes, gasolina, diesel y lubricantes en base naval)
Grifos de combustibles para automóviles	Residuos líquidos (gasolina, diesel y lubricantes, GLP, GNV)
Grifos móviles	Residuos líquidos por vertimiento de hidrocarburos combustibles para embarcaciones pesqueras
Fábricas pirotécnicas	Residuos sólidos (pólvora)
Fábricas pesqueras	Residuos sólidos (vertimiento de agua de cola)
Paradero de semáforos	Contaminación sonora por ruidos molestos (intersecciones de calles y

	avenidas donde se ubican semáforos y paraderos)
Antenas retransmisoras	Contaminación electromagnética
Fábricas de todo tipo	Residuos líquidos (efluentes industriales)
Red pública de distribución de agua potable	Contaminación del agua potable por deterioro de su infraestructura
Red pública de alcantarillado	Contaminación por red pública
Embarcaciones fondeadas en la bahía	Contaminación del agua marina por residuos sólidos y peligro por explosión por combustibles
Industrias, embarcaciones pesqueras, muelles, y desagüe doméstico	Residuos líquidos (Derrame de efluentes y combustibles en la bahía)
Reservorios e infraestructura hidráulica	Contaminación del agua potable almacenada
Cementerios	Residuos sólidos y líquidos
Mercados	Residuos sólidos y líquidos
Centros de salud, postas médicas y hospitales	Residuos sólidos hospitalarios
Acantilados	Residuos sólidos
Playas	Residuos sólidos
Lagunas de oxidación	Efluentes líquidos al acuífero
Industrias de todo tipo	Almacén y manejo de hidrocarburos
Áreas verdes	Carbono fotosintético
Bosque seco ecuatorial y área agrícola	Bosque y área agrícola irrigados con vertimientos de la laguna de oxidación

Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA 2011



Foto N° 44: Lagunas de Oxidación

Cuadro N° 4.4.2-1  
**ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS**

ZONA	PELIGRO	NIVEL	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE %
<p>1.-Envolventes Circulares en Zona Industrial y Urbana de Paíta donde se ubican Grifos y Servicentros, Mercados y Paraditas, Talleres Pirotécnicos Clandestinos y Lugares de Venta Clandestina de Combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación Ambiental de suelos, agua, aire, ecosistemas naturales y urbanos por residuos sólidos, emisiones gaseosas y efluentes en Mercados y Paraditas</li> <li>• Contaminación Acústica en la Zona Urbana donde se ubican los semáforos y paraderos de transporte público.</li> <li>• Contaminación Electromagnética donde se ubican las antenas retransmisoras de radio, televisión y cable.</li> <li>• Contaminación de Ecosistema Urbano (Suelo, Agua y Aire) por Derrame o Fuga de Combustible en Estaciones de Servicio de Combustibles y Grifos a partir de fuentes terrestres fijas.</li> <li>• Contaminación de Ecosistema Costero-Marino (Bahía de Paíta) por Derrame o Fuga de Combustible en Grifos Flotantes (Chatas) ubicadas en la Bahía.</li> <li>• Explosión e Incendio de Detonantes en Base Naval.</li> <li>• Peligro de Incendio y Explosión de Combustibles en Estaciones de Servicio y Grifos Formales y Clandestinos a partir de fuentes terrestres fijas en el ámbito urbano y Grifos Flotantes en la Bahía.</li> <li>• Peligro de Incendio y Explosión de Talleres Pirotécnicos Clandestinos.</li> </ul>	<p><b>MUY ALTO</b></p>	<p><b>203.17</b></p>	<p><b>5.78</b></p>

<p>3.-Casco urbano y Área de Expansión de la ciudad de Paita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de Estructuras de Almacenamiento de Agua Para Consumo Humano: Reservorios, Pozos, Tanques Cisternas y Elevados.</li> <li>• Contaminación de Agua Para Consumo Humano en la Red Pública de Distribución.</li> <li>• Contaminación de Ecosistema Urbano por Desagües Domésticos desde la Red Pública de Alcantarillado.</li> <li>• Contaminación del Área Agrícola del Bosque Seco Ecuatorial por Aguas Residuales desde las Lagunas de Oxidación ubicadas frente a la Planta de Tratamiento de Andalucita y Laguna de Oxidación de Cético.</li> <li>• Contaminación de Ecosistema Urbano-Rural y Acuífero por Efluentes Domésticos e Industriales.</li> </ul>	<p><b>MEDIO</b></p>	<p><b>1 667.66</b></p>	<p><b>47.47</b></p>
---	---	---------------------	------------------------	---------------------

#### 4.4.3 MAPA SÌNTESIS DE PELIGROS TECNOLOGICOS Mapa Nº 40

##### Descripción del Nivel de Peligros Tecnológicos

Se describe a continuación los peligros tecnológicos según cada nivel:

##### Nivel de Peligro Tecnológico Muy Alto

Comprende las áreas de influencia de contaminación ambiental en todas sus formas generadas en las principales industrias pesqueras, áreas de contaminación electromagnética por antenas retransmisoras de radio, televisión y cable, áreas de contaminación acústica por vehículos del parque automotor en el centro de la ciudad, áreas de peligro de explosión e incendio en grifos formales y clandestinos y servicentros en tierra y mar, áreas de explosión en base naval y talleres pirotécnicos clandestinos, áreas de explosión e incendio por hidrocarburos en las principales industrias del puerto de Paita y demás áreas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como muy alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el primero en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro de manera drástica e inmediata. Este peligro ocupa una extensión territorial de **203.17** Ha con un **5.78** % del total.

### **Nivel de Peligro Tecnológico Alto**

Comprende el área costero-marina de probable contaminación por residuos sólidos, vertimiento de efluentes domésticos e industriales y emisiones gaseosas en industrias de productos hidrobiológicos, áreas de contaminación ambiental del ecosistema urbano-rural por residuos sólidos comunes y hospitalarios, contaminación del ecosistema urbano por mercados y paraditas, peligros de explosión e incendio por hidrocarburos en la zona industrial y urbana, áreas de contaminación de playas y demás áreas donde las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el segundo en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro. Este peligro ocupa una extensión territorial de **1 642.26 Ha** con un **46.74 %** del total.

### **Nivel de Peligro Tecnológico Medio**

Comprende el sector del caso urbano de probable contaminación del ecosistema por derrame, fuga o vertimiento de desagües desde la red de alcantarillado, áreas de contaminación ambiental de agua para consumo humano en la red de distribución, contaminación de agua potable en estructuras de almacenamiento y distribución, contaminación de suelo en acantilados por residuos sólidos en la fosa de Paita, contaminación del ecosistema urbano por el cementerio “Fray Francisco de Asís” y áreas de influencia de contaminación ambiental desde las lagunas de oxidación adyacentes a la Planta de Tratamiento de Andalucita, Lagunas de Oxidación de Cetico y demás zonas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las características de peligrosidad por contaminación ambiental de las diversas actividades comerciales, industriales, urbanas y domésticas, indican un nivel de peligro calificado como medio que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el tercero en importancia y es necesario realizar una vigilancia y monitoreo permanente además de tomar medidas correctivas estructurales de necesaria aplicación para reducir notablemente la amenaza e impedir el incremento de la amenaza tecnológica. Este peligro ocupa una extensión territorial de **1 667.66 Ha** con un **47.47 %** del total.

## V. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD



## V. EVALUACION DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es entendida como el grado de fortaleza o debilidad que la población, sus bienes, infraestructura y funciones vitales puedan tener ante la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico adverso. La naturaleza de la vulnerabilidad y los resultados de su evaluación varían: i) según el elemento expuesto (integridad física de las personas, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, recursos naturales, otros); y, ii) según las amenazas o peligros inminentes (sismos, tsunamis, erosiones, inundaciones, deslizamiento, otros).

La vulnerabilidad en términos de gestión de desastres denota el grado de susceptibilidad o debilidad de la población de una determinada comunidad ante la ocurrencia. El nivel de traumatismo social que puede experimentarse en caso de desastres es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades que poseen una mejor trama de organización, acciones sociales, pueden asimilar mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. Una adecuada gestión política administrativa que prioriza las inversiones en medidas de gestión del riesgo reduce notablemente la vulnerabilidad y favorece consecuentemente la construcción de comunidades resilientes.

Por otro lado, existen diversos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad por construcción o vulnerabilidad estructural, la vulnerabilidad por exposición. Además, que el incremento de la vulnerabilidad es directamente proporcional al aumento de la población. Las decisiones o la permisibilidad para ubicar a las familias en áreas propensas al peligro también incrementan la vulnerabilidad de la sociedad. La pobreza es una de las principales causas de la vulnerabilidad social.

Si bien se puede hablar de diferentes clases de vulnerabilidades, como la ambiental, física, económica, social, política, científica, técnica, cultural, educativa, ideológica, institucional (generalmente se trata de una combinación de varios de ellos), para efectos del presente estudio se hará abstracción de las precisiones teóricas sobre el aspecto impactable o de los atributos del elemento expuesto para concentrar la atención en la posibilidad de llegar con mayor claridad a conclusiones que puedan contribuir a reducir daños.

Para la evaluación de la vulnerabilidad de la ciudad de Paita y su entorno urbano, se toma en consideración la capacidad de respuesta de las siguientes variables urbanas:

- A. Asentamientos Humanos.-** En el que se identificará el grado de vulnerabilidad de cada sector de la ciudad, según su: i) Densidad de Población, ii) Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción, y, iii) Estratificación Socio-económica
- **DENSIDAD DE POBLACIÓN.-** Es el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. La relación de vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación producida por la causal: la mayor densidad de población, mayor vulnerabilidad social.
  - **SISTEMAS, MATERIALES Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN.-** Es la respuesta que ofrecen: a) la aplicación de los sistemas constructivos, b) el uso de determinados materiales de construcción, y, c) su estado de conservación; ante los diferentes tipos de peligros que pueden presentarse.
  - **ESTRATIFICACIÓN SOCIO-ECONOMICA.-** Está referida a las condiciones de pobreza, y por consiguiente, a la capacidad de respuesta en términos económicos y financieros para la recuperación, ante los diferentes tipos de peligros que puedan presentarse.
- B. Líneas y Servicios Vitales.-** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes, cuyos servicios serán más necesarios en caso de desastre.

- **LINEAS VITALES.-** Se refiere a los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones (telefonía fija), así como al sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende los sistemas de acceso y circulación de la ciudad.
  - **SERVICIOS VITALES.-** Se refiere a las instalaciones dedicadas a prestar servicios de salud y seguridad, así como a las derivadas de ellas, como hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, defensa civil, muelles, estaciones de radio y televisión.
- C. Actividad Económica.-** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad en función a la actividad productiva, el empleo, los servicios y otros factores de orden económico. Este es un elemento de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.
- D. Lugares de Concentración Pública.-** Comprenden lugares en los que suelen producirse momentos de afluencia masiva de personas, como colegios, coliseos, iglesias, lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos con gran concurrencia de público y otros.
- E. Patrimonio Histórico.-** Comprende los ambientes históricos monumentales como ruinas arqueológicas y otros vestigio que por ser irrecuperables en caso de desaparecer, son factores importantes en la vulnerabilidad de la ciudad.

## ESCENARIOS

Para el análisis de éstas variables se visualizan **tres escenarios** teniendo en consideración que la ciudad de Paita es susceptible de sufrir la ocurrencia de tres tipos de eventos negativos:

- i. **El primero, consistente en fenómenos de origen geológico**, que incluye los escenarios por exposición a los siguientes fenómenos: sismos, tsunamis, licuación de suelos y otros. Los efectos producidos por estos fenómenos son: Inundaciones y erosiones de riberas, saturación de la napa freática, desprendimientos, desplazamientos, desestabilizaciones de taludes y erosiones
- ii. **El segundo, consistente en fenómenos de origen geológico/climático**, que incluye los escenarios por exposición principalmente debidos al Fenómeno El Niño y sus derivados: lluvias intensas, aluviones, huaycos (llocllas) e inundaciones o desborde de ríos, etc. Los efectos producidos son los siguientes: erosión fluvial, saturación de suelos, erosión de suelos en laderas, deslizamientos, desprendimiento de rocas.
- iii. **El tercero, consistente en fenómenos antropogénicos o de origen tecnológico**, que comprende problemas de contaminación del medio ambiente (tanto de la atmósfera como de los recursos hídricos, marino costeros y de la tierra), deforestación, materiales peligrosos, incendios, etc. El objetivo principal de este análisis es identificar el grado cualitativo de vulnerabilidad de los sectores de la ciudad, debidos a su condición especial de ciudad puerto; más que presentar un cálculo numérico o un índice de vulnerabilidad que no resultaría muy útil al momento de priorizar acciones o proyectos.

A partir de las consideraciones en estas variables, visualizando los escenarios presentamos el siguiente análisis:

### 5.1 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Como se indica en el capítulo relacionado a la evaluación de peligros, la región Norte del territorio peruano, donde está localizada la ciudad de Paita, es una zona marcadamente sísmica, y expuesta a fenómenos geológicos-climáticos, debidos al Fenómeno El Niño, sismos – tsunamis; habiendo sufrido los efectos de eventos catastróficos en diversas oportunidades, desencadenando una serie de otros eventos como inundaciones, deslizamientos, licuación de suelos y otros; por lo que constituyen una experiencia de la que podemos sacar valiosas conclusiones.

Existe un elevado número de asentamientos humanos en la ciudad de Paita, casi el 70% de su población provienen de asentamientos humanos marginales con notorias carencias de necesidades básicas insatisfechas que se añan a la falta de recursos financieros (empleo) y por tal motivo se ha generado que la inversión se centralice en la capital de la Provincia de Paita y no se atiende con éxito las demandas del desarrollo social, económico, urbano, ambiental, en los demás distritos.

Esta es, también, una razón por la cual, en el caso de este estudio, no se presentan mapas separados de vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico, geotécnico, climático y tecnológico; por lo que se evalúa la vulnerabilidad ante la ocurrencia conjugada de eventos más o menos simultáneos. La otra razón es que al evaluar la **vulnerabilidad** en los escenarios de los **peligros** mencionados, estaríamos interviniendo en el ámbito del riesgo.

### 5.1.1 DENSIDADES URBANAS

Desde el punto de vista de la densidad poblacional, un sismo destructivo; afectaría en principio a toda la ciudad, pero las zonas más densamente pobladas serían las que presenten mayores niveles de vulnerabilidad. Un sismo, un tsunami, inundaciones o un incendio catastrófico afectarían con mayor probabilidad a sectores más limitados, pero, igualmente, dentro de esos sectores, los más densamente poblados y los más densamente construidos sufrirían los mayores daños personales y materiales.

Tomando en consideración la población del último censo 2007 del INEI: 72,522 habitantes y la superficie dentro del perímetro urbano del distrito: 1,670.24 Hectáreas; se tiene una densidad promedio bruta de 43 hab./Has., que corresponde a un patrón de ocupación de densidad promedio baja en toda la ciudad. Sin embargo, considerándose tan sólo la extensión de la superficie urbana de uso residencial consolidado en 821.32 Has, se tiene una densidad neta de 88 hab/ Has.

Analizando los patrones de densidad que se identifican al interior del área urbana, se tiene:

- **En el sector de Paita Antigua o Baja** se encuentran localizados 9,584 habitantes sobre una superficie residencial de 68 Has, teniéndose en consecuencia una densidad neta de 141 hab./Has.
- **En el Sector Laderas – Taludes – Acantilados;** contiguos a Paita Baja se encuentran localizados 6,702 habitantes, sobre una superficie residencial **ocupada** de 76.29 Has, teniéndose en consecuencia una densidad neta de 124 hab./Has.
- **En el sector Tablazo Consolidado** o Paita Alta se encuentran localizados 29,265 hab. sobre una superficie residencia urbana de 250 Has., obteniéndose una densidad neta de 117 hab./Has. No se considera la superficie ocupada por uso industrial.
- **En el sector Tablazo en proceso de consolidación,** se encuentran localizados 19,973 hab. sobre una superficie de 330 Has, obteniéndose una densidad neta de 61 hab./Has.

Las áreas de **vulnerabilidad Muy alta, alta y media**, desde este punto de vista, corresponden a las de densidad alta y media, que son en mayor medida las que ocupan el Sector de Paita Baja o Antigua, Sector Laderas y parcialmente Sector Tablazo, en la zona urbana residencial de la ciudad de Paita.

Las áreas de **vulnerabilidad baja**, se encuentran principalmente en el sector Tablazo en proceso de consolidación; periférico del continuo urbano de Paita.

**Cuadro N° 5.1.1-1 Densidad Neta ( hab./has) Ciudad de Paita**

AREA URBANA	POBLACION		EXTENSION		DENSIDAD NETA (hab/has)
	Absoluto hab	Absoluto has	Relativo %		
<b>Ciudad Paita - Uso Residencial</b>		<b>702</b>			<b>110,66</b>
Casco Antiguo - Paita Baja	9584	68	5,51%		140,94
Laderas - Taludes - Acantilados	6702	54	4,38%		124,11
Tablazo Consolidado Urbano	29265	250	20,26%		117,06
Tablazo en Proceso de Consolidacion	19973	330	26,74%		60,52
<b>Ciudad Paita - Uso Industrial</b>		<b>532</b>			
Casco Antiguo - Paita Baja	135	33	2,67%		4,09
Laderas - Taludes - Acantilados	0	60	4,86%		0,00
Tablazo Consolidado Urbano	121	342	27,71%		0,35
Tablazo en Proceso de Consolidacion	13	97	7,86%		0,13
			<b>100,00%</b>		

FUENTE: Equipo Técnico PCS PAITA

En el presente estudio se trata de determinar vulnerabilidades por sectores y zonas urbana residenciales y no específicamente por lotes de terreno edificado; aunque existen edificaciones que unitariamente presentan niveles de vulnerabilidad específica alta o muy alta - al margen del nivel promedio con el que ha sido calificada la zona en la que están ubicadas - por la mayor densidad de construcción existente y también por la probable concentración de personas que en ellos se produciría al entrar en operación un evento catastrófico o intenso.

Las zonas de mayor densidad poblacional son las que presentan mayores niveles de vulnerabilidad ante sismos e inundaciones. Los sectores de vulnerabilidad alta con alta densidad están conformados por los asentamientos ubicados en la margen del cauce de las quebradas Zanjón y Nueva Esperanza **MAPA N° 41**

### 5.1.2 MATERIALES Y ALTURA DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los materiales y la aplicación de sistemas constructivos, constituyen variables importantes para determinar los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones ante los efectos de las inundaciones y desbordes de los ríos, quebradas y canales en los tramos urbanos. **MAPA N° 17, 18 y 19**

En cuanto a las características constructivas, los materiales predominantes en las edificaciones de la ciudad son el adobe, la caña y el ladrillo; prevaleciendo el uso del adobe en el Casco Antiguo, la caña en edificaciones precarias y el ladrillo en las áreas más consolidadas. Sin embargo, en la mayoría de las edificaciones se observa la falta de asesoramiento técnico y desconocimiento de las disposiciones especiales de diseño sismo - resistente en inadecuada fabricación de los materiales y aplicación de los procedimientos constructivos; por esta razón el comportamiento de las edificaciones ante factores de geodinámica interna y externa que se presentan en el área urbana resulta deficitario.

En consecuencia la vulnerabilidad con respecto al fenómeno de origen geológico – climático es alto en las márgenes de las quebradas y sector de laderas como son los ubicados en San Martín Central, San Martín Oriente, San Martín Occidente, La Merced, Trece de Julio, La Esperanza.

### 5.1.3 ESTRATOS SOCIALES

La pobreza debilita notablemente la posibilidad de respuesta de algunos sectores de la población ante la presencia de un desastre y reduce su capacidad de recuperación en los períodos de tiempo posteriores. Esto debe ser tomado en cuenta también para estimar la

naturaleza y magnitud de las medidas preparatorias y de mitigación que deben adoptarse, así como de la ayuda post-evento que podría ser requerida.

De acuerdo con el Censo del 2007, se identifican las siguientes clases sociales:

**La Clase Alta** conformada por un reducido grupo de 0,2% que posee el control económico y político y que goza de ingentes ingresos y con viviendas de material noble, con todos los servicios básicos.

**La Clase Media Alta**, constituye el 2.7% , tiene mucha similitud con la clase alta en su modo de vida, pero no posee el control económico y político de la clase alta. Sus ingresos son más que suficientes y pueden adquirir más de una movilidad del año, sus viviendas gozan de todos los servicios básicos y tecnológicos más modernos.

**La Clase Media – Media**, esta clase social corresponde el 10,4 %, cubre satisfactoriamente sus necesidades y una vivienda moderna y con los servicios básicos y los artefactos eléctricos necesarios de la vida actual.

**La Clase Media Baja**, la constituyen el 17 % de la población, cubren sus necesidades básicas y una vivienda adecuada, poseen seguro de salud público.

**La Clase Baja**, la conforman los: empleados públicos, profesores del sector estatal y privado, choferes que laboran con vehículos ajenos, moto taxistas, obreros no calificados, vendedores de quioscos, canillitas, vendedores ambulantes y trabajadoras del hogar.

Esta clase es la de mayor porcentaje, 62,5 %, más de la mitad de la población de Paita pertenece a esta clase.

En este estrato social su educación se da mayoritariamente en instituciones educativas estatales. Muy pocos cuentan con seguro social público, la mayoría se refugia en el seguro integral de salud (SIS). Tienen viviendas con los servicios básicos y emplean celular para comunicarse, pocos tienen teléfono fijo y un porcentaje considerable tiene viviendas sin los servicios básicos de agua y desagüe. La gran mayoría tiene un televisor como principal entretenimiento, pero de señal abierta.

**La Clase Social en Extrema Pobreza**, es población que sobrevive con ingresos menores al salario mínimo vital mensual. Viven en casas de esteras, por lo general hacinados, en promiscuidad, carecen incluso de una vivienda humana. Muchas veces los niños no van ni a la escuela porque son enviados a pedir limosna o a realizar algún trabajo muy mal remunerado.

Muchos de ellos padecen de enfermedades del sistema digestivo. Son el 7,2 % que en Paita viven en forma subhumana y en total abandono.

Al igual que la vulnerabilidad ante fenómenos de origen climático y geológico climático, los niveles de alta vulnerabilidad se encuentran en los estratos sociales de menor capacidad económica y organizativa, en este caso casi todos son asentamientos con poblaciones de bajos recursos. Tal es el caso de los sectores La Merced, San Martín, Trece de Julio, La Esperanza.

**Cuadro N° 5.1.1-1 Densidad Neta ( hab./has) Ciudad de Paita  
INDICES DE DESARROLLO HUMANO  
DISTRITO PAITA**

Descripción	Valor	Ranking
Habitantes	72,522	70
IDH	0,6448	142
Alfabetismo (%)	97.01	170
Escolaridad (%)	84.39	1080
Esperanza de vida en años	73.58	362

Logro educativo (%)	92.80	283
Ingreso familiar per cápita	441.40	81

Fuente: Perú: Índice de Desarrollo Humano, a nivel nacional, departamental, provincial y distrital 2007

## 5.2 LINEAS Y SERVICIOS VITALES Mapa N° 42 y 43

### 5.2.1 LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado EPS GRAU S.A, con sede principal en la ciudad de Piura y con oficina descentralizada en la ciudad de Paita, es la que administra el servicio de agua y alcantarillado en forma regular.

EPS GRAU S.A destina a la ciudad de Paita el 70% de su producción, la diferencia la deriva a los Anexos, a lo largo de su trayectoria (Colán, La Huaca, Viviate, el Arenal, etc.) En cuanto al almacenamiento, la Planta de El Arenal llega directamente a dos reservorios de la Zona Baja de Apita atendiendo al área antigua y a los Pueblos Jóvenes de la Zona Baja. La Planta antigua en su recorrido cuenta con tres reservorios: Reservorio de Regulación ubicado en el Nuevo Colán, con una capacidad total de almacenamiento de 420 m3.; Reservorio de Regulación ubicado en Colán y Playa Esperanza con una capacidad de 200 m3; y, la Caseta de Bombeo, con una capacidad de 120 m3, que deriva el agua hacia la Zona Alta de Paita atiende además, a los Pueblos Jóvenes de la Zona Alta y a la Zona Baja. En la ciudad, considerando los usos doméstico, comercial e industrial hay instaladas 8,874 conexiones domiciliarias de agua potable y se atiende a los Pueblos Jóvenes y Asentamientos Humanos a través de piletas públicas; actualmente existe un déficit en la atención de este servicio del 42% de la población.

La recolección de aguas servidas se realiza a través de un sistema de colectores primarios, secundarios y emisores que la conducen hacia las Lagunas de Oxidación a través de una línea de impulsión de 32" hacia las lagunas de oxidación, ubicadas al oeste de la ciudad, en el Área de Reserva de la Marina de Guerra, actualmente tiene operativas dos de las doce existentes. Tanto la industria como el comercio de la ciudad carecen de dispositivos de pre-tratamiento de sus desagües; lo cual perjudica la vida útil del sistema de alcantarillado y principalmente el proceso de la planta de Tratamiento de aguas servidas. Actualmente existen 2,579 conexiones domiciliarias de alcantarillado, atendiendo a 7,099 usuarios, lo cual representa un déficit del 59%, que incrementa los niveles de vulnerabilidad y salubridad de la población.

### 5.2.2 LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES

La energía eléctrica de la ciudad de Paita se obtiene a través de 6 grupos electrógenos, con una potencia instalada de 10Mv., dicha central se conecta mediante líneas de transmisión de 60Kv. Con las Centrales Térmicas de Piura y Sullana. La demanda máxima registrada en el año fue de 12,000 Kw (12MW) con una venta anual de 10,999 Kwh.

La ciudad dispone de una potencia efectiva promedio de 8.4 MV., mientras que la demanda normativa de energía de la ciudad de Paita es de 24.13 MW. (Promedio); por lo tanto, existe un déficit de 15.73 MV., que por tener que darse el servicio a nivel provincial, a este déficit se le tiene que incrementar la demanda que le corresponde al ámbito sub-regional.

En cuanto a la cobertura del servicio, se tienen 4,768 conexiones domiciliarias, existiendo un déficit del 50%; en relación a la atención en la zona industrial se tienen instaladas 7 conexiones domiciliarias, existiendo un déficit de 92% del requerimiento.

En la ciudad de Paita, la telefonía es automatizada, con una capacidad de 640 líneas de servicio y 600 líneas de abonados; existen además, 17 teléfonos públicos internos en diversas empresas e instituciones; y, 8 teléfonos públicos externos, en diversos puntos de la ciudad.

La ciudad cuenta con emisoras radiales locales y con el servicio de las televisoras existentes en Lima.

### 5.2.3 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN

Paita cuenta con una accesibilidad limitada, desde la zona baja hacia el tablazo, sobre todo para evacuar la población ante un evento catastrófico como un tsunami.

Se accede a Paita Baja desde el Jr. Alfonso Ugarte, Jr. Francisco Bolognesi – Jr. Zanjón, que son vías bastante congestionadas; la otra vía de acceso planteada es el Jr. Chávez que se encuentra interrumpida a la altura del terminal portuario Euronandino. Otras vías de acceso es el que tiene como destino principal el puerto Euro andino.

Respecto a la accesibilidad interna, en caso de lluvias fuertes el sistema vial no está preparado, por tanto se torna intransitable por los efectos de las lluvias.

La circulación vehicular y peatonal en Paita Baja o antigua es limitada debido a su emplazamiento, circunscrito a la fosa marina y litoral, que tiene una actividad comercial intensiva por la importancia del puerto; y se complica aún más por la ocupación intensiva y densificada de las laderas contiguas.

En Paita Alta o Tablazo, la accesibilidad es más fluida principalmente desde y hacia Piura, a Yacila y hacia Sullana, cuenta como vía principal y ordenadora la vía de Evitamiento, Av. Industrial; como vías colectoras la Av. Progreso, Víctor Raúl Haya de la Torre y Av. Teniente Palacios.

En el Sector Tablazo en proceso de consolidación, la accesibilidad interna, se dificulta por el escaso nivel de pavimentación de la red vial que constituye un serio problema para el adecuado desplazamiento de la población. Sólo los principales ejes viales se encuentran pavimentados en este sector.

Se considera prioritario la implementación y previsión para la construcción de las vías planteadas en el Plan de Desarrollo Urbano 2010-2020

Respecto a su entorno Paita cuenta con accesibilidad, en caso de producirse desbordes de los ríos, quebradas, y la erosión de las laderas en tiempo de lluvias.

## 5.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Las principales actividades económicas que le dan el dinamismo a Paita, son vinculadas a la actividad portuaria e industria pesquera – hidrobiológica; complementada con actividades de transformación, de extracción y del transporte; estas redistribuyen la riqueza entre las demás actividades de comercio y servicios. Las actividades económicas de Paita más importantes son la industria, la pesca, el transporte - almacenaje y el comercio. Estas cuatro actividades económicas le dan trabajo a más del 60% de los trabajadores de Paita.

Todas estas son actividades que se verían interrumpidas en caso de desastre, de origen geológico – climático (sismos fuertes, tsunamis, lluvias intensas provocadas por el FEN) produciéndose pérdidas en la producción, en la medida de que dicha interrupción se prolongue, así como el incremento del desempleo por períodos más o menos prolongados, lo que obviamente conlleva la falta de medios para la recuperación y la subsistencia de las familias durante el período siguiente a un posible desastre.

La vulnerabilidad de cada sector, desde este punto de vista, es entonces directamente proporcional al grado de fragilidad de las actividades económicas que sustentan el poder adquisitivo de la población asentada en ellos, ante la ocurrencia de un evento destructivo natural o antropogénicos. Una sociedad económicamente dependiente de la producción de alimentos, por ejemplo, es totalmente vulnerable ante la presencia de elementos contaminantes en su materia prima o en el proceso de producción; tal es el caso de la fragilidad de la zona marino costera.

La actividad económica que suele crecer en los periodos post desastre, suele ser la construcción, la electricidad y las del sector primario (pesca, agricultura y minería). El comercio y los servicios suelen sufrir cierto grado de recesión al reducirse el nivel adquisitivo de la población, por recibir ella ayuda externa, y reducirse el nivel de expectativas inmediatas.

## 5.4 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

Los lugares de mayor concentración pública en la ciudad de Paita son: el Estadio Municipal, diversos auditorios y lugares de reunión como los existentes en instituciones públicas y colegios, centros comerciales, mercados, centros de salud, centros educativos, locales de culto en general, centros recreacionales, otros locales deportivos como losas deportivas, discotecas, recreos, restaurantes, el auditorio municipal, las plazas y plazoletas, y las calles ocupadas por vendedores ambulantes. **Mapa N° 44**

Estos lugares presentan diferentes niveles de vulnerabilidad, pero son las calles eventualmente ocupadas por vendedores ambulantes principalmente en el Jirón Zanjón y transversales como el Jirón Jorge Chávez, que intensifican su ocupación durante las ferias dominicales o las festividades patronales, las que, además de tener una vulnerabilidad muy alta, generan vulnerabilidades altas o muy altas en todo el vecindario que depende de dichas calles para evacuar o recibir auxilio.

## 5.5 PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

Paita tiene importantes recursos turísticos a nivel de recursos históricos como la iglesia san Lucas de Colán, la primera del continente americano, la casa de Manuelita Sáenz, la casona Aduana de Paita; recursos culturales, la Basílica Virgen de las Mercedes, generadora del peregrinaje religioso y feria local más importante de la provincia; que son potencializados por los recursos naturales como son sus playas: Colán, Yacila, la Islilla, Cangrejos, la Tortuga, etc.;

## 5.6 ESCENARIOS

Los escenarios planteados en el área urbana en los que son factibles una mayor concurrencia de peligros, según el Mapa de Peligros, en la ciudad de Paita se han identificando los siguientes sectores de muy alto y alto peligro.

### **En el Casco Central Paita antiguo - Malecón.**

Se encuentra ubicado en el sector de Paita Baja, al norte de la ciudad, comprende parte del Casco Antiguo Central, el Malecón, el Helipuerto utilizado por la Marina de Guerra del Perú Estación Naval, Planta Hayduk, el Centro de Entrenamiento Pesquero, instalaciones industriales de Tierra Colorada, A.H. Puerto Nuevo, Muelle de ENAPU, descargas de aguas servidas, etc.

Este sector se encuentra amenazado por una elevada probabilidad de licuación de suelos, los cuales presentan arenas sueltas superficiales y rellenos de material de préstamo, con presencia de napa freática superficial generada por intrusión marina; además se encuentra expuesto a inundaciones por efectos de tsunami y de acción pluvial.

### **En las Laderas – Taludes – Acantilados, Contiguos a Paita Antigua**

Ubicados contiguos al área central de la ciudad, comprende los A.H. La Merced, Agrupación Vecinal Alan García, San Pedro, San Martín Central, San Martín Occidente, San Martín Oriente y Trece de Julio.

Se encuentran parcialmente ubicados en la zona de límite natural con el Tablazo, los Asentamiento Humanos: Keiko Sofa II Etapa, Nueva Esperanza, Hermanos Cárcamo II Etapa, José Olaya, Ramiro Prialé, los Asentamientos Vista Al Mar y Los Jardines.

Este sector se encuentra expuesto a la presencia de arcillas expansivas (lutitas), que son activadas por los problemas asociados a la infiltración de aguas, al drenaje pluvial, etc. También amenazado por la probabilidad de derrumbes y desplomes de taludes inestables.

Los principales problemas que afectan a este sector son la probabilidad de caída de bloques debido a la inestabilidad de taludes y a la actividad sísmica y presencia de arcillas expansivas.

Actualmente parte de la infraestructura de la Basílica de Nuestra Señora de Las Mercedes se encuentra afectado por el hinchamiento de las lutitas.

En el sector San Martín Central, se observa un deslizamiento debido a la sobresaturación de los suelos por la presencia de afloramientos de aguas subterráneas; que afecta a las viviendas colindantes al mismo.

#### **En el Sector Tablazo Consolidado o Paita Alta.**

Corresponde a la parte del Tablazo, comprenden los siguientes sectores: Urb. Isabel Barreto, Anexo Comunal Jesús de Nazaret, A.H. Villa Hermosa, A.H. Villa Los Jardines, A.H. Las Mercedes, calle San Martín Tablazo -costado de Policlínico, Jr. Santa Rosa de Lima, intersección calles Jr. E. Peña y Jaime Navash, A.H. Tablazo San Francisco (sector parque Manuelita Sáenz), Alejandro Torres.

Los principales problemas que afectan a este sector son las inundaciones en épocas de intensas precipitaciones pluviales por la presencia de pequeñas zonas depresivas. Según el Mapa de Peligros Climáticos.

#### **En el Sector Tablazo en proceso de Consolidación**

Se encuentran algunos sectores de los A.H. Marco Jara, Dos de Agosto, Los Laureles, Dos de Mayo, Almirante Miguel Grau.

Los principales problemas que afectan a este sector, además de la atención parcial o carencia de servicios básicos; son también las inundaciones en épocas de intensas precipitaciones pluviales por la presencia de pequeñas zonas depresivas. Según el Mapa de Peligros Climáticos.

## **5.7 MAPA DE VULNERABILIDAD**

En ciudad de Paita, la sobrecarga de los caudales subterráneos de las quebradas, se deben principalmente a las infiltraciones de las pozas de tratamiento de aguas servidas de la ciudad ubicadas en El Tablazo; la vulnerabilidad se intensifica por el proceso de ocupación de los terrenos en las zonas de Laderas - Taludes, principalmente San Martín Central, San Martín Oriente y San Martín Occidente; estos sectores incrementa su condición de vulnerabilidad por exposición sobre emplazamientos peligrosos. **Mapa N° 45**

La conducta de los pobladores es un factor de mucha importancia en el incremento de los niveles de vulnerabilidad; en el caso de la ciudad de Paita, a pesar de la experiencia de desastres anteriormente sufridos, la condición de vulnerabilidad persiste y se incrementa. Esta afirmación se puede comprobar mediante la observación de áreas saturadas ocupadas por asentamientos humanos, antiguas obras de drenaje inutilizadas en habilitaciones urbanas y construcciones, deficiente utilización de materiales y sistemas constructivos, edificaciones nuevas que contravienen los requisitos urbanísticos y/o las normas de construcción.

De la evaluación de la vulnerabilidad de la ciudad de Paita, ante fenómenos de origen geológico (sismos, tsunamis), y ante fenómenos de origen geológico – climático,

(inundaciones); descritos en acápite anteriores; el análisis de estas variables se traducirán en el Mapa de Vulnerabilidad donde se identificarán de manera general las áreas más vulnerables. En este mapa se clasifican las diferentes áreas de la ciudad en 3 niveles de vulnerabilidad: Vulnerabilidad Muy Alta, Alta y Media.

En el Mapa de Vulnerabilidad se gráfica de manera integral la vulnerabilidad, basándose en el análisis y evaluación de: Materiales constructivos, altura de edificación y estado de la edificación, densidad poblacional, líneas vitales de servicios básicos, lugares de concentración pública, accesibilidad y vías; todas estas variables relacionadas ante la ocurrencia de fenómenos geológicos y geológico climáticos. El análisis de estas variables se traduce en el Mapa de Vulnerabilidad donde se identifican las áreas en tres niveles:

- **Vulnerabilidad Muy Alta**

Zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc. En el Estudio se han identificado sectores que por su ubicación sobre suelos saturados por lluvias locales combinados con viviendas de construcciones precarias principalmente de adobe, constituyen una Vulnerabilidad Muy Alta, así tenemos el **sector San Martín Central**

- **Vulnerabilidad Alta:**

Zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad de la amenaza o peligro analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.

Los sectores que por su ubicación en zonas inundables en el litoral, en las inmediaciones de las fajas marginales de las quebradas que atraviesan la ciudad, son los que constituyen una vulnerabilidad alta, así tenemos:

En el sector de Paita antigua, donde predominan construcciones con más de 50 años; edificaciones ubicadas en el sector de laderas inestables que circundan la zona antigua de Paita, donde la estabilidad del suelo se ha incrementado por la actividad del hombre y las acciones climáticas como las lluvias, resulta de Alta Vulnerabilidad ante la ocurrencia de sismos, así tenemos el **sector laderas Taludes Acentilados de Paita**.

- **Vulnerabilidad Media:**

Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de desastres, puedan superar el 25%.

Constituyen sectores de Vulnerabilidad Media, principalmente los ubicados en el Tablazo Consolidado y en proceso de Consolidación

- **Vulnerabilidad Baja:**

Zonas con exposición mínima o nula: áreas con densidades relativamente bajas, que por su ubicación en zonas de poca probabilidad de afectación por inundación representan una Vulnerabilidad Baja, así tenemos el sector de Tablazo, subsectores:

GRADO DE VULNERABILIDAD	EXPOSICION	SECTORES
VULNERABILIDAD MUY ALTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPOSICION A LOS PELIGROS DE SATURACIÓN DE SUELOS POR LLUVIAS LOCALES Y CONSTRUCCIONES PRECARIAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SAN MARTIN CENTRAL</li> </ul>

<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EXPOSICION A LOS PELIGROS DE LICUACION DE SUELOS, TSUNAMIS, DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES CERCA A LINEAS TALWEG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PAITA BAJA, CERCANA A LA LIENA COSTERA</li> <li>ZONAS COLINDANTES A QUEBRADAS</li> <li>SAN MARTIN CENTRAL</li> </ul>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EXPOSICION A CAIDA DE BLOQUES, INUNDACION PLUVIAL, ARCILLAS EXPANSIVAS, CONTAMINACION AMBIENTAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PAITA ALTA</li> <li></li> </ul>

## 5.8 CAPACIDAD DE RESPUESTA FRENTE A EMERGENCIAS

### COMPAÑÍA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS PAITA N° 31

Se describen a continuación los recursos materiales y humanos con los que cuenta la compañía de bomberos de Paíta:

#### Vehículos Contra Incendios

- Autobomba “Isuzu” placa CBP-0006. (Capacidad 490 gln de agua).
- Camión cisterna “Chevrolet” Placa CBP-0008. (Capacidad de 1 320 gln agua).

#### Vehículo Liviano Para Apoyo

- Camioneta pickup “Datsun” Placa CBP-0009 (Transporta 1 000 kg de materiales).
- Escala Telescópica Metálica de 24 peldaños.

#### Material Contra Incendio

- Quince (15) mangueras de jebe y lona de 30 metros de largo x 2 ½ de diámetro.
- Doce (12) mangueras de jebe y lona de 20 metros de largo x 1 ½ de diámetro.
- Dos (02) pza. de pitones regulables (chorro, lluvia y neblina) de 2 ½” de diámetro.
- Tres (03) pza. de pitones regulables (chorro, lluvia y neblina) de 1 ½”de diámetro.

#### Materiales De Rescate Para Heridos

- Tres (03) Camillas tipo canastillas para rescate de profundidad.
- Dos (02) Camillas de tubo de fierro y lona, transportes de heridos.
- Una (01) Camilla tabla rígida de rescate para heridos en accidentes vehiculares
- Once (11) botellas para aire auto contenido con su arnés.
- Tres (03) máscara de ingreso – incendio sustancias toxicas y personas en estado de asfixia.
- Una (01) herramienta múltiple (cortar estructura cabina de vehículos siniestrados, sacar heridos).

#### Equipos Para Emergencia

- Una Motobomba ZIEGLER de 85 HP de 4” de diámetro, succión con salida de 2 ½.
- Una motobomba honda de 18 HP de 2 ½ de diámetro, succión con salida de 2 ½.
- Una Motobomba BRIGGS STRATTON de 11 HP de 2 ½ de diámetro, succión salida de 1 ½.
- Una (01) Pza. Cizalla 24” largo cortar latones de estructuras metálicas de vehículos siniestrados y conductores de energía eléctrica (alambres).
- Dos (02) escaleras dobles de madera de 4.5 m de largo.
- Una (01) escalera doble de aluminio de 3 m de largo.
- Dos (02) extintores de P.Q.S de 12 kg.
- Un (01) extintor de P.Q.S de 9 kg.
- Dos (02) grupos electrógenos de 220 voltios marca Coleman.

### **Equipos de Rescate Para Profundidad**

- Doscientos (200) m de sogas de 5/8 de diámetro.
- Dos (02) poleas para descenso 01 simple y 01 doble.
- Dos (02) arneses para pierna.
- Un (01) arnés cuerpo completo.

### **Recurso Humano**

- Tnte./ Brigadier CBP Juan Artidoro Oviedo Cisneros – Primer Jefe CBP – Paita N° 31.
- Mayor CBP Alfredo Guillermo García Panana.
- Sub / Tnte. CBP Martín Castillo Garrido.
- Sub /Tnte. CBP Víctor Manuel Yequerlupu Mena-Jefe de Operaciones
- Seccionario CBP Jorge Luis Oviedo Mena -Jefe de Servicios
- Cap. Rogger H. Barrientos Guzmán
- Sub / Tnte. Mario Iván Rodríguez Espinosa.

**Fuente: Dirección de Defensa Civil-Municipalidad Provincial de Paita-Lic. José María Polo-Jefe.**



## VI. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO



## VI. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

El riesgo a que está expuesta la ciudad o parte de ella, es la resultante de la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad. Entendiendo la importancia que tiene la comprensión del manejo y gestión del riesgo para implementar las medidas de mitigación y/o reducción del riesgo de desastres. En términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas, según las condiciones de vulnerabilidad que presenta la unidad urbana por evaluar; puede ser expresado de otra manera:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

En este capítulo se presentará la estimación del riesgo así calculado, el que como se ha expresado comprende la exposición de los sectores que componen las ciudades, frente a fenómenos de origen geológico, climático y antrópico, representada en el Mapa Síntesis de Riesgos. Sin embargo, teniendo en consideración que tanto los peligros como las condiciones de vulnerabilidad presentan variaciones en el territorio, sería factible, a partir de esta información, encontrar la distribución espacial del riesgo ante la ocurrencia de cualquier peligro determinado, o los niveles de riesgo a que está sometido determinado sector de la ciudad ante la ocurrencia de cada uno de los peligros identificados.

Para el efecto, se podrá usar la matriz que se muestra en el Gráfico N° 01, el mismo que ha servido de base para la determinación del riesgo global. En la matriz mencionada se puede observar que la concurrencia de zonas de Peligro Muy Alto con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta, determinan zonas de Riesgo Muy Alto, y que, conforme disminuyen los niveles de peligro y/o vulnerabilidad, se reduce el nivel del Riesgo y, por lo tanto, de expectativas de pérdidas. Para lograr una mayor precisión, los resultados cualitativos (o subjetivos) de la aplicación de la mencionada matriz han sido confrontados cuantitativamente (u objetivamente) con la estimación matemática de los riesgos, a partir de cálculos similares para la evaluación de peligros y vulnerabilidad.

De esta manera, el Mapa Síntesis de Riesgos resultante identifica también los sectores críticos de la ciudad, sobre los cuales se deberán dirigir y priorizar las acciones y medidas específicas de mitigación. Las zonas de Riesgo Muy Alto y Alto serán sin duda las que concentren el mayor esfuerzo de prevención y mitigación que pueda aplicarse para mejorar las condiciones de seguridad física de la ciudad de Paita. **Mapa N° 46**

### 6.1 ESCENARIO DE RIESGO

Si recordamos que el riesgo a que está expuesta una ciudad, o parte de ella, es la resultante de la interacción entre el peligro natural y la vulnerabilidad, que se expresa en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de carácter e intensidad determinados, **según las condiciones de vulnerabilidad** que presenta la unidad urbana por evaluar y que puede definirse con la siguiente expresión:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

Se tiene, para la ciudad de Paita, las siguientes consideraciones de los escenarios de riesgo:

- **Los escenarios de peligros naturales identificados**, unos sobrepasan el ámbito urbano de la ciudad, como los peligros geológicos (sismos, tsunamis) climáticos (Fenómeno El Niño), que se localizan en un contexto regional y otros peligros naturales que están dentro del espacio territorial de la ciudad, como los peligros geológicos e hidrogeológicos (saturación de suelos,

licuación de suelos, deslizamientos). Todos con incidencia directa, total o parcial, sobre la ciudad de Paita

- El “Manual” que maneja el INDECI indica que la ecuación anterior es la referencia básica para la estimación del riesgo, donde cada una de las variables, peligro (P), vulnerabilidad (V) y consecuentemente el riesgo (R) se expresan en términos de probabilidad.
- El criterio descriptivo se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad”. Para tal efecto, se requiere que previamente se hayan determinado los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia del peligro identificado y del análisis de la vulnerabilidad, respectivamente, conforme se ha establecido precedentemente.
- Con ambos porcentajes se interacciona, por un lado (vertical) el valor y nivel estimado del peligro y por otro lado (horizontal) el nivel de la vulnerabilidad promedio determinado en el cuadro general de “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad”:

**Gráfico N° 01** Matriz de Zonificación de Riesgos

<b>Peligro Muy Alto</b>	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Alto</b>	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Medio</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
<b>Peligro Bajo</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	<b>Vulnerabilidad Baja</b>	<b>Vulnerabilidad Media</b>	<b>Vulnerabilidad Alta</b>	<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>

- LEYENDA:**
- Riesgo Bajo (< de 25%)
  - Riesgo Medio (26% al 50%)
  - Riesgo Alto (51% al 75%)
  - Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

### IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRITICOS

Los sectores críticos son sectores del área urbana en los que es factible una mayor concurrencia de peligros. La delimitación de estos sectores se ha efectuado sobre el Mapa de Peligros, distinguiéndolos por las características de su problemática. La ciudad de Paita corresponde a dos unidades bien definidas: La Fosa de Paita y la zona El Tablazo y en estos dos escenarios se han identificando los sectores críticos. **Mapa N° 47**

#### 1. Sector A: Casco Central – Malecón (Fosa de Paita Baja)

Se encuentra ubicado en el sector de Paita Baja, al norte de la ciudad, comprende parte del Casco Antiguo Central, los AA.HH. Puerto Nuevo y Nuevo Puerto Nuevo. Ocupa una superficie total de 56.18 Has, de las cuales 8.75 Has., son de uso residencial; alberga una población aproximada de 2,695 habitantes, que ocupan 539 viviendas, con una Densidad Bruta Residencial Promedio de 308 hab./Has. El material predominante en las viviendas es la Caña- Barro y la Quincha.

Este sector se encuentra amenazado por una elevada probabilidad de licuación de suelos, los cuales presentan arenas sueltas superficiales y rellenos de material de préstamo, con presencia de napa freática superficial generada por intrusión marina; además se encuentra expuesto a inundaciones por efectos de tsunami y de acción pluvial.

## 2. Sector B: Quebrada San Martín (Taludes)

Se encuentra ubicado en la quebrada San Martín en donde se aprecia un gran deslizamiento del tipo rotacional, ocasionado por el vertimiento de las aguas residuales de Lagunas de oxidación las mismas que se encuentran ubicadas en la parte alta. Este deslizamiento viene afectando a San Martín Central, San Martín Occidente. Además incrementa la napa freática y las arcillas expansivas actúan con mayor intensidad en este lugar. El activamiento de esta quebrada puede incrementar el riesgo, al igual que las 28 quebradas existentes y que disectan la fosa de Paita. Además se ha observado que muchas viviendas como el de los AH. 13 de Julio, San Martín Oriente se hallan ubicados en los cauces de las quebradas y por lo tanto son muy vulnerables a impactos de flujos de agua.

## 3. Sector B: Taludes - Laderas Paita (Fosa de Paita)

Se encuentra ubicado en el área contigua a la zona central de la ciudad, comprende los AA.HH. Alan García, La Merced, Manuelita Sáenz, San Martín Central, San Martín Occidente, San Martín Oriente, San Pedro y Trece de Julio, alberga una población aproximada de 18,646 hab., que ocupan 3,729 viviendas, sobre un área de 73.41 has., de las cuales 60.74 has., corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial promedio del sector es de 308 hab./ha.

Al igual que el sector anterior el impacto de la acción sísmica provocaría problemas de resistencia de suelos por presentar una elevada probabilidad de licuación de suelos, y así mismo la presencia de arcillas expansivas, que son activadas por los problemas asociados al drenaje pluvial y del nivel freático superficial constituyen un peligro que ya ha afectado seriamente la seguridad física de las edificaciones.

Este sector está además amenazado por la probabilidad de derrumbes y desplomes de taludes inestables, tal como sucede en la cuadra 7 del jirón Junín y ,donde existe un riesgo muy alto sobre siete viviendas por derrumbes y desplome de taludes ,así mismo la sexta cuadra del Jirón Zepita. En general existe un riesgo alto aquellas viviendas que se encuentra asentados sobre los taludes de los cerros circundantes a lo largo de toda la fosa de Paita. También las inundaciones y flujos de lodos por el activamiento de quebradas de las partes altas ante la presencia de intensas lluvias y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas; el sector presenta un sistema de drenaje pluvial deficiente, por lo que en épocas de lluvias extraordinarias las vías asfaltadas son erosionadas por la presencia de escorrentías de aguas pluviales.

## 4. Sector C: Limite entre Taludes y Tablazo

Se extiende como límite natural entre Paita Alta (El Tablazo) y Paita Baja (Fosa de Paita), comprende el A.H. Vista al Mar, alberga una población aproximada de 193 hab., que ocupan 39 viviendas, sobre un área de 163.48 has., de las cuales 1.77 has., corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial promedio del sector es de 109 hab. /has.

Los principales problemas que afectan a este sector son los relacionados a la acción sísmica, presenta una elevada probabilidad de licuación de suelos y presencia de arcillas expansivas.

Además se encuentra amenazado por la probabilidad de derrumbes y deslizamientos, debido a la inestabilidad de taludes. También afectará a las viviendas de la prolongación Junín y parte de los almacenes del Euro andino. De igual manera se debe comentar que el borde de El Tablazo se encuentran muy debilitado por la acción eólica y si a esto sumamos las lluvias entonces provoca el desprendimiento de los acantilados a lo largo del borde litoral y a la fecha se ha observado esta acción destructiva en varias fabricas el mismo que viene afectando a los cercos perimétricos.

### **5. Sector D: Borde Superior de los Acantilados : Zona El Tablazo**

Se ubica en el área adyacente a los acantilados que rodean Paita Baja, comprende los AA.HH. Nueva Esperanza, Ramiro Priale, José Olaya y parte de los A.A.H.H. Hermanos Cárcamo, María Cecilia Carrillo, San Francisco, El Tablazo y Keiko Sofia Fujimori; alberga una población aproximada de 4,728 habitantes, que ocupan 946 viviendas,\* sobre un área de 43.38 Hás. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 109 hab./Has.

Este sector se encuentra expuesto al impacto de la acción sísmica los que provocaría problemas de resistencia de suelos debido a la elevada probabilidad de amplificación de ondas sísmicas y a la presencia de rellenos de material de préstamo.

Además, se encuentra amenazado por la probabilidad de derrumbes y desplomes de taludes inestables por la presencia de escorrentías de aguas pluviales que erosionan las laderas por efecto del incremento del volumen de las quebradas, así mismo problemas asociados al drenaje pluvial, como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas.

### **6. Sector E: AA.HH. Hermanos Cárcamo – Cinco de Febrero : Zona El Tablazo**

Se encuentra ubicado en el sector de Paita Alta, al Sur - Este del área urbana; comprende parte de los A.A.H.H. Hermanos Cárcamo, Cinco de Febrero y Ciudad Blanca del Pescador; alberga una población aproximada de 2,177 habitantes, que ocupan 435 viviendas, sobre un área de 27.43 Has., de las cuales 19.97 Has., corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial promedio es 109 hab./Has.

Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

Ante la ocurrencia de un sismo este sector a diferencia de los anteriores presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a que presenta una mayor resistencia del suelo.

### **7. Sector F: AA.HH. El Tablazo – San Francisco**

Se encuentra ubicado en el sector de Paita Alta, al Sur del área urbana, comprende parte de los A.A.H.H. El Tablazo, San Francisco y Juan Valer Sandoval; alberga una población aproximada de 2,403 habitantes, que ocupan 481 viviendas, sobre un área de 23.30 Has., de las cuales 22.05 Has., corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial promedio es de 109 hab./Has.

Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

El impacto de la acción sísmica en este sector es menor, ya que presenta una mayor resistencia del suelo con poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas.

### **8. Sector G: A.H. Marko Jara Schenone.- Zona El Tablazo**

Se encuentra ubicado en el sector de Paita Alta, al Sur del área urbana, comprende parte del A.H. Marko Jara Schenone; alberga una población aproximada de 2,012 habitantes, que ocupan 402 viviendas, sobre un área de 18.46 Has. La Densidad Bruta Residencial promedio es de 109 hab./Has.

Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

Ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo.

#### **9. Sector H: Urb. Isabel Barreto .- Zona El Tablazo**

Se encuentra ubicado en el sector de Paita Alta, al Sur - Este del área urbana, comprende la Urb. Isabel Barreto (ENACE) y parte del A.H. La Molina; alberga una población aproximada de 3,382 habitantes, que ocupan 676 viviendas, sobre un área de 31.39 has., de las cuales 31.03 has., corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial promedio es de 109 hab./Has.

Al igual que los anteriores sectores los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

El impacto de la acción sísmica en este sector, es bajo debido a que presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas.

Los sectores críticos en la ciudad de Paita ocupan el 38.7% del área urbana (437.03 has); en estos se encuentran aproximadamente comprometidos el 63.1% del total de la población (36,236 habitantes) y el 63.1% del total de viviendas (7,247 viviendas).

Tomando como referencia el total de población, viviendas y superficie de la ciudad, se tiene que el Sector B: Paita Baja, es el que presenta mayor porcentaje de población y viviendas amenazadas por peligros 32.5% (18,646 habitantes y 3,729 viviendas aprox.), seguido del sector D: Borde Superior de los Taludes con un 8.2% de población y viviendas afectadas (4,728 habitantes y 946 viviendas).

### **6.2 ESTIMACION DEL NIVEL DE RIESGO DE LOS SECTORES CRÍTICOS**

El riesgo es un indicador que permite apreciar la intensidad de los daños que podría ocasionar la eventual ocurrencia de un desastre natural. Su valor se obtiene mediante la evaluación conjunta de la intensidad de peligros naturales que amenazan un sector determinado y del grado de vulnerabilidad ó nivel de impacto de los peligros, determinado en función al análisis de cada uno de los factores anteriormente enunciados.

Para el caso de la ciudad de Paita se ha considerado, además, para la estimación del nivel de riesgo Factores de Atenuación determinado para cada sector crítico, en consideración a la existencia de obras, estudios, proyectos, acciones, etc. que tienen por objeto reducir el nivel de impacto de los peligros en cada uno de estos sectores; un sector reduce su nivel de riesgo en la medida en que cuente con mayor infraestructura, estudios proyectos, etc.

De esta manera se ha considerado un factor de atenuación de 1 (uno) para los sectores que no cuentan con ninguna infraestructura o estudios importantes para reducir el impacto de los peligros. En los sectores que existen estos elementos se han determinado factores de atenuación menores a uno dependiendo del grado de mitigación que pueda alcanzarse

## La calificación final de riesgo para los sectores críticos es:

### 1. SECTOR CRÍTICO A: Casco Central – Malecón (Zona de Paita Antiguo o Paita Baja)

Factores de Vulnerabilidad	: Estación de Bomberos, Clínica San Pedro, ENAPU, Complejo Pesquero, Áreas recreativas, Edificaciones del Jr. Junín cdas.1, 2 y 3, Hotel Miramar, Muelle Fiscal, Casa de Aduanas, Cía. de Bomberos y Plaza Bolognesi.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 15
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.83
Factor de Atenuación	: 0.80
Nivel de Riesgo	: ALTO

### 2. SECTOR CRÍTICO B: Quebrada San Martín (Taludes)

Factores de Vulnerabilidad	: San Martín Central, San Martín Oriente, San Martín occidente.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 15
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 1.00
Factor de Atenuación	: 0.00
Nivel de Riesgo	: MUY ALTO

### 3. SECTOR CRÍTICO C: Taludes - Laderas Paita (Fosa de Paita)

Factores de Vulnerabilidad	: Hospital Las Mercedes, Empresas de Transportes, Mercado, zona comercial, C.E. Nstra. Sra. de las Mercedes, C.E. N° 14739, C.E. San Francisco y áreas recreativas.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 18
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 1.0
Factor de Atenuación	: 0.7
Nivel de Riesgo	: ALTO

### 4. SECTOR CRÍTICO D: Limite entre Taludes y Tablazo

Factores de Vulnerabilidad	: No representativa.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 5
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.28
Factor de Atenuación	: 0.80
Nivel de Riesgo	: ALTO

### 5. SECTOR CRÍTICO E: Borde Superior de los Acantilados: Zona El Tablazo

Factores de Vulnerabilidad	: Antena municipal, Antena de la Telefónica, Reservorios, Depósito y camal municipal, grifos y áreas recreativas de los A.H. comprometidos.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 14
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.78
Factor de Atenuación	: 1.0
Nivel de Riesgo	: ALTO

**6. SECTOR CRÍTICO F: AA.HH. Hermanos Cárcamo – Cinco de Febrero: Zona El Tablazo**

Factores de Vulnerabilidad	: Policlínico IPSS, Estadio Hermanos Cárcamo, Colegio Corazón de Jesús y áreas recreativas de los A.H. comprometidos.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 11
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.61
Factor de Atenuación	: 1.0
Nivel de Riesgo	: MEDIO

**7. SECTOR CRÍTICO G: AA.HH. El Tablazo – San Francisco**

Factores de Vulnerabilidad	: Áreas recreativas de los A.H. comprometidos.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 2
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.11
Factor de Atenuación	: 1.0
Nivel de Riesgo	: POTENCIAL

**8. SECTOR CRÍTICO H: A.H. Marko Jara Schenone.- Zona El Tablazo**

Factores de Vulnerabilidad	: Áreas reservadas para equipamiento.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 2
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.11
Factor de Atenuación	: 0.9
Nivel de Riesgo	: POTENCIAL

**9. SECTOR CRÍTICO I: Urb. Isabel Barreto.- Zona El Tablazo**

Factores de Vulnerabilidad	: Áreas recreativas.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 3
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.17
Factor de Atenuación	: 1.0
Nivel de Riesgo	: MEDIO

Efectuada la evaluación de riesgo sobre los sectores críticos se observa que aproximadamente el 38.7% del área urbana y el 63.1% de la población y de las viviendas se encuentran comprendidos en sectores de riesgo.

En situación de Alto Riesgo se halla aproximadamente un total de 26,262 habitantes. y 5,252 viviendas que corresponden al 45.7% total de la ciudad; éstos se encuentran asentados en un área aproximada de 336.45 Has., que representan el 29.8% del total del área urbana.

En situación de Riesgo Moderado se halla un mínimo volumen de población estimado en 2,177 habitantes que ocupan 435 viviendas que representan el 3.8% del total de la ciudad y se encuentran asentados en un área aproximada de 27.43 Has. (2.4 % del total de la ciudad.).

La población en situación de Riesgo Potencial a Bajo (que corresponde a la zona El Tablazo), relacionado a inundaciones locales se ha estimado en 7,797 Hab. correspondiendo al 13.6% de la población total, que ocupan un total de 1,559 viviendas, asentadas sobre una superficie de 73.15 Has. y además corresponde a la zona de ampliación urbana e Industrial

**Cuadro N° 6.2-1**

**CUADRO RESUMEN DE ESTIMACIONES DEL RIESGO**

SECTOR	SUB-SECTOR / SECTOR CRITICO	EVENTO	CALIFICACION DE PELIGRO	CALIFICACION DE VULNERABILIDAD	ESTIMACION DE RIESGO
	Casco Central Malecón	licuación de suelos napa freática superficial inundaciones por tsunami	Alto	Alto	Alto
	Quebradas San Martín, Nueva esperanza, la Piscina, La cascada	Deslizamiento del tipo rotacional, ocasionado por el afloramiento subterráneo de aguas Humedad permanente por napa freática alta Alta pendiente natural y arcillas expansivas	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Taludes Laderas	Licuación de suelos Arcillas expansivas y caída de bloques Altas pendientes y fuerte erosión de laderas	Alto	Alto	Alto
	Limite entre Taludes y Tablazo	Licuación de suelos Arcillas expansivas	Alto	Alto	Alto
	Borde Superior de los Acantilados	Amplificación de ondas sísmicas Presencia de rellenos de material de préstamo	Alto	Alto	Alto
	AA.HH. Hermanos Cárcamo – 5 de Febrero	Deficiencia del sistema de drenaje pluvial Inundaciones en zonas de cuencas ciegas	Medio	Medio	Medio
	AA.HH. El Tablazo San Francisco	Deficiencia del sistema de drenaje pluvial Inundaciones en zonas de cuencas ciegas	Medio	Medio	Medio
	A.H. Marko Jara Schenone.- Zona de nuevos AAHH en El Tablazo	Deficiencia del sistema de drenaje pluvial Inundaciones en zonas de cuencas ciegas	Medio	Bajo	Medio
	Urb. Isabel Barreto, El Parque	Deficiencia del sistema de drenaje pluvial Inundaciones en zonas de cuencas ciegas	Medio	Medio	Medio

### 6.3 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS

Representa la síntesis de los niveles de riesgo calculados para los tipos de peligros identificados en el presente estudio y aplicados a la totalidad del territorio de la ciudad de Paita. **Mapa N° 46, 47 y 48**

Para la estimación de dichos niveles de riesgo se ha utilizado el procedimiento contenido en el Cuadro N° 6.2-1 según el cual el riesgo se presenta como consecuencia de la confluencia de un peligro capaz de desencadenar un desastre ante la presencia de factores de vulnerabilidad. Paralelamente, se ha efectuado una valoración matemática de peligros y vulnerabilidades que constituye el riesgo de cada sector. Por no existir obras ni acciones significativas ya efectuadas que mitiguen o permitan cierto margen de manejo de los peligros de mitigación no se ha considerado el Factor de Atenuación. El resultado de ambos procedimientos es comparado, revisándose los de aquellos sectores que muestran diferencias, para someterlos a análisis detallado, hasta encontrar su coincidencia.

De esta manera, el riesgo es calculado como producto del grado de peligro (estimado en función a la naturaleza y a la cantidad de peligros que amenazan un sector), de la vulnerabilidad y de un factor de atenuación.

De acuerdo a ello, se ha identificado en la ciudad de Paita la existencia de cuatro niveles de riesgo:

**Zona de Riesgo Muy Alto.-** Es representativo de los lugares en donde la combinación de uno o varios peligros muy graves y la vulnerabilidad es inminente y se manifiesta con posibilidades de desastre de grandes proporciones. En estos sectores de riesgo no se han efectuado obras de mitigación, o habiéndose efectuado resultan insuficientes ante la magnitud del peligro, o no son adecuadamente mantenidas. También es de riesgo muy alto, cualquier área o segmento de área que en evento clave, haya alcanzado puntaje 10. Por lo expuesto, diversos sectores de Paita y su entorno presentan áreas de riesgo muy alto, tal es el caso: sector urbano San Martín

**Zona de Riesgo Alto.-** Es representativo de los lugares en donde existen peligros altos y la vulnerabilidad es alta o media, manifestándose con posibilidades de desastre. En estos sectores pueden haberse efectuado obras de mitigación, pero con efectividad relativa. En consecuencia, en la ciudad de Paita, tenemos el Casco Central - Malecón como los AA.HH. Puerto Nuevo y Nuevo Puerto; el sector Taludes y Laderas, comprende los AA.HH. Alan García, La Merced, Manuelita Sáenz, San Martín Central, San Martín Occidente, San Martín Oriente, San Pedro y Trece de Julio; sector límite entre los Taludes y Laderas como A.H. Vista al Mar y Sector Borde superior de Acantilados que comprende los AA.HH. Nueva Esperanza, Ramiro Priale, José Olaya y parte de los A.A.H.H. Hermanos Cárcamo, María Cecilia Carrillo, San Francisco, El Tablazo y Keiko Sofía Fujimori.

**Zona de Riesgo Medio o Moderado.-** Es representativo de los lugares en donde tanto los peligros que pueden presentarse como los factores de vulnerabilidad son de término medio y, de producirse un desastre, la situación puede considerarse como manejable. En esta situación se encuentran en el Sector AA.HH. Hermanos Cárcamo – 5 de Febrero y Ciudad Blanca del Pescador; Sector Tablazo - San Francisco y comprende parte de los A.A.H.H. El Tablazo, San Francisco y Juan Valer Sandoval; Sector A.H. Marko Jara Schenone y Sector Urb. Isabel Barreto - Tablazo, comprende la Urb. Isabel Barreto (ENACE) y parte del A.H. La Molina



## VII. PROPUESTA GENERAL



## VII. PROPUESTA GENERAL

### 7.1 OBJETIVOS

El **Objetivo General** de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad **Paita**, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre las sólidas bases de criterios de seguridad, con la participación activa de su población, autoridades e instituciones conscientes del riesgo que representan los peligros de ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos y de los beneficios de las acciones y medidas de mitigación.

Los **Objetivos Específicos** de la propuesta, consisten en lo siguiente:

- A. Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.
- B. Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.
- C. Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- D. Constituir la base principal de información sobre el tema de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- E. Elevar los niveles de conciencia de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

### 7.2 IMAGEN OBJETIVO

Teniendo en consideración que el Programa de Ciudades Sostenibles tiene como principal objetivo la seguridad física de los asentamientos humanos, la Imagen Objetivo que se plantea para la ciudad de Paita responde a una ciudad que adoptará planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, y que estarán dotadas de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que está localizada la ciudad y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un escenario estructurado por los siguientes elementos clave:

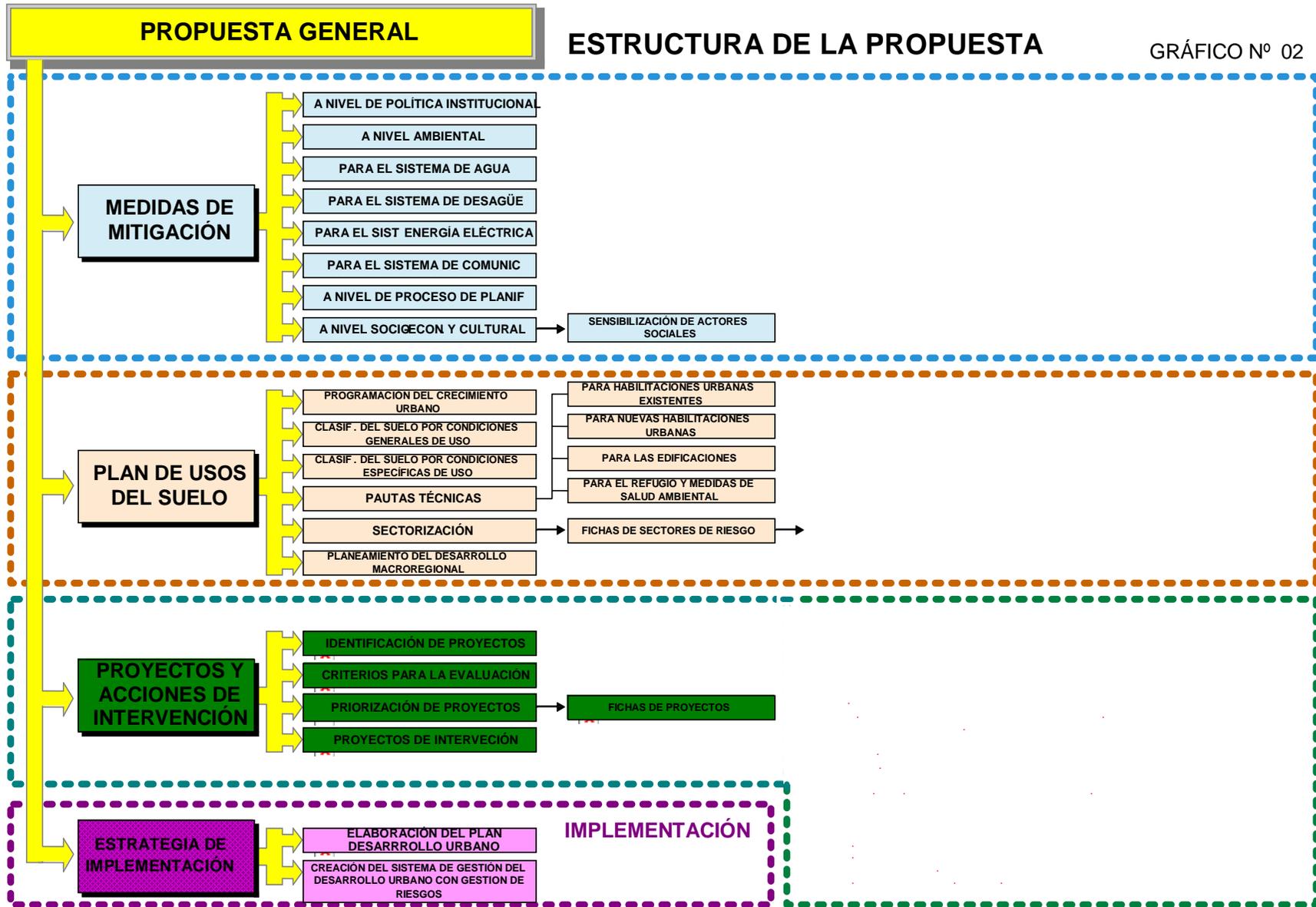
- Crecimiento demográfico controlado en forma natural en sus componentes migratorio y vegetativo, guardándose el equilibrio necesario entre los niveles de desarrollo de la población.
- Programas de ordenamiento urbano en proceso de aplicación progresiva para los sectores actualmente críticos, reduciendo los factores de vulnerabilidad y mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.
- Desarrollo urbano organizado de la ciudad, neutralizando las tendencias de crecimiento lineal, a lo largo de las carreteras, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de circulación.

- Mejoramiento de la relación áreas verdes urbanas/habitante, mediante el cambio de uso progresivo de las zonas de alto riesgo, y la reserva de zonas con la misma desventaja en las áreas de expansión urbana y otros medios.
- Desconcentración de unidades de equipamiento urbano y del comercio, jerarquizándolos y localizándolos en áreas de menor nivel de vulnerabilidad.
- Aplicación eficiente de sistemas constructivos y utilización de materiales de construcción adecuados.
- Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva.
- Aprovechamiento de la particular potencialidad turística de la zona, mediante la adecuada utilización de los recursos, ambientales, paisajistas, climáticos, etc., y la correspondiente acción complementaria consistente en la mejora de la infraestructura de apoyo y el servicio al visitante.
- Roles y funciones urbanas fortalecidas mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.
- Población, autoridades e instituciones comprometidas con la gestión del riesgo.

### 7.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo ante Desastres, los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención y la Estrategia de Implementación.

- Las **Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de mitigación contra la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos.
- El **Plan de Usos del Suelo ante Desastres** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y usos del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad y específicas para determinados sectores críticos.
- Los **Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de sectores críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.
- La **Estrategia de Implementación** contiene recomendaciones para la fase de ejecución del Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación.



ELABORACIÓN : EQUIPO TÉCNICO INDECI - 2011

## 7.4 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

### 7.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso del desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de las personas, la infraestructura, las manifestaciones socio-económicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

Las Medidas de Mitigación deben ser percibidas como una importante inversión, especialmente en sectores de alto riesgo, y deben ser incorporadas a los procesos de planificación, normatividad e implementación de planes, para permitir la ocupación ordenada y segura del espacio urbano, así como el normal desarrollo de su actividad productiva, muy en especial en el caso de **Paita**, en el que el mantenimiento de la afluencia turística receptiva depende en gran medida de la percepción de situaciones de tranquilidad y seguridad.

Paita constituye un sistema urbano vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos destructivos de diferente naturaleza, principalmente los de origen geológico-climático, por lo que es necesario definir las medidas que permitan reorientar vectores clave de su desarrollo. **Mapa N° 48**

### 7.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los objetivos de las medidas de mitigación son:

- Reducir las condiciones de vulnerabilidad social, física y económica en el territorio de Paita, a fin de mitigar o eliminar los efectos adversos de los fenómenos.
- Establecer condiciones óptimas de ocupación del territorio mediante acciones de mitigación para el uso del suelo en áreas que presentan factores de riesgo o características naturales que deban ser controladas.
- Aplicar medidas de mitigación para lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo, en áreas vulnerables expuestas a los efectos de eventos adversos.
- Establecer las pautas de seguridad operativas en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible de la ciudad de **Paita**.

### 7.4.3 MEDIDAS DE MITIGACION

#### A. MEDIDAS A NIVEL DE POLÍTICA INSTITUCIONAL

- a. La Municipalidad de Paita, debe liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución de la Propuesta del Estudio PCS Paita , comprometiendo los recursos necesarios para su implementación en el respectivo presupuesto municipal.
- b. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de Gestión del Riesgo de Desastres.
- c. Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de la ciudad.
- d. Incorporar explícitamente la Gestión del Riesgo de Desastres en las políticas y planes de desarrollo.

- e. Incorporar las medidas de mitigación en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.
- f. Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo-beneficio de la gestión del riesgo.
- g. Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión del riesgo.
- h. Propiciar que la gestión del riesgo ante situaciones de desastres sea un tema de importancia prioritaria y de interés generalizado en la comunidad, para los gobiernos locales, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de capacitación, de sensibilización y de involucramiento de todos los actores, a fin de que perciban que los desastres son en realidad los indicadores más fieles de los desequilibrios en las relaciones sociales, económicas y ambientales en el barrio, en la ciudad y en la región.
- i. Desarrollar indicadores que permitan evaluar sobre bases objetivas, los niveles de riesgo que una comunidad está dispuesta a asumir, de manera que la misma comunidad pueda reafirmar o reevaluar sus decisiones.
- j. La implementación del estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Paíta – Región Piura”, debe ser tratado como un proceso dinámico, que requiere de la evaluación y monitoreo permanente en relación a las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de sus objetivos.
- k. Creación de un sistema de administración del desarrollo urbano que incorpore la Gestión del Riesgo de Desastres, con funciones principalmente promotoras del desarrollo, confiable, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.
- l. Gestión de recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad de la ciudad de Paíta.
- m. Difusión del estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Paíta – Región Piura”, a nivel de municipalidades (Gerencia de Desarrollo Urbano) y Plataformas de Defensa Civil; a nivel de colegios, universidades y la comunidad en general.

## **B. MEDIDAS A NIVEL AMBIENTAL**

- a. Promover la conservación y protección del medio ambiente, como importante factor concurrente a la defensa de la ciudad y su entorno para el resguardo de la calidad de vida de su población.
- b. Incrementar la cantidad y la extensión de las áreas verdes de la ciudad, así como realizar campañas de forestación, dotándolo de potenciales lugares de refugio en caso de ocurrencia de una catástrofe y evitando la erosión de suelos, sobre en todo en las laderas que han sido alteradas por la extracción de material para la construcción.
- c. Implementar sistemas de alcantarillado, conducción y tratamiento de aguas residuales, antes de su disposición y vertimiento final sobre el cauce de los ríos, para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente.
- d. Implementar un sistema integral de drenaje pluvial urbano independiente, con vertimiento final sobre el cauce de los ríos y canales; para evitar el progresivo deterioro de las edificaciones y la infraestructura de la ciudad.

- e. Aplicar acciones sanitarias con tecnologías sencillas, de fácil replicabilidad y bajos costos, para realizar acciones de vigilancia y desinfección del agua para consumo humano.
- f. Implementar un sistema municipal de disposición final de residuos sólidos, con mecanismos eficientes de recolección y transporte para superar condiciones de vulnerabilidad y evitar epidemias en caso de ocurrencia de desastres.
- g. Desarrollar y promover programas de educación ambiental y de capacitación de la población, orientados a la conservación y uso racional del medio ambiente y de los recursos naturales.
- h. Incluir en los programas del sistema educativo y en eventos como seminarios, talleres y charlas que se realicen, los aspectos del manejo de cuencas y de los recursos naturales, para crear conciencia en la población contra la depredación de los recursos naturales y los efectos que tiene sobre el medio ambiente, las practicas inadecuadas como: alteración de laderas por explotación, la tala y quema de bosques, vertimiento de aguas servidas y residuos sólidos sobre los cauces de los ríos, entre otros.
- i. Ejecutar un plan integral de reforestación que considere un nuevo trato del recurso bosque, que permita la conservación del suelo y de los espacios forestales y/o frutales, constituyendo a la vez un elemento de efectiva defensa ante la amenaza de eventos climáticos de gran intensidad.
- j. Diseñar un sistema de intervención de cuencas hidrográficas degradadas con el fin de evitar la erosión, la inestabilidad de suelos, la colmatación y la generación de inundaciones.
- k. Preservar las condiciones naturales, la conservación de suelos, las especies de recubrimiento y los bosques, bajo responsabilidad de cada jurisdicción distrital.
- l. Promover la divulgación de las acciones que cada localidad viene desarrollando en la gestión del desastres, comunicando particularmente la ejecución de obras de ingeniería, a fin de evaluar la modificación de efectos hidráulicos que una obra estructural puede producir en los entornos opuestos, aguas arriba o abajo de cada inversión.
- m. Desarrollar y poner en ejecución políticas corporativas y regionales de explotación minera en armonía con el medio ambiente.
- n. Actualizar y/o elaborar el Plan de Contingencias en cada una de las industrias, locales comerciales, grifos y demás locales de riesgo por incendio, explosión, contaminación ambiental y/o sustancias químicas peligrosas.
- o. Desarrollar un sistema integrado de vigilancia y control ambiental, un programa de fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos, y un programa de vigilancia y control de cementerios.
- p. Desarrollar programas periódicos de profilaxis sanitaria integral y de control bromatológico en los mercados, restaurantes y demás locales de expendio de alimentos.

### **C. MEDIDAS PARA EL SISTEMA DE AGUA**

- a. Elaborar un inventario de la disponibilidad del servicio y las posibilidades de abastecimiento de las áreas de refugio, así como una evaluación ante riesgos de contaminación.
- b. Elaborar estudios de pre-factibilidad para la implantación de sistemas alternativos de abastecimiento de agua.

- c. Elaborar los respectivos planes de contingencia, a fin de prever alternativas para casos de colapso de los sistemas de agua potable y alcantarillado, cuyos efectos en el caso de producirse, pudieran generar situaciones sanitarias críticas.
- d. Establecer un sistema de control manual o automático de cierre de válvulas que garantice la existencia de agua después de un desastre.
- e. Utilizar materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- f. Procurar suministro propio de agua para casos de emergencia en instalaciones de salud y otros servicios vitales.

#### **D. MEDIDAS PARA EL SISTEMA DE DESAGÜE**

- a. Utilizar materiales dúctiles como el acero y el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- b. Instalar sistemas de conducción y tratamiento de aguas residuales adecuados a las condiciones topográficas, geológicas e hidrológicas del suelo, con sus respectivos planes de contingencia
- c. Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción del sistema de desague.
- d. Elaborar el Plan de Contingencias y entrenar al personal para su inmediata aplicación, en caso de necesidad.

#### **E. MEDIDAS PARA EL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

- a. Considerar fuentes alternativas de suministro, principalmente para asegurar el funcionamiento de los servicios vitales y/o esenciales en caso de emergencia generalizada.
- b. Instalar fuentes propias de suministro de emergencia en los edificios asistenciales de la ciudad, vías públicas principales y rutas de evacuación, como medida de previsión ante la ocurrencia de un evento adverso intenso.
- c. Elaborar el respectivo Plan de Contingencias y entrenar al personal para garantizar una eficiente y efectiva respuesta en caso de desastre.

#### **F. MEDIDAS PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES**

- a. Diseñar e implantar un sistema vial eficiente y libre de riesgos graves.
- b. Generar accesos diversificados, de manera que existan alternativas de acceso si falla alguno.
- c. El sistema vial deberá contemplar las acciones de emergencia y las operaciones de prevención del riesgo, con desviaciones de emergencia y rutas de evacuación alternas.

#### **G. MEDIDAS A NIVEL DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN**

- a. Implementar y gestionar el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de **Paita** vigente, incorporando como base fundamental del desarrollo, **la seguridad física de la ciudad** y la protección de los recursos ecológicos.
- b. Actualizar el Reglamento Nacional de Edificaciones, como consecuencia de la particular situación de esta zona por las características de sus suelos, su configuración topográfica y los peligros naturales a que está expuesta. Al respecto, se estima

prudente revisar la normatividad relacionada a habilitaciones urbanas y a requisitos arquitectónicos de ocupación, patrimonio, seguridad, materiales y procedimientos de construcción y otros.

- c. En el sector San Martín Central y Oriente, las condiciones del suelo para la edificación son inadecuadas, donde se aprecia un gran deslizamiento del tipo rotacional, ocasionado por el vertimiento de las aguas residuales de lagunas de oxidación, las mismas que se encuentran ubicadas en la parte alta. Además se incrementa la napa freática y las arcillas expansivas actúan con mayor intensidad en este lugar, por lo que se debe evitar la ocupación urbana en este sector, implementando sistemas de drenajes y reducción del nivel de la napa freática. Adicionalmente, en el plano y reglamento de zonificación, es recomendable disponer la reducción progresiva de la densidad poblacional y la densidad de construcción, a fin de disminuir la posibilidad de pérdidas en caso de lluvias y sismos. En la medida de lo posible reubicar a la población más expuesta e incorporar esta área como suelo Urbano Ocupado en Riesgo sujeto a Reglamentación Especial, con la finalidad de lograr reducir la vulnerabilidad por la exposición que existe en esta zona.
- d. En el Sector Laderas y Taludes de Paita, al igual que el sector anterior el impacto de la acción sísmica provocaría problemas de resistencia de suelos por presentar una elevada probabilidad de licuación de suelos, y así mismo la presencia de arcillas expansivas, que son activadas por los problemas asociados al drenaje pluvial y del nivel freático superficial constituyen un peligro que ya ha afectado seriamente la seguridad física de las edificaciones, por lo que es recomendable disponer la reducción progresiva de la densidad poblacional y la densidad de construcción, a fin de disminuir la posibilidad de pérdidas en caso de lluvias y sismos.
- e. El esquema vial de la ciudad de Paita, tiene como vías principales de acceso: la Carretera Paita - Piura, la carretera a Sullana - Av. Industrial y carretera a Yacila que desemboca a la Av. De Evitamiento; en el interior de la ciudad tenemos en Paita Baja, un sistema de vías locales con tramos interrumpidos debido a las características y conformación de la ciudad en la Fosa Marina Baja; en Paita Alta o Tablazo, las vías principales se conectan con las vías colectoras y de acceso a la ciudad ya mencionadas.  
  
Ante la creciente migración de la población de zonas rurales hacia la ciudad puerto de Paita en busca de un mejor estándar de vida, el número de habitantes de la ciudad de Paita creció en el orden de 4 % anual (Fuente: INEI 1993-2007). Este crecimiento obligó a expandir la ciudad hacia el Tablazo de Paita, zonas anteriormente destinadas a terreno agrícola o como terreno erizado mayormente, las mismas que se fueron convirtiendo rápidamente en nuevas urbanizaciones no sólo con la necesidad de obras de saneamiento sino que además con la necesidad inmediata de conectarse con el resto de la ciudad para tener acceso al sistema de transporte público y servicios existentes.
- f. Reforzar la estructura urbana de la ciudad de Paita, a través de medidas de planificación que ordene el desarrollo urbano y mejore el sistema vial. Se considera muy importante reorientar la tendencia de expansión de la ciudad, tratando de evitar el crecimiento urbano hacia los sectores críticos de riesgo.
- g. Dictar normas que declaren intangibles las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto, prohibiendo su uso para fines de vivienda, servicios vitales o instalaciones de concentración pública, destinándolas a zonas de Protección Ambiental.
- h. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores críticos o intangibles. Estas ordenanzas deben estar orientadas también a desalentar la densificación de dichos sectores.
- i. Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.

- j. Construir sistemas de drenaje adaptado a la topografía del terreno y realizando un tratamiento especial en las zonas en depresión, para prevenir las condiciones del suelo afectadas por las lluvias.
- k. Establecer sistemas o mecanismos de control en las organizaciones de los gobiernos locales, a fin de evitar la ejecución de proyectos públicos o privados que puedan afectar el nivel de la napa freática en determinadas áreas.
- l. Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de agua, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituir amenazas para la seguridad de sectores de la ciudad.
- m. Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en sectores críticos, hacia zonas seguras, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- n. Diversificar la infraestructura de acceso y circulación de la ciudad, mejorando las condiciones técnicas del sistema vial.
- o. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas expuestas por peligros naturales o tecnológicos.
- p. Descentralizar los servicios y actividades económicas fuera de las zonas críticas, desalentando en ellas la mayor densificación futura (ordenamiento y racionalización de las líneas de transporte, reubicación de paraderos y del comercio informales).
- q. Elaborar y ejecutar programas de Renovación Urbana, principalmente en el sector antiguo consolidado de Paita Baja - Malecón, a fin de mejorar estructuras vulnerables y evitar zonas de riesgo, minimizando los efectos de posibles desastres.
- r. Reubicación paulatina de viviendas, de infraestructura de salud y educación, y de centros de producción localizados en zonas de peligro muy alto.
- s. Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en los bordes ribereños con potenciales efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico de la bahía.
- t. En el caso de deslizamientos se recomienda la estabilización de las laderas mediante la forestación intensiva con especies nativas como el algarrobo, la construcción de banquetas en los taludes, cunetas de coronación, anclajes o pilotes, drenajes, contrafuertes, inyecciones, mejoramiento de la resistencia del terreno.
- u. En el caso de derrumbes, para minimizar y controlar sus efectos, se recomienda la forestación de laderas con especies nativas como el algarrobo, tratamiento de taludes aplicando ángulos de pendiente adecuados, desquinche, peinados de talud, construcción de banquetas o terrazas, muros de contención, zanjas de coronación y cunetas, bulonado o gunitado, anclaje, drenajes.
- v. Para el desprendimiento de rocas, tenemos como medidas preventivas el tratamiento de rocas inestables mediante la fijación in situ, con voladuras o desquinche sistemático, enmallados de alambre galvanizado, empernados, anclajes, muros de contención.

Al tratarse de zonas inestables, los taludes provocan numerosos problemas. Los taludes rocosos y la inestabilidad es debida a las características geo-mecánicas del macizo rocoso, al estado de conservación del propio talud y a las condiciones de penetración del agua. Una vez que ha comenzado el movimiento de las rocas, el factor clave es la inclinación del talud. El tamaño del talud también influye en la probabilidad de que se caigan o no las rocas. Si el talud es alto y largo, tendrá una mayor masa rocosa con riesgo de caerse. Cuanto mayor sea dicha masa, mayor será el riesgo de que se produzca el desprendimiento.

- w. Las medidas para erosión de laderas consisten en acciones forestales y plantaciones de gramíneas, cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel, canales de desviación, terrazas o andenes, trincheras anti-erosivas, cinturones boscosos alrededor de cárcavas (zanjas), fajas marginales de vegetación, diques de contención, azudes de piedra, gaviones, y fajinas.
- x. Las medidas para erosión de acantilados, están relacionadas con alguna forma de defensa que disminuya o pare la tasa de erosión costera y proteja los bienes en riesgo, especialmente en las zonas industriales. Estas medidas de defensa pueden tomar muchas formas, estas se dividen en dos sistemas de actuación en ingeniería: estructurales y no estructurales.

La puesta en práctica de una ordenación del territorio que evite el desarrollo de infraestructuras en zonas con riesgo de erosión. En muchos lugares los terrenos en riesgo ya presentan infraestructuras, en este caso sólo será posible evitar un desarrollo mayor y permitir la retirada ordenada de las infraestructuras existentes.

- y. En caso de hundimiento deben considerarse rellenos hidráulicos, pilotaje de las cavernas naturales o artificiales, relleno de las cavernas con material de diversa granulometría.
- z. Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales en la mayor cantidad de sectores de la ciudad posibles, en particular en los locales que albergan servicios vitales, para cubrir el suministro necesario en caso de emergencia generalizada.
- aa. Formular un plan de acciones de emergencia que considere, de ser posible, sistemas de alarma, rutas de evacuación y centros de refugio, para distintos tipos de eventos, en base a cálculos de factores de tiempo, distancia e intensidad, y teniendo en cuenta los requerimientos humanos y materiales.
- bb. En los centros poblados debe efectuarse un control más estricto de las edificaciones, sobre todo en lo relacionado a las cimentaciones, con estudios previos de mecánica de suelos, a fin de lograr mejores condiciones para la interacción suelo-estructura.
- cc. En los edificios de más de 04 Niveles, se deberá de realizar un estudio al detalle del tipo de suelo, en cumplimiento con la Norma E-050, de Mecánica de Suelos y Cimentaciones, toda vez que el estudio realizado es para edificaciones de 02 niveles como máximo, a fin de lograr mejores condiciones para la interacción suelo-estructura.

## **H. MEDIDAS A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL**

- a. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de preparación y respuesta en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Paíta.
- b. Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.
- c. Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los sectores críticos, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.
- d. Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, conformada por todos los centros asistenciales del distrito, de la provincia y de la región.
- e. Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

- f. Promover como materia obligatoria en la currícula de educación escolarizada, la seguridad física de su localidad y las medidas de mitigación de los desastres, de manera que propicie la voluntad de la ciudadanía por participar activamente en la solución de la problemática, y por cumplir y respetar las normas y recomendaciones establecidas.

Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de preparación, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Paita. **Mapa N° 49**

## 7.5 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

Como se ha visto, el proceso de urbanización en la ciudad de Paita, se ha venido realizando, en parte, siguiendo lo dispuesto en programas y proyectos de ordenamiento urbano adecuadamente estructurados, pero también, en mayor medida, a través de acciones espontáneas, sin respetar la planificación ni recomendaciones técnicas, sin una organización funcional ni de seguridad física socio-económica, producto principalmente de la pobreza incrementada por las migraciones del campo a la ciudad con la consecuente invasión de terrenos en condiciones de peligro, que agudizan la presión social por demandas básicas insatisfechas.

En concordancia con la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, (06-05-03), Art. N° 73, y su Reglamento, es de competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente; la misma que se compatibiliza con la ley de Gestión de Riesgos del Desastres aprobada en el año 2,011.

En esta perspectiva, se formula el presente el Plan de Usos del Suelo ante Desastres, como aplicación del Mapa de Peligros, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, frente a los efectos de fenómenos naturales y antrópicos/tecnológicos, que oriente el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad sobre zonas adecuadas para brindar a la población la seguridad necesaria.

Los objetivos del Plan de Usos del Suelo ante Desastres son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración prioritaria de las condicionantes ambientales y de seguridad física en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.
- Clasificar el suelo de la ciudad objetivo según las modalidades de ocupación y uso del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión urbana, renovación urbana y protección ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento físico de la ciudad, consolidando el tejido urbano y social mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores, barrios y caseríos, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.
- Promover la ocupación y uso del suelo en función a la racionalización, consolidación y sostenibilidad de las redes existentes.

### 7.5.1 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

El análisis de la serie histórica y de la dinámica del desarrollo de la ciudad en los últimos 30 años, así como una aproximación a la vocación y a las posibilidades de evolución de las actividades económicas que sustentan el crecimiento de la ciudad, inducen a visualizar, en un escenario moderadamente optimista, una organización territorial razonablemente ordenada, equilibrada en la jerarquización y distribución de sus unidades de equipamiento y servicio, armónicamente integrada a su entorno natural, con políticas de desarrollo rural que promuevan la ocupación del territorio en condiciones de seguridad y eficiencia.

En la conformación física de la ciudad, es fácil observar el marcado desequilibrio entre el área central de Paita Baja - Malecón y los asentamientos humanos ubicados en el sector laderas, taludes o acantilados. De la misma forma las diferencia entre la zona de Tablazo Paita consolidado y la zona de Tablazo en proceso de consolidación.

El efecto indicado puede ser notado con mayor claridad al observar las fotografías aéreas; donde el crecimiento de Paita en la Fosa Tectónica ha sido expandido hacia el Tablazo de Paita de manera expansiva, por lo que su crecimiento poblacional se ha dado mayormente en forma espontánea, no planificada. Lo que amerita un análisis especial que ha sido planteado en los últimos planes de Desarrollo Urbano.

La ciudad de Paita de acuerdo a las estadísticas del INEI de las últimas décadas, está creciendo con un tasa de crecimiento poblacional promedio de 3.89 en el último periodo intercensal (1993-2007), superior a la tasa de crecimiento provincial de 2.57, lo que es reflejo del aumento de oportunidades de empleo que tiene relación con la actividad portuaria y de pesca que origina la inmigración de otras ciudades. Paita cuenta con una densidad poblacional urbana aproximada de 110 hab/ha y una densidad habitacional de 4.18 hab/viv. A largo plazo, se prevé un aumento de densidad en la zona de Paita Alta, debido al rol que cumple la ciudad en su condición de contar con el segundo puerto más importante del país y además punto de inicio de la ruta IRSA- Norte, que potenciará un corredor económico internacional.

En Paita, el crecimiento estimado para el período de diseño está calculado según el método de crecimiento geométrico recomendado por el INEI en su publicación Cultura Estadística N° 8 (Marzo 1998), habiéndose descartado la utilización de la metodología de crecimiento lineal o aritmético de la población, porque ella supone un incremento de magnitud constante, con lo que su uso para períodos largos no se ajustaría adecuadamente al comportamiento real de la dinámica poblacional.

De acuerdo a este cálculo para el horizonte temporal 2021, se estaría demandando 327.40 hectáreas asumiendo una densidad de 120 hab/ha. Sin embargo por las condiciones emergentes excepcionales del corredor Bioceánico, se está previendo para este periodo incrementar esta demanda en un 50% adicional el área demandada para uso Residencial, tomando en cuenta el Crecimiento 1 planteado en el Plan de Desarrollo Urbano 2010-2020

Para mayor detalle se muestran las siguientes tablas de registro del crecimiento poblacional de los últimos censos así como su proyección a corto, mediano y largo plazo hasta el 2021.

**Cuadro N° 7.5.1-1**  
**Proyeccion de la Poblacion a nivel de Ciudad**

**Metodo de Crecimiento Geometrico**

$$Pf=Po(1+r)^t$$

Pf	Poblacion Futura
Po	Poblacion Base
r	Tasa de Crecimiento
t	Tiempo

Paita	Poblacion Censado			Tasa Crec.	Tasa Crec.
	1981	1993	2007	81-93	93-07
Provincia	57,726	76,070	108,535	2.33%	2.57%
Distrito	24,851	42,491	72,522	4.57%	3.89%

Distrito	Datos		Tasa Crec.	Proyeccion Poblacional			
	1,993	2,007	r	2011	2013	2016	2021
Paita	42,491	72,522	3.89%	84,490	91,195	102,264	123,778

**Cuadro N° 7.5.1-2**  
**CRECIMIENTO URBANO 2011 – 2021**

Ciudad	Poblacion	N° Viviendas	Densid. Habit.	2011	2013	2016	2021
Total	72,522	17,359	4.18	84,490	91,195	102,264	123,778

	Periodo	ΔP	N° Lotes	Superf. Req.	
				120 hab/ha	
Paita	Corto Plazo	2011-2013	6,705	1,605	55.88 ha
	Mediano Plazo	2013-2016	11,069	2,649	92.24 ha
	Largo Plazo	2016-2021	21,514	5,150	179.28 ha
<b>Total</b>			<b>39,288</b>	<b>9,404</b>	<b>327.40 ha</b>

Elaboracion Equipo Tecnico INDECI - 2011

## 7.5.2 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

De acuerdo al análisis espacial efectuado del crecimiento, las necesidades derivadas del crecimiento demográfico de la ciudad deben resolverse en primer lugar a través de la mayor densificación en el Tablazo de Paita en proceso de consolidación, en las áreas urbanas sub-utilizadas. Para el efecto se ha determinado una capacidad de soporte en este sector de 19,627 habitantes, la población restante de 19,661 habitantes, requerirá 164 hectáreas para una densidad de 120 hab/ha. Se estima que a efectos de afrontar esta demanda, deberán preverse áreas adicionales de expansión urbana, para cuyo efecto, desde el punto de vista de la seguridad física, se recomienda el sector sur contiguo al Tablazo Paita en Proceso de Consolidación, correspondiente al Crecimiento 1 del Plan de Desarrollo Urbano 2010-2020 de la ciudad, que prevé en esta etapa.

Uno de los aspectos importantes para mejorar el funcionamiento de la ciudad de Paita, es la jerarquización de sus elementos, de manera que no continúe creciendo como una simple

suma de manzanas similares de vivienda. La necesidad de jerarquización alcanza también a otros elementos urbanos como el tratamiento vial, las áreas verdes, las áreas y componentes comerciales y de servicios así como la previsión del equipamiento urbano mayor.

La ciudad de Paita, es un modelo de desarrollo urbano concentrado, probablemente de manera espontánea, al irse acomodando las viviendas de acuerdo a las características geomorfológicas de la Fosa Tectónica Paita hacia su centro antiguo y Malecón Paita. Espacio que se ha visto desbordado por el crecimiento poblacional intensivo, originando la ocupación de las laderas o taludes hacia el sur y la ocupación del tablazo.

Es necesario concentrar esfuerzos en busca de un modelo integrador a fin de que los costos de habilitación urbana y de mantenimiento y operación de los servicios de agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, recolección de residuos sólidos, comunicaciones, etc., puedan sustentarse. Además, para su mejor funcionamiento, es preferible la opción de lograr una mejor cohesión de los elementos urbanos, lo que se lograría intentando la mayor densificación en el sector Tablazo de Paita, en lugar de la dispersión, programando sectores de crecimiento consolidado y progresivo.

Cuadro N° 7.5.2-1

**ESTADO DE CONSOLIDACION Y POSIBILIDAD DE SOPORTE ADICIONAL**

Ciudad	Grado de Ocupacion	Poblacion (hab)		Superficie (ha)	Densidad (hab/ha)	Posibilidad Soporte Adicional
		año 2011				
<b>Continuo Urbano Huancayo, El Tambo y Chilca</b>	<b>Suelo Urbano</b>	Consolidado	38849	687.87	56.48	0
		En proceso de Consolidacion	19973	664.83	30.04	59806.6
		Ocupado en Riesgo Sujeto a Reglamentación Especial	5943	69.36	85.68	0
	<b>Suelo Urbanizable</b>	Zona de Expansion Urbana	7	404.19		0
		Zonas Proteccion Ambiental acantilados y taludes	0	220.6		0
	<b>Suelo No Urbanizable</b>	Zonas Proteccion de quebradas	0	69.36		0
		Suelo No Apto Lagunas de Oxidación	0	124.5		0
<b>Total</b>		<b>64765</b>	<b>2227.1</b>	<b>29.08</b>	<b>0</b>	

**7.5.3 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES**

En la ciudad de Paita, se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones ambientales complejas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el efecto, de acuerdo a la mejor conveniencia para la seguridad física de la ciudad ante desastres naturales y tecnológicos, se ha dividido la ciudad en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbano. **Mapa N° 50**

**A. SUELO URBANO**, lo constituyen las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal. En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

- **Suelo Urbano Consolidado**, que corresponde a las áreas urbanas ocupadas, ubicadas en zonas de riesgo bajo o medio y presentan mayores niveles de seguridad. En esta clase de suelos es factible la consolidación de edificaciones para uso residencial y otras funciones urbanas.

Comprende principalmente, el sector urbano Tablazo de Paita consolidado que concentra equipamientos e infraestructura de servicios de la ciudad. Está localizado dentro del área delimitada por la Av. de Evitamiento, la carretera Paita-Piura y el sector Taludes. Se encuentran los asentamientos: San Isidro, Isabel Barreto, 9 de Julio, Ciudad del Pescador, el Estadio Hnos. Cárcamo, Las Mercedes y tablazos San Francisco.

- **Suelo Urbano en Proceso de Consolidación**, que corresponde a las áreas urbanas del sector Tablazo de Paita en proceso de consolidación, que por la naturaleza de su ocupación y de su situación de riesgos medio tiene capacidad de soporte para la densificación del sector.

Comprende principalmente, el área de las urbanizaciones realizadas durante los últimos 10 años, se caracterizan por estar en proceso de consolidación urbana, tienen un trazo urbano definido. Están comprendidas la Urb. San Francisco, Urb. El Parque, complejo Deportivo 1ra de Junio, Urb. Marko Jara, A.H. Juan Valer Sandoval, Urb. Juan Manuel Lastra, 2 de Mayo.

- **Suelo Urbano Ocupado en Riesgo Sujeto a Reglamentación Especial**, que corresponde a las áreas urbanas sujetas a un riesgo Alto y Muy alto, las que deberán sujetarse a medidas correctivas, incluyendo programas de reubicación progresiva en los casos motivados por peligros naturales muy altos, o a programas de renovación urbana en los casos motivados por peligros tecnológicos reversibles o por vulnerabilidad muy alta. Por estar ubicados en sectores críticos, en estos casos es necesario adoptar medidas directas para mitigar los posibles efectos de eventos negativos.

Comprende principalmente: Sector Paita Antiguo - Malecón, sector San Martín Central, San Martín Oriente y asentamiento ubicados en Taludes - Laderas y Acantillados que comprenden la llamada fosa Tectónica Paita.

**B. SUELO URBANIZABLE**, corresponde a aquellas tierras no ocupadas por uso urbano actual y que constituyen zonas de bajo peligro o peligro medio que pueden ser programadas para uso urbano futuro a corto, mediano, largo o post largo plazo. Estas áreas comprenden predominantemente las tierras que presentan los mejores niveles de seguridad física y localización, siendo a la vez preferentemente eriazas. Teniendo en cuenta que, principalmente en Paita la disponibilidad de espacios para acoger a la creciente población al corto y mediano plazo **densificando áreas** actualmente urbanas, como es el caso de Tablazo Paita en Proceso de Consolidación. Se estima que el suelo urbanizable sería requerido mayormente al largo y al post largo plazo. En Paita las áreas de expansión urbana son necesarias para cubrir los requerimientos de la población desde el mediano plazo. De acuerdo a la propuesta del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, este tipo de suelos puede subdividirse en:

- **Áreas de Expansión Urbana**, cuando de acuerdo a las previsiones de desarrollo de la ciudad, será necesario hacer uso de ellas en el horizonte de diseño de la propuesta urbanística (generalmente, en el mediano o largo plazo). Siendo las áreas destinadas para esta expansión las ubicadas en la Etapa de CRECIMIENTO 1, que cubre la demanda poblacional calculada como un incremento del 50% adicional, por las condiciones especiales de desarrollo intensivo de la Ciudad Puerto Paita.

- **Áreas de Reserva Urbana**, cuando de acuerdo a las mismas previsiones, no será necesario su uso para los requerimientos urbanísticos en el horizonte de diseño, pero es conveniente efectuar la reserva para evitar la posibilidad de cambios que afecten las posibilidades de desarrollo futuro de la ciudad. Para el efecto, se está considerando como Áreas de Reserva Urbana las consideradas como Áreas de Crecimiento 2, 3 y 4 en el Plan de Desarrollo Urbano vigente; éstas deben ser declaradas oficialmente en tal calidad.

**C. SUELO NO URBANIZABLE**, constituyen Suelo No Urbanizable, las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un régimen de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

El Suelo No Urbanizable, puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos o quebradas, áreas de peligro geológico o geotécnico, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente en general.

Las municipalidades controlarán el uso y destino de estos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes.

En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas que atraviesan la ciudad de Paita, así como taludes, laderas y acantilados, los que deberán estar sujetos a monitoreo y/o trabajos de mantenimiento periódico para evitar inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones. En resumen, los Suelos No Urbanizables del ámbito del estudio son:

- Zona de Protección Ambiental, en laderas y taludes de la Fosa Tectónica Paita.
- Zona de Protección Ambiental, en acantilados de Bahía Paita.
- Zona de Peligro sujeta a Tratamiento Especial, para la evitar su uso con fines urbanos por tratarse de suelos de mala calidad o expuestos a peligros naturales. El tratamiento especial estará orientado a efectuar las acciones necesarias para preservarlas libres de construcciones, darles un uso práctico de utilidad para la ciudad o su entorno, y, reducir el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas a zonas de riesgo. Comprende las zonas de playa y fajas marginales de quebrada
- Reserva para Áreas Libres Compensatorias. Cubrirá el déficit de espacios y facilidades para recreación pública, cuya función se complementará con el área de refugio en caso de desastres. Eventualmente, incluye parte de las áreas previstas para las áreas de recreación a nivel distrital o provincial (excluyendo parques infantiles o cívicos, que deben ser a nivel local) que requerirá la población de las áreas de expansión urbana. Comprende la zona de Bosque Seco Ecuatorial al Oeste de la ciudad cercano al faro.

#### **7.5.4 LINEAMIENTOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO**

Crecer en forma ordenada y hacia zonas seguras es la base para la formulación del Plan Urbano, por lo que es posible establecer una serie de recomendaciones para su elaboración, que permitan identificar hacia donde se crece y como hacerlo sin riesgos.

## A. Zonas Bajo Reglamentación Especial

Son aquellas zonas que por estar sujetas a peligros altos o muy altos, por sus características de vulnerabilidad y por el riesgo que representan, devienen en sectores críticos sobre los cuales es necesario establecer una Reglamentación Especial para mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

### A.1 Zona Bajo Reglamentación Especial I: Paita Baja - Malecón.

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por la zona de playa - malecón y Paita Baja hasta la cota 7 m, expuesta a tsunamis, licuación de suelos; en esta zona se debe considerar lo siguiente:

- Evitar realizar construcciones de viviendas y otras edificaciones. Dichas edificaciones deben estar fuera del área de inundación. Deben protegerse mediante la construcción de diques, que aseguren el ingreso de las aguas en caso de producirse tsunamis.
- Planear y efectuar su reubicación hacia áreas seguras, en los casos necesarios.
- Prohibir terminantemente las obras de ampliación o instalaciones nuevas.
- Realizar un estricto control a fin de evitar la instalación de nuevas familias en estas zonas, las que agravarán posteriormente el problema de la reubicación. Suelen aprovecharse estas circunstancias, para instalarse precariamente en estas zonas a fin de ser incluidos en los programas de reubicación y ayuda.
- Prohibir principalmente la ubicación de locales de equipamiento urbano (educación y salud) y de locales de concentración pública.
- Aunque las líneas de servicios públicos existentes en estas zonas pueden mantenerse y repararse de ser necesario hasta cuando se produzca la reubicación, no deben ampliarse ni construirse nuevas líneas o conexiones domiciliarias, para no consolidar una situación de alto riesgo ni alentar el incremento de la población en zona de riesgo.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para la toma de conciencia de la problemática y buscar soluciones concertadas.

### A.2 Zona Bajo Reglamentación Especial 2: San Martín Central, Oriente y asentamientos ubicados en taludes

Está conformada por los sectores críticos identificados donde el nivel del agua de filtración se encuentra a menos de 1 metro; antes de construir deben realizarse obras de mitigación que incluyan una red de drenaje adecuado, que permita bajar la napa freática. El sistema de drenaje debe tener mantenimiento permanente. Adicionalmente se debe considerar lo siguiente:

- Planear y promover la reducción de los factores de vulnerabilidad.
- Realizar un estricto control a fin de evitar la instalación de nuevas familias en estas zonas, mientras persista la calificación de riesgo alto o muy alto.
- Prohibir la ubicación de locales de equipamiento urbano (educación y salud) y de locales de concentración pública.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para la toma de conciencia de la problemática y buscar soluciones concertadas.

## B. Zonas Residenciales

En la ciudad de Paita las zonas residenciales serán de densidad bruta relativa media a baja, con un promedio de 120 hab/ha y lotes promedio normativos de aproximadamente 120 m<sup>2</sup>, a excepción de las zonas periféricas, en donde será deseable la formación de un cinturón de

vivienda productiva, pudiéndose considerar lotes de aproximadamente 150 a 200 m<sup>2</sup>, a fin de mantener la vocación productiva de la tierra.

La denominación de zona residencial se aplica a las áreas donde predomina la vivienda, admitiendo como actividades urbanas compatibles el comercio local y vecinal, en concordancia al Cuadro de Compatibilidades de Usos del Suelo Urbano que deberá ser formulado para tal fin.

### **C. Zonas Comerciales**

Se aplica a las áreas donde predomina o debe predominar el comercio. El plan de desarrollo urbano deberá restringir la instalación de mayor actividad comercial en los sectores de peligro alto o muy alto y orientar la ubicación del comercio hacia zonas más seguras. Al respecto, los mercados deben ser locales orientados principalmente al abastecimiento de productos para la alimentación diaria, por lo que forman parte de la infraestructura comercial de carácter vecinal. En consecuencia, la ciudad de Paita sería mejor servida desde este punto de vista, teniendo muchos mercados bien distribuidos, que algunos pocos demasiado concentrados y congestionados en la capital provincial.

Las zonas comerciales de jerarquía mayor al comercio vecinal se ubicaran sobre los ejes comerciales contemplados en el Plan de Desarrollo Urbano y que no se encuentren dentro de las Zonas Bajo Tratamiento Especial.

Tanto los niveles de comercio como las actividades urbanas permitidas en ellas (compatibilidad de uso) deberán ser parte de un estudio específico para la implementación y gestión del plan.

### **D. Zonas Recreativas**

El plano de zonificación contempla como zonas de recreación pública, las zonas de protección ecológica establecidas en el Plan de Usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad. La denominación de zona recreativa se aplica a las áreas destinadas a actividades de recreación activa o pasiva. Las áreas destinadas a este fin deberán ser debidamente jerarquizadas y tratadas de acuerdo a las funciones específicas requeridas. Por ejemplo, los pequeños parques infantiles distribuidos a distancias fácilmente caminables, los parques cívicos (que son los únicos que abundan en nuestro medio), los parques distritales, los grandes parques zonales que pueden albergar instalaciones para muchas prácticas deportivas, anfiteatro, museo, zoológico, jardín botánico, etc. Proyectos para la forestación de espacios eriazos utilizando las aguas servidas debidamente tratadas del centro poblado para el cultivo de especies nativas, merecen el apoyo de la comunidad por estar orientados, entre otros propósitos, a la recuperación de especies valiosas y características de la zona, así como a la mejora de las condiciones del medio ambiente.

### **E. Zona Industrial**

Se aplica a las áreas donde deben localizarse establecimientos industriales y actividades compatibles no contaminantes, y que no generen malestar al vecindario. En el caso de la ciudad de Paita, se requiere la dotación de habilitaciones para uso industrial, consolidando las zona industrial 1 y la zona industrial 2; principalmente vinculadas a la industria pesquera y servicios complementarios de diversa naturaleza.

### **F. Usos Especiales**

El plano de zonificación considera la implementación de este tipo de uso que por sus características puede concentrar gran número de personas, en zonas de peligro bajo. Se deberá promover o incentivar la ubicación de este uso fuera de las zonas de riesgo muy alto y alto. La denominación se aplica a las áreas destinadas a actividades político-administrativas, institucionales y de culto, así como a los servicios públicos en general.

## **G. Equipamiento Urbano**

Se aplica a las áreas actualmente ocupadas por locales destinados a proveer servicios de educación, salud, recreación y otros, y las reservadas para tales fines en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, el mismo que define el tipo y nivel del equipamiento requerido en cada caso.

Para el desarrollo de la ciudad de Paita, los planos de zonificación respectivos deberán adecuarse al presente Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres, especialmente en lo que se refiere al Mapa N° 50 Plan de Usos del Suelo ante Desastres considerando la Seguridad Física de la Ciudad, así como a las restricciones en los usos del suelo y a la consolidación y expansión urbana.

### **7.5.5 PAUTAS TÉCNICAS**

El presente documento, como instrumento para lograr resultados efectivos de reducción de riesgos, recomienda las siguientes Pautas Técnicas, que combinan acciones a implementar en los planes de desarrollo urbano de Paita y su entorno, con acciones a ejecutar mediante proyectos de desarrollo directos, para el logro de una ciudad sostenible.

#### **A. PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES**

- a. Desalentar el crecimiento de la densidad poblacional y de inversiones en áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto, no autorizando ni permitiendo la ejecución de obras de construcción nuevas ni la ampliación de las existentes. Las obras de remodelación (sin incremento de área construida) podrían estar permitidas, si como consecuencia de ellas cambia el uso del suelo y baja la densidad habitacional del lote de terreno. Las obras de reparación y reforzamiento de elementos estructurales sí debería estar permitida.
- b. Prohibir la instalación de las actividades que se desarrollan en las áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto, asegurándose que cada una de dichas actividades pueda contar con varias alternativas más atractivas de localización, tanto desde el punto de vista de la oferta de terrenos, como de la probable rentabilidad o comodidad en el desarrollo de la actividad, además, por supuesto, de la mayor seguridad para la integridad física de las personas y de sus propiedades.
- c. Reubicar los locales de servicio público emplazados en áreas de Riesgo Muy Alto o Alto, principalmente aquellos necesarios para la atención de casos de emergencia o de seguridad de la población en general. En segunda prioridad, aquellos otros de propiedad del Estado, sean del gobierno central, regional o local, del poder judicial o de cualquier otra entidad pública, incluyendo a las empresas del Estado. En tercera prioridad, los otros locales de servicio público.
- d. Llevar a cabo programas de ordenamiento o renovación urbana en los sectores ubicados en laderas de cerros, colinas bajas, terrazas, playa, bahía, entre otros, reubicando las viviendas que se encuentran en peligro de desplomarse por efecto de erosión de suelos, por sismos o por deslizamiento.
- e. Llevar a cabo una estrategia de expansión urbana que comprenda, entre otras medidas, la preservación y puesta en valor del patrimonio monumental, así como el establecimiento adyacente de una gran área para recreación, esparcimiento y práctica deportiva, con muestra de la flora y fauna característica de la zona, y una zona semi-rústica conformada por casas huerta de densidad muy baja. De esta manera, además de contribuir a la seguridad de buena parte de la población, se preservaría parte del legado histórico en apoyo a la actividad turística y a la vocación productiva de la tierra, coadyuvándose a la conservación del paisaje.

- f. En los sectores inmediatos a las áreas de expansión urbana se deberán encausar las quebradas, preservando y mejorando en lo posible la ruta y la capacidad del cauce original para posibilitar el flujo natural en armonía con el ecosistema, inclusive a expensas del cambio de uso de la tierra para el que se encuentra destinado actualmente. Para ello se tienen que realizar las obras de canalización que eviten la inundación de las áreas aledañas y la infiltración de la napa freática. En los planes de desarrollo debe evitarse la aproximación de áreas de vivienda, comercio, industria y/o servicios a las quebradas, cursos de agua (ríos, canales, acequias), así como a las vías de alta velocidad y/o tránsito pesado.
- g. Debe contemplarse la limpieza y el mejoramiento de la infraestructura del sistema de drenaje pluvial existente, así como la construcción de un sistema integral. Se deberá tomar como base el Estudio de Cotas y Rasantes, así como las características físicas de la ciudad; comprender la canalización de las quebradas que cruzan la ciudad y desarrollarse en forma independiente del sistema de desagüe. Se debe dar un mantenimiento periódico en las tomas de ingreso y alcantarillas, eliminando la acumulación de sedimentos.
- h. Para la pavimentación de las vías que sufren procesos erosivos, es recomendable usar pavimentos rígidos, resistentes a la erosión en las zonas de mayor pendiente, donde las aguas pluviales puedan alcanzar velocidades mayores a 3 m/seg.
- i. Se recomienda que el nivel del interior de las viviendas sea de por lo menos 0.30 m por encima del punto más alto de la vereda. El nivel de ésta debe estar a 0.20 m encima del pavimento de la pista.
- j. Los elementos críticos de las líneas vitales (plantas de tratamiento de agua potable, estaciones de bombeo, reservorios, sub-estaciones de electricidad, etc.) deben ubicarse en zonas de bajo peligro, ya que su funcionamiento debe estar garantizado ante la ocurrencia de algún fenómeno natural.
- k. Además de las áreas calificadas como zonas de peligro Muy Alto y Alto en el Mapa de Peligros, se deberá considerar una franja de seguridad no menor de 50m a ambos márgenes de los ríos, así como a ambos márgenes de las quebradas, reservándolas como Zonas Bajo Reglamentación Especial (ZRE), no utilizables para otros fines que no sean de arborización y recreación pasiva.

## **B. PAUTAS TÉCNICAS PARA NUEVAS HABILITACIONES URBANAS**

Considerando que el entorno de la ciudad de Paita está amenazado por la presencia de sectores de alto riesgo, y que éste es un medio que ya ha experimentado situaciones de extrema severidad, con pérdida de vidas humanas y una cuantiosa inversión, siendo arrasados grandes sectores de la ciudad, es en este caso mucho más importante que en otros, demostrar que se trata de una ciudad con memoria, adelantarse a los hechos y preparar áreas seguras en las que podrá asentarse la población excedente y las nuevas actividades económicas o sociales, antes que los asentamientos humanos se produzcan por desbordes espontáneos e indiscriminados sobre terrenos muy vulnerables.

Por ello, es necesario dedicar mayores esfuerzos y recursos, además de la planificación del desarrollo urbano de la ciudad, a la elaboración de planes detallados para la habilitación de nuevas áreas urbanas y, principalmente, a la organización de un sistema de administración del desarrollo urbano, como instrumento orientador y promotor, más que simplemente controlador.

- a. En los proyectos de habilitación urbana, no se debe permitir la utilización de terrenos localizados en áreas calificadas de Riesgo Muy Alto o Riesgo Alto, para la ubicación de las áreas de vivienda o aporte para obras de equipamiento urbano.
- b. Las áreas indicadas en el literal anterior, no aptas para la construcción, podrán ser destinadas al uso recreativo, paisajístico u otro, diferente al de espectáculo de cualquier

índole (deportivo, artístico, cultural). Tampoco se deberán permitir instalaciones que propicien la realización de reuniones sociales masivas.

- c. Debe asegurarse, en el diseño urbano, la facilidad de acceso de vehículos para la atención de situaciones de emergencia, así como preverse las rutas de evacuación y las áreas de refugio.
- d. En las áreas de expansión urbana deberán considerarse zonas de refugio con capacidad suficiente para albergar también a buena parte de la población establecida en los barrios antiguos, los cuales en su mayor parte no cuentan con espacios con las condiciones adecuadas.
- e. Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo, respetando la zonificación de seguridad física de la ciudad, los dispositivos y recomendaciones relacionadas a la preservación de las tierras de uso agropecuario, y otros vigentes.
- f. Las nuevas habilitaciones urbanas y las obras de ingeniería en general, deben ubicarse preferentemente en terrenos de buena capacidad portante. No se debe permitir la habilitación urbana en sectores calificados como de Peligro Muy Alto y Alto. En los sectores de Peligro Medio se establecerán las condiciones que correspondieren. Si se construyera sobre suelos de grano fino, se deberán considerar las limitaciones físicas, proponiendo soluciones acordes con la ingeniería, de costo razonable para la cimentación.
- g. Además de lo indicado en el Mapa de Peligros, no se permitirán habilitaciones urbanas nuevas ni obras de ingeniería en:
  - Terrenos rellenados (sanitario o desmonte), ni con estratos peligrosos de arena eólica.
  - Áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.
  - Áreas expuestas a inundaciones y licuación de suelos.
  - Áreas de deposiciones detríticas de las quebradas o ríos que drenan extensas cuencas.
  - Áreas de depresión topográfica que estén expuestas a inundación por empozamiento.
  - Bordes de taludes, que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento.
- h. La planificación y el diseño de las nuevas habilitaciones urbanas deberán generarse en el contexto de un sistema integral de drenaje de la ciudad. Previa a su aprobación es deseable conocer la opinión de la entidad rectora en materia de Gestión del Riesgo de desastres.
- i. La cíclica activación de los caudales de las quebradas, hace necesario evitar la infiltración de las aguas pluviales que pueden originar asentamientos diferenciales o licuación de suelos, así como los efectos de la erosión de la base de taludes, produciendo daños en las estructuras. Por tanto, se recomienda mantener la franja de seguridad de 50m mínimo a ambas márgenes de las quebradas. Esta franja de seguridad debe estar libre de edificaciones y obstáculos para dar mayor eficiencia al escurrimiento de las aguas pluviales.
- j. En el caso de construirse canales-vías para el drenaje pluvial de la ciudad de Paita, éstos podrán ser utilizados sólo por vehículos ligeros menores a 5 Tm de carga, con el objeto de preservar el recubrimiento del canal.
- k. Se deben realizar trabajos de relleno en zonas deprimidas con material de préstamo hasta alcanzar el nivel de la rasante, con fines de protección de las áreas adyacentes. En estos casos, debe registrarse la forma y el tipo de material con que se realizó el relleno, puesto que, una vez nivelado el terreno, es usualmente requerido para construir sobre él.
- l. El separador central de las vías principales en las habilitaciones, deben tener características especiales para su uso como canal de circulación de emergencia en caso de desastres.

- m. Evitar en la construcción de alcantarillas, la posibilidad de mezcla entre aguas negras y aguas pluviales, situación que llevaría a una situación de rebosamiento de aquellos en épocas de lluvias intensas, así como a someter a presión las tuberías de desagüe.

### **C. PAUTAS TÉCNICAS PARA LAS EDIFICACIONES**

- a. Las viviendas de albañilería son económicas y están al alcance de las clases sociales populares, cuya demanda está entre dos a 5 pisos; según el Ing. Héctor Gallegos (1989), se tiene una ventaja económica de hasta 25% respecto a una solución aporticada u otro tipo.

En nuestro País, los muros de albañilería confinada son construidos con unidades fabricadas en la propia región que son elaboradas por medios tradicionales y de forma artesanal. A pesar de este uso masivo, no se tiene hasta la fecha ninguna información básica sobre las características estructurales de estas unidades de albañilería y el comportamiento estructural de este sistema constructivo, lo que conduce en la mayoría de los casos a un diseño aproximado, o la incertidumbre de las soluciones adoptadas. En otros casos, hay una actitud de reserva, relegando este material por otros ya conocidos, de procedencia fuera de la región, especialmente de la capital Lima; lo que también trae como consecuencia la pérdida del mercado local y del aparato productivo regional.

La calidad estructural de la albañilería simple se puede medir en función de la resistencia a la compresión, el módulo de elasticidad, la resistencia al corte y el módulo de corte de la albañilería, que a su vez es dependiente de la calidad de la unidad, del mortero y de la mano de obra empleada.

- b. Antes de iniciar los trabajos de excavación de cimientos, deberá eliminarse todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área donde se va a construir. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deben ser removidos en su totalidad y reemplazados por material controlado y compactado por capas.
- c. Paita se encuentra en una zona sísmica alta (zona 3 según la RNE E.030), existiendo gran cantidad de edificaciones de adobe y quincha, lo que hace que éstas sean vulnerables a los efectos de los sismos. En sectores donde la napa freática se encuentre superficialmente, antes de construir la cimentación se debe colocar un material granular grueso en un espesor de 0.50 m. cuyos fragmentos deben ser de 7.5 cm. a 15 cm. y luego un solado de concreto de 0.10 de espesor.
- d. Otra característica a considerar, es conocer las técnicas constructivas, ya que se ha demostrado con evidencias, que las edificaciones de albañilería tienen un mal proceso constructivo, cuando no tienen un asesoramiento técnico como las edificaciones denominadas auto construidas, que sumado a las condiciones del suelo y a la falta de control de calidad de los materiales (unidades de arcilla artesanal), hacen que las edificaciones de ladrillo tengan problemas estructurales a lo largo de su vida útil, como por ejemplo, rajaduras, problemas de concepción estructural, etc.
- e. En sectores donde las condiciones del suelo son menos favorables por napa freática superficial, debe evitarse la construcción de sótanos, semi-sótanos o cualquier ambiente en nivel igual o inferior al de cualquier punto del perímetro del terreno.
- f. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de manera que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.
- g. Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo-arenosos, es necesario compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible efecto de hinchamiento y contracción de suelos.

- h. En los sectores donde existen arenas poco compactas o arenas limosas, se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 m. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación.
- i. Cuando la napa freática sea superficial, antes de la cimentación se debe colocar material granular en un espesor de 0.30 a 0.40 m., cuyos fragmentos deben ser de 7.5 a 15 cm., y luego un solado de concreto de 0.10 m. de espesor.
- j. Para viviendas de 2 a 4 niveles, se recomienda usar zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.
- k. Los techos de las edificaciones deberán estar preparadas para el drenaje de aguas de lluvia, con canaletas de colección lateral, para conducir las aguas hacia los medios de evacuación.
- l. En la construcción de viviendas de adobe deberá considerarse lo siguiente:
- Tamaño del adobe: 40cm X 40cm X 8cm. La tierra debe ser de buena calidad, teniendo la suficiente cantidad de arcilla. Además debe preverse el uso de paja (pajilla de arroz) o fibras vegetales para evitar las rajaduras durante el secado.
  - Cimientos: 60cm de profundidad, de concreto o de piedra asentada con barro o con mortero de cemento.
  - Sobre cimientos: 60cm de altura, como mínimo.
  - Muros: mínimo 40cm de espesor. Deberán tener un buen amarre en las esquinas para evitar su separación.
  - Altura de muros: entre 2.40 y 3.00m.
  - Longitud de muros: 4.0m como máximo.
  - Abertura en muros: una al centro, para puerta o ventana.
  - Ancho de puertas y ventanas: máximo 0.90m.
  - Los muros deben tener mochetas.
  - Cada 3 o 4 hiladas, colocar refuerzos horizontales de caña.
  - Colocar a lo largo de todos los muros una viga collar a la altura de los dinteles, para unión de los muros.
  - Sobre la viga collar se colocarán 4 hiladas de adobe.
  - Deben colocarse elementos verticales y horizontales, como refuerzos, para disminuir la rigidez de los muros. Los elementos verticales se anclarán a la cimentación y a la viga collar.
  - Altura de la edificación: 1 piso.
  - Revestimiento de la estructura general con material impermeabilizante.
  - Sólo se construirá con adobe en terrenos secos de suelos compactos o duros.
- a. En caso de proyectos de edificios que concentrarán gran número de personas, que presenten cargas concentradas extraordinarias, que presten servicios de educación, salud o servicios públicos en general, etc., se debe requerir la elaboración y presentación de un estudio de Mecánica de Suelos del terreno elegido, recomendándose ser muy exigente y riguroso en la revisión del diseño de las estructuras.

Estos proyectos deberán incluir el diseño de los sistemas de seguridad física necesarios, principalmente para casos de sismos, aluviones e incendios, definiéndose rutas y tiempos de evacuación, áreas de concentración, refugio, sistemas para combatir el fuego, atención médica necesaria, etc.

- b. Tratándose de proyectos para edificaciones de uso especial como hospitales, clínicas, centros de reposo o asilo para ancianos, centros de salud mental, cárceles, comisarías u otros locales con celdas de reclusión, monasterios de clausura y otros, deberán analizarse las posibilidades caso por caso, en coordinación con las autoridades, los profesionales especialistas que laboran en instalaciones similares y, de ser el caso, con una representación de pacientes, internos o usuarios, para tomar las decisiones clave y diseñar los sistemas de seguridad.

- c. Para que las construcciones sean más resistentes ante desastres naturales, el Dr. R. Spence, de la Universidad de Cambridge, recomienda incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se ayuden mutuamente. Una pared debe actuar como refuerzo para otra. El techo y los pisos deberán usarse para dar rigidez horizontal adicional. Deben evitarse las ventanas y las puertas cerca de las esquinas.
- d. Las directrices de las NN.UU. para la seguridad de las edificaciones recomiendan formas y disposiciones para los edificios que, aunque algunos puedan opinar que atentan contra la libertad de diseño, es conveniente aplicar creativamente, adecuándola a la ciudad objetivo en este caso Paita por su vulnerabilidad ante desastres. Las orientaciones más importantes son las siguientes:
- Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y en el diseño estructural. Se recomiendan las formas de base cuadrada o rectangular corta.
  - Se deben evitar:
    - Edificios muy largos
    - Edificios en forma de L o en zigzag.
    - Alas añadidas a la unidad principal.
  - La configuración del edificio debe ser sencilla, evitándose:
    - Grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio.
    - Torres pesadas y otros elementos (a veces decorativos) colocados en la parte más alta de los edificios.
- e. Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.
- f. En el diseño de vías, accesos y circulación dentro de edificaciones en general, debe prestarse atención a las facilidades para el desplazamiento y la seguridad de los limitados físicos.
- g. En la ciudad el contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son medianos a altos, por lo que se recomienda el uso de cemento Pórtland tipo V ó MS para el diseño del concreto.
- h. Los estudios de Mecánica de Suelos deberán ser debidamente firmados por el profesional responsable, conteniendo: memoria descriptiva del proyecto, planos y perfiles del suelo, diseño estructural, además de considerar los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo. Especial atención deberá darse al estudio de posibilidades de licuación o densificación. Dichos estudios deberán ser cuidadosamente evaluados, clasificados y almacenados bajo responsabilidad por el órgano pertinente de la municipalidad, a fin de constituir un banco de informaciones sobre las características del suelo y sus variaciones.
- i. Los edificios destinados a concentraciones de gran número de personas deberán considerar libre salida hacia todos sus lados, así como accesos y rutas de evacuación dentro y alrededor del edificio. Las salidas, cuyas puertas deben abrir hacia fuera sin invadir el libre tránsito por la vereda, deben tener un espacio libre de extensión proporcional a la cantidad de público por evacuar a través de esa puerta y al tiempo disponible para ello, sin invadir descontroladamente veredas y calzadas.
- j. Debe considerarse la reparación de las viviendas antiguas, que aunque no hayan colapsado a causa de sismos, inundaciones u otros eventos anteriormente ocurridos, puedan haber quedado seriamente afectadas, por lo que con probabilidad no podrían resistir otro evento similar.

#### D. PAUTAS TÉCNICAS PARA EL REFUGIO Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de desastres, para la organización y preparación de áreas de refugio en las zonas previamente definidas para tal fin en base al estudio de las condiciones de seguridad de cada sector de la ciudad, a los tiempos de evacuación admisibles y otros factores.

- a. **CAMPAMENTOS DE REFUGIO.**- Durante las operaciones de socorro, los campamentos deben instalarse en áreas calificadas para tal fin en el Plan de Usos del Suelo ante Desastres (peligro bajo), en puntos donde la inclinación del terreno y la naturaleza del suelo faciliten el desagüe. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos y zancudos, vertederos de basura y zonas comerciales e industriales.
- El **trazado del campamento** debe ajustarse a las siguientes especificaciones:
    - 3-4 Has/1000 personas (250 a 300 Hab./Ha.)
    - Vías de circulación de 10m. de ancho.
    - Distancia entre el borde de las vías vehiculares y las primeras carpas: 2m. como mínimo.
    - Distancia entre carpas: 8m como mínimo.
    - 3 m<sup>2</sup>. de superficie por carpa, como mínimo.
  - En relación a la **calidad del agua** para tomar, si dicha agua es de origen sospechoso, se le debe hervir durante un minuto. Antes del uso debe ser desinfectado con cloro, yodo o permanganato de potasio en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución debe calcularse la cantidad correspondiente a 6 litros / persona / día, en estaciones de clima cálido.
  - Para el sistema de **distribución del agua** para todo uso, deben seguirse las siguientes normas:
    - Capacidad mínima de los depósitos: 200 litros.
    - 15 litros / día per cápita, como mínimo.
    - Distancia máxima entre los depósitos y la carpa más alejada: 100 m.
  - Los dispositivos para la **evacuación de desechos sólidos** en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores: los recipientes deberán tener una tapa de plástico o de metal que cierre bien. La eliminación de la basura se hará por incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:
    - 1 litro / 4-8 carpas; o,
    - 50 – 100 litros / 20 – 50 personas.
  - Para la **evacuación de excretas** se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro o letrinas de trinchera profunda, con arreglo a las siguientes especificaciones:
    - 30 – 50m. de separación de las carpas.
    - 1 asiento / 10 personas.
  - Para eliminar las **aguas residuales**, se construirán zanjias de infiltración modificadas, sustituyendo las capas de tierra y grava por capas de paja, hierba o ramas pequeñas. Si se utiliza paja, habrá que cambiarla cada día y quemar la utilizada.
  - Para **lavado personal** se dispondrán piletas en línea, con las siguientes especificaciones:
    - 3m. de longitud.
    - Accesibles por los dos lados.
    - 2 unidades cada 100 personas.

- b. **LOCALES.**- Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro, deben tener las siguientes características:
- Superficie mínima,  $3.5m^2$  / persona.
  - Espacio mínimo,  $10m^2$  / persona.
  - Capacidad mínima para circulación del aire,  $30m^3$  / persona / hora.

Los **lugares de aseo** serán distintos para cada sexo. Se proveerán las siguientes instalaciones:

- 1 pileta cada 10 personas; o,
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m. cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las **letrinas** de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
- Distancia máxima del local, 50m.

Los **recipientes para basura** serán de plástico o metal, y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50 – 100 litros cada 25 – 50 personas.

- c. **ABASTECIMIENTO DE AGUA.**- El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40 – 60 litros / persona en los hospitales de campaña.
- 30 – 30 litros / persona en los comedores colectivos.
- 15 – 20 litros / persona en los refugios provisionales y campamentos.
- 35 litros / persona en las instalaciones de lavado.
- Las normas para desinfección del sistema de agua son:
  - Para cloración residual 0.7 – 1.0 mg / litro.
  - Para desinfección de tuberías, 50 mg / litro con 24 horas de contacto; o. 100 mg / litro con una hora de contacto.
  - Para desinfección de pozos y manantiales, 50 – 100 mg / litro con 12 horas de contacto.

Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada, se utilizarán 8.88 mg de tiosulfato sódico / 1,000 mg de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia entre la fuente y posibles focos de contaminación será como mínimo de 30m. Para la protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm de la superficie del suelo y llegue a 3 m. de profundidad.
- Construcción en torno al pozo, de una plataforma de cemento de 1 m. de ancho.
- Construcción de una cerca de 50 m. de radio.

- d. **LETRINAS.**- Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90 – 150 cm de profundidad x 30 cm de ancho (o lo más estrechas posibles) x 3 – 3.5 m /100 personas.

Las trincheras profundas tendrán las siguientes dimensiones:

- 1.8 – 2.4m. de profundidad x 75 – 90cm de ancho x 3 – 3.5m / 100 personas.

Los pozos de pequeño diámetro tendrán:

- 5 – 6m de profundidad.
- 40cm. de diámetro
- 1 / 20 personas.

- e. **ELIMINACIÓN DE BASURA.**- Las zanjas utilizadas para la eliminación de basura tendrán 2m. de profundidad x 1.4m. de ancho x 1m. de longitud, cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40cm. de grosor. Las zanjas de estas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

- f. **HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.**- Los cubiertos se desinfectarán con:

- Agua hirviendo durante 5 minutos o inmersión en solución de cloro de 100 mg / litro durante 30 segundos.
  - Compuestos cuaternarios de amoniaco, 200 mg / litro, durante 2 minutos.
- g. RESERVAS.- Deben mantenerse en reserva, para operaciones de emergencia, los siguientes equipos y suministros:
- Estuches de saneamiento Millipore.
  - Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
  - Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
  - Linternas de mano y pilas de repuesto.
  - Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).
  - Estuches para determinación rápida de fosfatos.
  - Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
  - Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200 – 250 litros / minuto.
  - Camiones cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup>. de capacidad.
  - Depósitos portátiles, fáciles de montar.
- h. INSTRUMENTOS.- Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.
- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
  - Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
  - Redes sismológicas para terremotos.
  - Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
  - Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
  - Redes hidro-meteorológicas para el comportamiento del clima.
  - Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
  - Sistemas de sirenas, altavoces, luces, varas luminosas rojas.
  - Medios de comunicación inalámbrica.
  - Sistemas de radio, skype, correo electrónico, mensajes de texto, facebook, twitter, teléfono fijo y celular.

#### **7.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL**

Se considera muy importante para el desarrollo de Paita y su continuo urbano, el estudio y planeamiento integral del desarrollo de un área más extensa, que comprenda la problemática rural e incorpore las perspectivas productivas de un territorio de condiciones físicas, culturales, sociales, económicas y ecológicas razonablemente homogéneas y/o complementarias, unidos por vínculos históricos y de intercambio tradicional a través de rutas de comunicación habituales.

Este “hinterland” o “ámbito de influencia micro regional” deberá en su momento ser definido en base a los estudios correspondientes, pero se considera que tendría que incluir por lo menos a toda la provincia y tal vez a parte de las provincias y departamentos vecinos, comprendiendo un territorio en el que se cumplen ciclos operativos en los sectores turismo, minería, energía, transportes y agropecuario, principalmente.

El alcance temporal de este plan deberá comprender necesariamente hasta el largo plazo, con proyecciones a un post largo plazo, debiendo ser concertado a fin de que constituya un documento orientador para los sucesivos planes de gobierno, de más corta vigencia. El estudio deberá comprender aspectos de desarrollo físico que rebasan los alcances que normalmente tienen los planes de Acondicionamiento Territorial.

A nivel de desarrollo micro regional, deberán determinarse igualmente los peligros existentes y la vulnerabilidad de los elementos, para deducir los niveles de riesgo a que están sometidos sectores del territorio, elementos constituyentes (puerto, carreteras, líneas de transmisión eléctricas, centros productivos, centros arqueológicos, lugares de interés para el ecoturismo o

el turismo de aventura) o actividades económicas o sociales que en él se realizan y que podrían quedar interrumpidas por un período de tiempo (pesquería, explotación y transporte de minerales, transporte de productos agroexportación, generación o conducción de energía eléctrica, comercio, movilización o alojamiento de turistas).

#### **A. VISION Y MISIÓN CONCERTADA DEL DESARROLLO.**

Según el Plan de Desarrollo Urbano 2010-2020, se consigna lo siguiente:

“Paita, Provincia promotora de desarrollo del territorio en forma coordinada y equitativa entre los actores públicos, privados para el logro del desarrollo urbano de la ciudad de Paita al 2020. Paita se Configura Morfológica, Funcional y Ambientalmente como:

- Una Ciudad de Desarrollo Urbano Sostenible, Turística Moderna y Competitiva Generadora de Riquezas e Inversiones.
- Ciudad Portuaria con Actividades de Pesca, Industria y Comercio, Incorporada espacialmente al mundo Globalizado por su Rol Exportador, Punto de Conexión Bioceánico, Integrado al Eje de Desarrollo Andino, Puerto para las Exportaciones de productos de la Provincia de Paita, Regional y Nacional.
- Ciudad con Servicios Competitivos. Hombres y Mujeres con Capacidades.
- Gobierno Local y Población Fortalecidos con Capacidades para Concertar.

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Paita, **la gestión del riesgo considera la** aplicación de medidas para reducir los factores de vulnerabilidad, para estimular las fortalezas y capacidades; planteando como objeto de la planificación entre otros aspectos la mitigación de estos factores. El escenario de riesgo está presente en la ciudad de Paita, debido a su crecimiento y a las múltiples relaciones complejas, por lo que el riesgo urbano debe tener una mayor importancia para el futuro. Los factores de riesgo en el contexto urbano son diversos y dependen de la localización y territorio. Se debe considerar la gestión del riesgo como:

- Una relación estrecha con el desarrollo y su gestión.
- Ser visto como un proceso y no un producto.
- La participación y apropiación por parte de los sujetos del riesgo y sus organizaciones, y la creación de estructuras organizacionales-institucionales permanentes y sostenibles.
- La integración con actores sociales de niveles territoriales diferenciados.
- Ser visto como transversal e integral.
- Pretender la sostenibilidad en el tiempo y en el territorio.

#### Misión para el Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad de Paita.

El Municipio de la ciudad de Paita (deja de tener un rol pasivo), reconoce las atribuciones y responsabilidades funcionales para conducir el Desarrollo Urbano Sostenible de su ciudad, y asume un papel proactivo (que toma decisiones y las conduce responsablemente) para su desarrollo propositivo, reflexivo y analítico en la construcción de su futuro como una Ciudad Portuaria Sostenible, segura y participativa, donde predomine la equidad y los beneficios del Desarrollo Urbano Planificado. Promueve la participación ciudadana, como estrategia para avanzar hacia un sistema de planeación más democrático, más acertado, con acciones transparentes y tanto más legítimas, con la participación más vigilante e informada. Con búsqueda constante de la eficiencia y eficacia: competitividad, la sociedad civil, que conducen y accionan las políticas, y estrategias, evitando la segregación y fragmentación social, cultural, económica, espacial, y el accionar de las fuerzas informales; utilizando la identidad como equilibrio de la globalidad y propendiendo a una descentralización de sus poderes”.

## B. ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

El Plan de Acondicionamiento Territorial es el instrumento de planificación que permite el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la distribución equilibrada de la población y el desarrollo de la inversión pública y privada en los ámbitos urbano y rural del territorio provincial, estableciendo:

- a. La política general referente a los usos del suelo.
- b. Los roles y funciones de los asentamientos poblacionales que conforman el sistema urbano provincial.
- c. La organización físico - espacial de las actividades económicas, sociales y político administrativas.
- d. La localización de infraestructura de transportes, comunicaciones, energía y saneamiento.
- e. La ubicación del equipamiento de servicios de salud, educación, recreación, esparcimiento, seguridad, cultura y administración.
- f. La identificación de las áreas de protección ecológica, áreas de riesgo para la seguridad física y las afectadas por fenómenos naturales recurrentes.

Al respecto, es preciso señalar la enorme importancia **económica**, además de ecológica y socio – cultural, que tiene la preservación del **paisaje** y el medio ambiente en el caso de la provincia de Paita. Este capital invaluable, que aun sin estar plenamente aprovechado genera empleo y renta en todo su territorio, tiende a ser descuidado (tal vez por tratarse de un bien natural), entendiéndose muchas veces en forma equivocada lo que progreso y desarrollo significa, cuando se aplica al medio ambiente.

## C. SISTEMA VIAL

En función a los conocimientos obtenidos a raíz de la experiencia local en materia de sismos e inundaciones, debe mejorarse el sistema de carreteras diversificando la posibilidad de acceso a los centros poblados del ámbito territorial, principalmente en el caso de los puentes sobre los cursos de agua y las vías interdistritales, las que en su trayecto presentan tramos de evidente vulnerabilidad.

En el área bajo estudio, la tendencia de “dejar” que los centros poblados crezcan espontáneamente, mezclando el tránsito vinculado a la actividad portuaria con el tráfico resultante del quehacer diario local, atentan gravemente contra la eficiencia de la red vial de la ciudad, incrementando costos y tiempo dedicados a ambos tipos de transporte, **riesgos**, y costo de mantenimiento de vías y de ordenamiento del tránsito, entre otros.

Es preciso mejorar las vías conformantes del circuito turístico de la zona, así como las de acceso a centros aislados de interés, y las que permiten la adecuada articulación de la ciudad objetivo con las poblaciones de función complementaria en su ámbito de influencia territorial.

## 7.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

La identificación y priorización de proyectos y acciones de intervención, así como la elaboración de Fichas de Proyectos, tienen la finalidad de organizar un sistema simple y de fácil manejo, de información preliminar sobre el conjunto de esfuerzos, trabajos, tareas y/o actividades que se considera necesario realizar en el corto, mediano o largo plazo, para mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad de Paita.

Dichos proyectos y acciones constituyen la estrategia del Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastre y Medidas de Mitigación, a través de cuya ejecución se pretende neutralizar los efectos de posibles impactos negativos detectados en el escenario de probable ocurrencia si no se actúa oportuna y adecuadamente.

Para efectos del presente ítem, se asumirá que la idea de un conjunto de acciones complementarias orientadas a lograr el mismo propósito, es asimilable a la de un proyecto, por lo que en adelante se utilizará el término “proyecto” para referirse a ambos conceptos.

### 7.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

Del análisis de actividades necesarias para la reducción del riesgo de desastres, efectuado con la participación de autoridades, funcionarios, profesionales de la localidad y público en general en las mesas de trabajo realizadas en la ciudad de Paita, se han seleccionado proyectos, cuya ejecución reduciría notablemente los daños y pérdidas esperadas en caso de ocurrencia de un determinado evento natural o antrópico/tecnológico adverso.

Para el manejo de los efectos negativos que afectan la ciudad de Paita se requiere identificar un conjunto de actividades interconectadas que engloben la Gestión del Riesgo de Desastres de la cual se desprende también y la implementación de las Pautas Técnicas en el corto, mediano y largo Plazo y que son necesarias para eliminar y/o minimizar los efectos que ocasionan los fenómenos naturales y/o antrópicos.

La implementación de pautas técnicas se plasma a través de la identificación de proyectos. El riesgo de sufrir un desastre en el corto plazo (debido a la ocurrencia de un evento sísmico - tsunami, o eventos derivados del Fenómeno El niño), ha influido en la selección de Proyectos, cuyo objetivo principal es la disminución de la vulnerabilidad, reducción del riesgo y la optimización de la atención en casos de emergencia en la ciudad de Paita.

Los riesgos que principalmente se tratan de cubrir, son los derivados de inundaciones, sismos tsunamis e incendios, es decir, aquellos que históricamente han causado mayor daño a la ciudad y los que probablemente constituyan las amenazas futuras más graves. Se estima factible hacer realidad la mayor parte de los proyectos en el corto o mediano plazo, pero los más importantes para la ciudad requieren de un mayor tiempo para su ejecución.

La propuesta de los proyectos ha tenido un origen muy diverso. Su selección ha sido determinada por el equipo técnico autor del presente estudio, para cuyo efecto se ha tenido en consideración su importancia en el sentir de la población, en la seguridad física de la ciudad, la justificación económica de la inversión, su congruencia con la orientación del resto de proyectos y su impacto en los objetivos de la Gestión del Riesgo de Desastres cuyo instrumento es el presente estudio.

### 7.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS

En los criterios para la calificación de los proyectos seleccionados se ha considerado el uso de tres variables, a través de las cuales se ha evaluado cada uno de los mencionados proyectos, estimándose su utilidad en la eliminación o mitigación de los efectos del riesgo, el grado de urgencia que reviste su realización, la complejidad de su implementación, su costo y la probabilidad de financiamiento.

Se muestra la Priorización de Proyectos de Intervención, además de los recuadros para la calificación de las tres variables, se coloca un recuadro previo que indica el **plazo** o los momentos en que el proyecto debe ser aplicado. Esta es una información referencial no calificable y que está expresada en términos de: C = corto plazo; M = mediano plazo, L = largo plazo.

Las tres variables aplicadas son las siguientes:

- **Población a Beneficiar**

La mayoría de los proyectos seleccionados refiere estar destinados al beneficio de toda la población de la ciudad objetivo. Teniéndose en cuenta que en determinados casos dicho beneficio sería más o menos indirecto, y que existen diferencias en la calidad del beneficio (algunos pueden salvar vidas, otros evitar daños personales de menor consideración, otros proteger inversiones de diversa magnitud y de propiedad o uso más o menos difundido), se ha optado por calificar el proyecto en función al grado de importancia del beneficio.

De esta manera, un proyecto que no sea de beneficio directo para la totalidad de la población puede llegar a ser considerado hasta de primera prioridad, siempre que tenga el más alto impacto en los objetivos del plan, y, adicionalmente, sea notoriamente estructurador

Los puntajes se distribuirán de la siguiente manera:

- Beneficio directo a toda la población de la ciudad, o directo a una parte e indirecto al resto, contribuyendo entre otros a evitar pérdida de vidas humanas: 3 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a más del 20% de la población, contribuyendo a evitar pérdida de vidas o daños personales o materiales de importancia: 2 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a un sector de la población, contribuyendo a evitar daños materiales medianos o menores: 1 punto.

- **Impacto en los Objetivos del Plan**

Esta variable busca clasificar los proyectos de acuerdo a su contribución a los objetivos del Plan, expresados al inicio del capítulo titulado “Propuesta General” del presente estudio.

Considerando que los objetivos, tal como se presentan en el capítulo señalado, constituyen un conjunto de propósitos mutuamente complementarios y estrechamente interconectados, para efectos de esta evaluación todos ellos se consideran igualmente importantes y se valoran globalmente.

Esta variable se califica distinguiéndose tres niveles, con los siguientes puntajes:

- Impacto Alto = 3
- Impacto Medio = 2
- Impacto Bajo = 1

- **Naturaleza del Proyecto**

Este rubro tiene el propósito de valorar la importancia del proyecto en relación al grado de trascendencia que pueda tener en la ciudad para dar consistencia al conjunto de acciones más importantes y para repercutir en otras acciones, generando el desencadenamiento de actividades concomitantes e induciendo la incorporación de nuevos actores adherentes al interés por la seguridad física de la ciudad.

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **ESTRUCTURADOR (3 puntos):** Son los proyectos estructurales a los propósitos del Plan, es decir, son aquellos cuya ejecución contribuye a ordenar y organizar partes importantes de las soluciones a la problemática de la seguridad, de forma que el conjunto de acciones posea cohesión y permanencia. Son igualmente proyectos articuladores. Si además de ser estructuradores son dinamizadores, pueden ser calificados hasta con 5 puntos.
- **DINAMIZADOR (2 puntos):** Son los proyectos de efecto multiplicador, que facilitan el desencadenamiento de acciones de mitigación de manera secuencial o complementaria. Son también proyectos motivadores que pueden ser inducidos para activar la realización de una secuencia de actos instrumentales a los objetivos del Plan. Pueden, ocasionalmente, estar constituidos por antiguos “cuellos de botella”, cuya solución libera una serie de respuestas adicionales.
- **COMPLEMENTARIO (1 punto):** Son los proyectos accesorios, que tienden a completar o reforzar la acción de intervención de otros proyectos más importantes. Su efecto es generalmente puntual.

### 7.6.3 PRIORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

La priorización de los proyectos de intervención será la resultante de la sumatoria simple de las calificaciones que cada proyecto tenga asignadas en la evaluación correspondiente. El máximo puntaje obtenible es de 11 puntos y el mínimo de 3.

En base a las consideraciones expuestas, se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- PRIMERA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje mayor o igual a 9 puntos.
- SEGUNDA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje entre 6 y 8 puntos.
- TERCERA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje igual o menor a 5 puntos.

#### 7.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS.

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los procedimientos establecidos, se han obtenido los resultados que se muestran en el cuadro N° 7.6.4-1. Este cuadro, conjuntamente con las Fichas de los Proyectos que se incluyen en el Anexo del presente estudio, constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para las municipalidades, los que, como instituciones que encabezan el Sistema de Defensa Civil bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, deben asumir el rol de promotor principal en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan.

Cabe destacar que los proyectos vinculados a temas de gestión, capacitación y fortalecimiento de las instituciones y de las organizaciones sociales han sido calificados como de primera prioridad.

#### Proyectos de Mitigación ante los Efectos de los Peligros Tecnológicos

Para la ciudad objetivo se plantean los siguientes proyectos de mitigación de riesgos tecnológicos, los mismos que en forma detallada se muestran en las fichas correspondientes, y a modo de resumen en el Cuadro N° 7.6.4-1 **MAPA N° 51**

**CUADRO N° 7.6.4-1  
IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN**

Código	Nombre del Proyecto	Ubicación	Prioridad	Costo Referencial <sup>1</sup> (S/.)
Proyectos de Intervención ante Peligros Naturales				
P-01	Habilitación Urbana para familias afectadas por deslizamientos	Zona de San Martín	Muy alta	2 000.00
P-02	Construcción de seis ( 06) escaleras de evacuación por tsunamis	Por Definir según Estudio de Sitio	Alta	250 000.00
P-03	Mantenimiento de vías principales y secundarias de la ciudad de Paita	Centro de la Ciudad de Paita	Alta	5 000 000.00
P-04	construcción de accesos a las zonas de expansión urbana e industrial	Paita, (El Tablazo)	Muy alta	1 000 000.00
P-05	Plan maestro de evacuación de aguas pluviales	Centro de la Ciudad de Paita	Muy alta	700 000.00
P-06	Estudio de cotas y rasantes de la ciudad de Paita	Ciudad Paita	Muy alta	400 000.00
P-07	Plan pavimentación de calles y avenidas	Ciudad Paita	Alta	200 000.00
P-08	Plan maestro de agua y alcantarillado	Ciudad Paita	Muy alta	800 000.00
P-09	Estudio para el tratamiento y reutilización de aguas servidas	Ciudad Paita	Alta	400 000.00
P-10	Plan de protección y control de erosión en quebradas y laderas	Sector laderas - Taludes y Acantilados Paita	Alta	400 000.00

P-11	Estabilización de laderas y acantilados	Sector laderas - Taludes y Acantilados Paita	Alta	1 000 000.00
P-12	Programa de capacitación técnica para la autoconstrucción de viviendas	Ciudad Paita	Alta	100 000.00
Proyectos de Intervención ante Peligros Tecnológicos				
P-01	Proyecto de un emisor submarino integrado	Por Definir según Estudio de Sitio	Muy alta	12 000 000
P-02	Catastro de sustancias químicas peligrosas en la ciudad.	Zona industrial comercial y centro urbana	Alta	18 050.00
P-03	Programa de profilaxis sanitaria integral de estructuras hidráulicas de agua potable	Principales Estructuras Hidráulicas de la Ciudad de Paita	Alta	19 500.00
P-04	Campaña Escolar de Sensibilización Ambiental.	Principales Centros Educativos de la Zona.	Muy alta	17 500.00
P-05	Programa de Fiscalización Ambiental (DIAs, EIAs, PAMAs) en las industrias del Puerto de Paita	Por Definir según Estudio de Sitio	Alta	20 300.00
P-06	Estudio Técnico para Programa de Reordenamiento de Cementerios en la Provincia de Paita	Ubicación de cada cementerio	Alta	15 500.00
P-07	Campaña de Control de la Contaminación Acústica	Área urbana del puerto de Paita	Alta	7 100.00

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA, 2011

- (1) El monto señalado no incluye el I.G.V.  
 (2) Fuente: Equipo Técnico PCS PAITA

## 7.7 ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Al contar con el Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación, se considera necesario crear un **sistema de gestión** que actúe transparentemente en dos niveles: un nivel para la toma de decisiones de orden técnico y político mediante resoluciones concertadas y públicas, integrado multisectorial, y, de ser el caso, multipartidariamente, por las principales autoridades del ámbito de aplicación, y, otro nivel, para la realización de las tareas técnicas de investigación, análisis, elaboración de propuestas, gestión y ejecución de las resoluciones del primero, integrado multidisciplinariamente por **profesionales innovadores**.

Para la implementación de las medidas de mitigación, y proyectos sugeridos en el Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres de la ciudad de Paita, se plantea como estrategia lo siguiente:

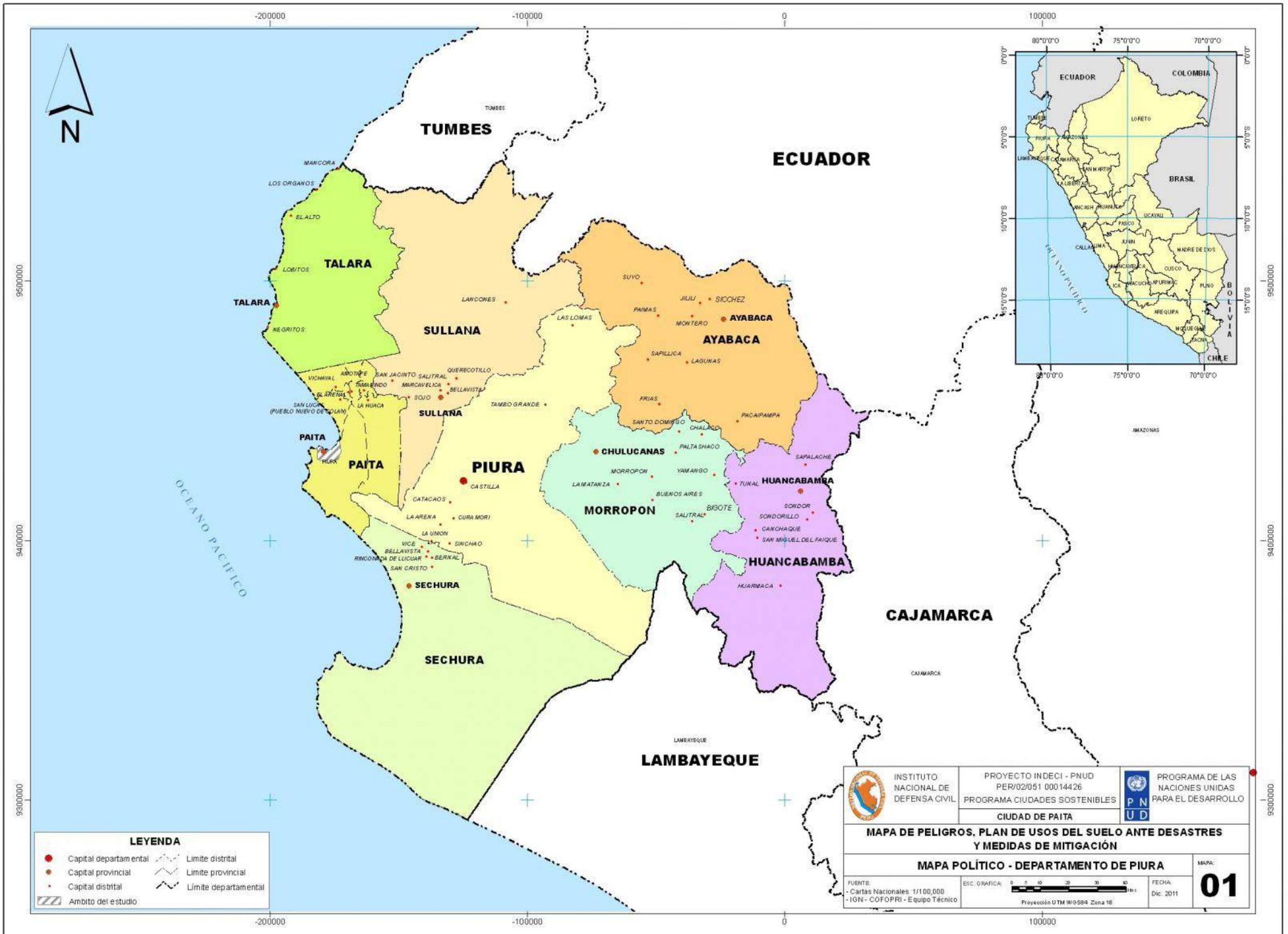
- Los proyectos planteados, deben ser incorporados y hacerlos suyos, tanto por el Gobierno Regional de Piura y Gobiernos Locales de la Municipalidad Provincial de Paita, dentro del plan de trabajo correspondiente, tanto a corto, mediano y largo plazo, a través de las acciones y procedimientos que la ley señala:
  - Consultas de participación ciudadana,
  - Presupuestos participativos,
  - Formulación y viabilidad correspondiente (Unidades Formuladoras, OPIS – SNIP).
- Asimismo, considerar dentro de las estrategias la incorporación del sector privado en el desarrollo e implementación de los proyectos, bajo las modalidades de concesión, donación, responsabilidad de servicio social empresarial, fundación, organización no Gubernamental.
- Fomentar la inversión en proyectos públicos y privados, promotores del desarrollo de la ciudad. Gestión de financiamiento.

- Orientar los proyectos de inversión para una concepción racional, en armonía con las disposiciones y recomendaciones del Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres de la ciudad de Paita.
- Investigar y generar proyectos demostrativos orientados a introducir concepciones novedosas.
- Crear programas (pueden ser concursables) dirigidos a vencer dificultades iniciales para aspirar a propósitos mayores. Por ejemplo, llevar a cabo a una escala fácilmente manejable una idea inicial atractiva, con el objeto de demostrar su factibilidad y ventajas (principalmente económicas) para promover la instalación masiva de determinado tipo de actividad en una nueva zona cuidadosamente seleccionada.
- Interpretar las disposiciones de los planes de desarrollo y garantizar su adecuada aplicación.
- Gestionar las disposiciones legales y medidas necesarias para facilitar la simplificación de los trámites, la reducción de costos y la agilización de los procedimientos relacionados al desarrollo urbano y a las construcciones públicas y privadas.
- Producir proyectos de detalle derivados del Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres de la ciudad de Paita, así como de las políticas y estrategias implícitas en el Plan de Desarrollo Urbano.
- Plantear iniciativas orientadas a introducir en los proyectos mayores condiciones de seguridad sin costo (o con costo mínimo pero también ventaja) adicional.
- Explorar modalidades diversificadas para la introducción de nuevas actividades económicas o nuevos procedimientos para mejorar el rendimiento de las actividades existentes, asumiendo, de ser necesarias, los trabajos, costos y/o riesgos de su adaptación al medio, así como las labores de difusión y extensión.

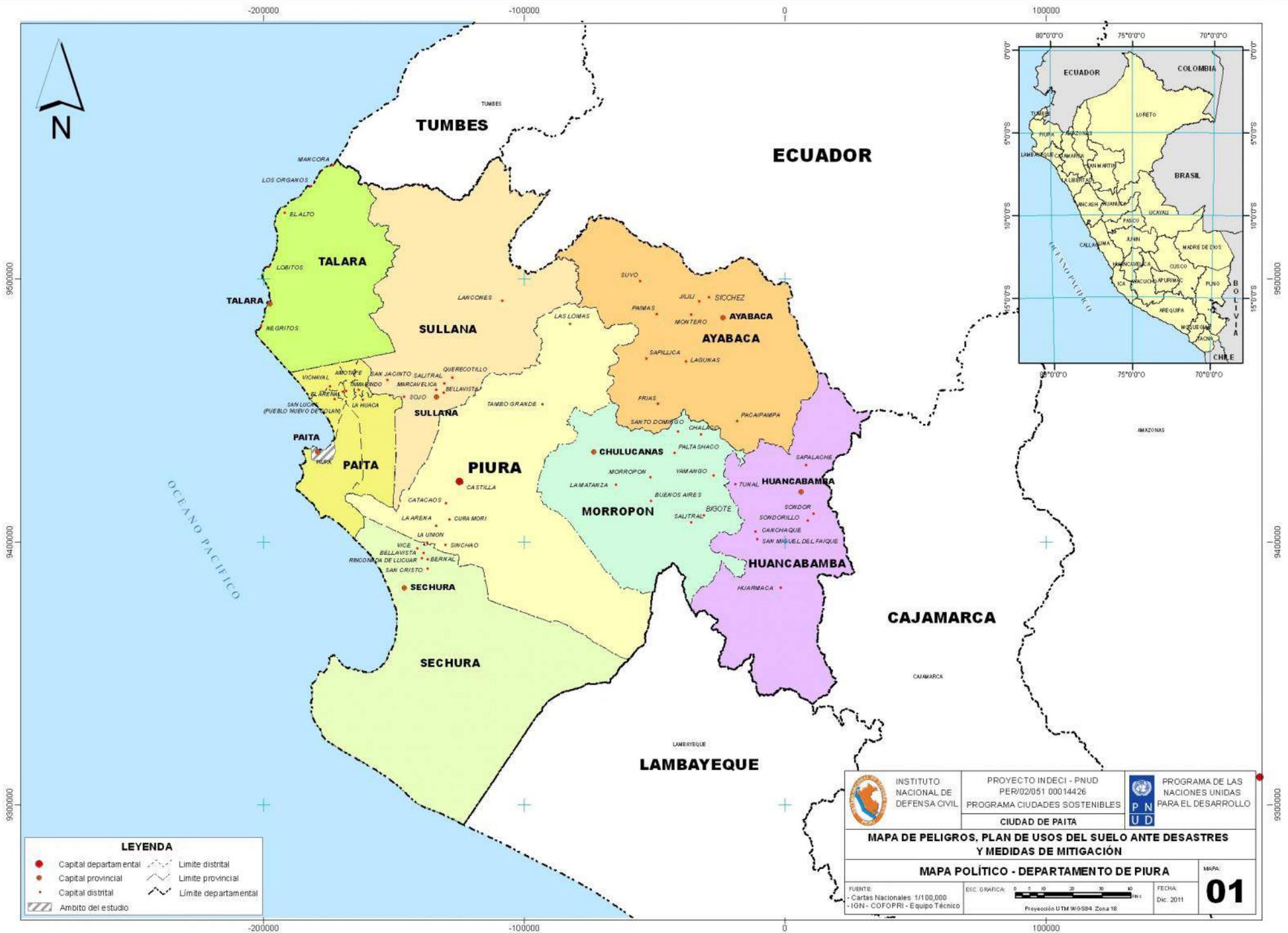
Es intención de la propuesta, que el sistema de administración del Desarrollo Urbano y la Gestión del Riesgo de Desastres tenga dentro de su ámbito de atribuciones el cumplimiento del presente Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres de la ciudad de Paita, con participación de las oficinas de Desarrollo Urbano y Plataforma de Defensa Civil Local.

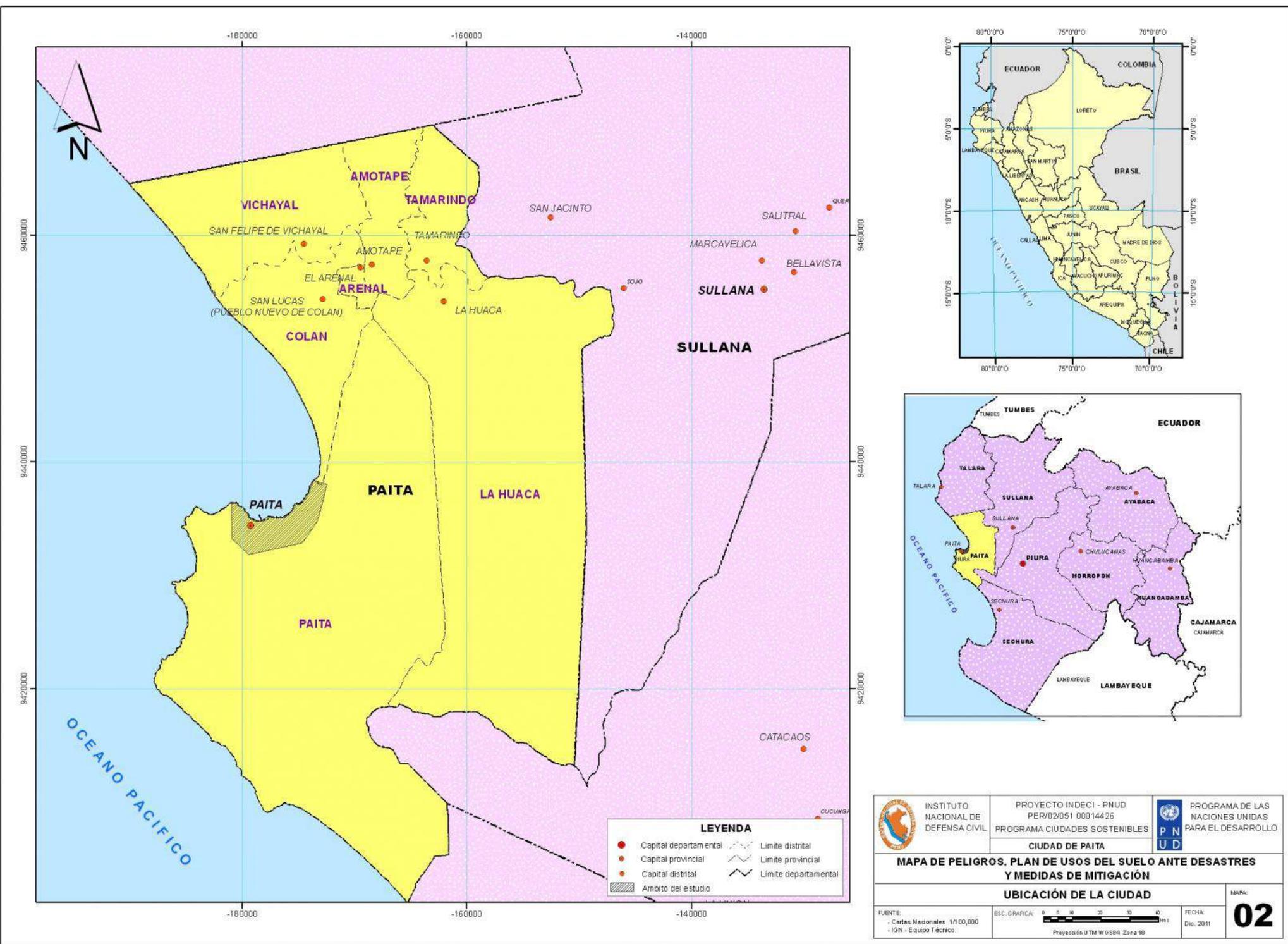
**ANEXOS:  
ANEXO I FICHAS DE PROYECTOS  
ANEXO II MAPAS  
ANEXO III ENSAYO DE MECÀNICA DE SUELOS (SEM)**





LEYENDA	
<span style="color: red;">●</span> Capital departamental	Limite distrital
<span style="color: orange;">●</span> Capital provincial	Limite provincial
<span style="color: red;">●</span> Capital distrital	Limite departamental
Ambito del estudio	





**LEYENDA**

●	Capital departamental	- - -	Limite distrital
●	Capital provincial	— — —	Limite provincial
●	Capital distrital	— — —	Limite departamental
▨	Ambito del estudio		

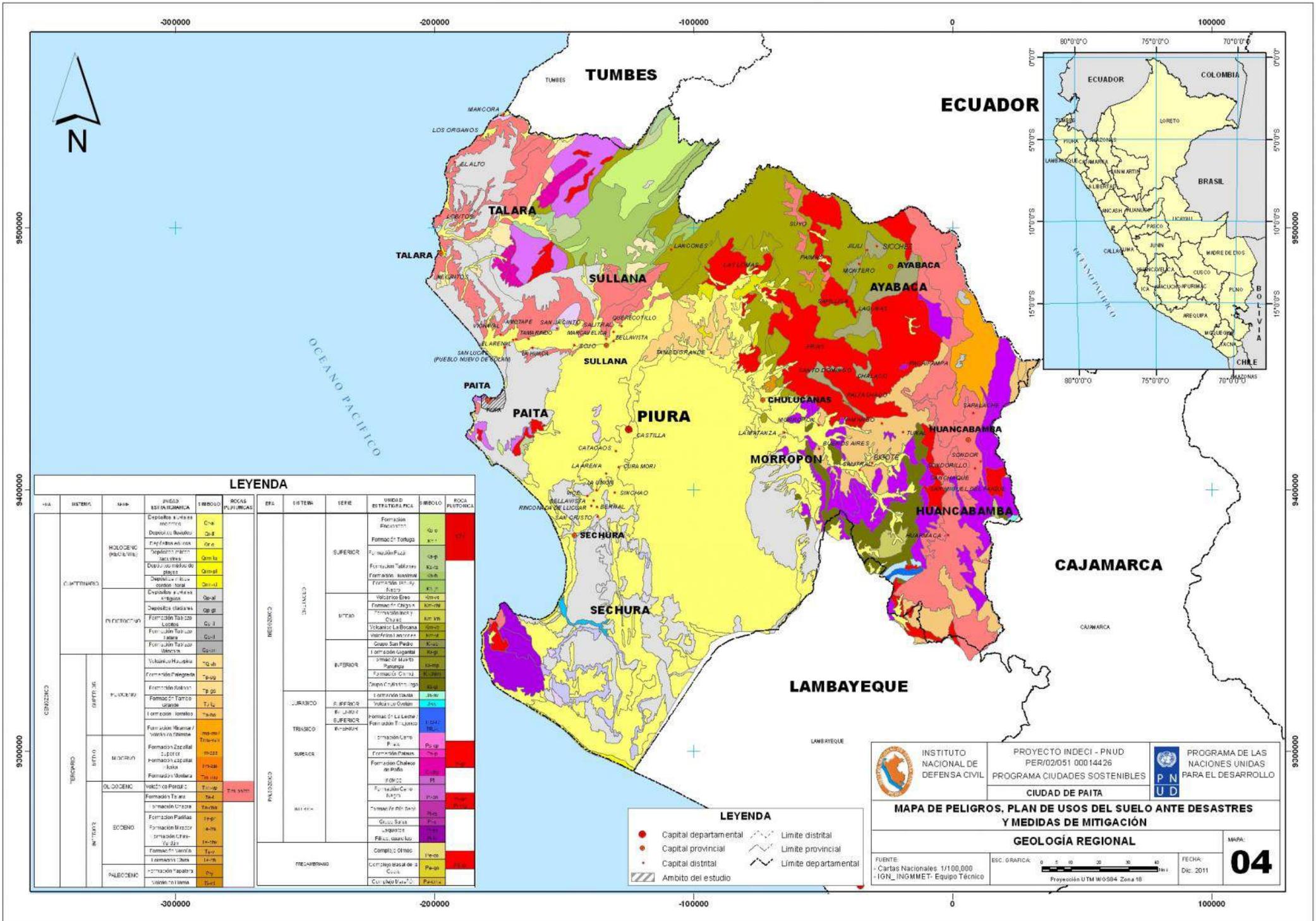
INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL	PROYECTO INDECI - PNUD PER/02/051 00014426 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES	PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
	<b>CIUDAD DE PAIZA</b>	
<b>MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>		
<b>UBICACIÓN DE LA CIUDAD</b>		
FUENTE: - Censos Nacionales 1/1/00, 000 - IGN - Equipo Técnico	ESC. GRAFICA: 0 5 10 20 30 40 Proyección UTM WGS84 Zona 18	FECHA: Dic. 2011
		MAPA: <b>02</b>



**LEYENDA**

	Capital departamental		Límite distrital
	Capital provincial		Límite provincial
	Capital distrital		Límite departamental
	Ambito del estudio		Límite de Cuencas

<p>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</p>	<p>PROYECTO INDECI - PNUD PER/02/051 00014426</p>	<p>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO</p>
	<p>PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES</p>	
<p>CIUDAD DE PAITA</p>		
<p><b>MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b></p>		
<p><b>HIDROGRAFÍA REGIONAL</b></p>		
<p>FUENTE: - Cartas Nacionales 1/100,000 - IGN - Equipo Técnico</p>	<p>ESC. GRÁFICA: 0 5 10 20 30 40 50 1 km</p>	<p>FECHA: Dic. 2011</p>
<p>Proyección UTM W9584 Zona 18</p>		<p>MAPA: <b>03</b></p>



**LEYENDA**

ERA	SISTEMA	SUB-SISTEMA	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	SÍMBOLO	ROCAS PLUTONICAS	ERA	SISTEMA	SUB-SISTEMA	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	SÍMBOLO	ROCA PLUTONICA
CENozoico	CUATERNARIO	HOLOCENO (RECENTE)	Depositos aluviales recientes	Qa-1	ROCAS PLUTONICAS	Granito	MESOZOICO	SUBANDES	Formación Pucallpa	Qa-2	Granito
			Depositos de fanalito	Qa-2					Formación Tarma	Qa-3	
			Depositos aluviales	Qa-3					Formación Tarma	Qa-4	
			Depositos de aluvión	Qa-4					Formación Tarma	Qa-5	
			Depositos de aluvión	Qa-5					Formación Tarma	Qa-6	
			Depositos de aluvión	Qa-6					Formación Tarma	Qa-7	
	PLEISTOCENO	FLUVIDUVAL	Formación Tarma	Qp-1					Formación Tarma	Qp-2	
			Formación Tarma	Qp-2					Formación Tarma	Qp-3	
			Formación Tarma	Qp-3					Formación Tarma	Qp-4	
			Formación Tarma	Qp-4					Formación Tarma	Qp-5	
			Formación Tarma	Qp-5					Formación Tarma	Qp-6	
			Formación Tarma	Qp-6					Formación Tarma	Qp-7	
TERCIARIO	MIOCENO	Formación Tarma	Qm-1	Formación Tarma	Qm-2						
		Formación Tarma	Qm-2	Formación Tarma	Qm-3						
		Formación Tarma	Qm-3	Formación Tarma	Qm-4						
		Formación Tarma	Qm-4	Formación Tarma	Qm-5						
		Formación Tarma	Qm-5	Formación Tarma	Qm-6						
		Formación Tarma	Qm-6	Formación Tarma	Qm-7						
CRETACEO	CRETACEO	Formación Tarma	Qc-1	Formación Tarma	Qc-2						
		Formación Tarma	Qc-2	Formación Tarma	Qc-3						
		Formación Tarma	Qc-3	Formación Tarma	Qc-4						
		Formación Tarma	Qc-4	Formación Tarma	Qc-5						
		Formación Tarma	Qc-5	Formación Tarma	Qc-6						
		Formación Tarma	Qc-6	Formación Tarma	Qc-7						
PALEOZOICO	TRIASICO	Formación Tarma	Qtr-1	Formación Tarma	Qtr-2						
		Formación Tarma	Qtr-2	Formación Tarma	Qtr-3						
		Formación Tarma	Qtr-3	Formación Tarma	Qtr-4						
		Formación Tarma	Qtr-4	Formación Tarma	Qtr-5						
		Formación Tarma	Qtr-5	Formación Tarma	Qtr-6						
		Formación Tarma	Qtr-6	Formación Tarma	Qtr-7						
PRECAMBRIANO	PRECAMBRIANO	Formación Tarma	Qp-1	Formación Tarma	Qp-2						
		Formación Tarma	Qp-2	Formación Tarma	Qp-3						
		Formación Tarma	Qp-3	Formación Tarma	Qp-4						
		Formación Tarma	Qp-4	Formación Tarma	Qp-5						
		Formación Tarma	Qp-5	Formación Tarma	Qp-6						
		Formación Tarma	Qp-6	Formación Tarma	Qp-7						

**LEYENDA**

- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- ▨ Ambito del estudio
- Limite distrital
- Limite provincial
- Limite departamental

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 00014426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

CIUDAD DE PAIZA

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

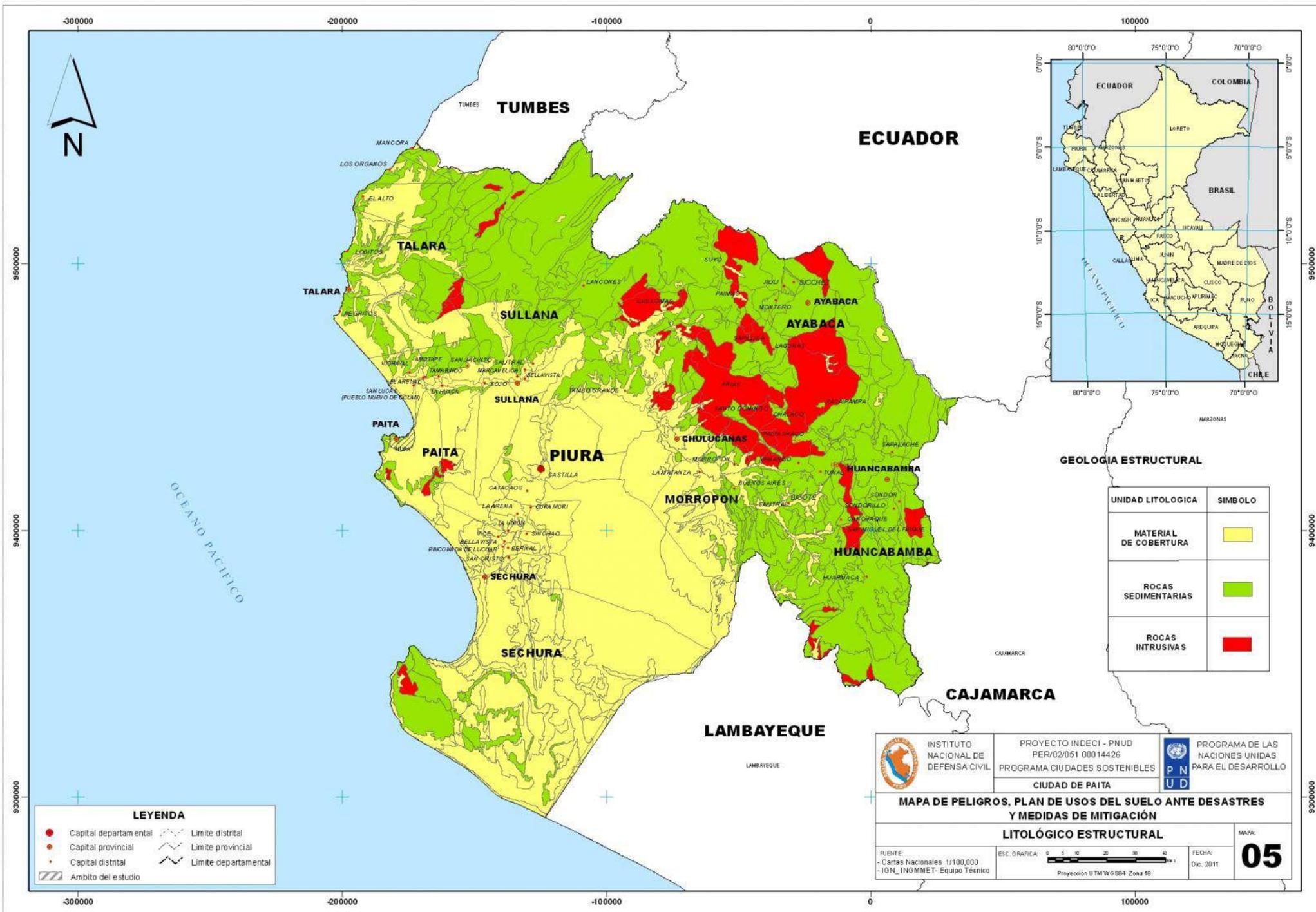
**GEOLOGIA REGIONAL**

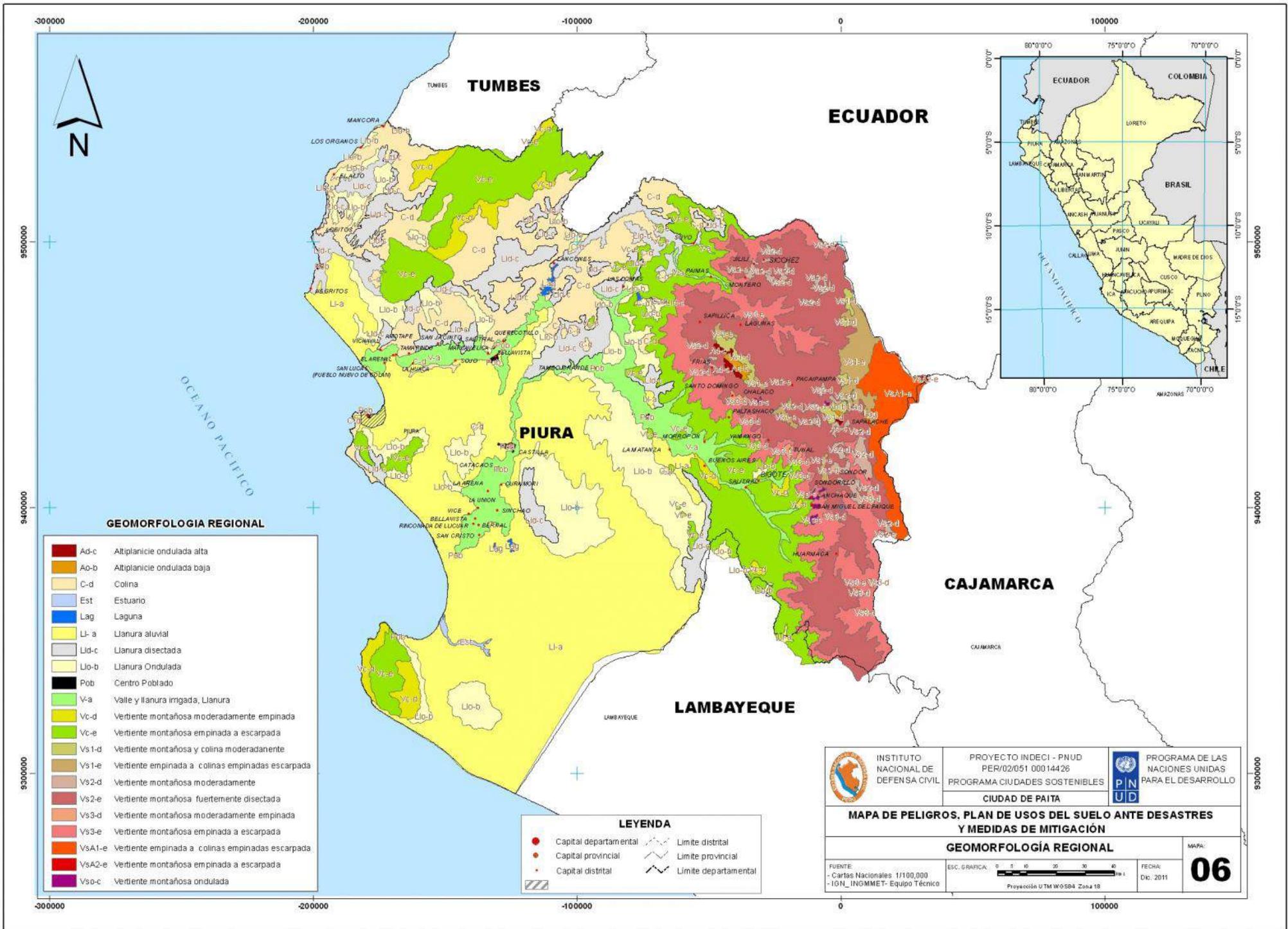
FUENTE: Cartas Nacionales 1/100,000  
IGN\_INGMMET- Equipo Técnico

ESCALA: 0 5 10 20 30 40 50 Kilómetros

FECHA: Dic. 2011

MAA: **04**

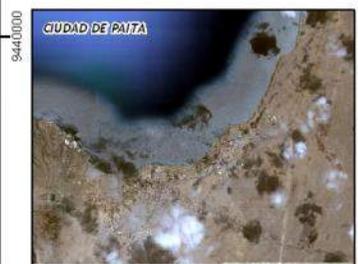
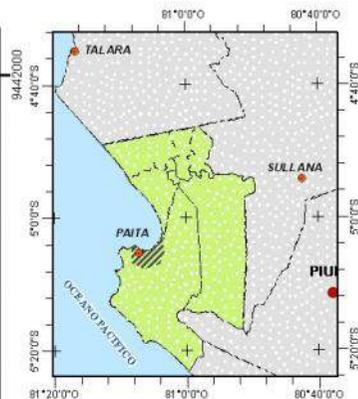
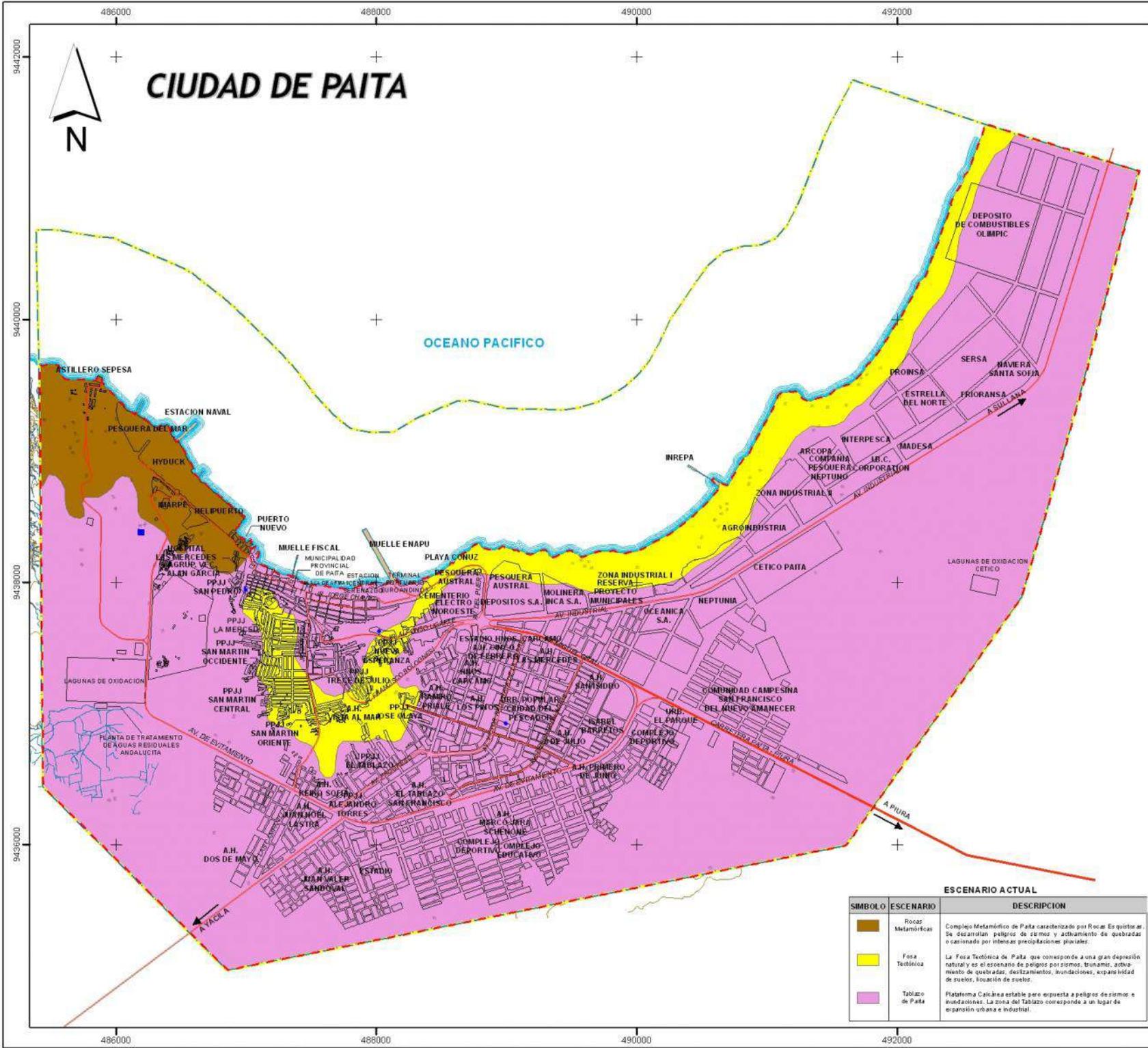




# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



### LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Reservorios
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

### ESCENARIO A ACTUAL

SIMBOLO	ESCENARIO	DESCRIPCION
	Rocas Metamórficas	Complejo Metamórfico de Paita caracterizado por Rocas Esquistos. Se desartan peligros de sismos y activamiento de quebradas ocasionado por intensas precipitaciones pluviales.
	Fosa Tectónica	La Fosa Tectónica de Paita que corresponde a una gran depresión natural y es el escenario de peligros por sismos, tsunamis, activamiento de quebradas, deslizamientos, inundaciones, aspersividad de suelos, licuación de suelos.
	Tablazo de Paita	Plataforma Calichea estable pero expuesta a peligros de sismos e inundaciones. La zona del Tablazo corresponde a un lugar de expansión urbana e industrial.

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

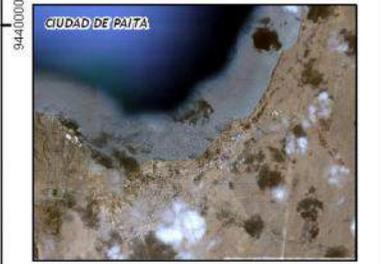
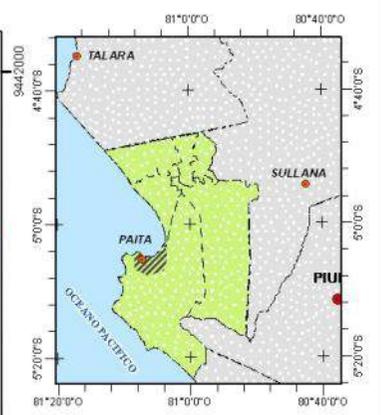
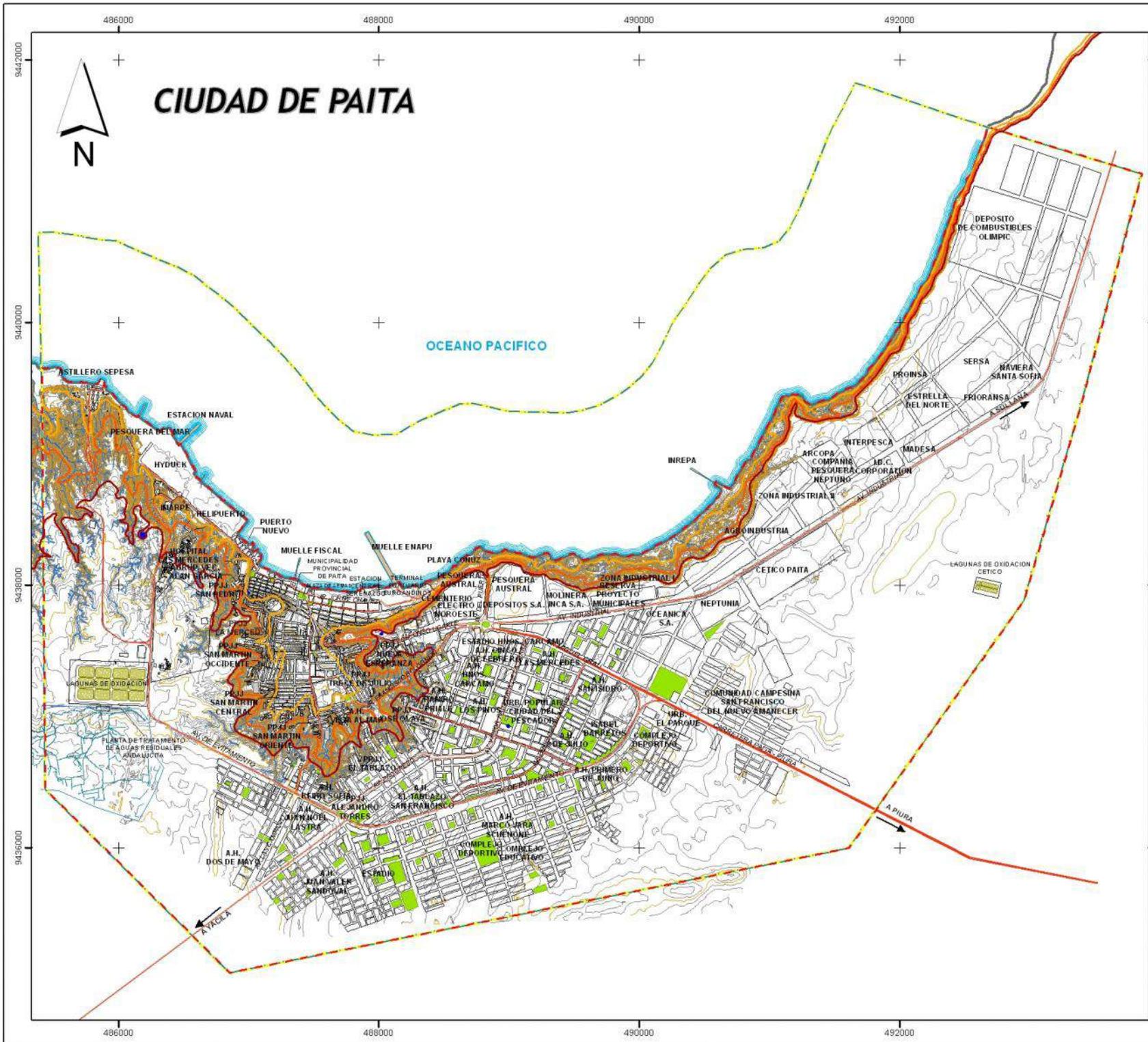
### MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION

#### ESCENARIO ACTUAL

FUENTE: Cartas Nacionales 1/100,000, COFOPRI - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
--	---------------------

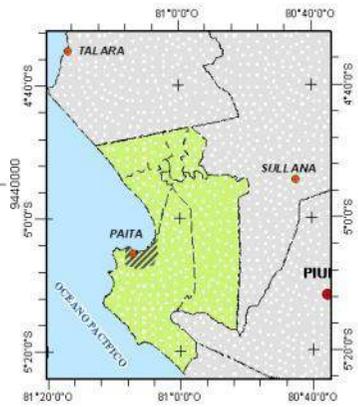
ESC. ORA: 0 0.25 0.5 Km.  
 Proyección UTM W9584 Zona 17

**07**



- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Curva de nivel principal
  - Curva de nivel secundaria
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campos deportivos
  - Reservorios
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

	PROYECTO INDECI - PNUD PER/02/051 00014426 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES
	CIUDAD DE PAITA
<b>MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	
<b>MAPA BASE</b>	
FUENTE: Carta Nacional 1/500000, COFOPRI MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Proyección UTM WGS84 Zona 17	MAPA: <b>08</b>



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Limite de ambito del estudio
	Poligonal Urbana
	Nombre de A.A.HH.


 PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES



**CIUDAD DE PAITA**

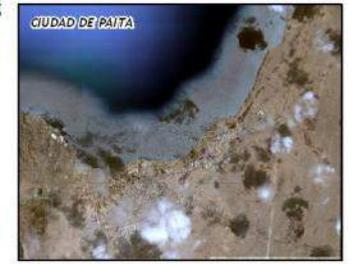
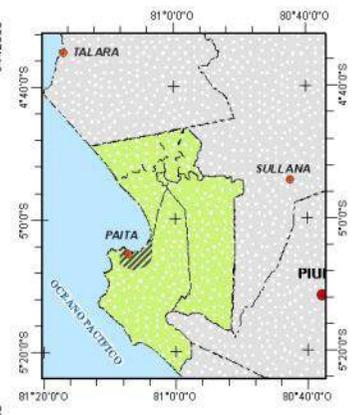
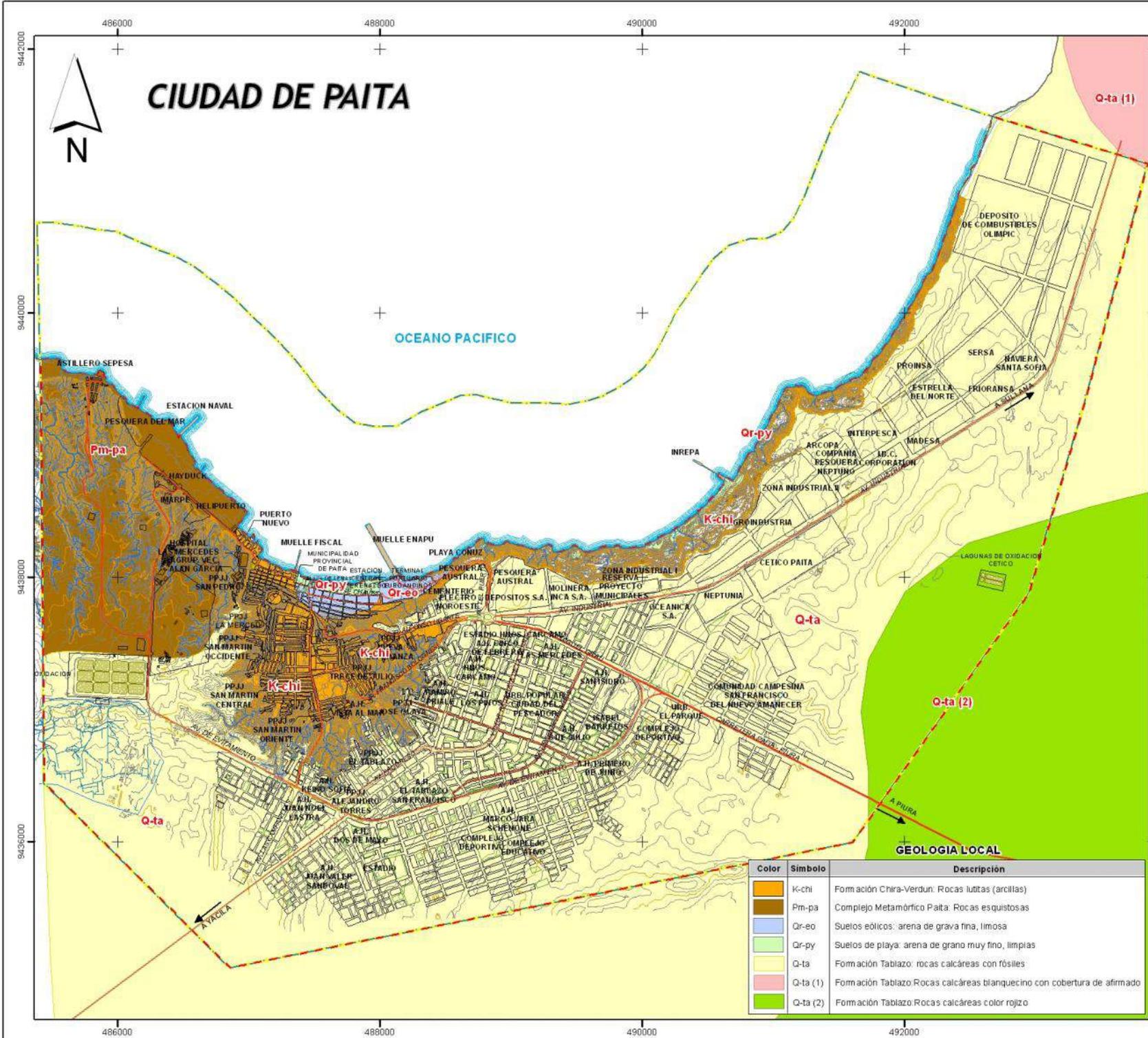
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**IMAGEN SATELITAL DE LA CIUDAD**

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 - 15N Imagen Satelital Google Earth 2010	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km	MAPA: <b>09</b>

Proyección UTM W0584 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



## LEYENDA

- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Areas Verdes
- Campo deportivo
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

Color	Simbolo	Descripción
Orange	K-chi	Formación Chira-Verdun. Rocas lititas (arcillas)
Brown	Pm-pa	Complejo Metamórfico Paity. Rocas esquistosas
Light Blue	Qr-eo	Suelos eólicos: arena de grava fina, limosa
Light Green	Qr-py	Suelos de playa: arena de grano muy fino, limpias
Yellow	Q-ta	Formación Tablazo: rocas calcáreas con fósiles
Pink	Q-ta (1)	Formación Tablazo Rocas calcáreas con cobertura de afirmado
Light Green	Q-ta (2)	Formación Tablazo Rocas calcáreas color rojizo

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 00014426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

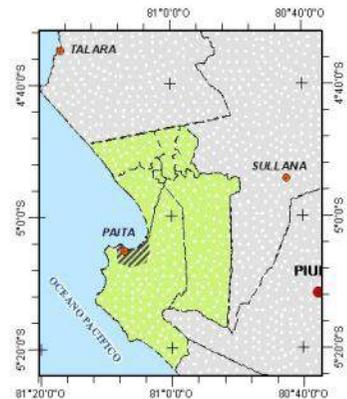
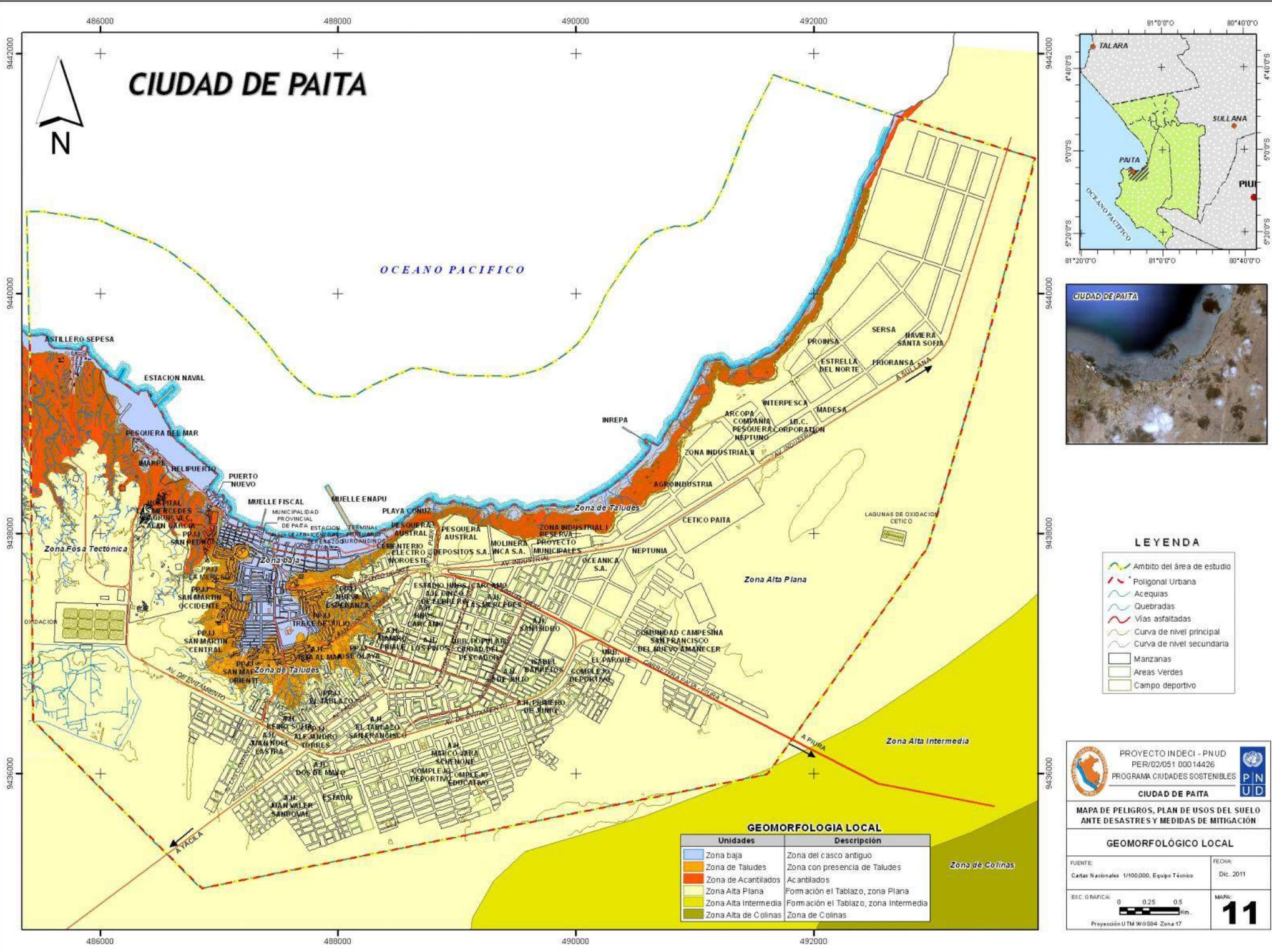
---

**GEOLOGICO LOCAL**

FUENTE: Cartas Nacionales 1/100,000, Equipo Técnico	FECHA: Dic: 2011
ESCALA GRAFICA: 0 0.25 0.5 km Proyección UTM WGS84 Zona 17	MAPA: <b>10</b>

# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Areas Verdes
- Campo deportivo

## GEOMORFOLOGIA LOCAL

Unidades	Descripción
	Zona baja
	Zona de Taludes
	Zona de Acantilados
	Zona Alta Plana
	Zona Alta Intermedia
	Zona Alta de Colinas

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051.000.14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

---

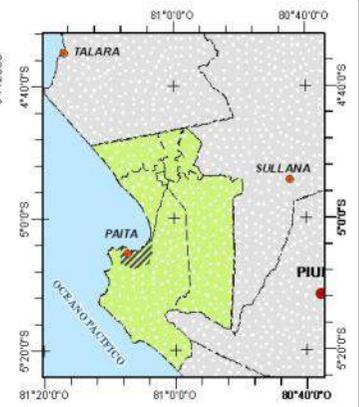
**GEOMORFOLÓGICO LOCAL**

FUENTE: Carta Nacional 1/100000, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.5 km	MAPA: <b>11</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



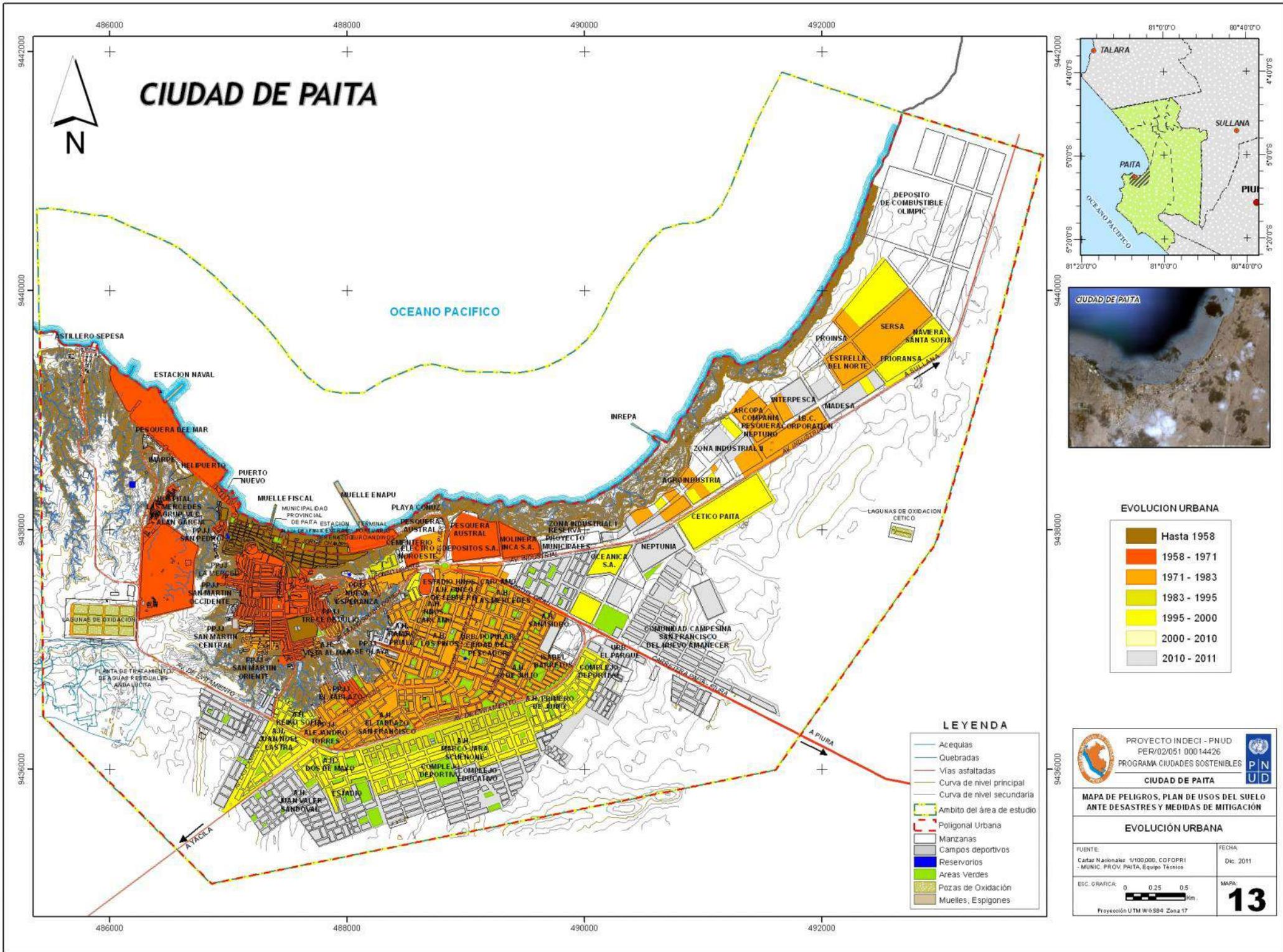
## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Áreas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

CAUDAL DE ESCORRIENTA PLUVIAL - CIUDAD DE PAITA				
Subcuenca	Area (hás)	Q10 años (m³/s)	Q25 años (m³/s)	Q50 años (m³/s)
Tierra Colorada	516.323	7.67	10.16	13.31
Villa Naval	163.405	2.74	3.55	4.62
El Zanjon	356.375	10.73	13.60	16.25
Andalucita	212.052	3.70	4.78	5.93
Zona Industrial III	399.106	9.99	12.72	15.42
San Francisco	219.728	5.18	6.60	8.00
María Consuelo de Velasco	217.682	6.70	8.49	10.19
Jesús de Nazareth	247.586	4.93	6.30	7.75
Norte	128.112	2.05	2.64	3.30
Este	56.763	0.64	0.85	1.09
<b>TOTAL</b>	<b>2517.132</b>	<b>54.32</b>	<b>69.71</b>	<b>85.89</b>

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**  
**SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS**

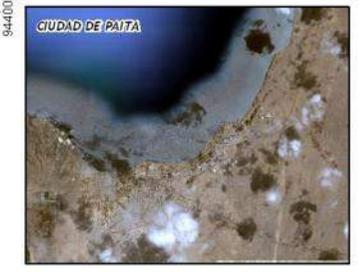
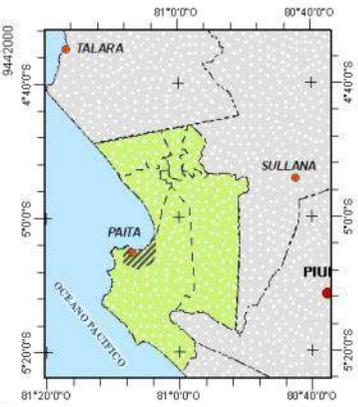
FUENTE: - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESCALA GRÁFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>12</b> Proyección UTM WGS84 Zona 17



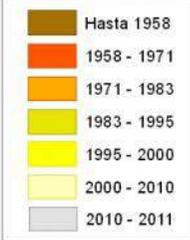
# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



### EVOLUCION URBANA



### LEYENDA



**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO**  
**ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**EVOLUCIÓN URBANA**

FUENTE: Cartas Nacionales 1/100.000, COFOPRI -MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
--	---------------------

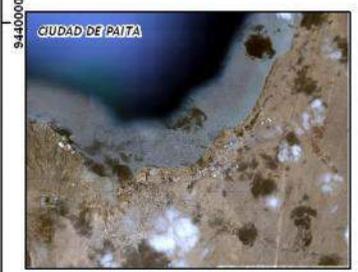
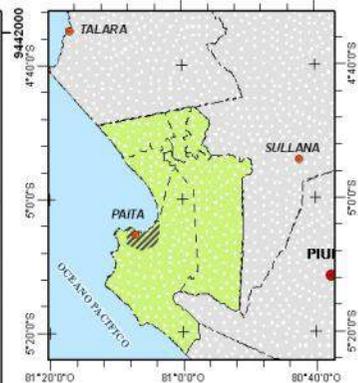
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.  
 Proyección UTM W 6994 Zona 17

13

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

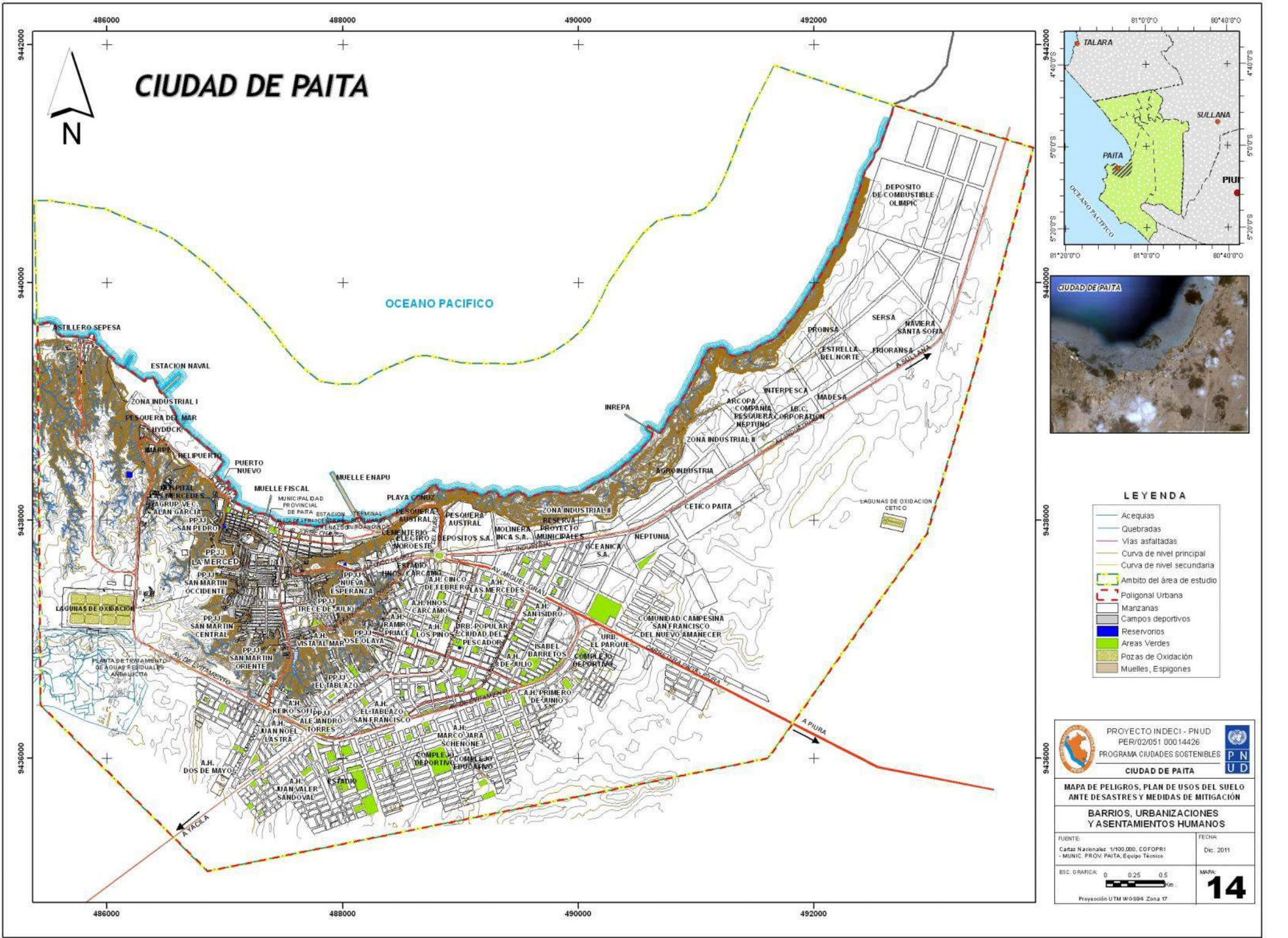
- Acequias
- Quebradas
- Vias asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del area de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Reservorios
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

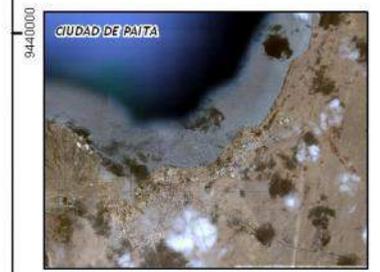
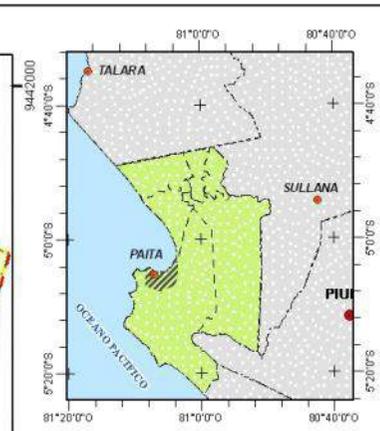
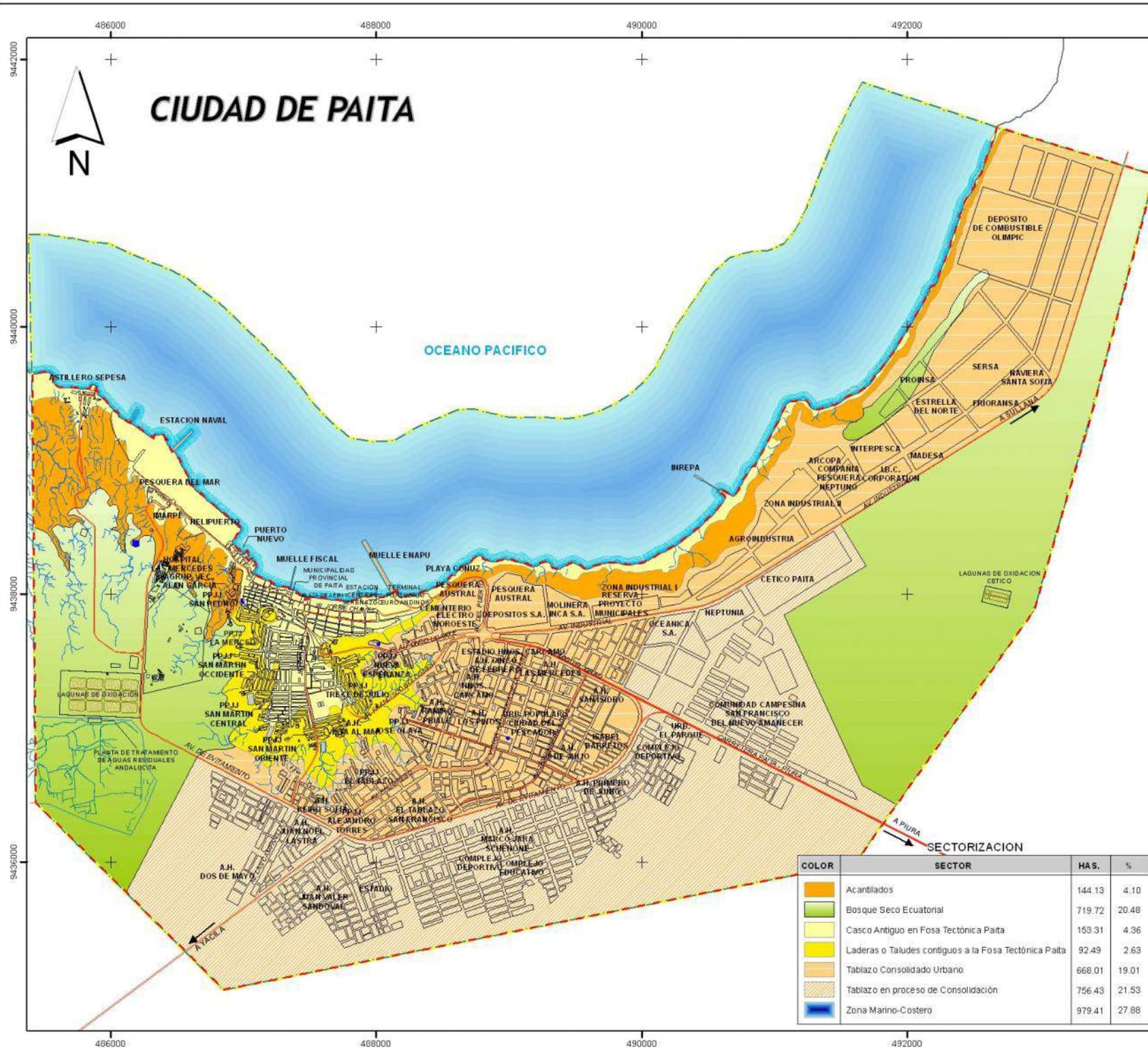
BARRIOS, URBANIZACIONES Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

FUENTE: Cartas Nacionales 1/100,000, COFOPRI - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 km 	
MAPA: <b>14</b> Proyección UTM WGS84 Zona 17	



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vias asfaltadas
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campos deportivos
  - Reservorios
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

COLOR	SECTOR	HAS.	%
	Acantilados	144.13	4.10
	Bosque Seco Ecuatorial	719.72	20.48
	Casco Antiguo en Fosa Tectónica Paity	153.31	4.36
	Laderas o Taludes contiguos a la Fosa Tectónica Paity	92.49	2.63
	Tablazo Consolidado Urbano	668.01	19.01
	Tablazo en proceso de Consolidación	756.43	21.53
	Zona Marino-Costero	979.41	27.88

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

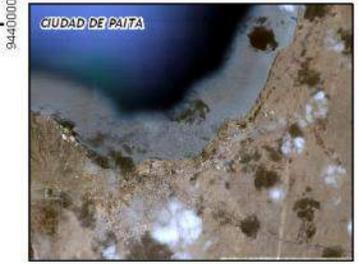
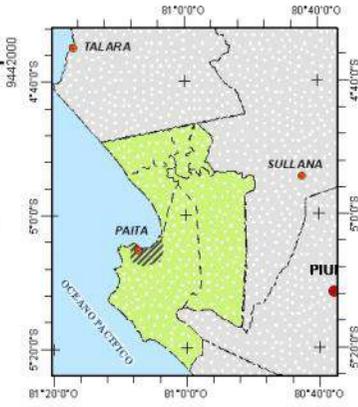
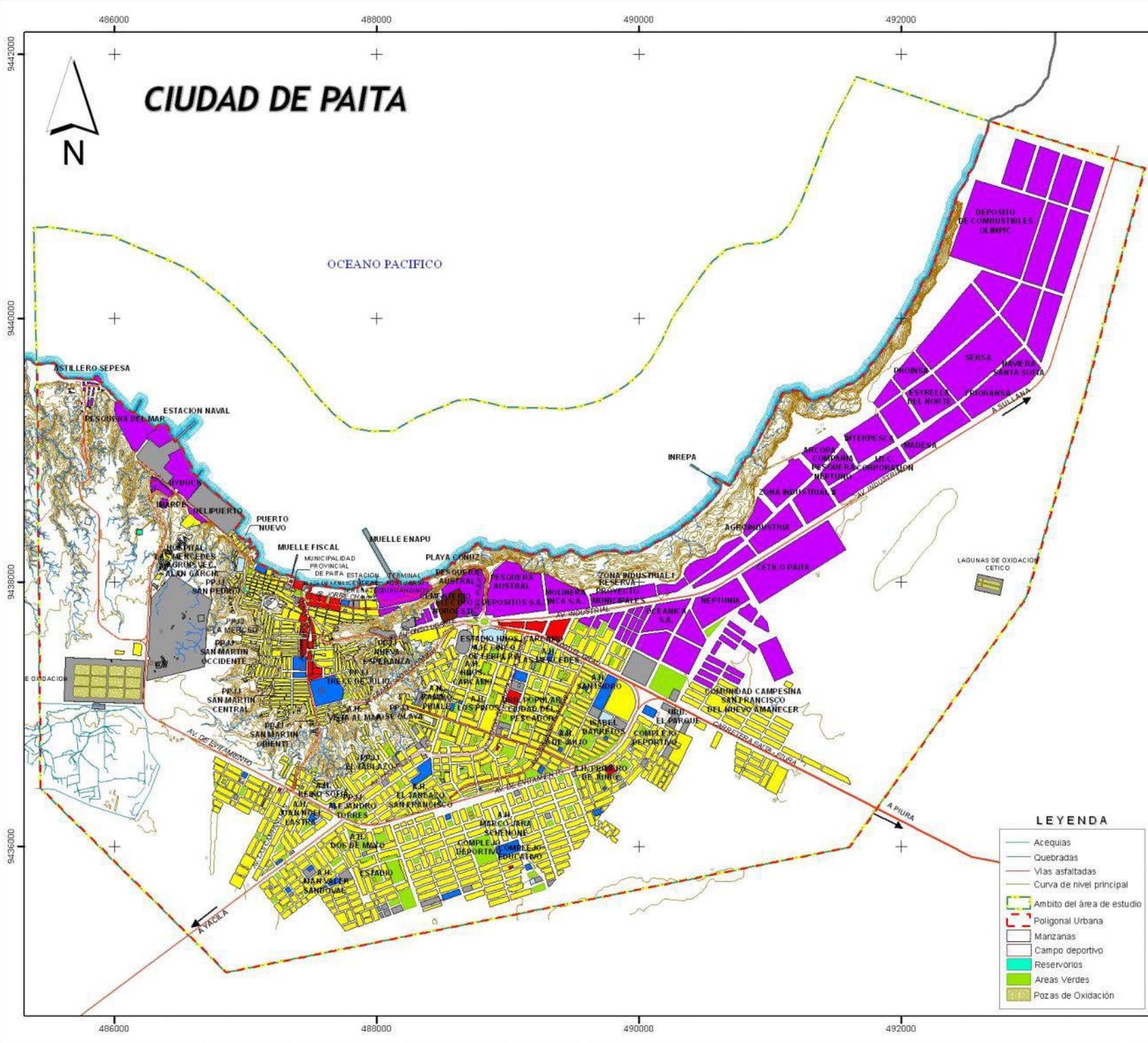
**SECTORIZACIÓN DE LA CIUDAD**

FUENTE: MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
---	---------------------

E.C. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17

**MAPA 15**

# CIUDAD DE PAITA



## AREA OCUPADA

DESCRIPCION	AREA (Ha.)
AMBITO DE ESTUDIO	3,513.12
AREA URBANA	2,533.71
Residencial	334.34
Comercial	11.21
Industrial	343.22
Usos Especiales	3.16
Otros Usos	88.82
Sin Uso	1697.79
<b>EQUIPAMIENTO</b>	
Educación	17.38
Salud	3.06
Recreación y Deporte	34.73

## LEYENDA

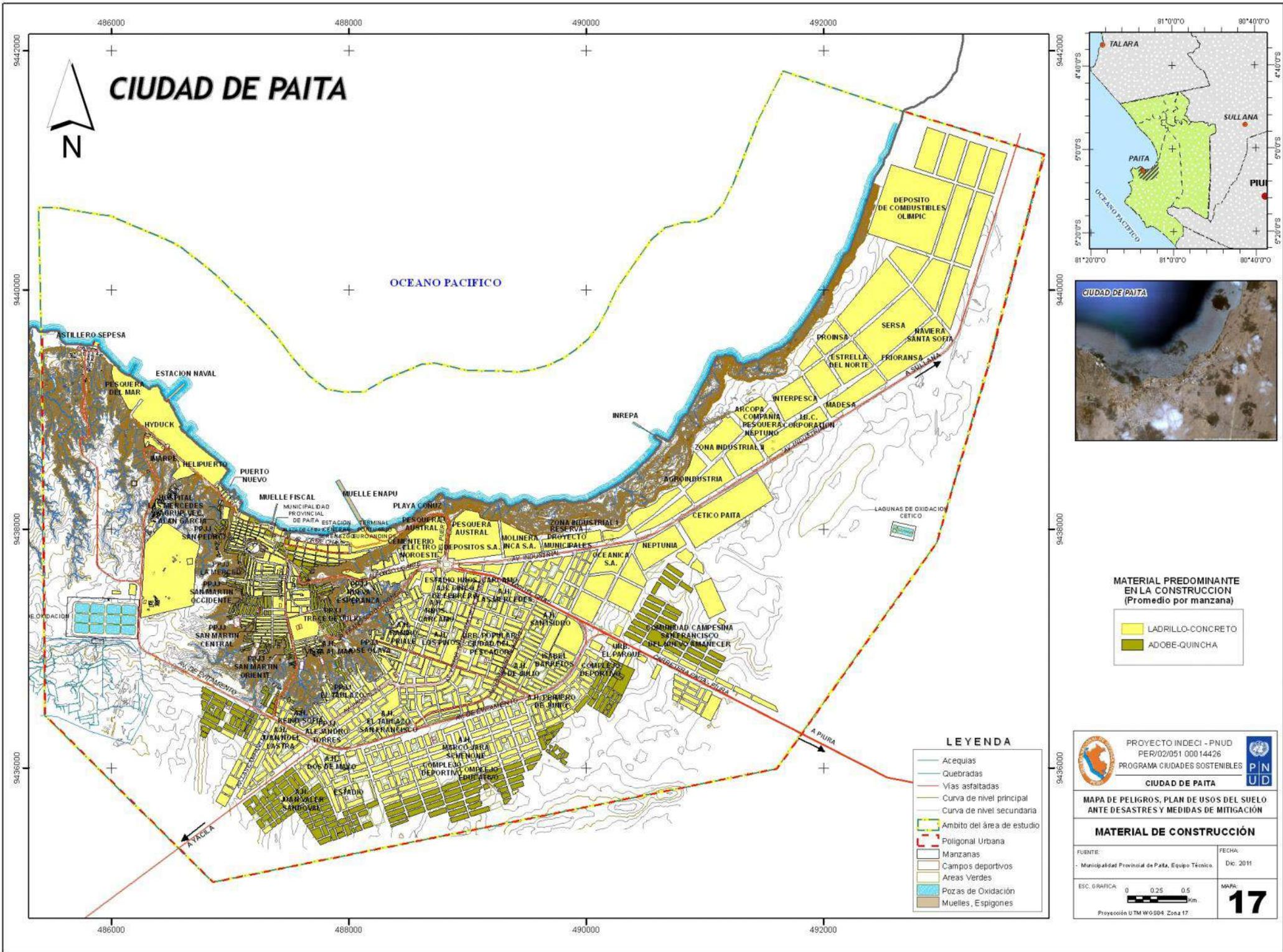
- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Reservorios
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 000 14426  
**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**  
**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

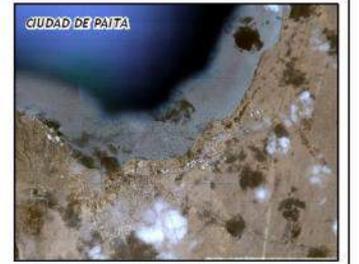
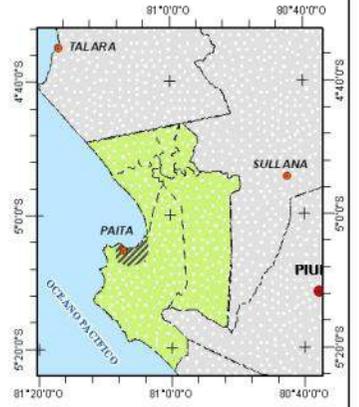
**USOS DEL SUELO**

FUENTE: - Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paitya	FECHA: Dic: 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km. Proyección UTM W0984 Zona 17	MAPA: <b>16</b>



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



### MATERIAL PREDOMINANTE EN LA CONSTRUCCION (Promedio por manzana)

- LADRILLO-CONCRETO
- ADOBE-QUINCHA

### LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 00014426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**MATERIAL DE CONSTRUCCION**

<p>FUENTE: - Municipalidad Provincial de Paita, Equipo Técnico.</p>	<p>FECHA: Dic. 2011</p>
<p>ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km</p>	<p>MAPA: <b>17</b></p>

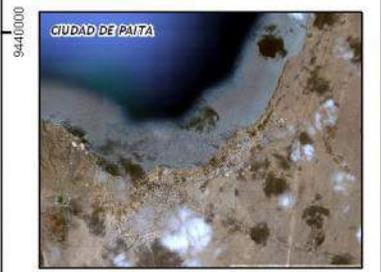
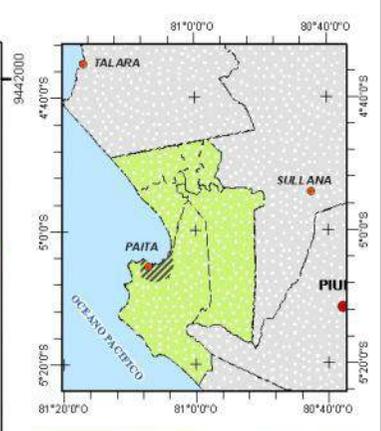
Proyección UTM WGS84 Zona 17.



# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

ESTADO DE CONSERVACION  
(Promedio por Manzana)

- Bueno
- Malo

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 00014426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO  
ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION

---

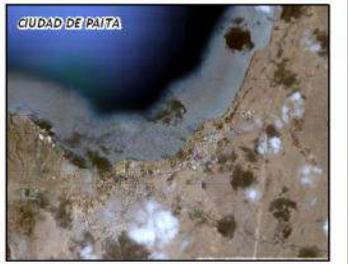
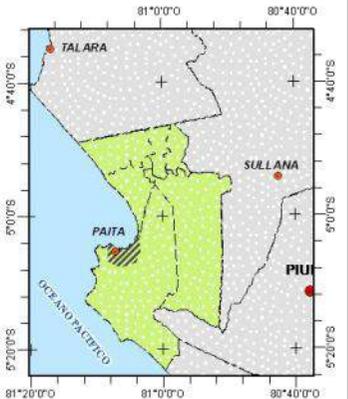
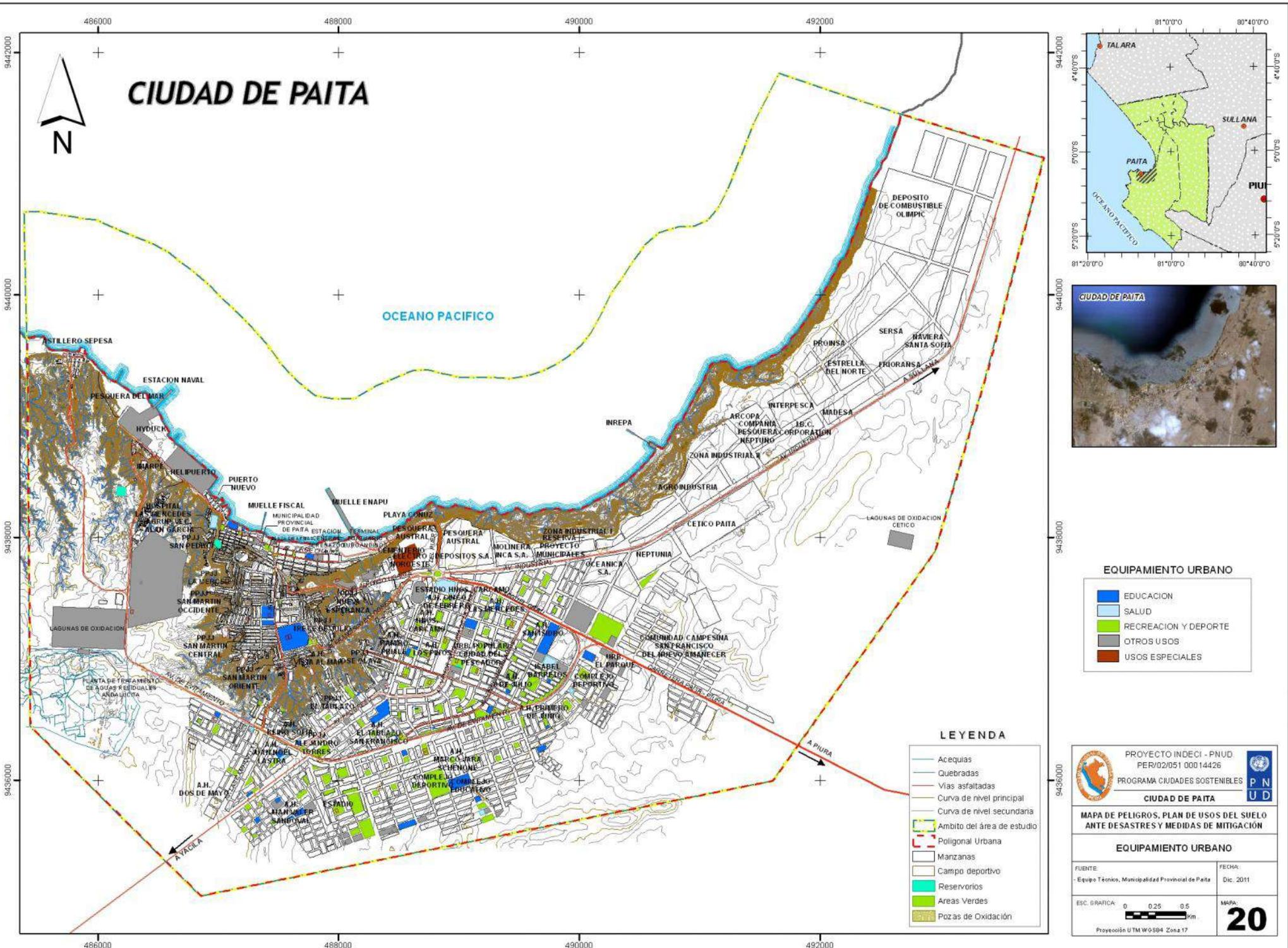
**ESTADO DE CONSERVACION**

FUENTE: - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: Proyección UTM WGS84 Zona 17	MAPA: <b>19</b>

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



### EQUIPAMIENTO URBANO

- EDUCACION
- SALUD
- RECREACION Y DEPORTE
- OTROS USOS
- USOS ESPECIALES

### LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vias asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Reservorios
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación



 PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

---

**EQUIPAMIENTO URBANO**

FUENTE: - Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paitya	FECHA: Dic. 2011
---	---------------------

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km  

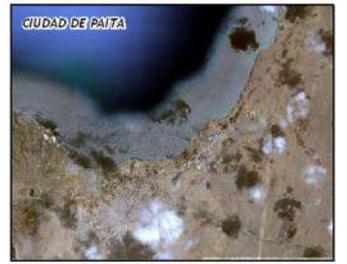
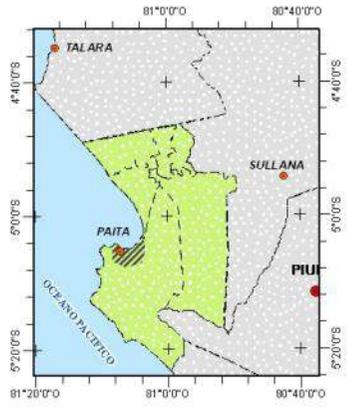

20

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

## LEYENDA

- Tendencia de Expansión

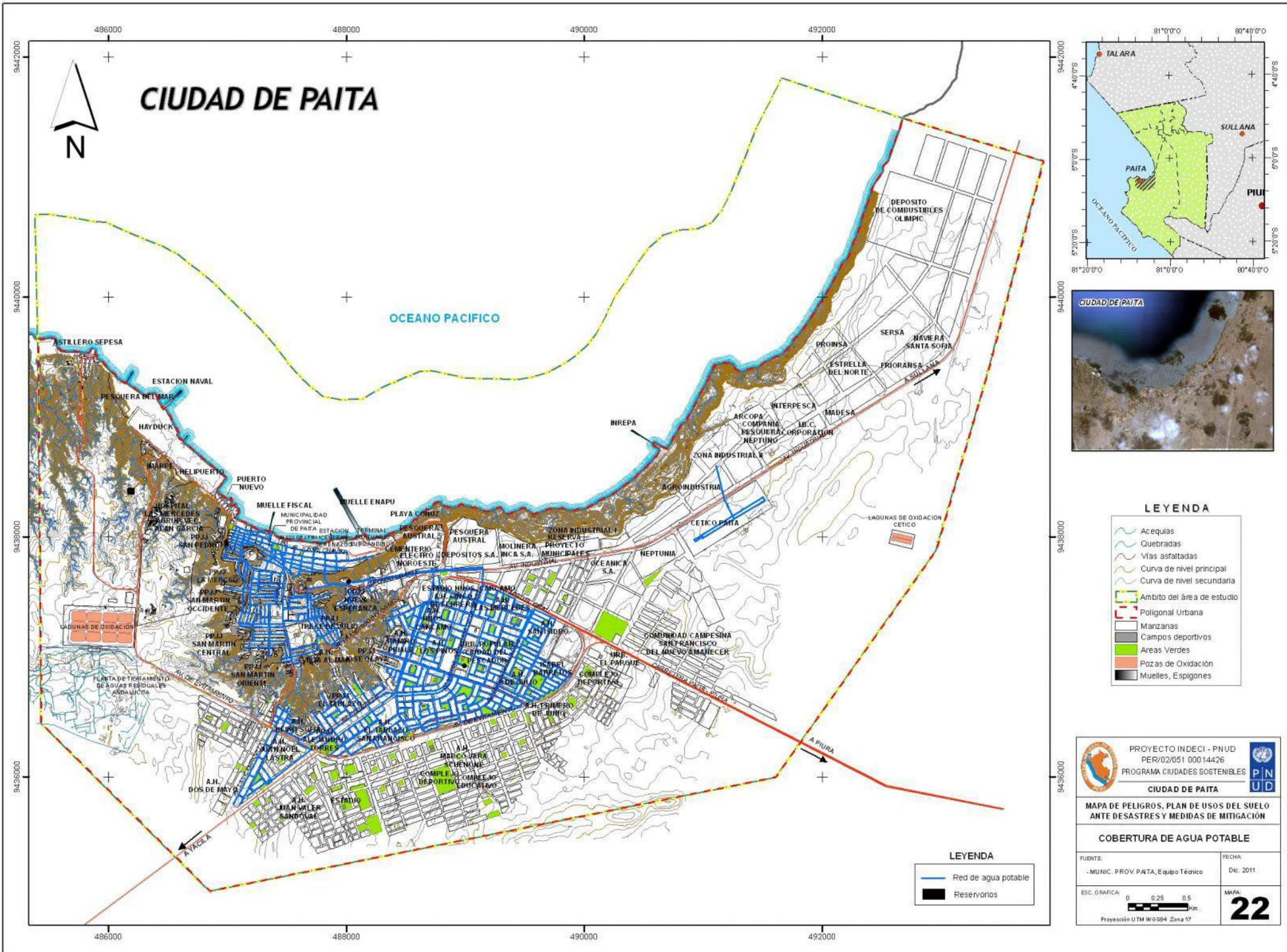
PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAM CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION

### TENDENCIAS DE EXPANSIÓN URBANA

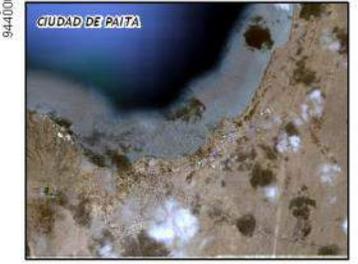
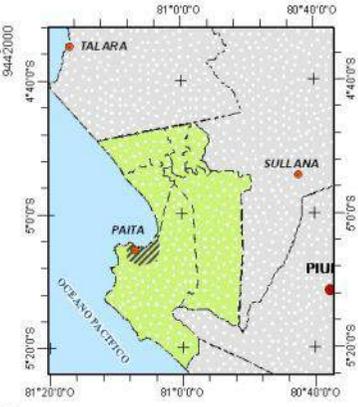
FUENTE: - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>21</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Curva de nivel principal
  - Curva de nivel secundaria
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campos deportivos
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

- LEYENDA**
- Red de agua potable
  - Reservorios

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**COBERTURA DE AGUA POTABLE**

FUENTE: - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico  
 FECHA: Dic. 2011

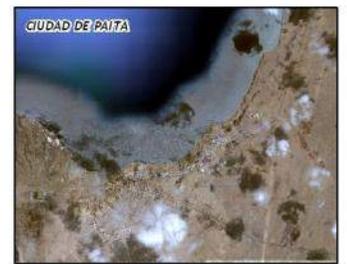
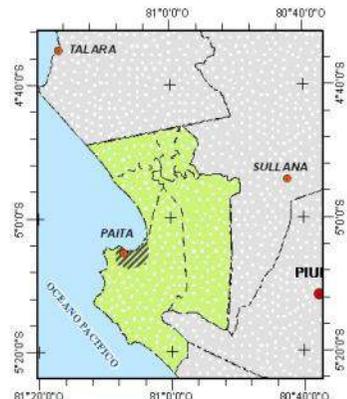
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 km  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17

**MAPA: 22**

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Marzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Muelles, Espigones

## LEYENDA

- Red de desague doméstica
- Lagunas de Oxidación o tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales

**PROYECTO INDECI - PNUI**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**COBERTURA DE DESAGUE**

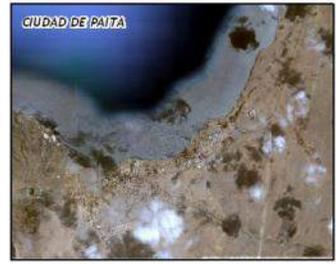
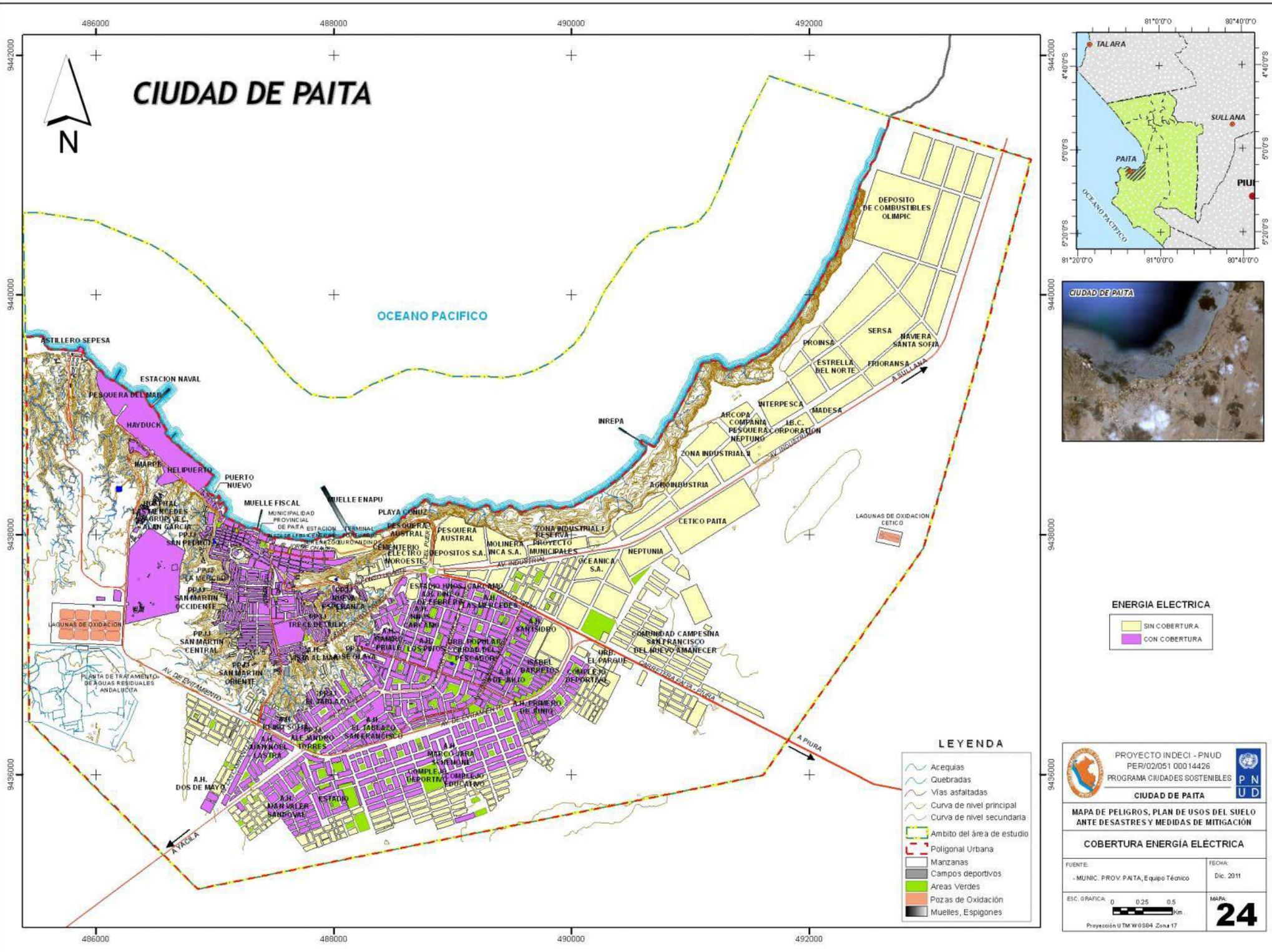
FUENTE: - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESCALA GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>23</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



**ENERGIA ELECTRICA**

- SIN COBERTURA
- CON COBERTURA

**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

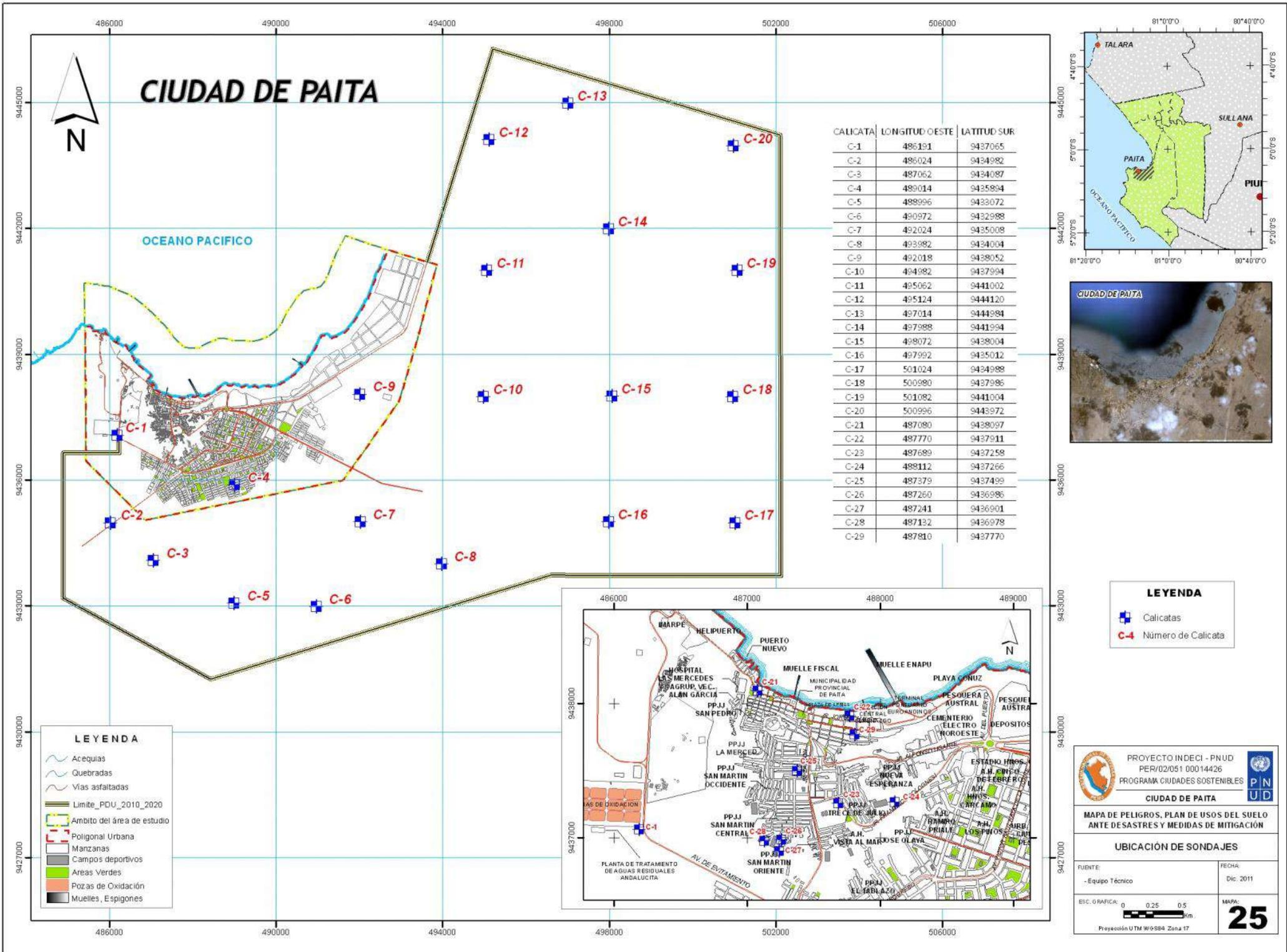
**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**COBERTURA ENERGIA ELECTRICA**

FUENTE: -MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km	MAPA: <b>24</b>

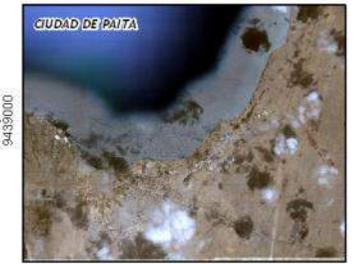
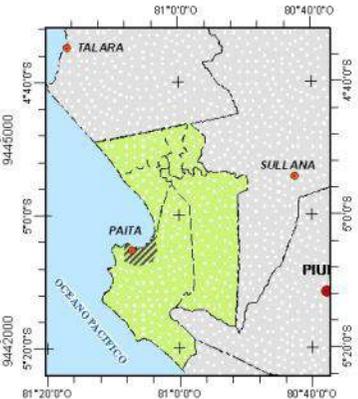
Proyección UTM W9894, Zona 17



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO

CALICATA	LONGITUD OESTE	LATITUD SUR
C-1	486191	9437065
C-2	486024	9434982
C-3	487062	9434087
C-4	489014	9425894
C-5	488996	9433072
C-6	490972	9432988
C-7	492024	9435008
C-8	493982	9434004
C-9	492018	9438052
C-10	494982	9437994
C-11	495062	9441002
C-12	495124	9444120
C-13	497014	9444984
C-14	497988	9441994
C-15	498072	9438004
C-16	497992	9435012
C-17	501024	9434988
C-18	500980	9437986
C-19	501082	9441004
C-20	500996	9443972
C-21	487080	9438097
C-22	487770	9437911
C-23	487689	9437258
C-24	488112	9437266
C-25	487379	9437499
C-26	487260	9436986
C-27	487241	9436901
C-28	487132	9436978
C-29	487810	9437770

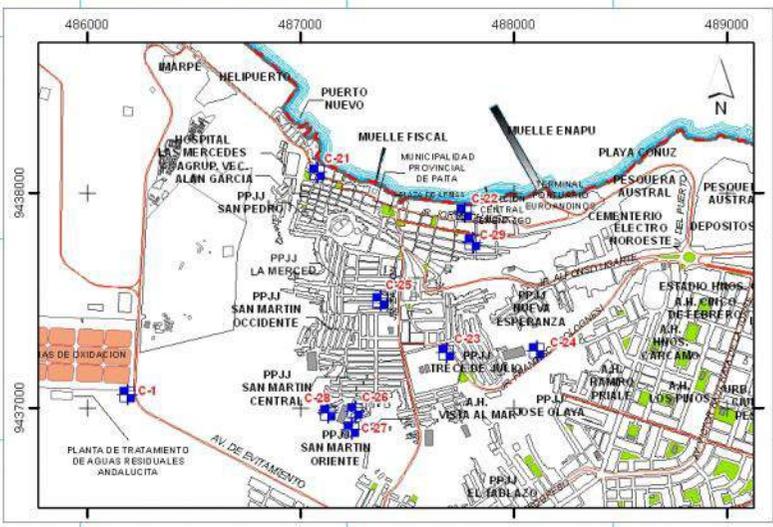


**LEYENDA**

- Calicatas
- C-4 Número de Calicata

**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Limite\_PDU\_2010\_2020
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones



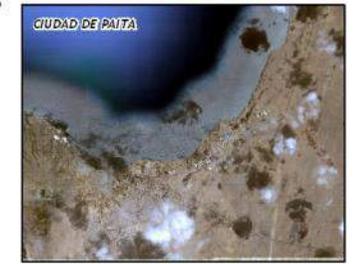
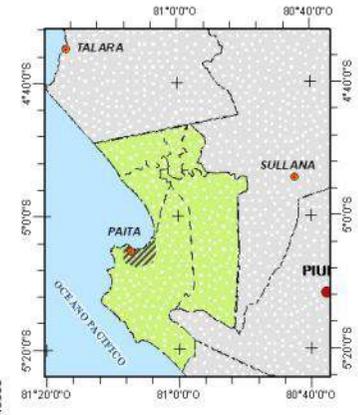
PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**  
**UBICACIÓN DE SONDAJES**  
 FUENTE: -Equipo Técnico  
 FECHA: Dic. 2011  
 ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 km  
 MAPA: **25**  
 Proyección UTM W09584 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO

SM



## LEYENDA

- Límite de Casco Urbano
- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Manzanas
- Areas Verdes
- Campos deportivos
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

Color	Símbolo	Descripción
CL-MH		Arcillas color marrón claro a oscuro, pleísticas de naturaleza expansiva y agresiva, alto contenido de humedad. Suelo Agresivo
ROCA		Complejo Metamórfico Paíta: Rocas esquistosas, fracturadas
SP-SM		Arenas de grano fino, estado suelto, color gris claro, expuestas a lixiviación
SM		Material Sedimentario de naturaleza calcárea, blanquecino, es un suelo arenoso-limoso muy compacto. Suelo Agresivo
SM		Material de arenisca color rojizo, con forma calcárea, semirocoso. Suelo Agresivo
SM		Material sedimentario de naturaleza calcárea, semirocoso, blanquecino, sin cobertura. Suelo Agresivo
SM		Material sedimentario de naturaleza calcárea, compacto, blanquecino, con cobertura de afimado. Suelo Agresivo

## TIPO DE SUELO

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 000 14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

FUENTE: Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
---------------------------	---------------------

ESC. GRAFICA:

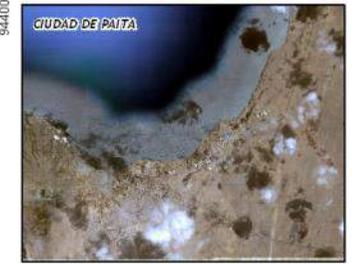
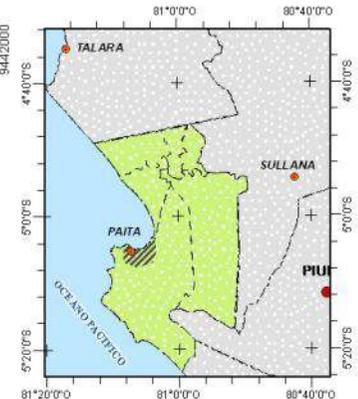
Proyección UTM W9584 Zona 17

26

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

## PELIGRO GEOTECNICO Y CAPACIDAD PORTANTE

Color	Tipo de Suelo	Cimiento Corrido			Zapata Cuadrada			Nivel de Peligro
		Dr (m)	B (m)	Pt (Kg/cm <sup>2</sup> )	Dr (m)	B (m)	Pt (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Arenoso	1.00	0.80	0.40	1.50	1x1 2x2	0.58 0.63	ALTO
	Arcilloso	1.00	0.80	0.40	1.50	1x1 2x2	0.55 0.85	ALTO
	Calcáreo	1.00	0.80	4.88	1.50	1x1 2x2	6.11 7.93	MUY BAJO

Pt = Presión de Trabajo (Kg/cm<sup>2</sup>)

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**  
**PELIGRO GEOTECNICO Y CAPACIDAD PORTANTE**

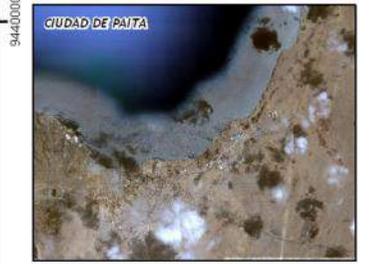
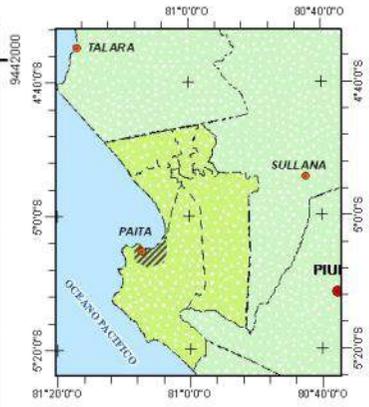
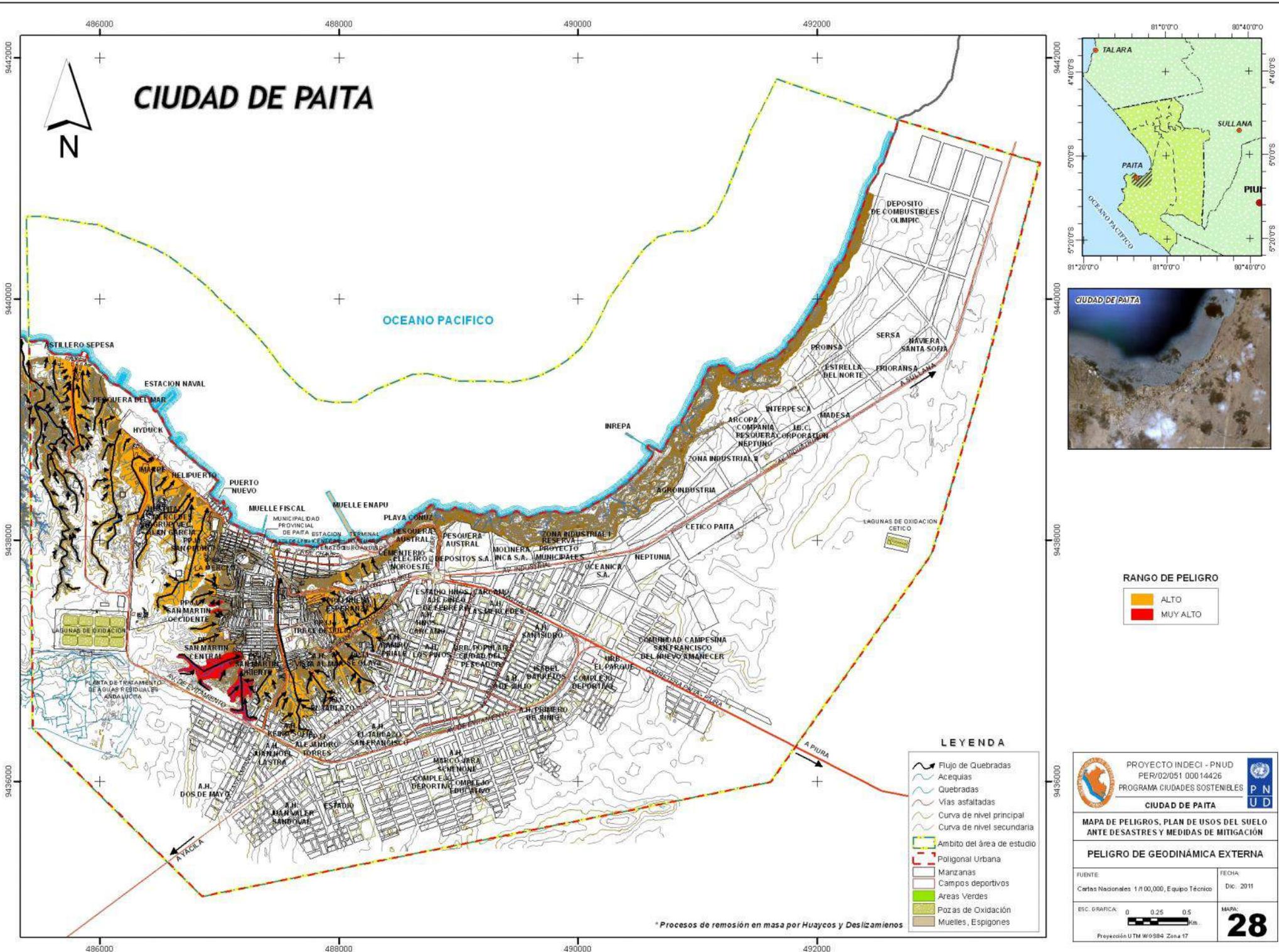
FUENTE: Cartas Nacionales 1/100000, Equipo Técnico      FECHA: Dic. 2011

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.      MAPA: **27**  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



**RANGO DE PELIGRO**

- ALTO
- MUY ALTO

**LEYENDA**

- Flujo de Quebradas
- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

\*Procesos de remoción en masa por Huaycos y Deslizamientos

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 000 14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

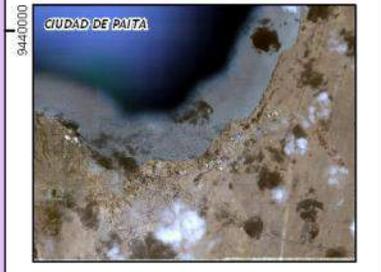
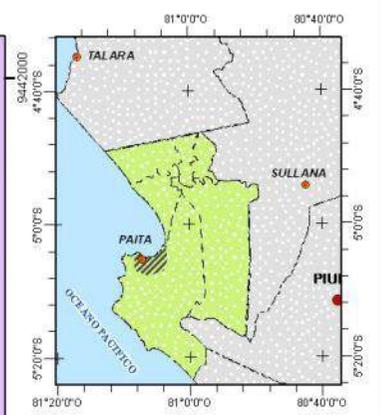
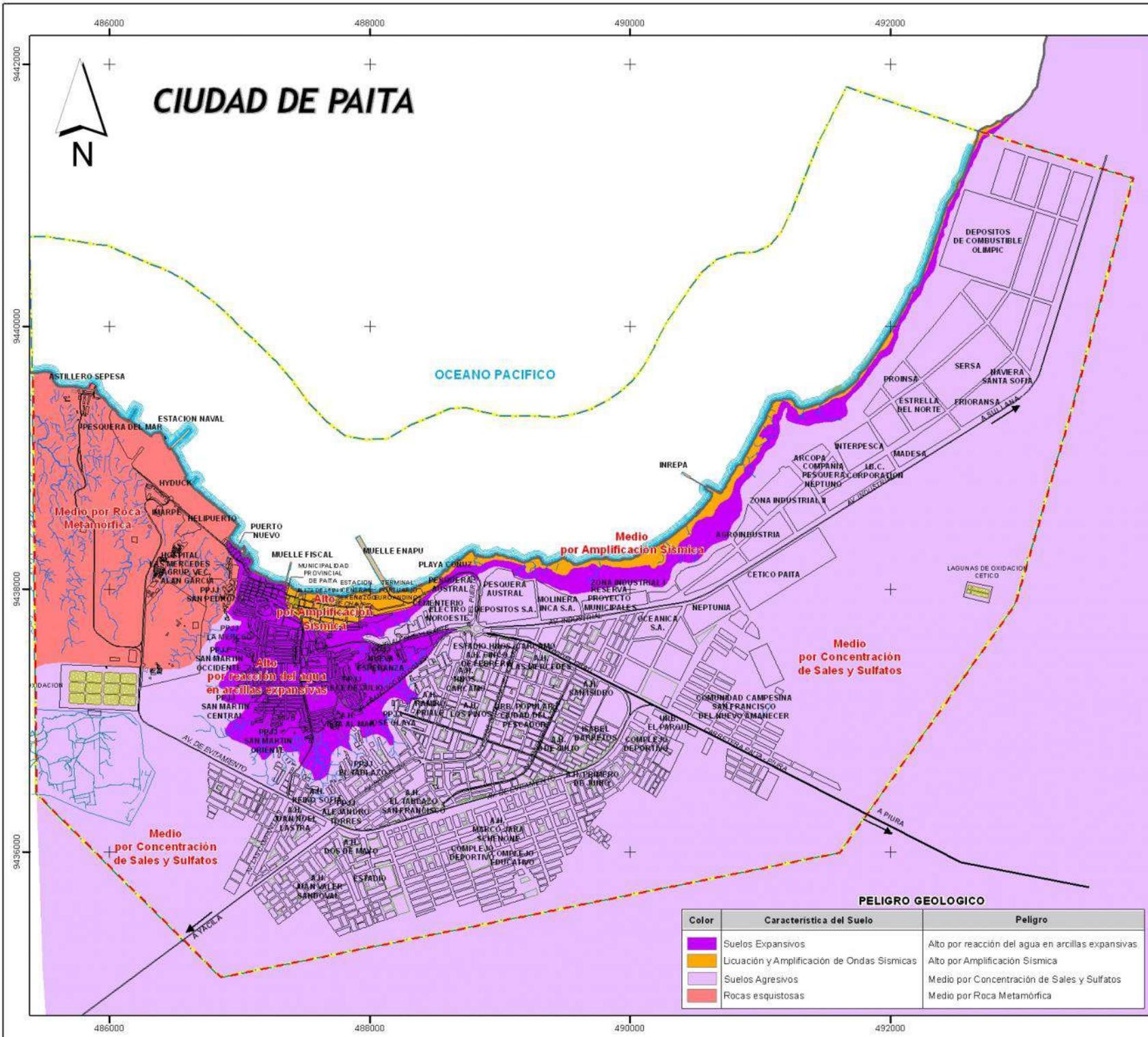
**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**PELIGRO DE GEODINÁMICA EXTERNA**

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>28</b>

Proyección UTM W9584 Zona 17



- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Areas Verdes
  - Campos deportivos
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

Color	Característica del Suelo	Peligro
	Suelos Expansivos	Alto por reacción del agua en arcillas expansivas
	Licuefacción y Amplificación de Ondas Sísmicas	Alto por Amplificación Sísmica
	Suelos Agresivos	Medio por Concentración de Sales y Sulfatos
	Rocas esquistosas	Medio por Roca Metamórfica

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**  
 MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO  
 ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION

**PELIGROS GEOLÓGICOS**

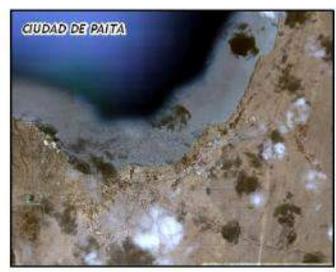
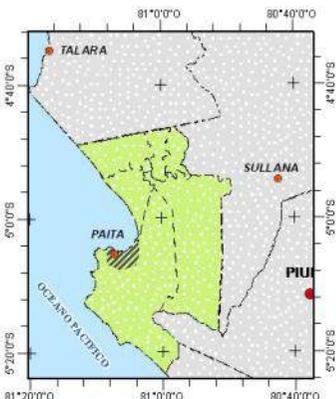
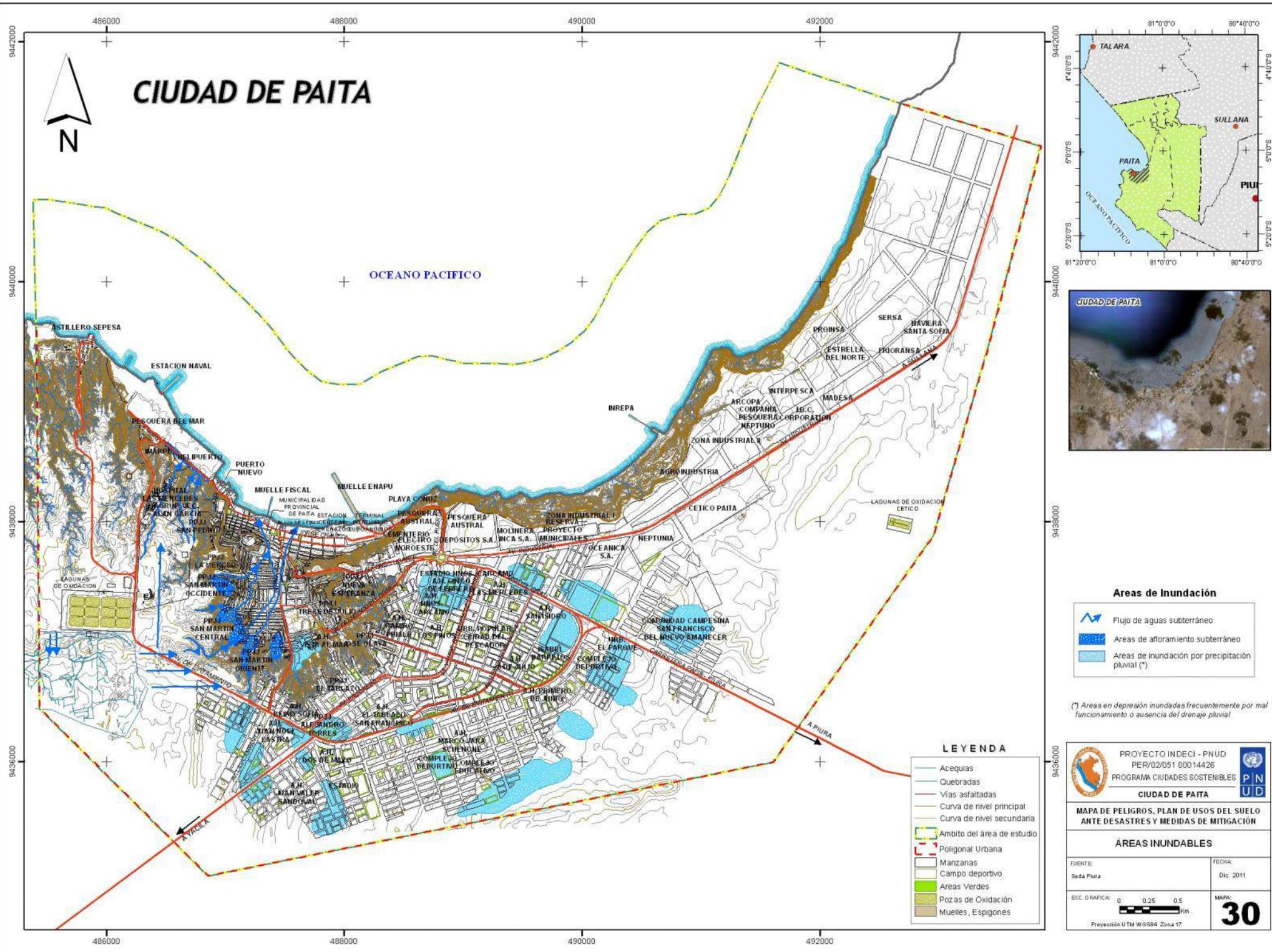
FUENTE: Cartas del IN-GRMET 1:100,000, Equipo Técnico.      FECHA: Dic. 2011

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.      MAPA: **29**  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



### Areas de Inundación

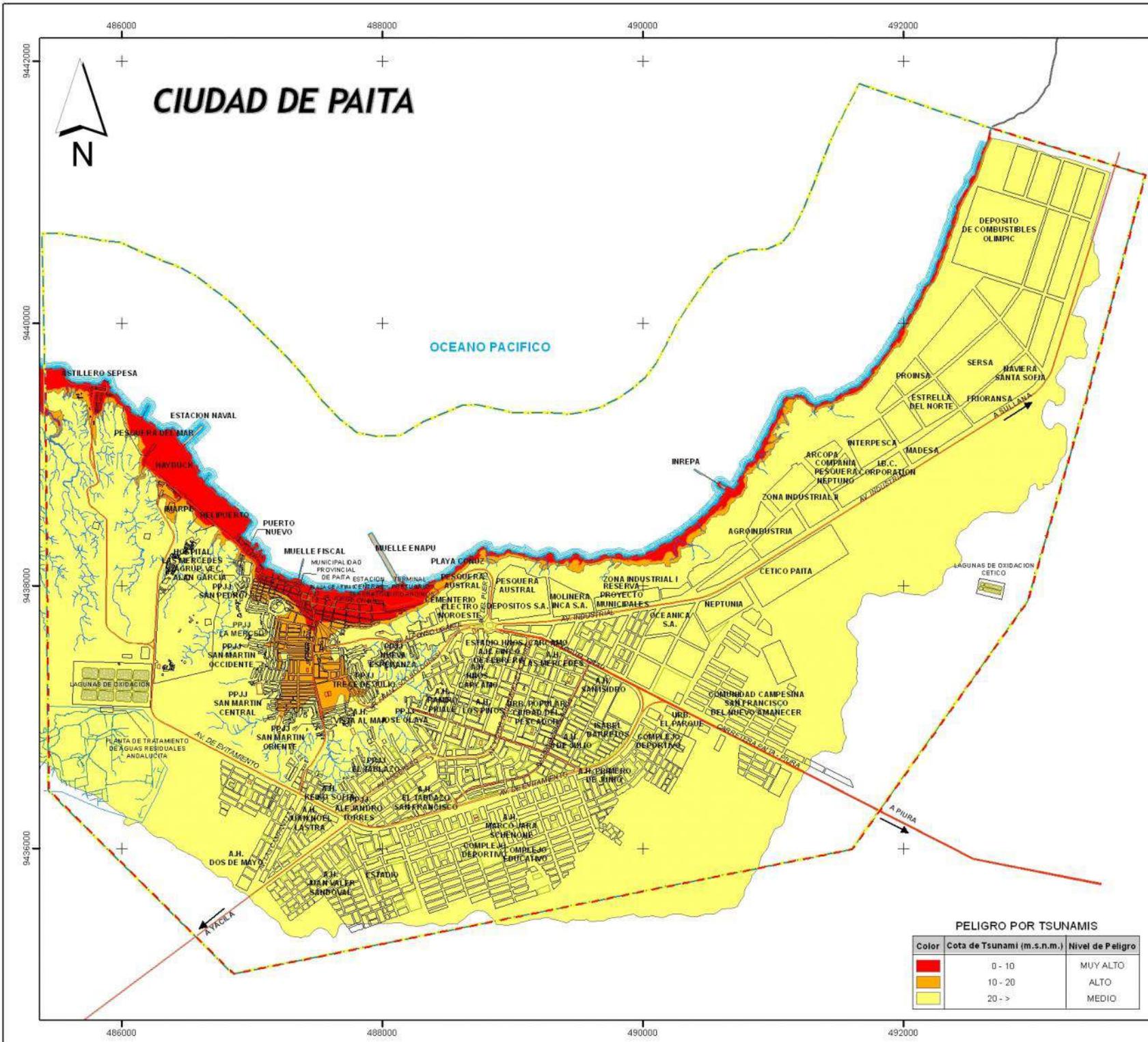
- Flujo de aguas subterráneo
- Areas de afloramiento subterráneo
- Areas de inundación por precipitación pluvial (\*)

(\*) Areas en depresión inundadas frecuentemente por mal funcionamiento o ausencia del drenaje pluvial

### LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

	PROYECTO INDECI - PNUD PER/02/051 000 14426 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES	
	<b>CIUDAD DE PAITA</b>	
<b>MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>		
<b>AREAS INUNDABLES</b>		
FUENTE: Seda Piura	FECHA: Dic. 2011	
ESC. GRAFICA: 	MAPA: <b>30</b>	
Proyección UTM W9584 Zona 17		

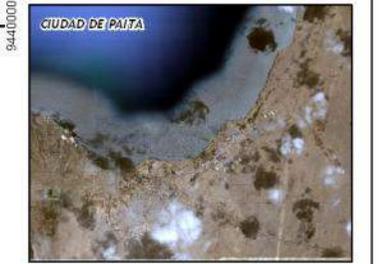
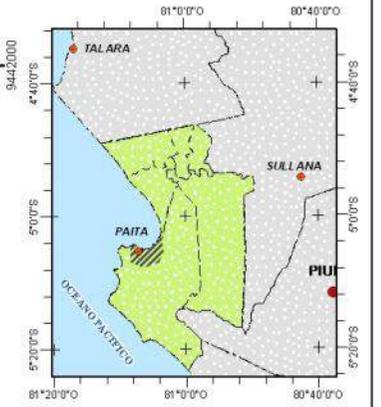


# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO

**PELIGRO POR TSUNAMIS**

Color	Cota de Tsunami (m.s.n.m.)	Nivel de Peligro
Red	0 - 10	MUY ALTO
Orange	10 - 20	ALTO
Yellow	20 - >	MEDIO



- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campos deportivos
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

---

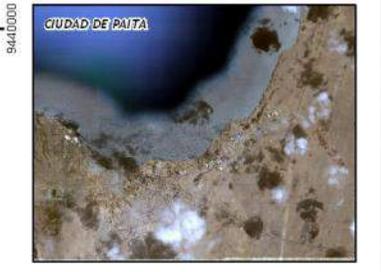
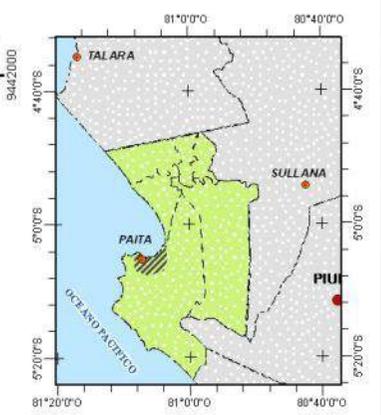
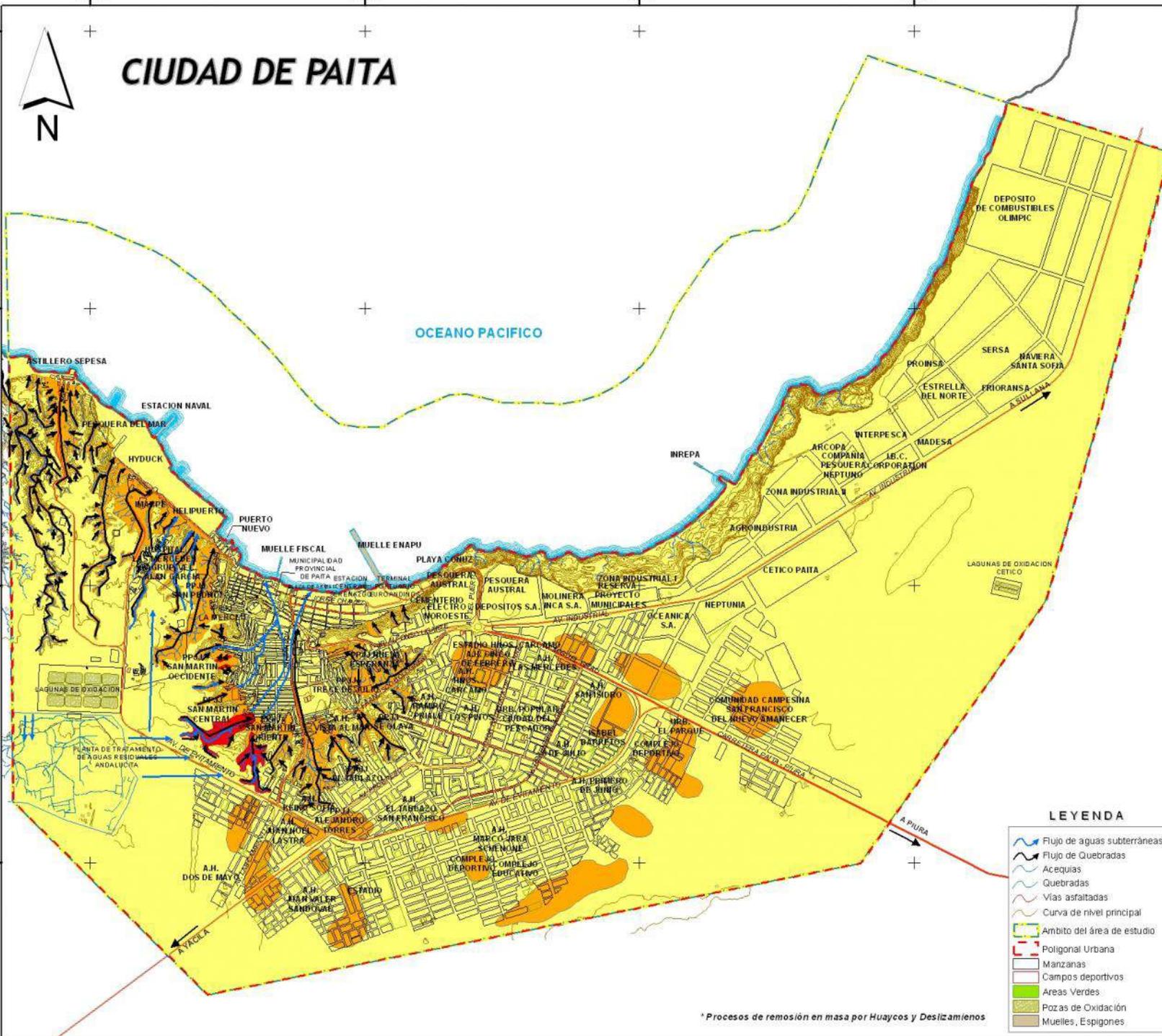
**PELIGRO POR TSUNAMIS**

FUENTE: Hixronex, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km	MAPA: <b>31</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



- LEYENDA**
- Flujo de aguas subterráneas
  - Flujo de Quebradas
  - Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Curva de nivel principal
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campos deportivos
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

\*Procesos de remoción en masa por Huaycos y Deslizamientos

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 000 14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

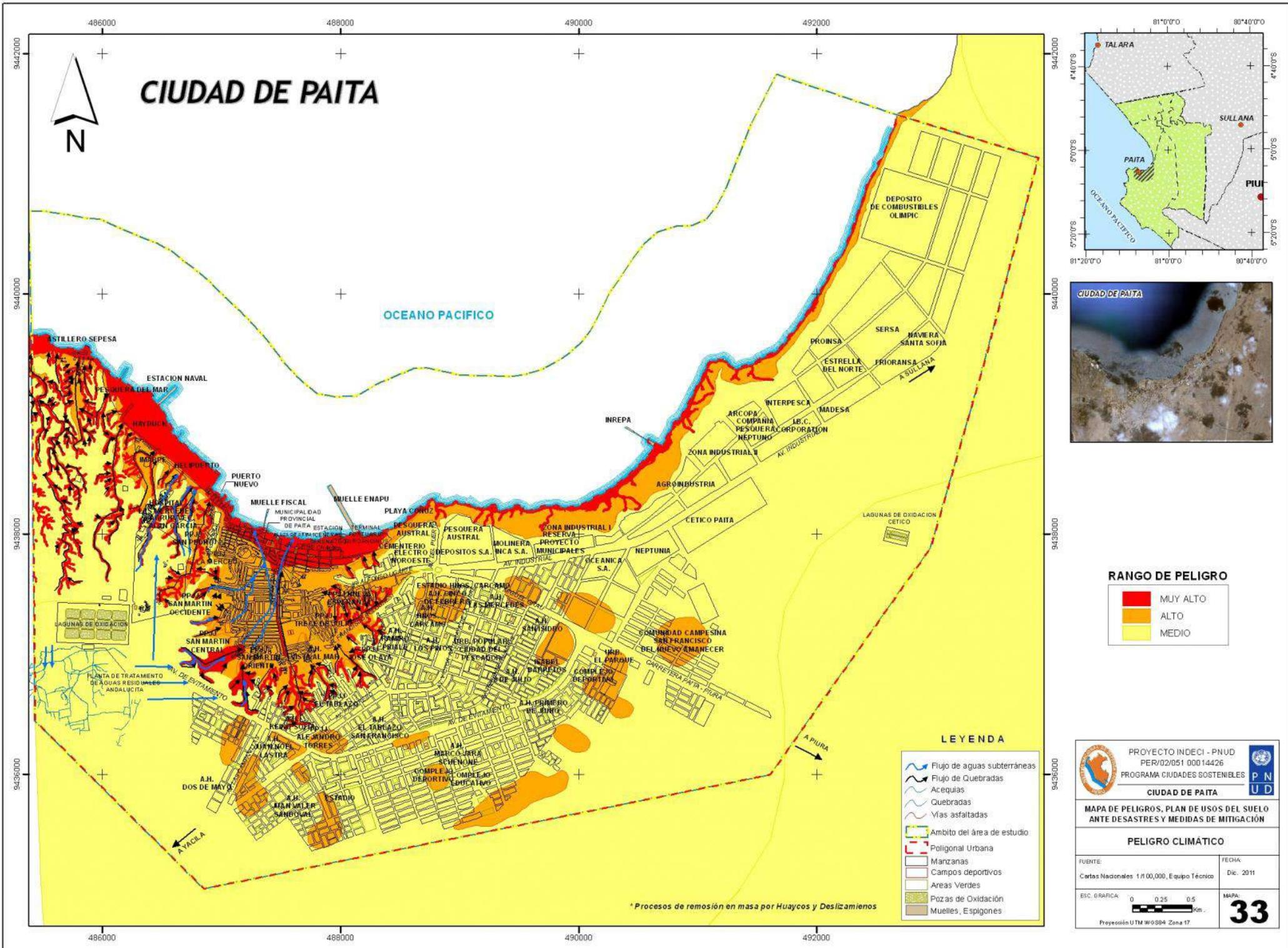
**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**PELIGROS HIDROLÓGICOS**

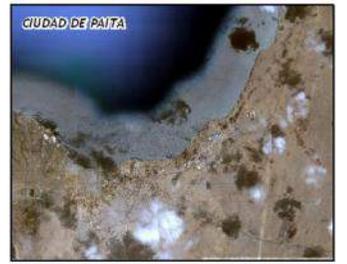
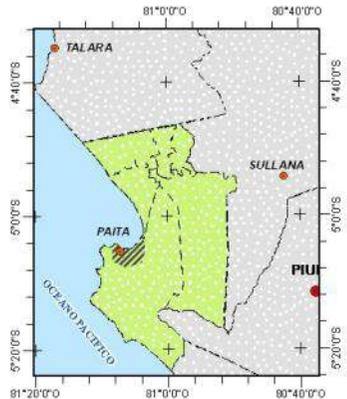
<p>FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000, Equipo Técnico</p>	<p>FECHA: Dic. 2011</p>
<p>ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.</p>	<p>MAPA: <b>32</b></p>

Proyección UTM W9584 Zona 17



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



### RANGO DE PELIGRO



### LEYENDA

- Flujo de aguas subterráneas
- Flujo de Quebradas
- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

\* Procesos de remoción en masa por Huaycos y Deslizamientos

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

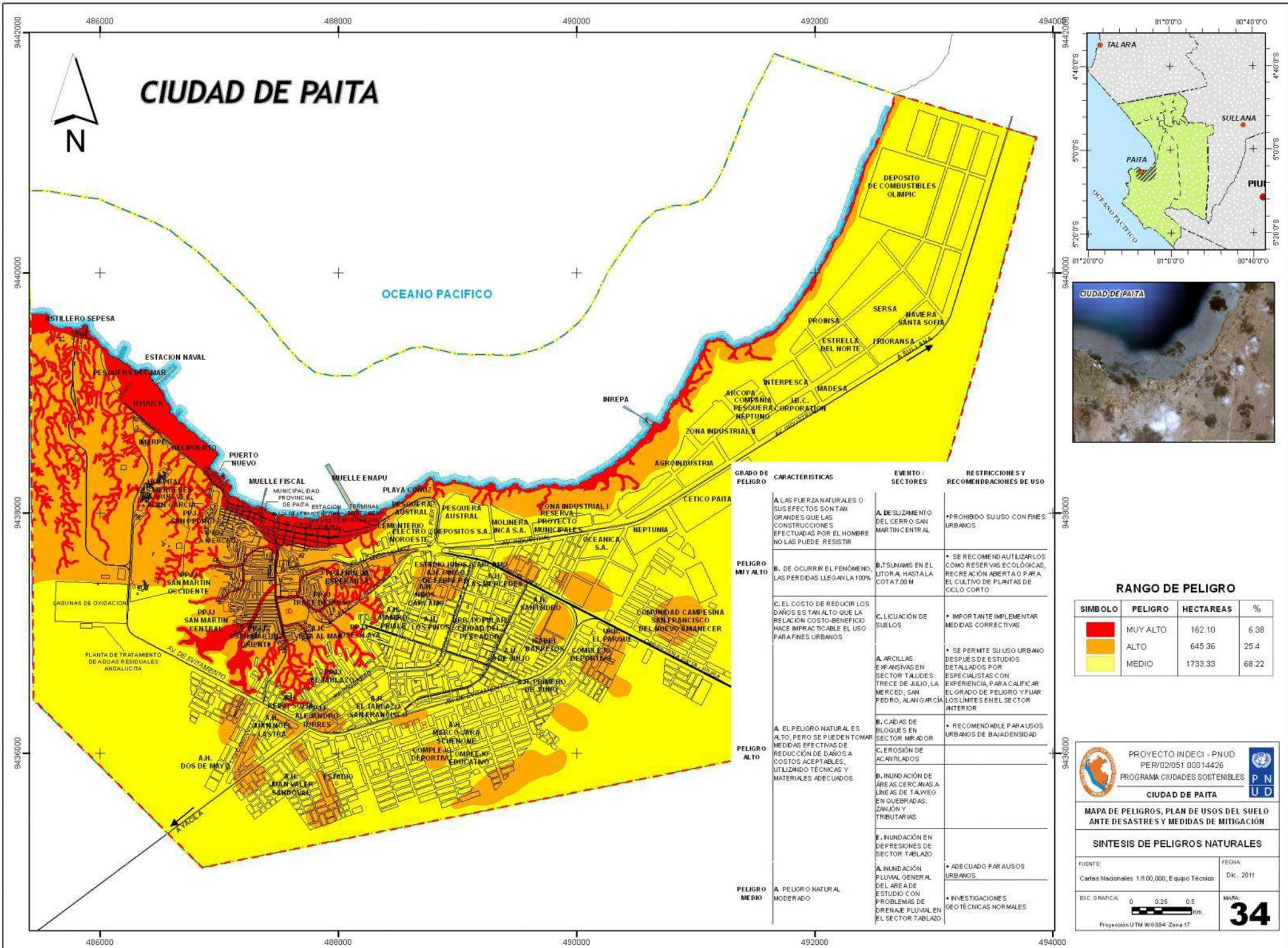
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

---

**PELIGRO CLIMÁTICO**

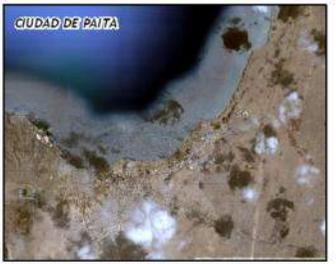
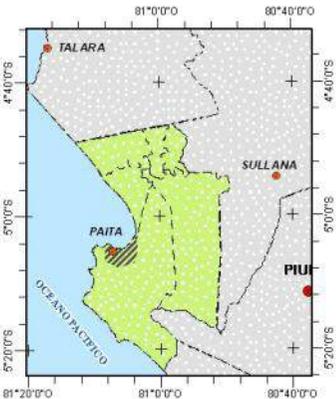
FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRÁFICA:	MAPA: <b>33</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



GRADO DE PELIGRO	CARACTERISTICAS	EVENTO / SECTORES	RESTRICCIONES Y RECOMENDACIONES DE USO
<b>PELIGRO MUY ALTO</b>	A. LAS FUERZAS NATURALES O SUS EFECTOS SON TAN GRANDES QUE LAS CONSTRUCCIONES EFECTUADAS POR EL HOMBRE NO LAS PUEDE RESISTIR	A. DESLIZAMIENTO DEL CERRO SAN MARTIN CENTRAL	• PROHIBIDO SU USO CON FINES URBANOS
	B. DE OCURRIR EL FENOMENO, LAS PERDIDAS LLEGAN LA 100%	B. TSUNAMIS EN EL LITORAL HASTA LA COTA 7.00 M	• SE RECOMEND AUTILIZARLOS COMO RESERVAS ECOLÓGICAS, RECREACIÓN ABIERTA O PARA EL CULTIVO DE PLANTAS DE CICLO CORTO
	C. EL COSTO DE REDUCIR LOS DAÑOS ES TAN ALTO QUE LA RELACION COSTO-BENEFICIO HACE IMPRACTICABLE EL USO PARA FINES URBANOS.	C. LIJACIÓN DE SUELOS	• IMPORTANTE IMPLEMENTAR MEDIDAS CORRECTIVAS
		A. ARCILLAS EXPANSIVAS EN SECTOR TALUDES: TRECE DE JULIO, LA MERCED, SAN PEDRO, ALAN GARCIA	• SE PERMITE SU USO URBANO DESPUES DE ESTUDIOS DETALLADOS POR ESPECIALISTAS CON EXPERIENCIA PARA CALIFICAR EL GRADO DE PELIGRO Y FIJAR LOS LIMITES EN EL SECTOR ANTERIOR
<b>PELIGRO ALTO</b>	A. EL PELIGRO NATURAL ES ALTO, PERO SE PUEDEN TOMAR MEDIDAS EFECTIVAS DE REDUCCIÓN DE DAÑOS A COSTOS ACEPTABLES, UTILIZANDO TÉCNICAS Y MATERIALES ADECUADOS	B. CAÍDAS DE BLOQUES EN SECTOR MIRADOR	• RECOMENDABLE PARA USOS URBANOS DE BAJA DENSIDAD
		C. EROSION DE ACANTILADOS	
		B. INUNDACIÓN DE ÁREAS CERCANAS A LINEAS DE TALVEG EN QUEBRADAS: ZARUJÓN Y TRIBUTARIAS	
		E. INUNDACIÓN EN DEPRESIONES DE SECTOR TABLAZO	
<b>PELIGRO MEDIO</b>	A. PELIGRO NATURAL MODERADO	A. INUNDACIÓN PLUVIAL GENERAL DEL ARE DE ESTUDIO CON PROBLEMAS DE DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR TABLAZO	• ADECUADO PAR AUSOS URBANOS. • INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS NORMALES

### RANGO DE PELIGRO

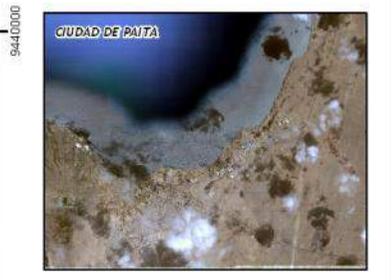
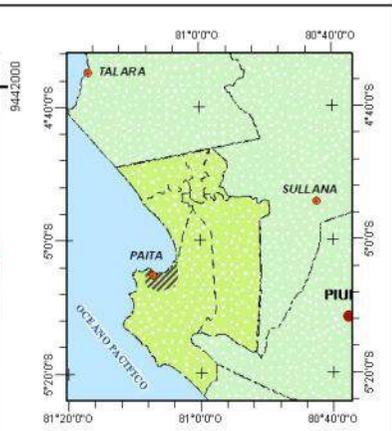
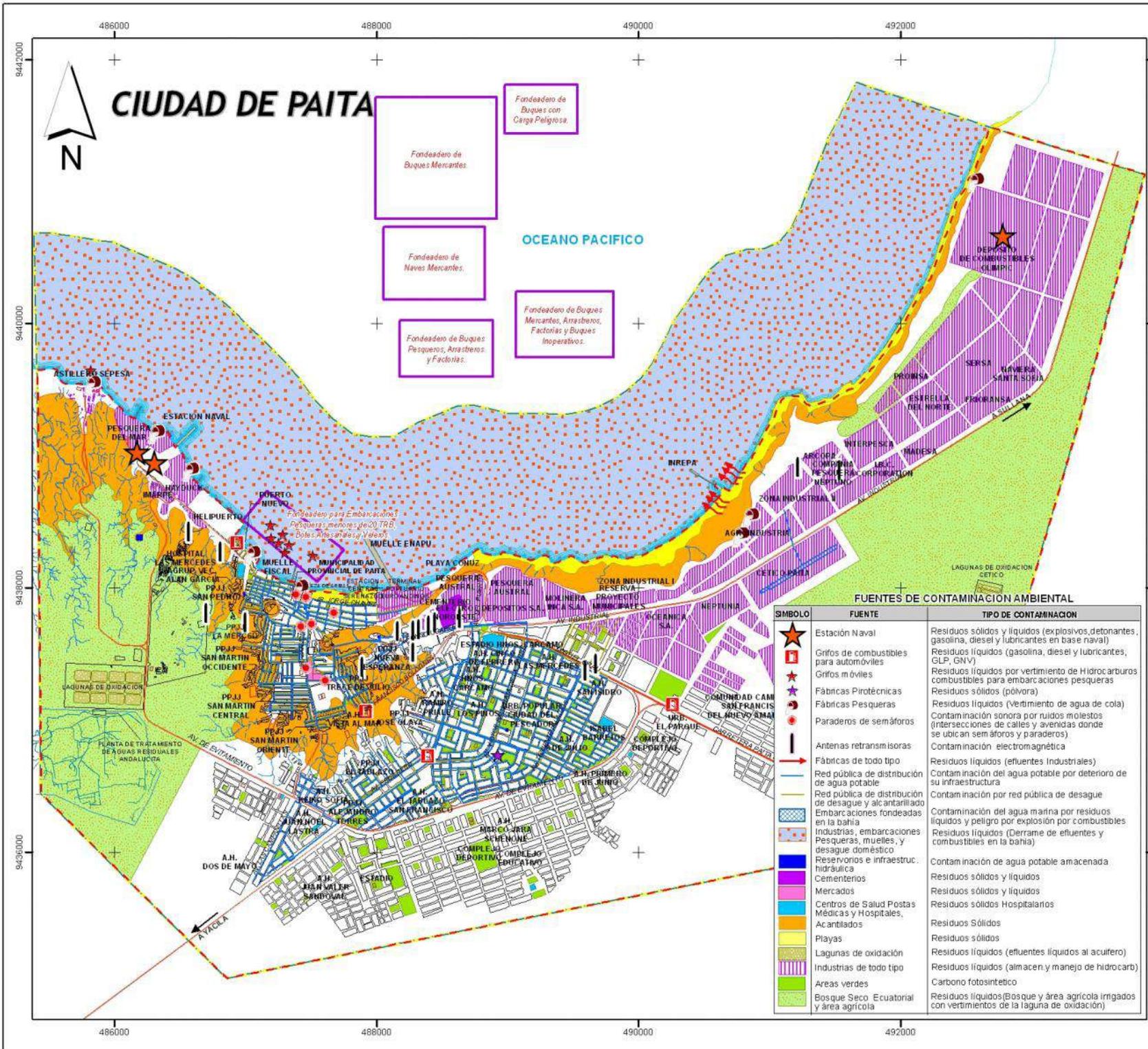
SIMBOLO	PELIGRO	HECTAREAS	%
<span style="color: red;">■</span>	MUY ALTO	162.10	6.38
<span style="color: orange;">■</span>	ALTO	645.36	25.4
<span style="color: yellow;">■</span>	MEDIO	1733.33	68.22

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051.000.14426  
**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**  
**CIUDAD DE PAITA**

### MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### SINTESIS DE PELIGROS NATURALES

FUENTE: Cartas Nacionales 1:700,000, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESCALA GRAFICAL: 0 0.25 0.5 Km. Proyección UTM W0884 Zona 17	MAPA: <b>34</b>



FUENTES DE CONTAMINACION AMBIENTAL	
SIMBOLO	TIPO DE CONTAMINACION
	Estación Naval Residuos sólidos y líquidos (explosivos, detonantes, gasolina, diesel y lubricantes en base naval)
	Grifos de combustibles para automóviles Residuos líquidos (gasolina, diesel y lubricantes, GLP, GN-V)
	Grifos móviles Residuos líquidos por vertimiento de Hidrocarburos combustibles para embarcaciones pesqueras
	Fábricas Piroeléctricas Residuos sólidos (pólvora)
	Fábricas Pesqueras Residuos líquidos (vertimiento de agua de cola)
	Paraderos de semáforos Contaminación sonora por ruidos molestos (intersecciones de calles y avenidas donde se ubican semáforos y paraderos)
	Antenas retransmisoras Contaminación electromagnética
	Fábricas de todo tipo Residuos líquidos (efluentes Industriales)
	Red pública de distribución de agua potable Contaminación del agua potable por deterioro de su infraestructura
	Red pública de distribución de desagüe y alcantarillado Contaminación por red pública de desagüe
	Embarcaciones fondeadas en la bahía Contaminación del agua marina por residuos líquidos y peligro por explosión por combustibles
	Industrias, embarcaciones Pesqueras, muelles, y desagüe doméstico Residuos líquidos (Derrame de efluentes y combustibles en la bahía)
	Reservorios e infraestructura hidráulica Contaminación de agua potable almacenada
	Cementerios Residuos sólidos y líquidos
	Mercados Residuos sólidos y líquidos
	Centros de Salud Postas Médicas y Hospitales, Acantillados Residuos sólidos Hospitalarios
	Playas Residuos Sólidos
	Lagunas de oxidación Residuos líquidos (efluentes líquidos al acuífero)
	Industrias de todo tipo Residuos líquidos (almacen y manejo de hidrocarb)
	Áreas verdes Residuos sólidos
	Bosque Seco Ecuatorial y área agrícola Residuos líquidos (Bosque y área agrícola irrigados con vertimientos de la laguna de oxidación)

**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Áreas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

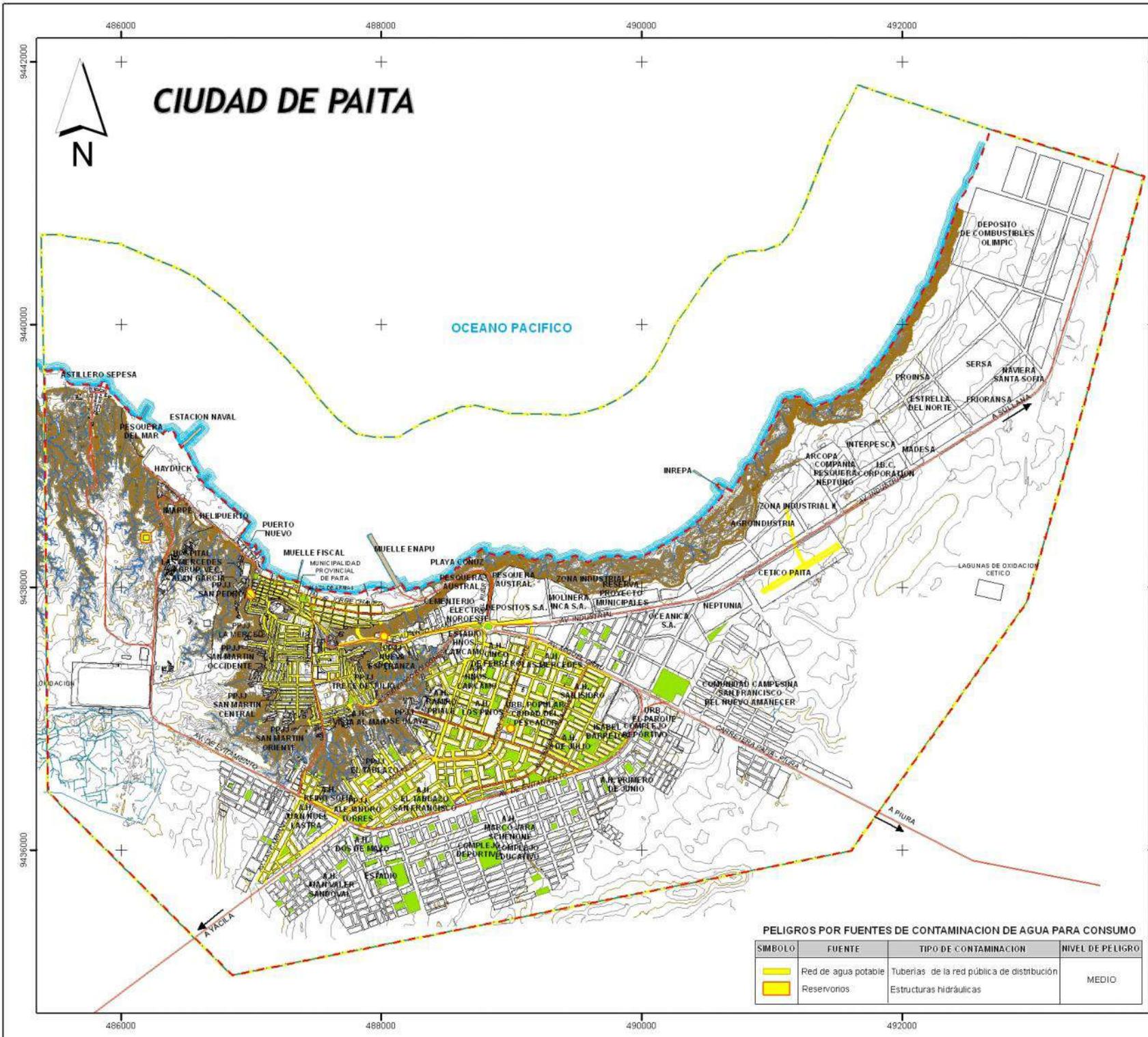
**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

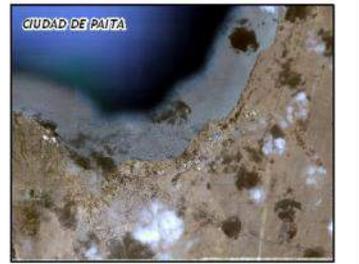
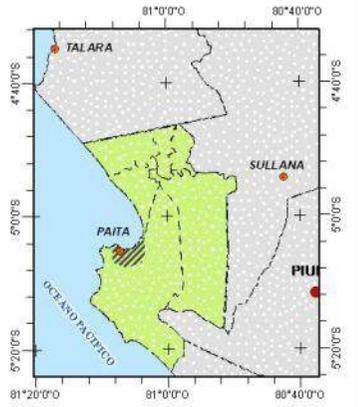
FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000, CDFOPRI - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRÁFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>35</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17



# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Muelles, Espigones

### PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION DE AGUA PARA CONSUMO

SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	NIVEL DE PELIGRO
	Red de agua potable	Tuberías de la red pública de distribución	MEDIO
	Reservorios	Estructuras hidráulicas	MEDIO

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 000 14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION DEL AGUA PARA CONSUMO**

FUENTE: Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paita	FECHA: Dic. 2011
--	---------------------

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.

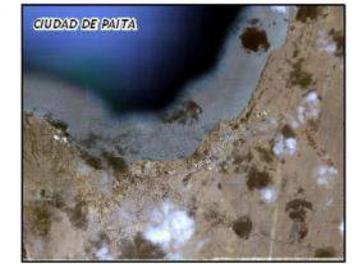
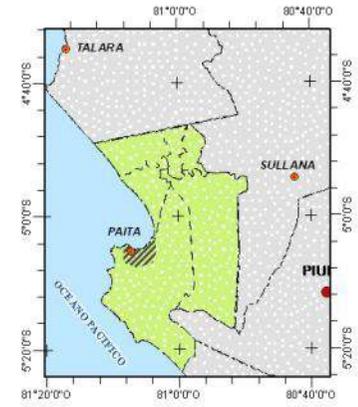
Proyección UTM WGS84 Zona 17

36

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

### PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION POR CUERPOS DESAGUES

SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	NIVEL DE PELIGRO
	Red domiciliaria de desague	Contaminación de acuíferos	MEDIO
	Pozas de oxidación	Contaminación de acuíferos	MEDIO

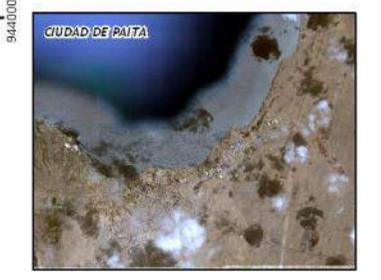
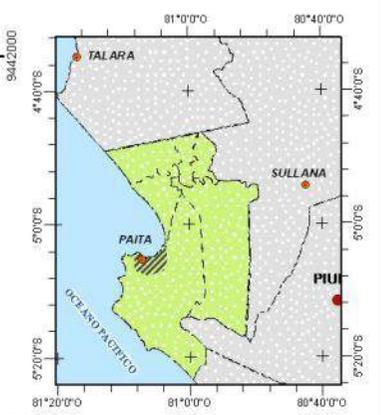
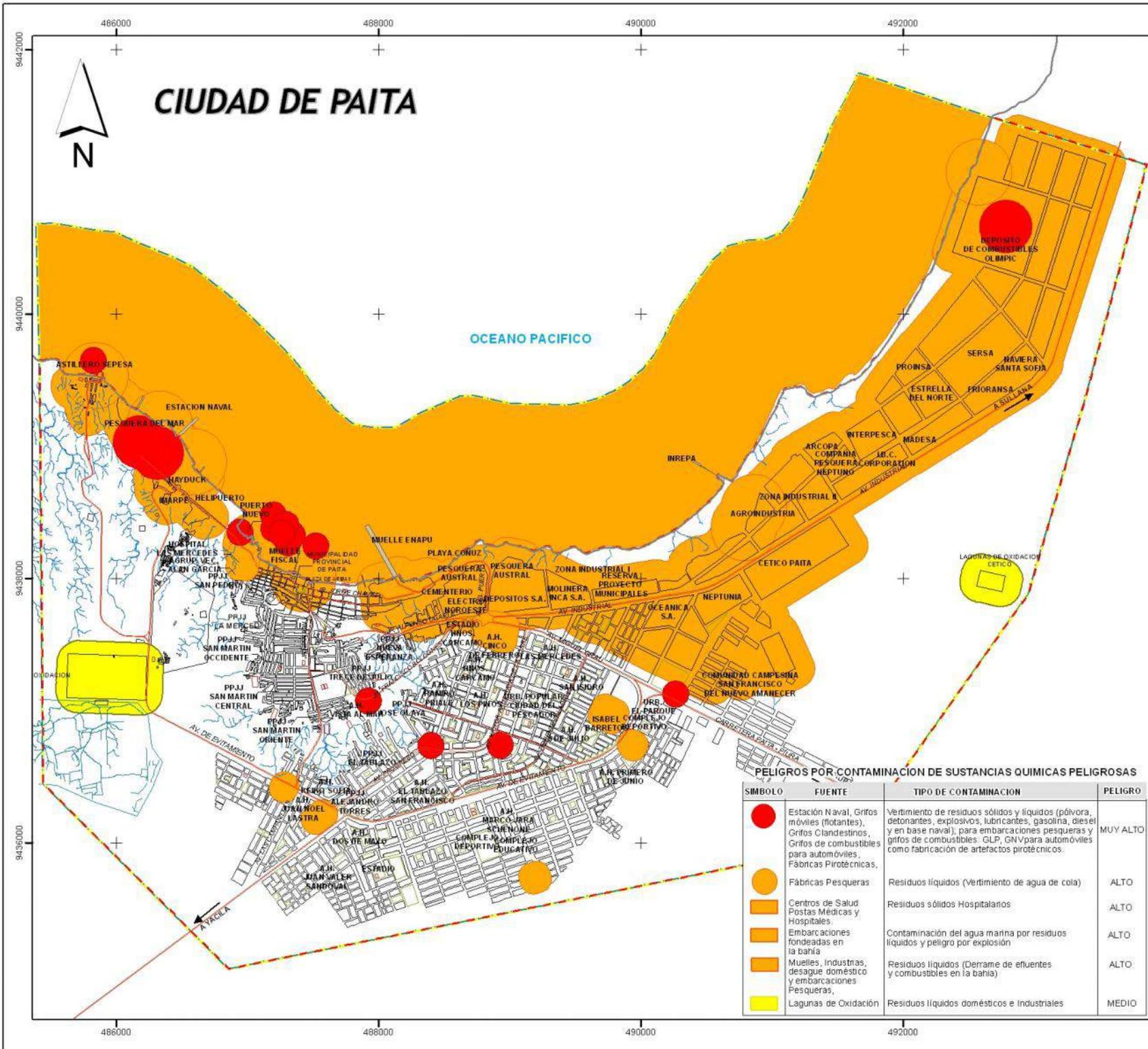
PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

### MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION

#### PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION CUERPOS DESAGUES

FUENTE: Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paita	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>37</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17



**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Muelles, Espigones

**PELIGROS POR CONTAMINACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS**

SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	PELIGRO
	Estación Naval, Grifos móviles (flotantes), Grifos Clandestinos, Grifos de combustibles para automóviles, Fábricas Pirotecnicas.	Vertimiento de residuos sólidos y líquidos (pólvora, detonantes, explosivos, lubricantes, gasolina, diesel y en base naval), para embarcaciones pesqueras y grifos de combustibles GLP, GNV para automóviles como fabricación de artefactos pirotécnicos.	MUY ALTO
	Fábricas Pesqueras	Residuos líquidos (Vertimiento de agua de cola)	ALTO
	Centros de Salud, Postas Médicas y Hospitales	Residuos sólidos Hospitalarios	ALTO
	Embarcaciones fondeadas en la bahía	Contaminación del agua marina por residuos líquidos y peligro por exposición	ALTO
	Muelles, Industrias, desague doméstico y embarcaciones Pesqueras,	Residuos líquidos (Derrame de efluentes y combustibles en la bahía)	ALTO
	Lagunas de Oxidación	Residuos líquidos domésticos e Industriales	MEDIO

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAÍTA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

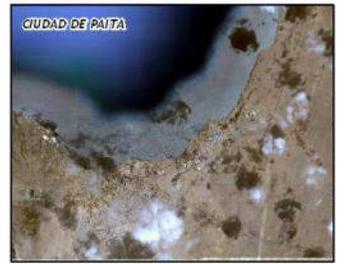
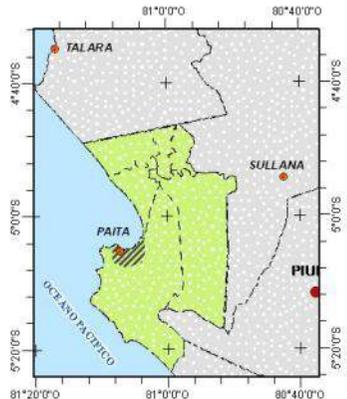
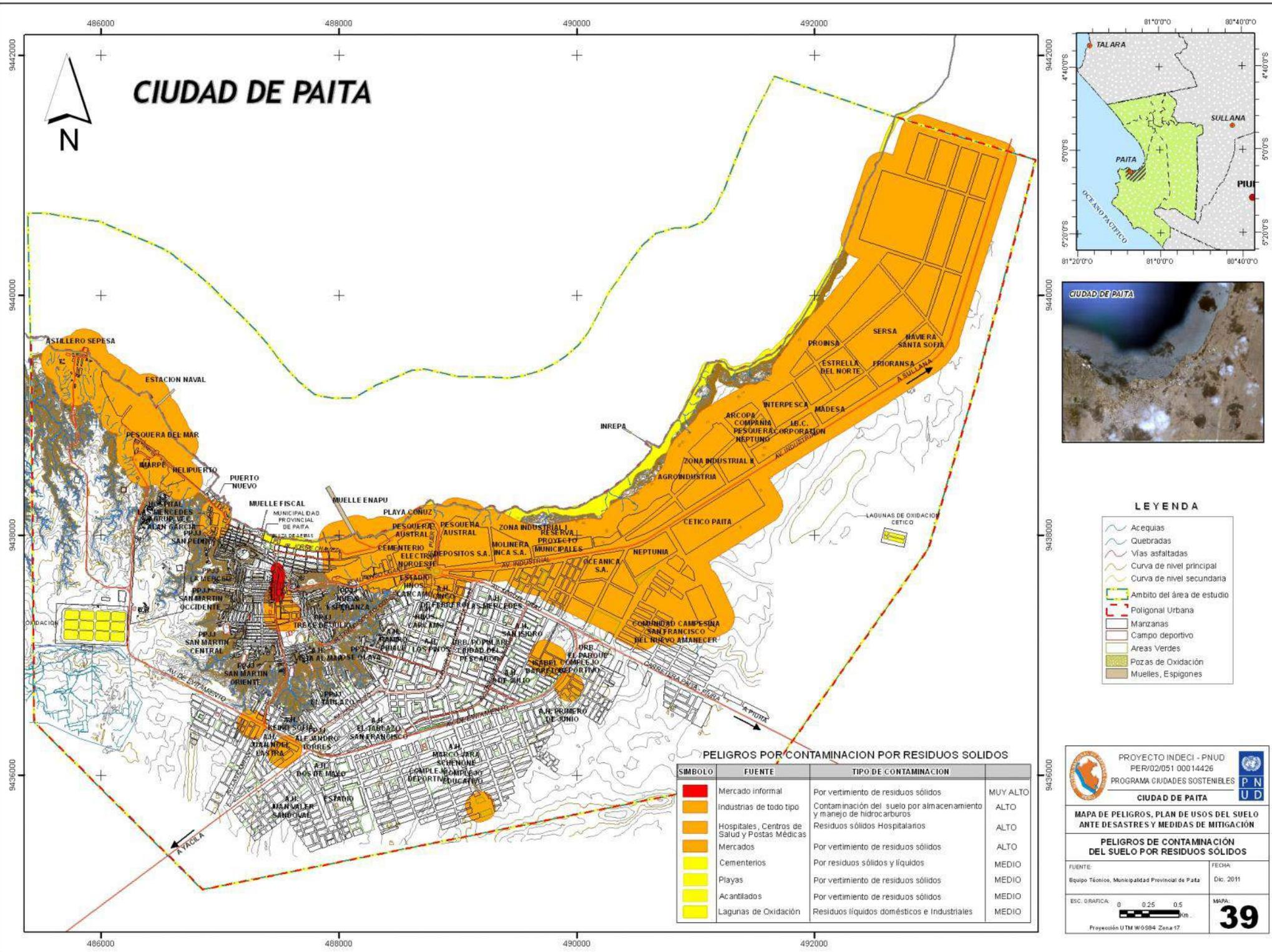
**PELIGROS DE CONTAMINACION POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS**

FUENTE: Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paíta  
 FECHA: Dic. 2011

ESC. 1:50,000  
 0 0.25 0.5 Km.  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17

**MAPA 38**

# CIUDAD DE PAITA



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

## PELIGROS POR CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS

SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	
	Mercado informal	Por vertimiento de residuos sólidos	MUY ALTO
	Industrias de todo tipo	Contaminación del suelo por almacenamiento y manejo de hidrocarburos	ALTO
	Hospitales, Centros de Salud y Postas Médicas	Residuos sólidos Hospitalarios	ALTO
	Mercados	Por vertimiento de residuos sólidos	ALTO
	Cementerios	Por residuos sólidos y líquidos	MEDIO
	Playas	Por vertimiento de residuos sólidos	MEDIO
	Acantilados	Por vertimiento de residuos sólidos	MEDIO
	Lagunas de Oxidación	Residuos líquidos domésticos e Industriales	MEDIO



PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 00014426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES



**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**PELIGROS DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS SOLIDOS**

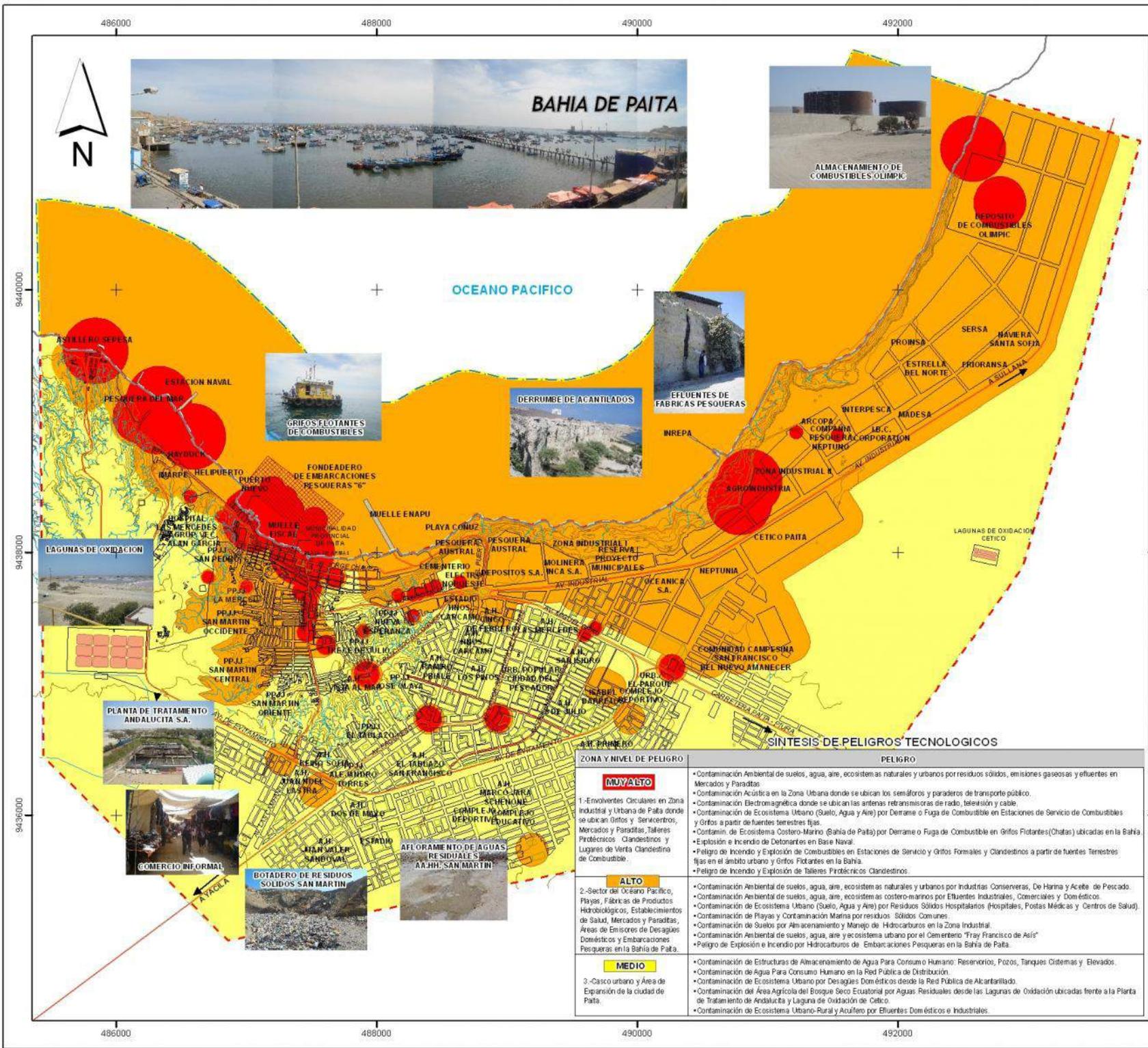
FUENTE: Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paitya	FECHA: Dic. 2011
---	---------------------

ESC. GRAFICA:



Proyección UTM WGS84 Zona 17

39



BAHIA DE PAITA



ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES OLIMPIC



GRIFOS FLOTANTES DE COMBUSTIBLES



DERRUMBE DE ACANTILADOS



EFLUENTES DE FABRICAS PESQUERAS



LAGUNAS DE OXIDACION



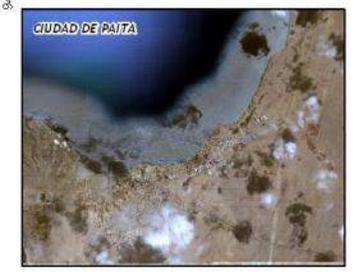
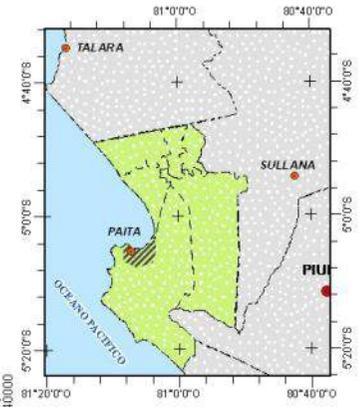
PLANTA DE TRATAMIENTO ANDALUCITA S.A.



COMERCIO INFORMAL



BOTADERO DE RESIDUOS SOLIDOS SAN MARTIN



**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Áreas Verdes
- Muelles, Espigones

**SUPERFICIE**

PELIGRO	HECTAREAS	%
MUY ALTO	210.00	5.98
ALTO	1,977.00	56.28
MEDIO	1,326.00	37.74

**SÍNTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS**

ZONA Y NIVEL DE PELIGRO	PELIGRO
<p><b>MUY ALTO</b></p> <p>1-Envoltorios Circulares en Zona Industrial y Urbana de Paita donde se ubican Grifos y Servidores, Mercados y Paradas, Talleres Pródromicos, Clandestinos y Lugares de Venta Clandestina de Combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación Ambiental de suelos, agua, aire, ecosistemas naturales y urbanos por residuos sólidos, emisiones gaseosas y efluentes en Mercados y Paradas</li> <li>Contaminación Acústica en la Zona Urbana donde se ubican los semáforos y paraderos de transporte público.</li> <li>Contaminación Electromagnética donde se ubican las antenas retransmisoras de radio, televisión y cable.</li> <li>Contaminación de Ecosistema Urbano (Suelo, Agua y Aire) por Derrame o Fuga de Combustible en Estaciones de Servicio de Combustibles y Grifos a partir de fuentes terrestres fijas.</li> <li>Contaminación de Ecosistema Costero-Marino (Bahía de Paita) por Derrame o Fuga de Combustible en Grifos Flotantes (Chatas) ubicadas en la Bahía</li> <li>Explosión e Incendio de Detonación en Base Naval</li> <li>Peligro de Incendio y Explosión de Combustibles en Estaciones de Servicio y Grifos Fomales y Clandestinos a partir de fuentes Terrestres fijas en el ámbito urbano y Grifos Flotantes en la Bahía.</li> <li>Peligro de Incendio y Explosión de Talleres Pródromicos Clandestinos.</li> </ul>
<p><b>ALTO</b></p> <p>2-Sector del Océano Pacífico, Playas, Fábricas de Productos Hidrológicos, Establecimientos de Salud, Mercados y Paradas, Áreas de Emisores de Desagües Domésticos y Embarcaciones Pesqueras en la Bahía de Paita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación Ambiental de suelos, agua, aire, ecosistemas naturales y urbanos por Industrias Conserveras, De Harina y Aceite de Pescado.</li> <li>Contaminación Ambiental de suelos, agua, aire, ecosistemas costero-marinos por Efluentes Industriales, Comerciales y Domésticos.</li> <li>Contaminación de Ecosistema Urbano (Suelo, Agua y Aire) por Residuos Sólidos Hospitalarios (Hospitales, Postas Médicas y Centros de Salud).</li> <li>Contaminación de Playas y Contaminación Marina por residuos Sólidos Comunes</li> <li>Contaminación de Suelos por Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos en la Zona Industrial.</li> <li>Contaminación Ambiental de suelos, agua, aire y ecosistema urbano por el Cementerio "Fray Francisco de Asís"</li> <li>Peligro de Explosión e Incendio por Hidrocarburos de Embarcaciones Pesqueras en la Bahía de Paita.</li> </ul>
<p><b>MEDIO</b></p> <p>3-Casco urbano y Área de Expansión de la ciudad de Paita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de Estructuras de Almacenamiento de Agua Para Consumo Humano: Reservorios, Pozos, Tanques Cisternas y Elevados.</li> <li>Contaminación de Agua Para Consumo Humano en la Red Pública de Distribución</li> <li>Contaminación de Ecosistema Urbano por Desagües Domésticos desde la Red Pública de Alcantarillado.</li> <li>Contaminación del Área Agrícola del Bosque Seco Estacional por Aguas Residuales desde las Lagunas de Oxidación ubicadas frente a la Planta de Tratamiento Andalucita y Laguna de Oxidación de Cetico.</li> <li>Contaminación de Ecosistema Urbano-Rural y Acuífero por Efluentes Domésticos e Industriales.</li> </ul>

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 000 14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
CIUDAD DE PAITA

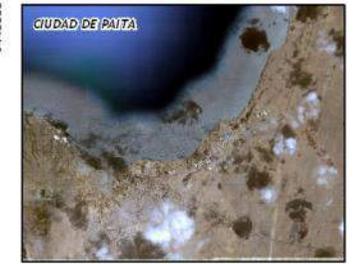
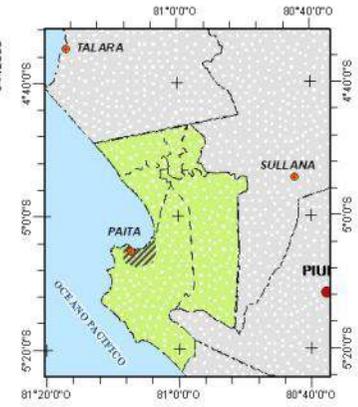
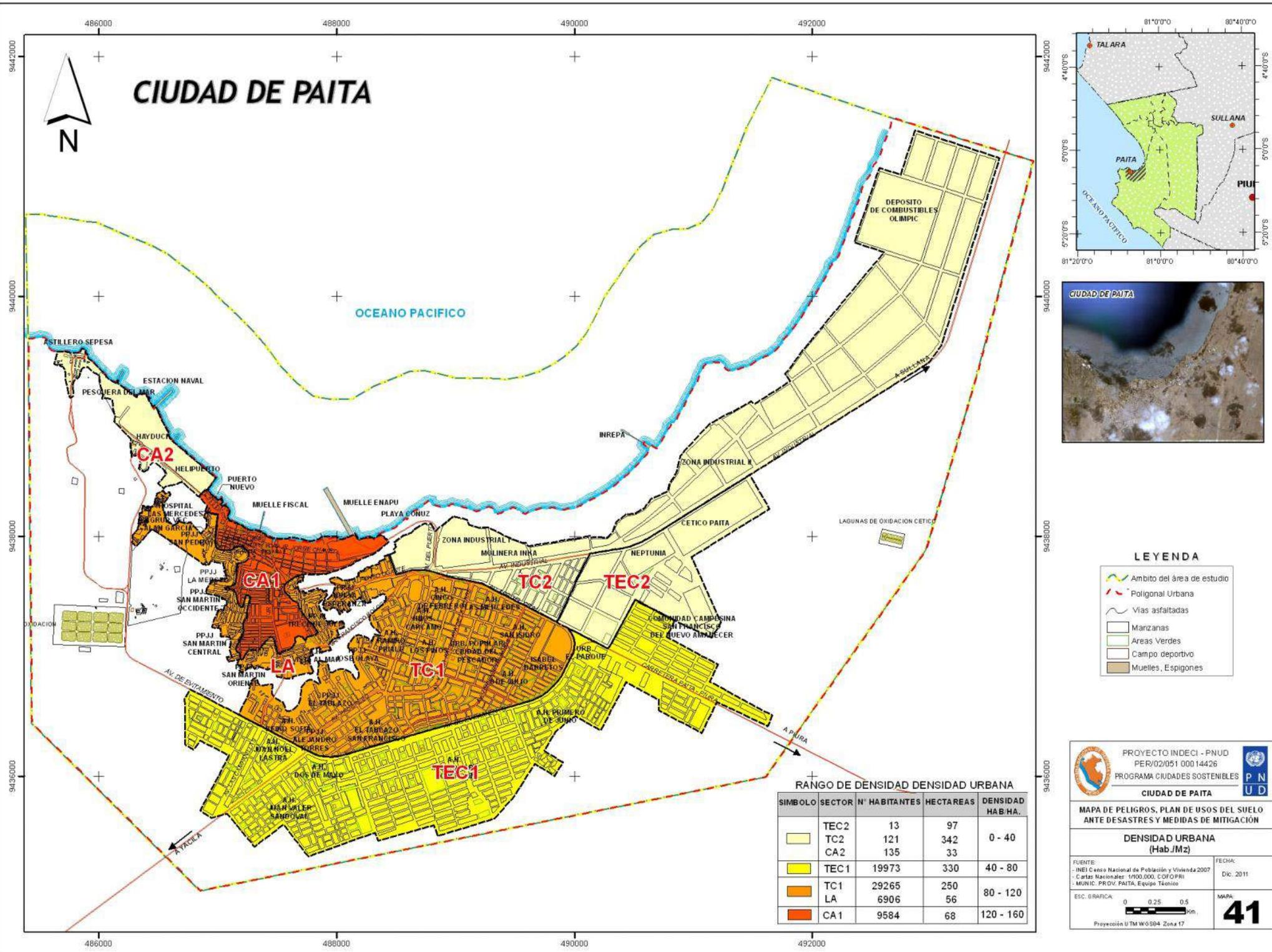
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**SÍNTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS**

FUENTE: Equipo Técnico, Municipalidad Provincial de Paita  
FECHA: Dic. 2011

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.  
MAPA: **40**  
Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



- LEYENDA**
- Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Vias asfaltadas
  - Manzanas
  - Areas Verdes
  - Campo deportivo
  - Muelles, Espigones

**RANGO DE DENSIDAD DENSIDAD URBANA**

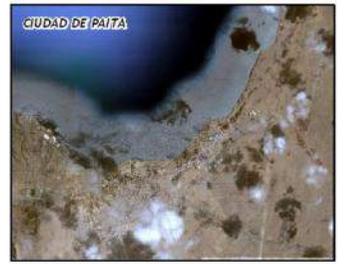
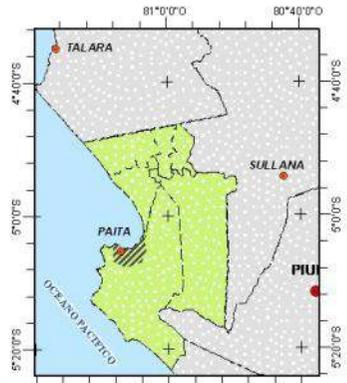
SIMBOLO	SECTOR	N° HABITANTES	HECTAREAS	DENSIDAD HAB./HA.
	TEC2	13	97	0 - 40
	TC2	121	342	
	CA2	135	33	
	TEC1	19973	330	40 - 80
	TC1	29265	250	80 - 120
	LA	6906	56	
	CA1	9584	68	120 - 160

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 000 14426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**  
**DENSIDAD URBANA (Hab./Mz)**  
 FUENTE: INEI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007  
 Cartas Nacionales: 1:100,000; C.O.F.P.R.I.  
 MUNIC. PR.OV. PAITA, Equipo Técnico  
 ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Kilom.  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17  
 FECHA: Dic. 2011  
 MAPA: **41**

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Quebradas
- Vias asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

## LEYENDA

SUELO URBANO	SUPERFICIE aprox. (Has.)
Suelo Urbano ocupado en riesgo sujeto a reglamentación	69.36
Suelo Urbano ocupado apto con restricciones	272.99
Apto Consolidado	687.87
Apto en proceso de Consolidación	684.83
<b>SUELO URBANIZABLE</b>	
Area de Expansión Urbana	404.19
<b>SUELO NO URBANIZABLE</b>	
Zona de protección de Ambiental en Acantilados y Taludes	220.6
Zona de protección de quebradas	69.36
Suelo no apto (Lagunas de Oxidación)	124.5

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES**

FUENTE: - Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
-----------------------------	---------------------

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 1 km  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17

**50**

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO

CODIGO: 02  
CONSTRUCCION DE ESCALERAS DE EVACUACION POR TSUNAMIS



CODIGO: 05  
PLAN MAESTRO DE EVACUACION DE AGUAS FLUVIALES



Dren principal el Zañón evacua aguas del drenado pluvial de la parte antigua de la ciudad al mar

CODIGO: 11  
ESTABILIZACION DE LADERAS Y ACANTILLADES



SCR 05

SCR 03

SCR 02

SCR 01

SCR 04

CODIGO: 12  
PROGRAMA DE CAPACITACION TECNICA PARA LA AUTOCONSTRUCCION DE VIVIENDAS



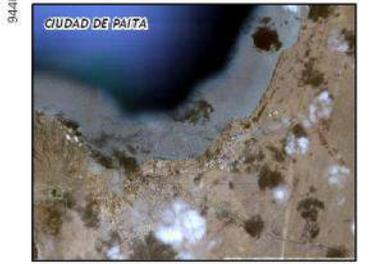
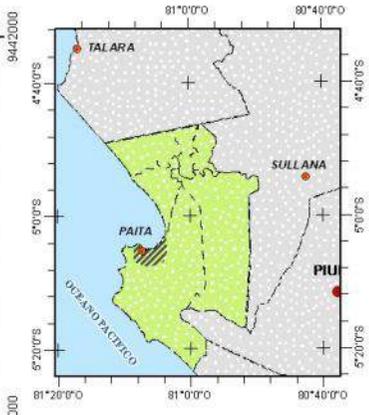
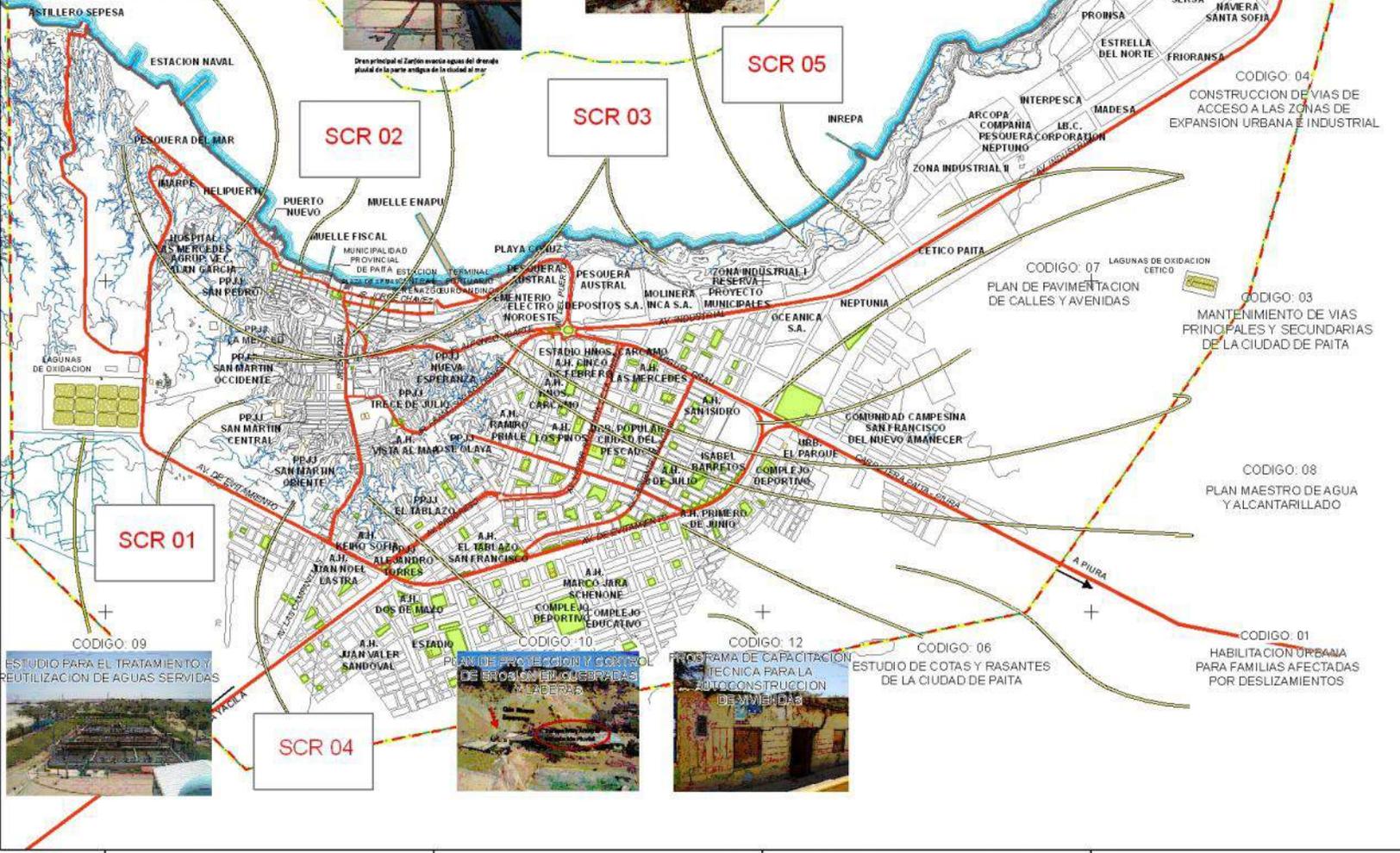
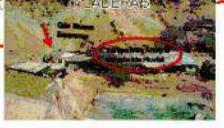
CODIGO: 06  
ESTUDIO DE COTAS Y RASANTES DE LA CIUDAD DE PAITA

CODIGO: 01  
HABILITACION URBANA PARA FAMILIAS AFECTADAS POR DESLIZAMIENTOS

CODIGO: 09  
ESTUDIO PARA EL TRATAMIENTO Y REUTILIZACION DE AGUAS SERVIDAS



CODIGO: 10  
PLAN DE PROTECCION Y CONTROL DE BROMO EN CUBRADAS Y ALBERGUES



- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Curva de nivel principal
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campo deportivo
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones
  - SCR 01 Sectores Criticos de Riesgo

PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 000 14426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION

LOCALIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION

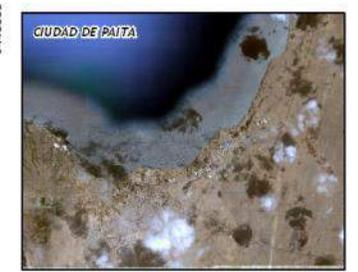
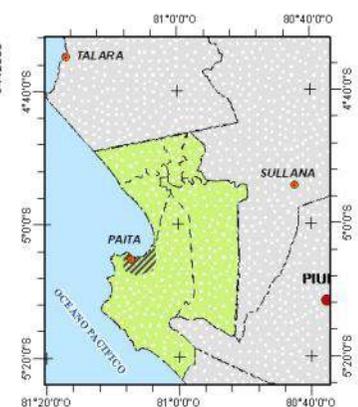
FUENTE: Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km. 	
MAPA: <b>51</b>	

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Marzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes

## LINEAS VITALES

- Estaciones de Radio y Televisión
  - Emisores de desague
  - Laguna de Oxidación
  - Reservorios
  - Muelles, Espigones
- SISTEMA VIAL**
- Regional - Interregional
- SISTEMA VIAL URBANO**
- Vías Principales
  - Via Colectora Distrital
  - Via Distrital
  - Vías Interdistritales
  - Intercambio Vial
- RED DE AGUA POTABLE**
- Red Principal de Agua Potable
- COBERTURA DE DESAGUE**
- Red Principal de Desague

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

---

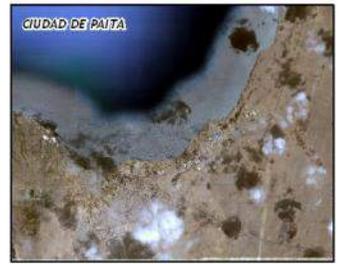
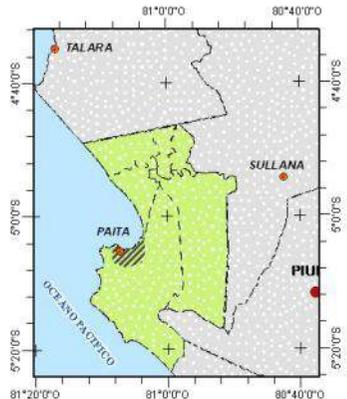
**LINEAS VITALES**

FUENTE: -MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km. 	
MAPA: <b>42</b> Proyección UTM WGS84 Zona 17	

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Areas Verdes

## SERVICIOS VITALES

- Municipalidad
- Módulo del Juzgado de Paz
- Capitanía de Puerto, Estación Naval y Helipuerto
- Puesto Policial
- Hospitales y Centros de Salud
- Cuerpo de Bomberos
- Reservorios de Agua Potable
- Muelles, Espigones

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

## MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

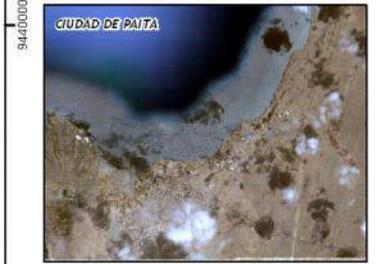
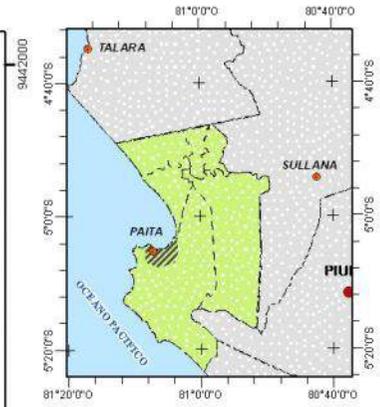
**SERVICIOS VITALES**

FUENTE: -MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km	MAPA: <b>43</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA

OCEANO PACIFICO



### LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA

Lugares de Concentración Pública

- LEYENDA**
- Acequias
  - Quebradas
  - Vías asfaltadas
  - Curva de nivel principal
  - Ambito del área de estudio
  - Poligonal Urbana
  - Manzanas
  - Campos deportivos
  - Areas Verdes
  - Pozas de Oxidación
  - Muelles, Espigones

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

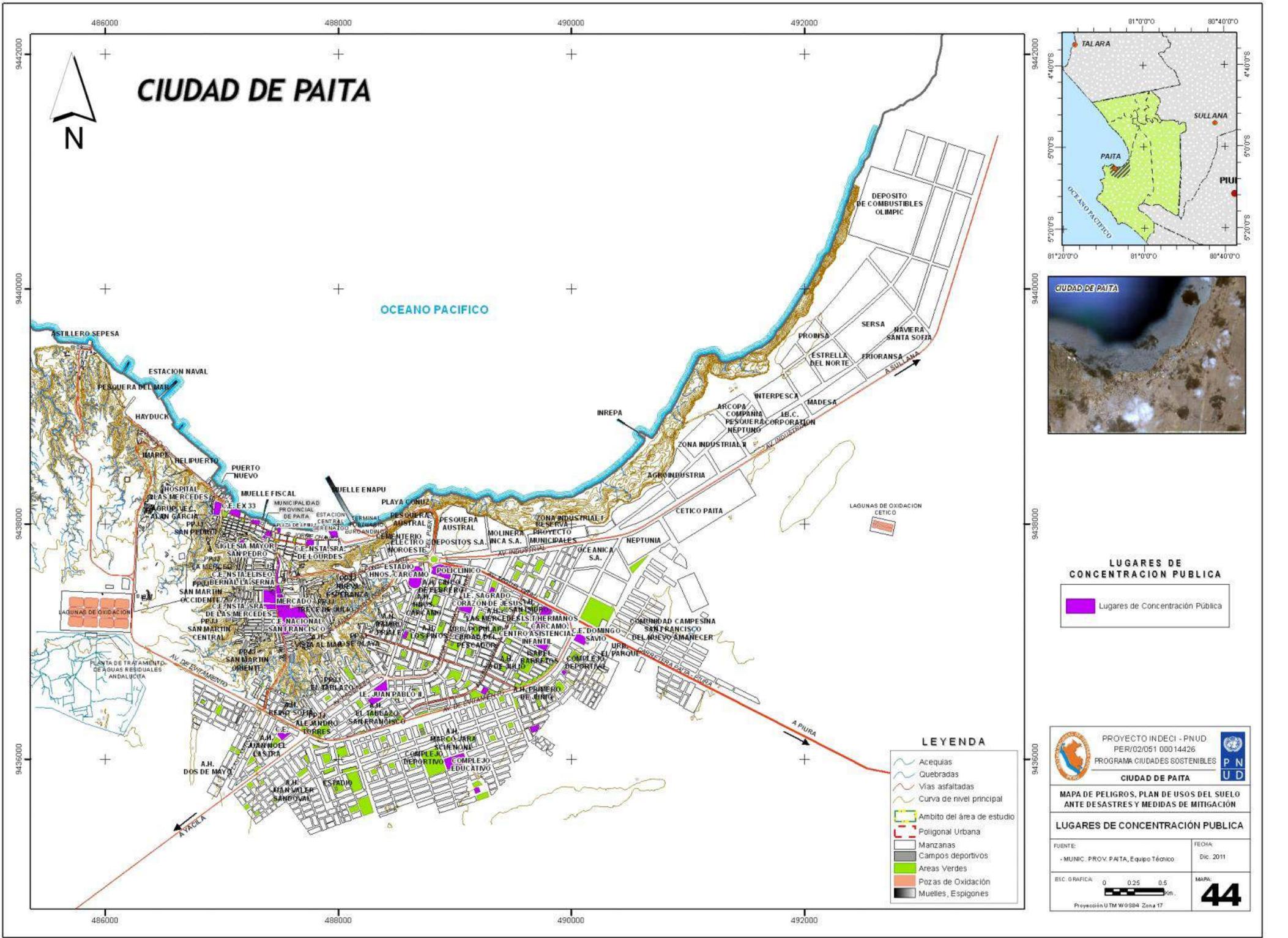
**CIUDAD DE PAITA**

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

**LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA**

FUENTE: - MUNIC. PROV. PAITA, Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESCALA GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>44</b>

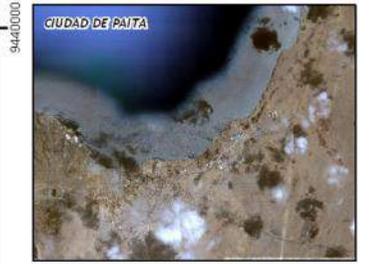
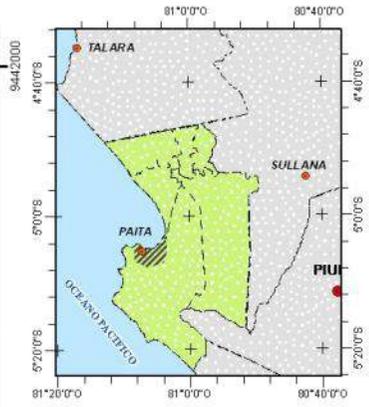
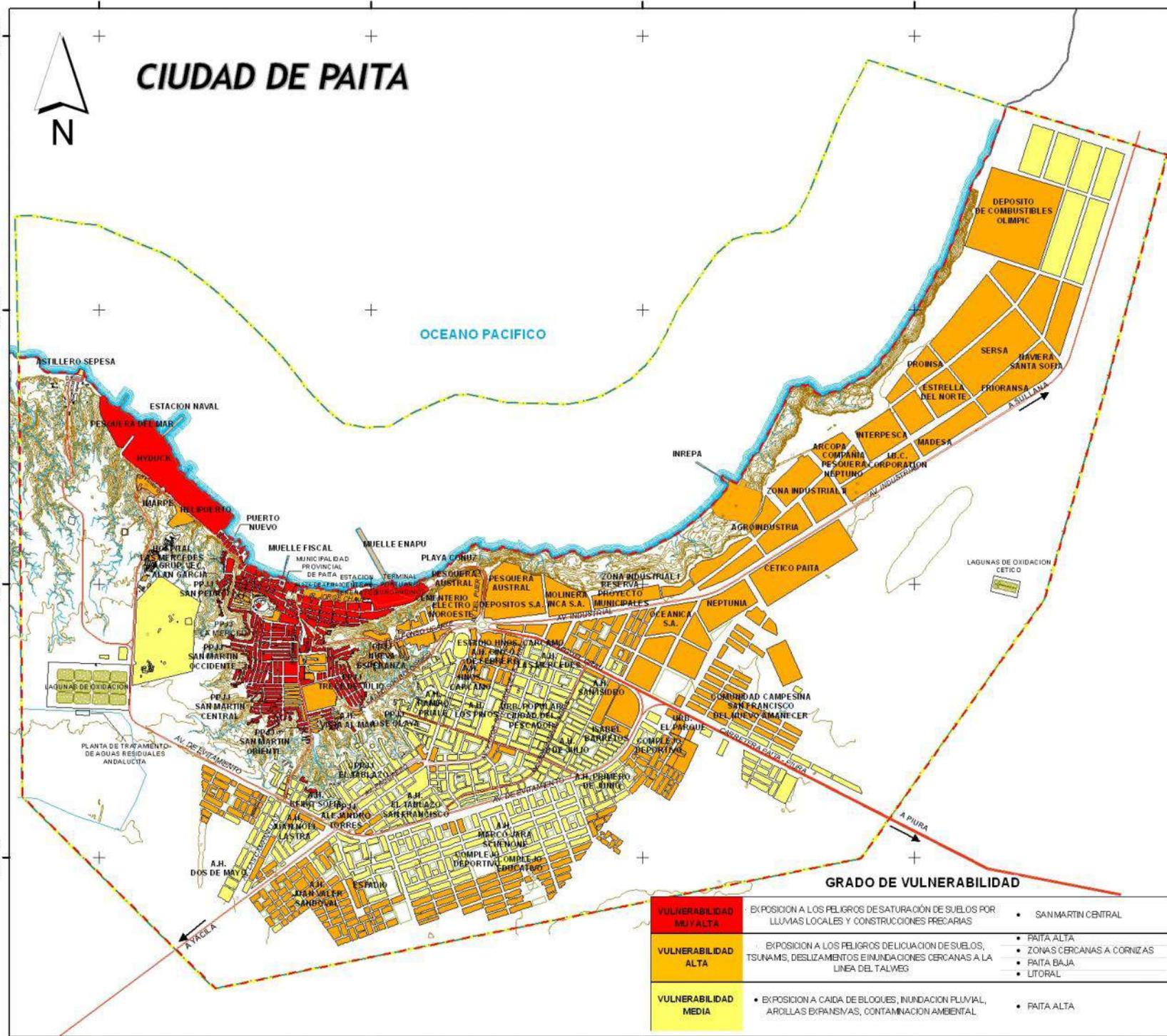
Proyección UTM WGS84 Zona 17



# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

## GRADO DE VULNERABILIDAD

<b>VULNERABILIDAD MUY ALTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPOSICION A LOS PELIGROS DE SATURACION DE SUELOS POR LLUVIAS LOCALES Y CONSTRUCCIONES PRECARIAS</li> <li>• SAN MARTIN CENTRAL</li> </ul>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPOSICION A LOS PELIGROS DE LIQUIDACION DE SUELOS, TSUNAMIS, DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES CERCANAS A LA LINEA DEL TALWEG</li> <li>• PAITA ALTA</li> <li>• ZONAS CERCANAS A CORNIZAS</li> <li>• PAITA BAJA</li> <li>• LITORAL</li> </ul>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPOSICION A CAIDA DE BLOQUES, INUNDACION PLUVIAL, ARCILLAS EXPANSIVAS, CONTAMINACION AMBIENTAL</li> <li>• PAITA ALTA</li> </ul>



PROYECTO INDECI - PNUD  
PER/02/051 00014426  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES



**CIUDAD DE PAITA**

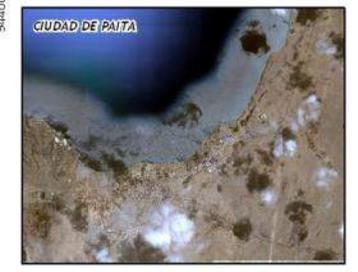
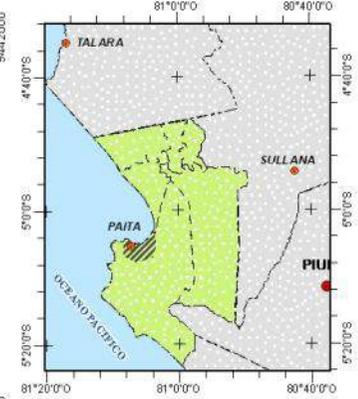
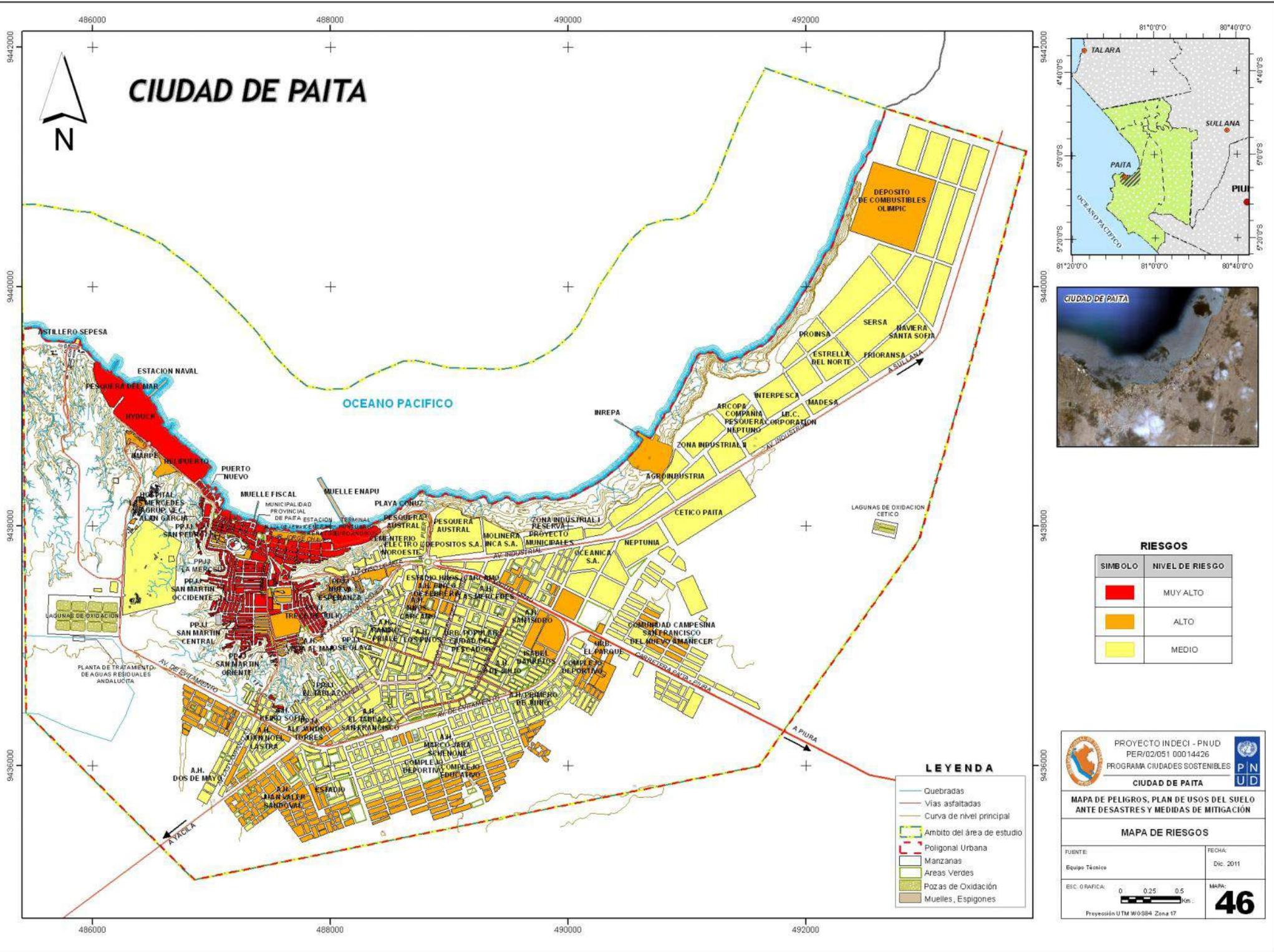
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**

**VULNERABILIDAD**

FUENTE: Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.	MAPA: <b>45</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17

# CIUDAD DE PAITA



**RIESGOS**

SIMBOLO	NIVEL DE RIESGO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red;"></span>	MUY ALTO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>	ALTO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span>	MEDIO

**LEYENDA**

- Cuebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES  
**CIUDAD DE PAITA**

---

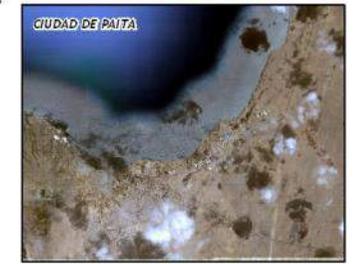
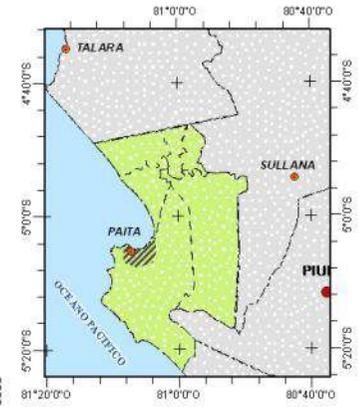
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION**  
**MAPA DE RIESGOS**

FUENTE: Equipo Técnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICAL: 0 0.25 0.5 Km.	
MAPA: <b>46</b> <small>Proyección UTM WGS84 Zona 17</small>	

# CIUDAD DE PAITA



OCEANO PACIFICO



## LEYENDA

- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

## SECTORES CRITICOS

SUB-SECTOR	SECTOR CRITICO	EVENTO	CALIFICACION DE PELIGRO	CALIFICACION DE VULNERABILIDAD	ESTIMACION DE RIESGO
	Quebrada San Martin	Deslizamiento del tipo rotacional, ocasionado por el vertimiento de las aguas napa freática alta arcillas expansivas	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Casco Central Malecon	licuación de suelos, napa freática superficial Inundaciones por Tsunami	Alto	Alto	Alto
	Taludes Laderas	licuación de suelos arcillas expansivas nivel freático superficial	Alto	Alto	Alto
	Limite entre Taludes y Tablazo	licuación de suelos arcillas expansivas	Alto	Alto	Alto
	Borde Superior de los Acentillados	amplificación de ondas sísmicas presencia de rellenos de material de préstamo	Alto	Alto	Alto

PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

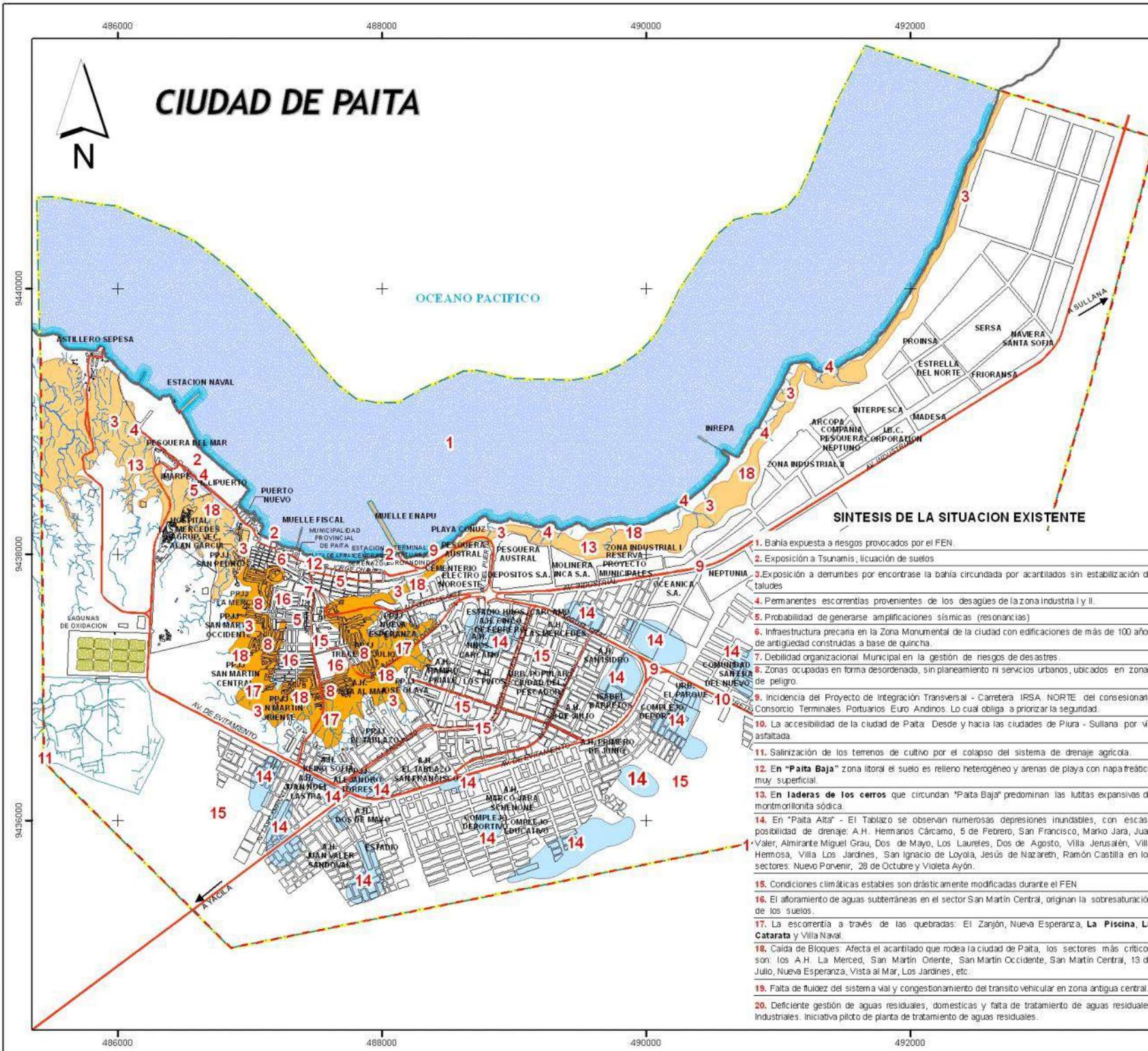
**CIUDAD DE PAITA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**SECTORES CRITICOS DE RIESGOS**

FUENTE: Equipo Técnico  
 FECHA: Dic. 2011

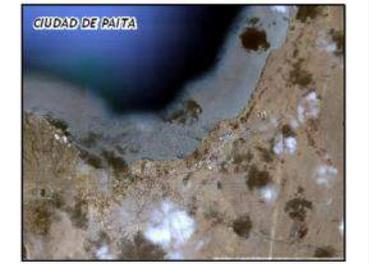
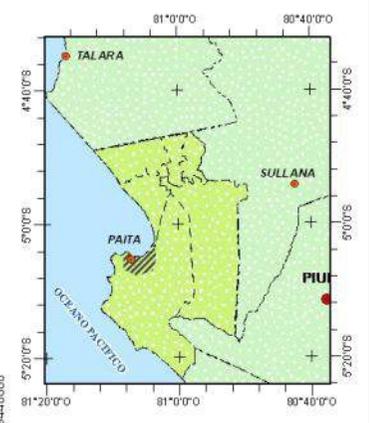
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km.  
 MAPA: **47**  
 Proyección UTM WGS84 Zona 17



# CIUDAD DE PAITA

## SINTESIS DE LA SITUACION EXISTENTE

1. Bahía expuesta a riesgos provocados por el FEN.
2. Exposición a Tsunamis, licuación de suelos
3. Exposición a derrumbes por encontrarse la bahía circundada por acantilados sin estabilización de taludes
4. Permanentes escorrentías provenientes de los desagües de la zona industrial I y II.
5. Probabilidad de generarse amplificaciones sísmicas (resonancias)
6. Infraestructura precaria en la Zona Monumental de la ciudad con edificaciones de más de 100 años de antigüedad construidas a base de quincha.
7. Debilidad organizacional Municipal en la gestión de riesgos de desastres.
8. Zonas ocupadas en forma desordenada, sin planeamiento ni servicios urbanos, ubicados en zonas de peligro.
9. Incidencia del Proyecto de Integración Transversal - Carretera IRSA NORTE del concesionario Consorcio Terminales Portuarias Euro Andinos. Lo cual obliga a priorizar la seguridad.
10. La accesibilidad de la ciudad de Paíta: Desde y hacia las ciudades de Piura - Sullana por vía asfaltada.
11. Salinización de los terrenos de cultivo por el colapso del sistema de drenaje agrícola.
12. En "Paíta Baja" zona litoral el suelo es relleno heterogéneo y arenas de playa con napa freática muy superficial.
13. En laderas de los cerros que circundan "Paíta Baja" predominan las lujas expansivas de montmorillonita sódica.
14. En "Paíta Alta" - El Tablazo se observan numerosas depresiones inundables, con escasa posibilidad de drenaje: A.H. Hermanos Cárcamo, 5 de Febrero, San Francisco, Marko Jara, Juan Valer, Almirante Miguel Grau, Dos de Mayo, Los Laureles, Dos de Agosto, Villa Jerusalén, Villa Hemosa, Villa Los Jardines, San Ignacio de Loyola, Jesús de Nazareth, Ramón Castilla en los sectores: Nuevo Porvenir, 28 de Octubre y Violeta Ayón.
15. Condiciones climáticas estables son drásticamente modificadas durante el FEN
16. El afloramiento de aguas subterráneas en el sector San Martín Central, originan la sobresaturación de los suelos.
17. La escorrentía a través de las quebradas: El Zanjón, Nueva Esperanza, La Piscina, La Catarata y Villa Naval.
18. Caída de Bloques: Afecta el acantilado que rodea la ciudad de Paíta, los sectores más críticos son: los A.H. La Merced, San Martín Oriente, San Martín Occidente, San Martín Central, 13 de Julio, Nueva Esperanza, Vista al Mar, Los Jardines, etc.
19. Falta de fluidez del sistema vial y congestión del tránsito vehicular en zona antigua central.
20. Deficiente gestión de aguas residuales, domésticas y falta de tratamiento de aguas residuales Industriales. Inicialmente piloto de planta de tratamiento de aguas residuales.



**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campo deportivo
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

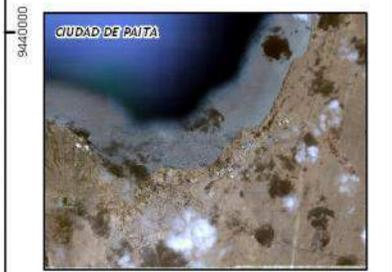
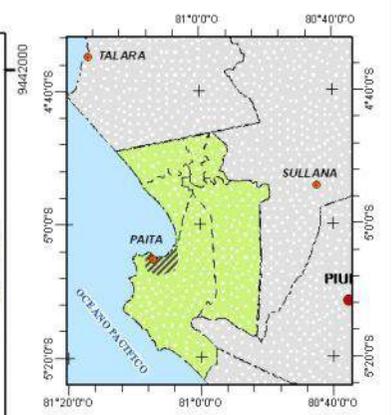
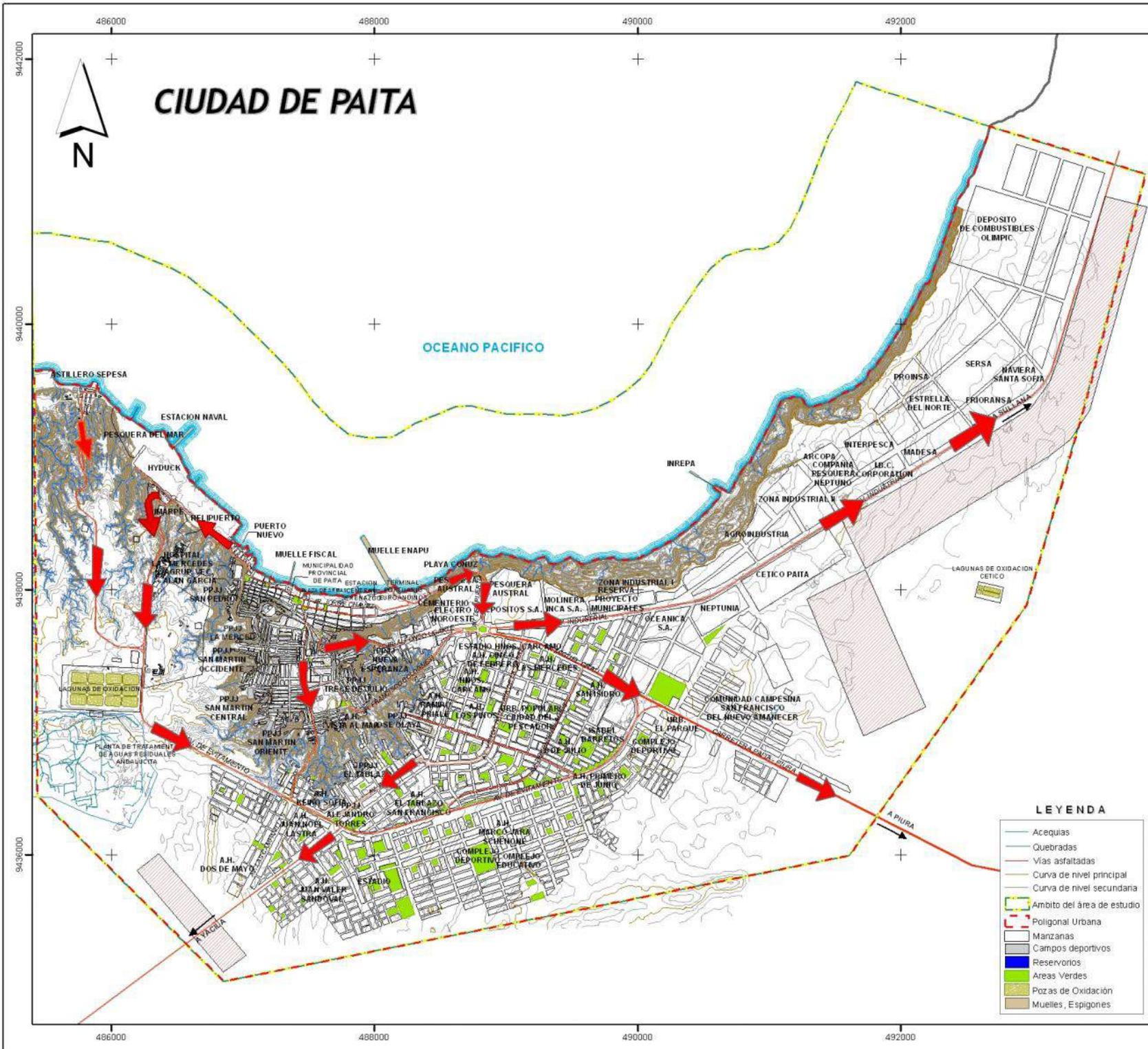
PROYECTO INDECI - PNUD  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAITA**  
**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**SINTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE**

FUENTE: Equipo tecnico	FECHA: Dic. 2011
ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km	MAPA: <b>48</b>

Proyección UTM WGS84 Zona 17



**LEYENDA**

- Rutas de Evacuación
- Refugios Temporales

**LEYENDA**

- Acequias
- Quebradas
- Vías asfaltadas
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Ambito del área de estudio
- Poligonal Urbana
- Manzanas
- Campos deportivos
- Reservorios
- Areas Verdes
- Pozas de Oxidación
- Muelles, Espigones

**PROYECTO INDECI - PNUD**  
 PER/02/051 00014426  
 PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**CIUDAD DE PAÍTA**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**RUTAS DE EVACUACIÓN Y REFUGIO TEMPORAL**

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000, COFOPRI - MUNIC. PROV. PAÍTA, Equipo Técnico  
 FECHA: Dic. 2011

ESC. GRAFICA: 0 0.25 0.5 Km  
 PROYECCIÓN: UTM WGS84 Zona 17

**49**

## **ANEXO I FICHAS DE PROYECTOS**



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>HABILITACION URBANA PARA FAMILIAS AFECTADAS POR DESLIZAMIENTOS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-01

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	La zona de San Martín Central viene siendo afectada constantemente por el deslizamiento relacionado al vertimiento de las aguas residuales de las lagunas de oxidación que se encuentra en la parte alta.	Investigación
	Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paita, Paita antigua</b>		1
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	
	El problema data desde el año de 1990, fecha en que se construyó una batería de 10 lagunas de oxidación, las mismas que se ubicaron en la parte alta, la de filtración por el cuerpo de los diques y el vertimiento de las aguas residuales provocaron una zona de saturación y posterior ingreso del agua hacia la quebrada San Martín provocando el gran deslizamiento. Actualmente la zona está calificada como de Riesgo Muy Alto.	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil	
		<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>	
		Población de la ciudad de Paita y poblados de sector San Martín Central	
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	
	El proyecto plantea la necesidad de contar con un área de 10 hectáreas destinadas a las familias que son afectadas con este fenómeno geológico y antrópico. Para lo cual previo diagnóstico de las familias afectadas se realice un proyecto de habilitación en la cual se ejecuten obras de agua potable y alcantarillado, electrificación, pistas y veredas y módulos prefabricados sismoresistentes. .	Permanente	
		<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>
	Brindar todas las facilidades a las familias afectadas por este fenómeno de tal manera que vivan con una mejor calidad de vida.		
		Deslizamiento Qda. San Martín	
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
	S/. 2',000.00 (Obras físicas y gastos administrativos)	Cooperación Internacional, Gobierno Regional, Tesoro Público	

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>CONSTRUCCION DE SEIS ( 06) ESCALERAS DE EVACUACION POR TSUNAMIS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-02

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	A raíz del Tsunami del Japón ocurrido en marzo del 2011. El litoral de Paita no está libre de sufrir este fenómeno, lo mismo que de acuerdo con los estudios realizados se espera una ola de tsunami de 10 m. de altura. Las placas tectónicas se hallan presentes en forma permanente y actúan sobre la corteza terrestre.	Investigación
	Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paita, Paita antigua,</b>		<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>		<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	Frente a la probabilidad de presencia de un Tsunami y ante la ocurrencia de una ola de 10 m., esta acción inundaría todo el malecón y la parte baja antigua destruyendo todo a su paso con la consiguiente pérdida de vidas humanas y su patrimonio así como daños materiales cuantiosos sobre todo a la industria de la pesca.		Gobierno Regional de Piura ; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil
			<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
			Población de Paita antigua
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	
	El proyecto plantea la necesidad de construir un mínimo de 06 escaleras de concreto armado , con una longitud aproximada de 200m y ancho de 3m., y que permitan a las familias que viven en las partes bajas poder evacuar hacia las partes alta y seguras.	Permanente	
		<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>
	Evitar un impacto mayor en pérdida de vidas humanas, ya que a través de estos accesos muchas personas pueden salvar sus vidas ante una posibilidad de Tsunami.		
	Construcción de Escaleras por Tsunamis		
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
	S/. 250,000.00	Gobierno Regional, Tesoro Público y Municipalidad Provincial de Paita.	

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>MANTENIMIENTO DE VIAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE LA CIUDAD DE PAITA</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-03

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>
	Región <b>Piura</b>	La ciudad de Paita viene creciendo económicamente a ritmo acelerado, sin embargo las pistas continúan soportando este intenso tráfico y esto conlleva a un deterioro de las pistas principales y también del casco urbano de Paita antigua y la zona El Tablazo.
	Provincia <b>Paita</b>	
	Distrito <b>Paita</b>	
		<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
		Investigación
		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
		1
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	Paita antigua se encuentra en una fosa tectónica y el ingreso es a través de carreteras que tienen cortes casi verticales, así mismo existe una gran cantidad de huecos, y la superficie se encuentra deteriorada. Los pavimentos de concreto se hallan agrietados debido a la presencia de suelos expansivos principalmente.	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Ministerio de Transportes y Comunicaciones
		<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
		Población de la ciudad de Paita.
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>	
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
	El proyecto plantea la necesidad de hacer un mantenimiento periódico a la red vial de Paita, sobre todo en construir muros de contención, bacheo y sellano, reemplazo de losas de concreto falladas, una señalización integral, de todas las vías que permita un reconocimiento para todos los usuarios del parque automotor.	Permanente
		<b>ESQUEMA</b>
	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	
	Contar con <b>vías</b> seguras y con la señalización para dar la seguridad del caso y que permita un tráfico ordenado de los vehículos, en beneficio de la población en general, así como los turistas e inversionistas que vienen trabajando en Paita.	vías de ingreso en regular estado de conservación
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>	
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (inicial)</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
	S/. 5'000,000.00	Gobierno Regional, Tesoro Público.

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>CONSTRUCCION DE ACCESOS A LAS ZONAS DE EXPANSION URBANA E INDUSTRIAL</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-04

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	A la fecha Paita cuenta con un Plan de Desarrollo 2010-2020 en donde se señalan las zonas de crecimiento urbano e industrial. Con el permanente aumento de industrias en Paita por considerarse que es una zona estratégica de desarrollo, entonces se hace necesario implementar los accesos para ir ocupando las zonas en forma ordenada.	Investigación
	Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paita, (El Tablazo),</b>		1
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>		<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	Paita viene creciendo en forma desordenada, existen invasiones. A esto se suma que el Puerto de Paita es considerado un eje estratégico, sobre todo por la Interoceánica, la pesca, los productos de exportación, entre otras actividades		Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil.
			<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
			Población de Paita en general
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	
	El proyecto plantea la necesidad de contar con los accesos dirigidos a las nuevas zonas de crecimiento urbano e industrial de tal manera que Paita tenga un crecimiento en forma ordenada y segura.	Permanente	
		<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>
	El crecimiento ordenado para las zonas de expansión urbana e industrial.		
		Construcción de Vías de Acceso	
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
	S/. 1'000,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paita y Tesoro Público.	

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>PLAN MAESTRO DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-05

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>1.1 UBICACIÓN</b></td> <td><b>1.2 ANTECEDENTES</b></td> <td><b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b></td> </tr> <tr> <td>Región <b>Piura</b></td> <td rowspan="3">En 1984 después del FEN se pavimenta la calle El Zanjón, en base a la concepción de vía canal. Asimismo se efectuaron las obras de drenaje pluvial hacia el mar que se realizaron después del FEN 1998 realizadas por el Proyecto Chira Piura y la Universidad de Piura. Posteriormente y en forma aislada de acuerdo a la consolidación urbana de la parte alta (Tablazo), se han pavimentado calles y avenidas, generándose cuencas ciegas, y extensas zonas de inundación por acción pluvial.</td> <td>Estudio</td> </tr> <tr> <td>Provincia <b>Paíta</b></td> <td><b>1.4 PRIORIDAD</b></td> </tr> <tr> <td>Distrito <b>Paíta</b></td> <td>1</td> </tr> </table>	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	Región <b>Piura</b>	En 1984 después del FEN se pavimenta la calle El Zanjón, en base a la concepción de vía canal. Asimismo se efectuaron las obras de drenaje pluvial hacia el mar que se realizaron después del FEN 1998 realizadas por el Proyecto Chira Piura y la Universidad de Piura. Posteriormente y en forma aislada de acuerdo a la consolidación urbana de la parte alta (Tablazo), se han pavimentado calles y avenidas, generándose cuencas ciegas, y extensas zonas de inundación por acción pluvial.	Estudio	Provincia <b>Paíta</b>	<b>1.4 PRIORIDAD</b>	Distrito <b>Paíta</b>	1	
<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>										
Región <b>Piura</b>	En 1984 después del FEN se pavimenta la calle El Zanjón, en base a la concepción de vía canal. Asimismo se efectuaron las obras de drenaje pluvial hacia el mar que se realizaron después del FEN 1998 realizadas por el Proyecto Chira Piura y la Universidad de Piura. Posteriormente y en forma aislada de acuerdo a la consolidación urbana de la parte alta (Tablazo), se han pavimentado calles y avenidas, generándose cuencas ciegas, y extensas zonas de inundación por acción pluvial.	Estudio										
Provincia <b>Paíta</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>										
Distrito <b>Paíta</b>		1										
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b></td> <td><b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b></td> </tr> <tr> <td>La recurrencia del FEN de categorías moderado a muy fuertes producen precipitaciones extremas, inundando extensas zonas urbanas, que rebasan el actual sistema de drenaje pluvial urbano, que colapsa y agudiza el problema de contaminación especialmente en las zonas topográficas más bajas.</td> <td>Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paíta, Instituto Nacional de Defensa Civil</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>2.3 BENEFICIARIOS</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Población de la ciudad de Paíta.</td> </tr> </table>	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	La recurrencia del FEN de categorías moderado a muy fuertes producen precipitaciones extremas, inundando extensas zonas urbanas, que rebasan el actual sistema de drenaje pluvial urbano, que colapsa y agudiza el problema de contaminación especialmente en las zonas topográficas más bajas.	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paíta, Instituto Nacional de Defensa Civil		<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>		Población de la ciudad de Paíta.			
<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>											
La recurrencia del FEN de categorías moderado a muy fuertes producen precipitaciones extremas, inundando extensas zonas urbanas, que rebasan el actual sistema de drenaje pluvial urbano, que colapsa y agudiza el problema de contaminación especialmente en las zonas topográficas más bajas.	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paíta, Instituto Nacional de Defensa Civil											
	<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>											
	Población de la ciudad de Paíta.											
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b></td> <td><b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b></td> </tr> <tr> <td>Elaboración del Plan Maestro de Drenaje Pluvial, que evalúe el funcionamiento actual, determine caudales, tiempos de concentración y evacuación final de cada subcuenca urbana y proyecte su Rehabilitación, Mejoramiento y Ampliación, de tal forma que cada componente del sistema de drenaje responda eficientemente ante la presencia del FEN y permita la evacuación de la escorrentía pluvial en el menor tiempo y con el menor costo posible. Complementariamente debe proyectarse campañas de educación sanitaria y ambiental en la población, con el objetivo de hacerlo sostenible en el tiempo.</td> <td>Corto y mediano plazo</td> </tr> <tr> <td><b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b></td> <td><b>ESQUEMA</b></td> </tr> <tr> <td>Mejorar la eficiencia de evacuación de las aguas pluviales del área urbana de la ciudad de Paíta.</td> <td>  <p>Dren principal el Zanjón evacúa aguas del drenaje pluvial de la parte antigua de la ciudad al mar</p> </td> </tr> </table>	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Elaboración del Plan Maestro de Drenaje Pluvial, que evalúe el funcionamiento actual, determine caudales, tiempos de concentración y evacuación final de cada subcuenca urbana y proyecte su Rehabilitación, Mejoramiento y Ampliación, de tal forma que cada componente del sistema de drenaje responda eficientemente ante la presencia del FEN y permita la evacuación de la escorrentía pluvial en el menor tiempo y con el menor costo posible. Complementariamente debe proyectarse campañas de educación sanitaria y ambiental en la población, con el objetivo de hacerlo sostenible en el tiempo.	Corto y mediano plazo	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>	Mejorar la eficiencia de evacuación de las aguas pluviales del área urbana de la ciudad de Paíta.	 <p>Dren principal el Zanjón evacúa aguas del drenaje pluvial de la parte antigua de la ciudad al mar</p>			
<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>											
Elaboración del Plan Maestro de Drenaje Pluvial, que evalúe el funcionamiento actual, determine caudales, tiempos de concentración y evacuación final de cada subcuenca urbana y proyecte su Rehabilitación, Mejoramiento y Ampliación, de tal forma que cada componente del sistema de drenaje responda eficientemente ante la presencia del FEN y permita la evacuación de la escorrentía pluvial en el menor tiempo y con el menor costo posible. Complementariamente debe proyectarse campañas de educación sanitaria y ambiental en la población, con el objetivo de hacerlo sostenible en el tiempo.	Corto y mediano plazo											
<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>											
Mejorar la eficiencia de evacuación de las aguas pluviales del área urbana de la ciudad de Paíta.	 <p>Dren principal el Zanjón evacúa aguas del drenaje pluvial de la parte antigua de la ciudad al mar</p>											
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)</b></td> <td><b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b></td> </tr> <tr> <td>S/. 700,000.00 (elaboración del Plan Maestro de Drenaje)</td> <td>Cooperación Internacional, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paíta</td> </tr> </table>	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	S/. 700,000.00 (elaboración del Plan Maestro de Drenaje)	Cooperación Internacional, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paíta							
<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>											
S/. 700,000.00 (elaboración del Plan Maestro de Drenaje)	Cooperación Internacional, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paíta											

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>ESTUDIO DE COTAS Y RASANTES DE LA CIUDAD DE PAITA</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-06

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>										
	<table border="1"> <tr> <td><b>1.1 UBICACIÓN</b></td> <td><b>1.2 ANTECEDENTES</b></td> <td><b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b></td> </tr> <tr> <td>Región <b>Piura</b></td> <td rowspan="3">Paita es considerada el principal puerto del norte Peruano, y es política de estado su desarrollo y mejoramiento ya que es parte del Sistema Vial Interoceánico con Brasil, que proyecta su crecimiento exponencial para los próximos años. Por lo tanto necesita estar a la altura de las exigencias y desafíos que le plantea el futuro.</td> <td>Ejecución</td> </tr> <tr> <td>Provincia <b>Paita</b></td> <td><b>1.4 PRIORIDAD</b></td> </tr> <tr> <td>Distrito <b>Paita</b></td> <td><b>1</b></td> </tr> </table>	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	Región <b>Piura</b>	Paita es considerada el principal puerto del norte Peruano, y es política de estado su desarrollo y mejoramiento ya que es parte del Sistema Vial Interoceánico con Brasil, que proyecta su crecimiento exponencial para los próximos años. Por lo tanto necesita estar a la altura de las exigencias y desafíos que le plantea el futuro.	Ejecución	Provincia <b>Paita</b>	<b>1.4 PRIORIDAD</b>	Distrito <b>Paita</b>	<b>1</b>
<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>									
Región <b>Piura</b>	Paita es considerada el principal puerto del norte Peruano, y es política de estado su desarrollo y mejoramiento ya que es parte del Sistema Vial Interoceánico con Brasil, que proyecta su crecimiento exponencial para los próximos años. Por lo tanto necesita estar a la altura de las exigencias y desafíos que le plantea el futuro.	Ejecución									
Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>									
Distrito <b>Paita</b>		<b>1</b>									
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>										
	<table border="1"> <tr> <td><b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b></td> <td><b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b></td> </tr> <tr> <td>El crecimiento urbano de los últimos años, se ha realizado sin la planificación necesaria, por la ausencia del instrumento básico como es el Estudio de cotas y rasantes, generándose problemas de cuencas ciegas e inundaciones cuando se presenta el periodo lluvioso, deteriorándose la propiedad pública y privada.</td> <td>Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>2.3 BENEFICIARIOS</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Población de la ciudad de Paita</td> </tr> </table>	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	El crecimiento urbano de los últimos años, se ha realizado sin la planificación necesaria, por la ausencia del instrumento básico como es el Estudio de cotas y rasantes, generándose problemas de cuencas ciegas e inundaciones cuando se presenta el periodo lluvioso, deteriorándose la propiedad pública y privada.	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil		<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>		Población de la ciudad de Paita		
<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>										
El crecimiento urbano de los últimos años, se ha realizado sin la planificación necesaria, por la ausencia del instrumento básico como es el Estudio de cotas y rasantes, generándose problemas de cuencas ciegas e inundaciones cuando se presenta el periodo lluvioso, deteriorándose la propiedad pública y privada.	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil										
	<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>										
	Población de la ciudad de Paita										
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>										
	<table border="1"> <tr> <td><b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b></td> <td><b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b></td> </tr> <tr> <td>El Proyecto consiste en la Ejecución de los trabajos de campo y de gabinete para el conocimiento del relieve y topografía del área urbana y de ampliación urbana, con fines de planificación, diseño y ejecución de obras de pavimentación de calles, drenaje pluvial, habilitaciones urbanas, ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua y alcantarillado, red eléctrica, veredas, vialidad, etc. El estudio debe contemplar una red topográfica y geodésica, modelo de elevación digital y la base de datos disponibles para las diferentes dependencias de la municipalidad y empresas públicas y privadas que lo requieran.</td> <td>Permanente</td> </tr> <tr> <td><b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b></td> <td><b>ESQUEMA</b></td> </tr> <tr> <td>Contar con la información topográfica básica para la planificación urbana, pavimentación, drenaje pluvial, servicios básicos, etc, de la ciudad de Paita.</td> <td>  <p>Colectores de drenaje pluvial ineficientes.</p> </td> </tr> </table>	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	El Proyecto consiste en la Ejecución de los trabajos de campo y de gabinete para el conocimiento del relieve y topografía del área urbana y de ampliación urbana, con fines de planificación, diseño y ejecución de obras de pavimentación de calles, drenaje pluvial, habilitaciones urbanas, ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua y alcantarillado, red eléctrica, veredas, vialidad, etc. El estudio debe contemplar una red topográfica y geodésica, modelo de elevación digital y la base de datos disponibles para las diferentes dependencias de la municipalidad y empresas públicas y privadas que lo requieran.	Permanente	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>	Contar con la información topográfica básica para la planificación urbana, pavimentación, drenaje pluvial, servicios básicos, etc, de la ciudad de Paita.	 <p>Colectores de drenaje pluvial ineficientes.</p>		
<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>										
El Proyecto consiste en la Ejecución de los trabajos de campo y de gabinete para el conocimiento del relieve y topografía del área urbana y de ampliación urbana, con fines de planificación, diseño y ejecución de obras de pavimentación de calles, drenaje pluvial, habilitaciones urbanas, ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua y alcantarillado, red eléctrica, veredas, vialidad, etc. El estudio debe contemplar una red topográfica y geodésica, modelo de elevación digital y la base de datos disponibles para las diferentes dependencias de la municipalidad y empresas públicas y privadas que lo requieran.	Permanente										
<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>										
Contar con la información topográfica básica para la planificación urbana, pavimentación, drenaje pluvial, servicios básicos, etc, de la ciudad de Paita.	 <p>Colectores de drenaje pluvial ineficientes.</p>										
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>										
	<table border="1"> <tr> <td><b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b></td> <td><b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b></td> </tr> <tr> <td>S/. 400,000.00</td> <td>Municipalidad Provincial</td> </tr> </table>	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	S/. 400,000.00	Municipalidad Provincial						
<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>										
S/. 400,000.00	Municipalidad Provincial										

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>PLAN PAVIMENTACION DE CALLES Y AVENIDAS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-07

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>
	Región <b>Piura</b>	Paita, ciudad y puerto, se encuentra en una dinámica de crecimiento debido a su ubicación estratégica en el norte peruano, por lo que su planificación urbana debe contemplar la pavimentación de sus calles y avenidas en concordancia con el tipo de suelo, drenaje pluvial y tránsito.
	Provincia <b>Paita</b>	
	Distrito <b>Paita</b>	
		<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
		Ejecución
		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
		2
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	La planificación del crecimiento urbano, exige instrumentos básicos mínimos que optimicen la transitabilidad vehicular y peatonal, especialmente en el periodo lluvioso del FEN.	Municipalidad Provincial de Paita,
		<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
		Población de la ciudad de Paita
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>	
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
	Elaboración del Estudio para la Pavimentación planificada de calles y avenidas de la ciudad de Paita, mediante el uso de pavimento adecuado al clima, drenaje pluvial, tránsito de personas y mercancías, etc, considerando el nivel de puerto principal que tiene Paita y que ya ha aprobado su Plan Director 2011 - 2020.	<b>ESQUEMA</b>  Pavimentación con bloques de concreto.
	Planificación de las obras de Pavimentación de calles y avenidas, para dotar de una superficie de rodadura al sistema vial de la ciudad de Paita en función de su Plan Director 2011 - 2020	
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>	
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (inicial)</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
	S/. 200,000	Municipalidad Provincial

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>PLAN MAESTRO DE AGUA Y ALCANTARILLADO</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-08

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	Paita es uno de los ejes de desarrollo regional y es el puerto más importante del norte peruano.	EJECUCIÓN
	Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paita</b>		1
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>		<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	Paita, es una de las ciudades con déficit de servicios básicos de agua y alcantarillado, solo cuenta con una cobertura racionada del 65 % de agua potable ( 6 a 8 horas) y del 60 % aproximadamente de alcantarillado, constituyendo esta situación en un grave riesgo para la salud de la población, estimándose que las pérdidas en el sistema es del orden del 40 %. El sistema de tratamiento de aguas residuales es limitado y no tiene capacidad para los 140 l/s que evacúa el sistema diariamente.		Gobierno Nacional, Gobierno Regional Piura, Municipalidad Provincial Paita,
			<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
			Población de la ciudad de Paita
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
	<p>El Proyecto consiste en el estudio para la Rehabilitación, Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua y Alcantarillado actual considerando los planes futuros de ampliación urbana, y de cobertura total de estos servicios.</p> <p>Se debe realizar un diagnóstico del sistema de agua actual en sus componentes: fuente, almacenamiento, impulsión y distribución, así como evaluar la posibilidad de utilizar fuente superficial para el abastecimiento de agua.</p> <p>De igual forma para el sistema de alcantarillado, se debe evaluar el estado actual de las redes de recolección, colectores principales, cámara de bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento y disposición final</p> <p>El estudio debe contemplar el correcto dimensionamiento de las estructuras componentes de cada uno de los sistemas de agua y alcantarillado, en función de la cobertura total a la población.</p> <p>Es complementario a este proyecto las Campañas de Educación Sanitaria y Ambiental en la Población.</p>		<b>ESQUEMA</b>
	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>		 <p>Lagunas de oxidación actuales, con poca capacidad de tratamiento de las aguas residuales</p>
	Elaboración del Plan Maestro de Agua y Alcantarillado de la ciudad de Paita.		
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
	S/. 800,000	Cooperación internacional, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paita	

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>ESTUDIO PARA EL TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS SERVIDAS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-09

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	La minera Andalucita SAC, ha instalado en el año 2008, una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad para 20 l/s, a través de un Reactor de Lodos Activados, para su uso en labores propias de la explotación minera, a un costo aproximado de 0.30 dólares por m3 de agua tratada, clase III.	EJECUCIÓN
	Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paita</b>		2
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>		<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	Paita produce 140 l/s de aguas residuales, que deben ser tratadas en 12 lagunas de oxidación, antes de reutilización para cultivos de tallo alto, sin embargo la poca capacidad de las 12 lagunas (primarias y secundarias) actuales hacen que los efluentes se viertan sin tratar a la zona adyacente donde se han instalado aproximadamente unas 200 has de cultivos varios, como maíz, pastos, algodón, etc, produciendo la formación de un acuífero artificial subterráneo que aflora en las laderas de la fosa tectónica de la parte baja de la ciudad, produciendo inundación de viviendas y deslizamientos afectando los AAHH San Martín Centro y Occidente y recargando el nivel freático de la parte baja y antigua de la ciudad.		Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Autoridad Nacional del Agua
			<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
			Población de la ciudad de Paita
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	
	Estudio para el tratamiento y del agua residual doméstica de la ciudad de Paita y su reutilización para la instalación de una zona de cobertura vegetal en las laderas de la fosa tectónica de la ciudad, con fines paisajísticos, turísticos y de explotación productiva (bosques de algarrobo, zapote, etc. para producción de miel, algarrobina, artesanía, etc.	<b>ESQUEMA</b>	
	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>		
	Contar con un estudio que garantice una cobertura total para el tratamiento del agua residual doméstica y plantee las formas para su reutilización en actividades productivas, paisajísticas y turísticas.	Planta de Tratamiento de aguas servidas "Andalucita", produce agua de calidad 3, para uso agropecuario	
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
	S/. 400,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paita	

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>PLAN DE PROTECCION Y CONTROL DE EROSION EN QUEBRADAS Y LADERAS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-10

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>
	Región <b>Piura</b>	La deforestación de las laderas de las quebradas adyacentes a la zona urbana antigua de la ciudad de Paíta, ocasionan erosión y deslizamientos de suelos, generando potencial riesgo de desplazamientos de masas hacia la zona urbana.
	Provincia <b>Paíta</b>	
	Distrito <b>Paíta</b>	
		<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
		EJECUCIÓN
		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
		2
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	La pérdida de estabilidad de los taludes y laderas, así como la ausencia de vegetación y presencia de afloramientos subterráneos, vienen ocasionando desde hace una década, erosión de taludes, caídas de bloques de las partes altas y desplazamientos de masas por deslizamientos de taludes hacia las partes bajas de la ciudad afectando a los AAHH San Martín Central y Occidente, así como a todas la viviendas de la parte antigua de la ciudad en épocas del FEN	Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paíta, Instituto Nacional de Defensa Civil
		<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
		Población de la ciudad de Paíta
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>	
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
	La protección de las laderas y quebradas, se realiza básicamente mediante una forestación intensa con especies adaptables a la zona y un tratamiento para evitar erosión con prácticas de zanjas de infiltración o drenaje interceptor, cunetas de coronación, permitirían otorgar mayor estabilidad a las laderas disminuyendo los riesgos de deslizamiento y erosión, hacia las zonas pobladas aguas abajo.	Permanente
	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>
	Plan para estabilizar las laderas y quebradas más importantes y de influencia directa en la zona en estudio, con la finalidad de mitigar desastres producidos por sismos y/o deslizamientos en épocas de lluvias.	
		Sector de la quebradas existente entre el tablazo y Paíta antigua, que en épocas de FEN genera erosión e inundación.
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>	
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
	S/. 400,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paíta.

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>ESTABILIZACION DE LADERAS Y ACANTILADOS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-11

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	La deforestación de las laderas de los cerros, en las partes altas y media de la cuenca y cerros aledaños al cono urbano Huancayo, han ocasionado erosión y derrumbe de suelos de las laderas, generando potencial riesgo que se presenten huaycos.	EJECUCIÓN
	Provincia <b>Paita</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paita</b>		2
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>		<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	La pérdida de capacidad amortiguadora de los cerros con la presencia de vegetación, se ha visto alterada por los procesos de deforestación, lo cual genera erosión, transporte de sólidos, derrumbes y deslizamiento de suelos, hacia las partes bajas donde está asentada la población.		Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paita, Instituto Nacional de Defensa Civil
			<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
			Población de la ciudad de Paita
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
	La protección de las laderas altas y medias de los cursos de escorrentías en las quebradas, se realiza básicamente con una forestación intensa con especies adaptables a la zona y un tratamiento para evitar erosión con prácticas de zanjas de infiltración y cunetas de coronación, permitirían otorgar mayor estabilidad a las laderas disminuyendo los riesgos de deslizamiento y erosión, hacia las zonas pobladas aguas abajo.		Permanente
	<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>		<b>ESQUEMA</b>
	Estabilizar laderas ubicadas en las partes altas y medias de los cursos de agua más importantes de influencia directa en la zona en estudio, con la finalidad de mitigar desastres producidos por derrumbes en épocas de lluvias que puede afectar a asentamientos.		
			Sector de acantilados en la Zona Industrial II.
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>		<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
	S/. 1'000,000.00		Gobierno Regional, Municipalidad Provincial de Paita.

Elaboración: Equipo Técnico PCS INDECI 2011.



PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PAITA



INDECI

<b>PROYECTO:</b>	<b>PROGRAMA</b>
<b>PROGRAMA DE CAPACITACION TECNICA PARA LA AUTOCONSTRUCCION DE VIVIENDAS</b>	<b>PROYECTO PNUD PER/02/051 00014426</b>
	<b>CÓDIGO</b> P-12

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>		
	<b>1.1 UBICACIÓN</b>	<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
	Región <b>Piura</b>	Ante la ausencia de normas municipales e incumplimientos del Reglamento Nacional de Edificaciones, es muy común la autoconstrucción de viviendas, sin técnicas adecuadas que respondan al tipo de suelo, clima, requerimientos estructurales, etc.	EJECUCIÓN
	Provincia <b>Paíta</b>		<b>1.4 PRIORIDAD</b>
	Distrito <b>Paíta</b>		2
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
	<b>2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>		<b>2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>
	La proliferación de Asentamientos Humanos mediante invasiones en la zona conocida como Tablazo, ha traído como consecuencia la autoconstrucción de viviendas, sin planificación, ni expediente técnico y con problemas estructurales frente a la presencia de arcillas del tipo lutitas, de alta expansividad, con alto porcentaje de colapso de viviendas, veredas, locales públicos, etc.		Gobierno Regional de Piura; Municipalidad Provincial de Paíta, Instituto Nacional de Defensa Civil
			<b>2.3 BENEFICIARIOS</b>
			Población de la ciudad de Paíta
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	
	Programa de capacitación técnica a maestro de obras, operarios y oficiales, así como al público en general, acerca de los requerimientos mínimos de carácter técnico, necesarios para una correcta construcción de viviendas económicas, que respondan a las solicitudes de sismos, arcillas expansivas, capacidad portante, etc.	Permanente	
		<b>3.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>ESQUEMA</b>
	Programa de capacitación sobre la autoconstrucción de viviendas populares.	 <p>Vivienda autoconstruida, sin tener en cuenta el tipo de suelo de fundación, totalmente deteriorada.</p>	
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS</b>		
	<b>4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
	S/. 100,000.00	Municipalidad Provincial de Paíta	

Elaboración: Equipo Técnico PCS PAITA INDECI 2011.



# FICHA DE PROYECTO



Código:  
**P-01**

Distrito de Paita

## Descripción General

<b>Nombre del Proyecto:</b>		Proyecto de un Emisor Submarino Integrado							
<b>Clase de Proyecto</b>		<b>Ubicación Política</b>			<b>Localización Geográfica</b>		<b>Altitud Media</b>	<b>Coordenadas Medias</b>	
ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/>		Paita			Sector de Océano Pacífico frente a la costa de Paita.		*	Norte	
NO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/>		Piura					*	Este	



Beneficiarios Directos	Poblacion del Puerto de Paita.
Beneficiarios Indirectos	Poblaciones Costeras Cercanas al Puerto.

## Prioridad, Impacto

Prioridad	Prioridad 1(Muy Alta)
Impacto	Impacto Positivo de Biodepuracion de las aguas residuales domésticas e industriales vertidas al Océano Pacífico.

## Objetivos

Objetivo Principal	Proteger al ecosistema marino de los impactos negativos de los vertimientos industriales y domésticos vertidos mediante los colectores de desagüe y emisores submarinos individuales de cada industria pesquera del puerto.
Objetivos Especificos	a.-Prevenir y controlar la contaminación marina en el mar del distrito de Paita.
	b.-Mitigar los impactos negativos de los efluentes de la industria pesquera vertidos en el mar del Puerto de Paita.
	c.-Depositar los efluentes en una zona en la que la biodepuracion y dispersión natural de los contaminantes sea máxima.

## Base Legal

- a.-Ley del Ambiente N° 28611
- b.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.
- c.-Ley General de Aguas N° 17752.
- d.- D.S. N° 28-60-PL. Reglamento de Desagües Industriales.

## Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el estudio de impacto ambiental de la construcción del emisor, definición de especificaciones y características de ingeniería de diseño, implementación y principal que transporte los desagües industriales, comerciales y domésticos hacia un interceptor común que transporte dichos efluentes mar adentro a una distancia y profundidad

## Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y Costos Unitarios de las Acciones

a.-Diseño y Estudio de Impacto Ambiental del Emisor Submarino.	S/. 700 000
b.-Construcción del Emisor Sumarino.	10 000 000
c.-Implementación y Puesta en Marcha.	1 300 000

## Costo Total Referencial

**S/. 12 000 000.00**

## Entidades Responsables de la Ejecución del Proyecto.

Gobierno Local, Gobierno Regional y Ministerio de Salud.

**Fuente de Financiamiento:** Foncomún, Canon Minero.



## FICHA DE PROYECTO



Código:  
**P-02**

Distrito de Paita

### Descripción General

Nombre del Proyecto:		<b>Catastro de Sustancias Químicas Peligrosas en la Ciudad de Paita</b>					
Clase de Proyecto	Ubicación Política			Localización Geográfica	Altitud Media	Coordenadas Medias	
ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/>	Paita	Paita	Piura	Ubicaciones de cada local o industria.	*	Norte	Este
NO ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/>						*	*

Foto 1



Foto 2



Beneficiarios Directos	Poblacion Empleada en Empresas o Locales Comerciales que almacenan, distribuyen o manipulan sustancias peligrosas.
Beneficiarios Indirectos	Poblacion de la Provincia de Paita y zonas aledañas.

### Prioridad, Impacto

Prioridad	Alta
Impacto	Impacto positivo del conocimiento exacto de las características y cantidades de sustancias químicas almacenadas y su posterior diagnóstico.

### Objetivos

Objetivo Principal	Elaborar un inventario de los locales comerciales e industrias que trabajan con sustancias químicas al interior del distrito.
--------------------	---

### Objetivos Especificos

- a.-Ubicar con precisión los locales comerciales e industrias que trabajan con sustancias químicas.
- b.-Conocer la cantidad de sustancias químicas almacenadas en los locales del distrito.
- c.-Conociendo el inventario real de sustancias peligrosas; plantear posteriores proyectos de prevención y mitigación de desastres químicos.

### Base Legal

- a.- Ley SINAGERD N° 29664
- b.-Ley del Ambiente N° 28611
- c.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.



# FICHA DE PROYECTO



Código:  
**P-03**

Distrito de Paita

## Descripción General

<b>Nombre del Proyecto:</b>		Programa de Profilaxis Sanitaria Integral de Estructuras Hidráulicas de Agua Potable.					
<b>Clase de Proyecto</b>	<b>Ubicación Política</b>			<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud Media</b>	<b>Coordenadas Medias</b>	
						<b>Norte</b>	<b>Este</b>
ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/>	Paita	Paita	Piura	Localización de estructuras hidráulicas.	*	*	*
NO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/>							

Foto 1



Foto 2



Beneficiarios Directos	Poblacion del Puerto de Paita
Beneficiarios Indirectos	Poblacion de la Provincia de Paita

## Prioridad, Impacto

Prioridad	Alta
Impacto	Impacto positivo del incremento de la calidad de agua potable.

## Objetivos

Objetivo Principal	Realizar un programa de saneamiento ambiental integral en todas las estructuras hidráulicas de la ciudad de Paita consistente en procesos de desinfección de tanques cisternas y elevados, desinfección y desratización.
--------------------	--

## Objetivos Especificos

- a.-Proteger la calidad del agua.
- b.-Evitar la proliferación de insectos rastreros y voladores portadores de enfermedades infectocontagiosas.
- c.-Desinfectar las mencionados estructuras hidráulicas y eliminar roedores.

## Base Legal

- a.-Ley del Ambiente N° 28611
- b.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.
- c.-Ley General de Aguas N° 17752.

## Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la evaluación previa de la infraestructura de saneamiento básico para la posterior aplicación de los procesos de desinfección, desinsectación y desratización de Plantas de Tratamiento, Reservorios y Pozos de Agua Potable. Estos tratamientos de Profilaxis sanitaria elevarán la calidad del agua potable disminuyendo los impactos negativos por contaminación de agua para consumo humano en la población.

## Acciones a Desarrollar para lograr lo Objetivos y Costos Unitarios de las Acciones

a.-Realizar la Desinfección de Tanques Cisternas, Elevados y Reservorios de Agua Potable	S/. 7,500.00
b.-Realizar la Desratización de Pozos y Reservorios de Agua Potable	6,500.00
c.-Realizar la Desinsectación de Todas las estructuras Hidráulicas de Agua Potable	5,500.00



# FICHA DE PROYECTO



Código:  
**P- 05**

Distrito de Paita

## Descripción General

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Programa de Fiscalización Ambiental (DIAs,EIAs, PAMAs) en las Industrias del Puerto de Paita</b>					
<b>Clase de Proyecto</b>		<b>Localización Geográfica</b>			<b>Altitud Media</b>	<b>Coordenadas Medias</b>	
ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/>		Paita	Paita	<b>Piura</b>	*	*	*
NO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/>		Por definirse según el estudio de sitio.					

Foto 1



Foto 2



Beneficiarios Directos	Población del Puerto de Paita
Beneficiarios Indirectos	Población de la Provincia de Paita

## Prioridad, Impacto

Prioridad	Alta
Impacto	Impacto positivo del conocimiento, cuantificación y localización de impactos negativos que permitan gestionar los riesgos ambientales.

## Objetivos

Objetivo Principal	Prevenir y Mitigar los impactos de la Contaminación Ambiental producida por las Industrias de la Provincia de Paita.
--------------------	--

## Objetivos Específicos

- a.-Supervisar y Controlar el cumplimiento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- b.-Prevenir la contaminación ambiental de suelos, aire, agua y ecosistemas por las emisiones y residuos de todo tipo producidos por las industrias y comercios en la Provincia de Paita.
- c.-Gestionar riesgos ambientales significativos mediante programas de manejo que eliminen o minimizen los impactos negativos a los ecosistemas urbano rurales de la Provincia.

## Base Legal

- a.-Ley SINAGERD N° 29664
- b.-Ley del Ambiente N° 28611
- c.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.

## Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la ejecución de un Programa de Fiscalización de Industrias con el objetivo de supervisar el cumplimiento de la Ley del Sistema Nacional de Impacto Ambiental, mediante el cual las industrias presentan a la autoridad competente un estudio ambiental que predice los impactos negativos al ecosistema y plantea el manejo adecuado de los riesgos ambientales resultantes de la actividad propuesta.

## Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y Costos Unitarios de las Acciones

a.-Planificación del Trabajo de Campo y de Gabinete y Elaboración del Diagnóstico.	S/. 3,800.00
b.-Levantamiento de Información de Campo (1 Mes) . 2 Empleados (S/. 1 000.00 Cada Empleado).	2,000.00
c.-Procesamiento de Información Alfanumerica (2 Meses) . 1 Empleado (S/.1 000.00).	2,000.00
d.-Viáticos y Elaboración del Informe Final del Proyecto.	2,000.00
e.-Honorarios Profesionales (2 meses) (S/. 3,500.00).	7,000.00
f.-Viáticos y Elaboración del Informe Final del Proyecto.	3,500.00

## Costo Total Referencial

**S/. 20 300.00**

## Entidades Responsables de la Ejecución del Proyecto.

Gobierno Local, Gobierno Regional y Ministerio de Salud.  
 Observaciones: \* Coordenadas por confirmar según el estudio definitivo de sitio.



## FICHA DE PROYECTO



Código:  
**P-06**

Provincia de Paita

### Descripción General

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Estudio Técnico para Programa de Reordenamiento de Cementerios en la Provincia de Paita</b>			
<b>Clase de Proyecto</b>	<b>Ubicación Política</b>		<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud Media</b>	<b>Coordenadas Medias</b>
					<b>Norte</b> <b>Este</b>
ESTRUCTURAL	<input checked="" type="checkbox"/>	Paita	Piura	*	*      *
NO ESTRUCTURAL	<input type="checkbox"/>				
Ubicación correspondiente a cada cementerio.					



Beneficiarios Directos	Poblacion de la Provincia de Paita
Beneficiarios Indirectos	Pobladores de zonas próximas.

### Prioridad, Impacto

Prioridad	Prioridad Alta
Impacto	Impacto positivo de la protección del ambiente donde se emplaza cada cementerio

### Objetivos

Objetivo Principal	Proteger a la Población y al ecosistema urbano y rural de los impactos ambientales negativos generados en los cementerios.
--------------------	--

### Objetivos Especificos

- a.-Preservar y Proteger la zona de influencia directa e indirecta de ubicación de cada cementerio.
- b.-Cumplir con el Reglamento de la Ley General de Cementerios y Servicios Funerarios.

### Base Legal

- a.-Ley General de Cementerios y Servicios Funerarios.
- b.-Ley del Ambiente N° 28611.
- c.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.

### Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la elaboración de una propuesta técnica de reordenamiento de cementerios orientada al cumplimiento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios la cual especifica los lineamientos de diseño y equipamiento de camposantos y su clasificación general según su localización geográfica. El proyecto considera la proximidad a centros poblados, cuerpos de agua, acumulaciones de residuos sólidos y características geomorfológicas y topográficas en particular.



# FICHA DE PROYECTO



Código:  
**P-04**

Distrito de Paita

## Descripción General

<b>Nombre del Proyecto:</b> Campaña Escolar de Sensibilización Ambiental.	
<b>Clase de Proyecto</b>	<b>Ubicación Política</b>
ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/>	Paita
NO ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/>	Paita
	<b>Piura</b>
	<b>Localización Geográfica</b>
	Centros Educativos Nacionales de la Provincia de Paita
	<b>Altitud Media</b>
	*
	<b>Coordenadas Medias</b>
	Norte
	Este
	*



<b>Beneficiarios Directos</b>	Poblacion del Puerto de Paita
<b>Beneficiarios Indirectos</b>	<b>Poblacion de la Provincia de Paita</b>

## Prioridad, Impacto

<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Impacto</b>	Impacto positivo de la concientizacion de la poblacion escolar en cuanto a la proteccion del ambiente.

## Objetivos

<b>Objetivo Principal</b>	Sensibilizar a la población escolar acerca de la importancia de proteger el ecosistema que habitan y preservar los recursos naturales.
<b>Objetivo Especifico</b>	Crear conciencia en los escolares acerca de los impactos negativos de la contaminación ambiental de suelos, agua, atmósfera y ecosistemas.

## Base Legal

- a.-Ley del Ambiente N° 28611
- b.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.
- c.-Ley del Concejo Nacional del Ambiente N° 26410.
- d.-Ley General de Educación.

## Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en sensibilizar a la población escolar acerca del uso racional de los recursos naturales y la importancia de evitar la contaminación ambiental de aguas, suelo y aire. La campaña esta dirigida a los escolares de los niveles inicial, primaria y secundaria de cada plantel nacional y particular del distrito y se llevará a cabo mediante la capacitación especializada de los maestros y el dictado de charlas y seminarios a los escolares de manera periodica.

## Acciones a Desarrollar para lograr los Objetivos y Costos Unitarios Referenciales de las Acciones

a.-Dictado de 10 Charlas al año en 5 Centros Educativos. (Costo de S/. 350.00 por Charla).	S/. 17,500
--	------------

## Costo Total Referencial

S/. 17 500.00

## Entidades Responsables de la Ejecución del Proyecto.

Gobierno Local, Gobierno Regional y Ministerio de Salud.

\* Coordenadas UTM de cada Centro Educativo.



### FICHA DE PROYECTO



Código: **P-07**

DISTRITO DE PAITA

#### Descripción General

<b>Nombre del Proyecto:</b>	Campaña de Control de la Contaminación Acústica						
<b>Clase de Proyecto</b>	<b>Ubicación Política</b>			<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud Media</b>	<b>Coordenadas Medias</b>	
ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/>	Paita	Paita	Piura	Área Urbana del Puerto de Paita		<b>Norte</b>	<b>Este</b>
NO ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/>							



Beneficiarios Directos	Poblacion Urbana de la Provincia de Paita
Beneficiarios Indirectos	Pobladores de zonas urbanas próximas.

#### Prioridad, Impacto

Prioridad	Alta
Impacto	Impacto Positivo de disminucion de ruidos y creacion de bienestar.

#### Objetivos

Objetivo Principal	Minimizar el impacto de sonidos molestos e intempestivos que producen daños psicológicos o fisiológicos no deseados en la población.
Objetivo Especifico	a.-Disminuir las enfermedades auditivas y daños psicológicos en la población por causa de la contaminación sonora.

#### Base Legal

- a.-Ley del Ambiente N° 28611
- b.-Ley Orgánica de Municipalidades N° 23853.
- c.-Ordenanza 015(12.07-86), regula la supresión y limitación de ruidos molestos.

#### Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en sensibilizar a la población, principalmente conductores de vehículos e industrias que generan ruidos molestos, acerca del daño a la salud que se haga menos ruido por la bocina de sus vehículos, mototaxis y otras fuentes. El proyecto consiste en la difusión de propaganda por medios de comunicación con la finalidad de evitar enfermedades auditivas y nerviosas en la población.

#### Acciones a Desarrollar para lograr los Objetivos y Costos Unitarios Referenciales de las Acciones

- a.-Difusion Radial y Televisiva para la Supresion de Ruidos Molestos.
- b.-Impresion de Propaganda Visual (Carteles y Afiches) y Colocacion en Calles y Avenidas.
- c.-Dictado de Charlas en Centros Educativos, Centros Laborales y Municipalidad (Pago de Honorarios a Expositores).

#### Costo Total Referencial

S/. 7 100.00

#### Entidades Responsables de la Ejecución del Proyecto.