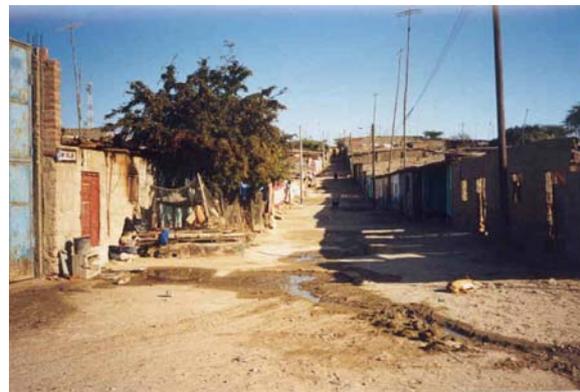




*DIRECCION NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES*  
**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**



SECHURA

**PLAN DE USOS DEL SUELO Y PROPUESTAS DE MEDIDAS  
DE MITIGACION DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LOS  
FENOMENOS NATURALES  
CIUDAD DE SECHURA**

*Setiembre, 2001*



**INDECI**

**INFORME:**

*DESARROLLO DE PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS CENTROS POBLADOS AFECTADOS POR FENÓMENOS NATURALES EN LA CIUDAD DE SECHURA*

***PLAN DE USOS DEL SUELO Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LOS FENÓMENOS NATURALES  
CIUDAD DE SECHURA***

*DIRECCIÓN NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES*

***INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI***

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

**FUNCIONARIOS**

*JEFE:*

**Contralmirante A.P.(r) JUAN LUIS PODESTA LLOSA**

*SUB-JEFE:*

**Cap. de Navío A.P. ARISTIDES MUSSIO PINTO**

*JEFE DE LA DIRECCION NACIONAL DE  
PROYECTOS ESPECIALES:*

**Ing. GUILLERMO SEMINARIO VELEZ**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

*EQUIPO TECNICO CONSULTOR*

***Arqta. Urbanista MARIA CHAVEZ ALVA***

***Bach. Urb. ALFREDO ZERGA OCAÑA***

***Bach. Urb. LEYLA TORRES MUNDACA***

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**

*El presente documento ha sido realizado en coordinación con la Universidad Nacional de Piura, para la elaboración del Estudio de Suelos y Mapa de Peligros - Marzo del 2001.*

COORDINADOR:  
**Dr. Ing. JUAN FRANCISCO MOREANO SEGOVIA**

## **ESQUEMA DE CONTENIDO**

### **I. GENERALIDADES**

- 1.0 ANTECEDENTES
- 2.0 OBJETIVO GENERAL
- 3.0 ALCANCE TERRITORIAL Y TEMPORAL
- 4.0 CONCEPTUALIZACION
- 5.0 METODOLOGIA DE EVALUACION

### **II. CONTEXTO REGIONAL Y URBANO**

#### **1.0 CONTEXTO REGIONAL**

- 1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DIVISIÓN POLÍTICA
- 1.2 ASPECTO FÍSICO GEOGRÁFICO
  - 1.2.1 *Clima*
  - 1.2.2 *Morfología Departamental*
  - 1.2.3 *Hidrografía Departamental*
  - 1.2.4 *Recursos Naturales*
  - 1.2.5 *Seguridad Físico-Ambiental*
- 1.3 ASPECTO DEMOGRÁFICO
  - 1.3.1 *Población Total*
  - 1.3.2 *Población Urbana y Rural*
- 1.4 ASPECTO ECONÓMICO – PRODUCTIVO
  - 1.4.1 *Actividades Económicas*
  - 1.4.2 *Población Económicamente Activa - PEA*
  - 1.4.3 *Flujos Económicos*
- 1.5 *SISTEMA URBANO E INFRAESTRUCTURA VIAL*

#### **2.0 EL CENTRO URBANO**

- 2.1 *UBICACIÓN Y GEOGRAFÍA LOCAL*
- 2.2 *DINÁMICA POBLACIONAL*
- 2.3 *CRECIMIENTO URBANO*
- 2.4 *USOS GENERALES DEL SUELO*
- 2.5 *SISTEMA VIAL*
- 2.6 *ECONOMÍA DE LA CIUDAD*
- 2.7 *TENDENCIAS DE CRECIMIENTO Y EXPANSIÓN URBANA*

### **III. EVALUACION DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO**

#### **1.0 CARACTERIZACION FISICO GEOGRAFICA**

- 1.1 ASPECTO GEOLOGICO
  - 1.1.1 *Geología*
  - 1.1.2 *Geología Estructural*
- 1.2 *TOPOGRAFIA*
- 1.3 *ASPECTO HIDROGEOLOGÍCO*
- 1.4 *CLIMA Y METEOROLOGÍA*

## **2.0 EVALUACION DE PELIGROS**

### **2.1 GEODINÁMICA INTERNA**

- 2.1.1 *Sismicidad*
- 2.1.2 *Geotecnia Local / Mecánica de Suelos*
- 2.1.3 *Propiedades Físicas – Mecánicas del Suelo*
- 2.1.4 *Peligros Relacionados a la Geodinámica Interna*

### **2.2 GEODINÁMICA EXTERNA**

- 2.2.1 *Impacto de la Acción Pluvial*

### **2.3 FACTORES ANTRÓPICOS**

### **2.4 MAPA DE PELIGROS**

## **3.0 EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

### **3.1 ASENTAMIENTOS HUMANOS**

- 3.1.1 *Densidades Brutas por Asentamientos Humanos*
- 3.1.2 *Grado de Consolidación Urbana*
- 3.1.3 *Materiales Predominantes*
- 3.1.4 *Afectación de los Ingresos Municipales por Impuesto Predial*
- 3.1.5 *Situación Legal de los Asentamientos*
- 3.1.6 *Estructura Vial: Accesos Principales*

### **3.2 LÍNEAS VITALES**

- 3.2.1 *Sistema de Abastecimiento de Agua*
- 3.2.2 *Sistema de Desagüe*
- 3.2.3 *Sistema de Energía Eléctrica*
- 3.2.4 *Sistema de Drenaje y Defensa Ante Inundaciones*
- 3.2.5 *Servicios de Emergencia*

### **3.3 INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN ECONÓMICA**

### **3.4 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

### **3.5 PATRIMONIO CULTURAL**

### **3.6 MAPA SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD**

## **4.0 EVALUACION DE RIESGOS**

### **4.1 MAPA DE RIESGOS**

### **4.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS EN LA CIUDAD**

- 4.2.1 *Sector A: Urb. La Ribera*
- 4.2.2 *Sector B: Area Central*
- 4.2.3 *Sector C: Area Central – Este*
- 4.2.4 *Sector D: A.H. Víctor Raúl*
- 4.2.5 *Sector E: AA.HH. Túpac Amaru – Chunga Aldana*
- 4.2.6 *Sector F: A.H. Nuevo Chulliyachi*

## **IV. PROPUESTA GENERAL**

### **1.0 PERSPECTIVAS DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE SECHURA**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

#### **1.2 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO**

1.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

1.1.1 Areas No Consolidadas

1.1.2 Areas de Expansión Urbana

**2.0 PLAN DE USOS DEL SUELO**

2.1 ANTECEDENTES

2.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE USOS DEL SUELO

2.3 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

2.3.1 Suelo Urbano

2.3.2 Suelo Urbanizable

2.3.3 Suelo No Urbanizable

2.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICION ESPECIFICAS DE USO

2.4.1 Zonas de Reglamentación Especial

2.4.2 Zonas Residenciales de Densidad Media

2.4.3 Zonas Comerciales

2.4.4 Zonas Recreativas

2.4.5 Zona Industrial

2.4.6 Otros Usos

2.4.7 Equipamiento Urbano

**3.0 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

3.1 ANTECEDENTES

3.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

3.3 PAUTAS TÉCNICAS

3.3.1 Pautas Técnicas de Habilitación Urbana

3.3.2 Pautas Técnicas de Edificación

3.3.3 Pautas Técnicas y Medidas de Salud Ambiental ante la Ocurrencia de Fenómenos Naturales

3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

3.4.1 Medidas Preventivas ante Desastres Provenientes de Peligros de Geodinámica Interna y Externa

3.4.2 Medidas Preventivas ante Desastres Provenientes o Condicionados por Factores Urbanos de Ocupación y de Servicios

3.5 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECIFICAS DE INTERVENCION

3.5.1 Proyectos Integrales de Mitigación

3.5.2 Acciones Específicas de Intervención en Sectores Críticos

3.6 ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACION

**ANEXO I** : FICHAS DE SECTORES

**ANEXO II** : FICHAS DE PROYECTOS INTEGRALES

**ANEXO III** : GLOSARIO DE TERMINOS

## RELACION DE CUADROS

- Nº 01 Factores de Vulnerabilidad
- Nº 02 Dpto. de Piura: División Política en Provincias y Distritos
- Nº 03 Dpto. de Piura: Evolución del Crecimiento Poblacional, 1940 – 2000
- Nº 04 Dpto. Piura: Población según Provincia, Años 1993 - 2000
- Nº 05 Dpto. de Piura: Población Censada, por Area Urbana, Rural y Tasas de Crecimiento. 1940 - 1993
- Nº 06 Dpto. de Piura: Población Económicamente Activa de 15 a 64, Años: 95-98
- Nº 07 Ciudad de Sechura: Crecimiento Poblacional, según Provincia, Distrito y Ciudad, Años 1972, 1981, 1993 y 2000
- Nº 08 Ciudad de Sechura: Cuadro General de Usos del Suelo, Año 2001
- Nº 09 Ciudad de Sechura: Disponibilidad de Areas en Asentamientos Humanos., Año 2001
- Nº 10 Periodo Medio de Retorno de Sismos
- Nº 11 Sector I: Zona Industrial – Cementerio, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 12 Sector II: Asentamientos Humanos, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 13 Sector III: AA.HH. Nuevo Chulliyachi, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 14 Sector IV: AA.HH. Tres de Enero – Los Pinos, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 15 Sector V: AA.HH. Túpac Amaru – Víctor Raúl, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 16 Sector VI: Area Central, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 17 Sector VII: AA.HH. Los Jardines – Nuevo Bazán, Capacidad Portante (Qc)
- Nº 18 Ciudad de Sechura: Tipos de Suelo según Sectores
- Nº 19 Ciudad de Sechura: Densidad Bruta por Asentamientos Humanos
- Nº 20 Ciudad de Sechura: Asentamientos Humanos - Año 2001
- Nº 21 Ciudad de Sechura: Características Físicas de los Sectores Críticos. Año 2001
- Nº 22 Ciudad de Sechura: Proyección del Crecimiento Poblacional, Años 2003, 2006 y 2010
- Nº 23 Ciudad de Sechura: Programación del Crecimiento Urbano. 2001 – 2010

Nº 24 *Proyectos y Acciones Específicas de Intervención, Según Horizontes de Ejecución*

### **RELACION DE GRAFICOS**

Nº 01 *Esquema Metodológico del Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres de la Ciudad de Sechura*

Nº 02 *Temperatura del Mar – Marzo 1998*

Nº 03 *Formación de Lagunas durante el Fenómeno de El Niño*

Nº 04 *Dpto. de Piura: Evolución del Crecimiento Poblacional, 1940 –2000*

Nº 05 *Dpto. de Piura: Tasas de Crecimiento Poblacional.*

Nº 06 *Dpto. de Piura: Población según Provincias, Año 2000*

Nº 07 *Dpto. de Piura: Población Censada, por Area Urbana y Rural. 1940 - 1993*

Nº 08 *Ciudad de Sechura: Crecimiento Poblacional, según Provincia, Distrito y Ciudad, Años 1972, 1981, 1993 y 2000*

Nº 09 *Ciudad de Sechura: Casco Urbano según Condición de Ocupación, Año 2001*

Nº 10 *Ciudad de Sechura: Usos del Suelo en el Area Ocupada, Año 2001*

Nº 11 *Ciudad de Sechura: Disponibilidad de Areas en Asentamientos Humano. Año 2001*

Nº 12 *Ciudad de Sechura: Densidad Bruta por Asentamientos Humanos*

Nº 13 *Ciudad de Sechura: Superficie y Población en Sectores Críticos. Año 2001*

Nº 14 *Ciudad de Sechura: Proyección del Crecimiento Poblacional*

Nº 15 *Ciudad de Sechura: Programación del Crecimiento Urbano. 2001 - 2010*

### **RELACION DE LAMINAS**

- Nº 01 *Ubicación de la Provincia de Sechura*
- Nº 02 *Zonificación de Lluvias en el Departamento de Piura Fenómeno de El Niño 1998*
- Nº 03 *Mapa de Riesgos – Departamento de Piura*
- Nº 04 *Etapas de Crecimiento Urbano*
- Nº 05 *Casco Urbano y Area Urbana Ocupada*
- Nº 06 *Usos del Suelo - 2001*
- Nº 07 *Sistema Vial Actual*
- Nº 08 *Estado Actual de las Vías*
- Nº 09 *Tipos de Suelo y Capacidad Portante*
- Nº 10 *Geodinámica Interna*
- Nº 11 *Geodinámica Externa*
- Nº 11-A *Escorrentía de Aguas Pluviales*
- Nº 12 *Sistema de Riego, Drenaje y Diques de Encausamiento del Bajo Piura*
- Nº 13 *Factores Antrópicos*
- Nº 14 *Mapa de Peligros*
- Nº 15 *Densidades Brutas por Asentamientos Humanos*
- Nº 16 *Grado de Consolidación*
- Nº 17 *Materiales Predominantes en las Edificaciones*
- Nº 18 *Vulnerabilidad de las Edificaciones ante Fenómenos de Geodinámica Interna*
- Nº 19 *Vulnerabilidad de las Edificaciones ante Fenómenos de Geodinámica Externa*
- Nº 20 *Valor Arancelario del Suelo. Año 2001*
- Nº 21 *Vulnerabilidad el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable*

- Nº 22 *Vulnerabilidad del Sistema de Desagüe*
  
- Nº 23 *Vulnerabilidad del Sistema de Energía Eléctrica*
- Nº 24 *Servicios de Emergencia y Lugares de Concentración Pública*
- Nº 25 *Mapa Síntesis de Vulnerabilidad*
- Nº 26 *Mapa Síntesis de Riesgo*
- Nº 27 *Delimitación de Sectores Críticos*
- Nº 28 *Clasificación del Suelo por Condiciones Generales de Uso*
- Nº 29 *Clasificación del Suelo por Condiciones Específicas de Uso*

## ***I. GENERALIDADES***

## **1.0 ANTECEDENTES**

*El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) a través de la Dirección Nacional de Proyectos Especiales, viene ejecutando el Programa de Ciudades Sostenibles, que concibe a la ciudad como una entidad segura, saludable, atractiva, ordenada y eficiente en su funcionamiento y desarrollo, de manera que sus habitantes puedan vivir en un ambiente comfortable.*

*En su primera etapa el Programa de Ciudades Sostenibles se concentra en los factores de la seguridad física de las ciudades que han sufrido los efectos de la ocurrencia de fenómenos naturales o estén en inminente peligro de sufrirlos.*

*Los objetivos principales del Programa de Ciudades Sostenibles son:*

- *Tratar de revertir el crecimiento caótico de las ciudades, concentrándose en la seguridad física de la ciudad, reduciendo el riesgo dentro de la ciudad y sobre las áreas de expansión de las mismas.*
- *Promover una cultura de prevención ante desastres naturales y antropicos entre las autoridades, instituciones y población.*

*La ciudad de Sechura, capital de la provincia del mismo nombre del departamento de Piura; es una de las ciudades que ha sido afectada por el fenómeno de El Niño, produciéndose desbordes e inundaciones, las cuales han afectado principalmente a las zonas bajas de la ciudad, aledañas al Dren Sechura; otro efecto de la acción pluvial es la erosión originada principalmente sobre las calles no pavimentadas, así como el empozamiento en las zonas topográficamente deprimidas.*

*En la tarea de facilitar y promover la seguridad y protección de los asentamientos humanos y en apoyo de la responsabilidad que tiene el Estado de garantizar el derecho de las personas a “gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”, el INDECI a través de la Dirección Nacional de Proyectos Especiales, y en el Marco del Programa de Ciudades Sostenibles primera etapa ha desarrollado el estudio “Plan de Usos del Suelo y Propuestas de Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales en la Ciudad de Sechura.”*

## **2.0 OBJETIVO GENERAL**

*El objetivo general del presente Estudio es evaluar los peligros naturales, de la vulnerabilidad del asentamiento y los niveles de riesgo que presentan los diferentes sectores de la ciudad de Sechura para proponer un Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres, que orienten la ocupación y uso del suelo y acciones que reduzcan el impacto de los desastres y fenómenos naturales en la ciudad.*

## **3.0 ALCANCE TERRITORIAL Y TEMPORAL**

*El ámbito territorial del presente Estudio comprende al área urbana actual de la ciudad de Sechura, capital del Distrito de Sechura, y su entorno inmediato, parte del cual esta conformado por sus áreas de Expansión.*

*El alcance temporal del presente Estudio está definido por los siguientes horizontes de planeamiento:*

- Corto Plazo : 2001 – 2003
- Mediano Plazo : 2001 – 2006
- Largo Plazo : 2001 – 2010

#### 4.0 CONCEPTUALIZACION

*El Desarrollo Urbano es el proceso por el cual los asentamientos evolucionan positivamente, hacia mejores condiciones de vida. Las estructuras, servicios, equipamiento y actividades urbanas, principalmente económicas, deberán por tanto asegurar el bienestar de la población.<sup>1</sup>*

*El concepto de **Desarrollo Urbano Sostenible**, implica un manejo adecuado en el tiempo de la interacción desarrollo urbano medio ambiente; el desarrollo de un asentamiento supone el acondicionamiento del medio ambiente natural, mediante el aprovechamiento de las condiciones favorables y el control de las condiciones inadecuadas.*

*La evolución urbana y el crecimiento demográfico de los centros poblados, en muchos casos rebasan la capacidad de soporte del ecosistema, causando impactos negativos sobre éste; más aún cuando se dan en forma espontánea, sin ningún tipo de orientación técnica como sucede en la mayoría de las ciudades medias en nuestro país. La ocupación de áreas no aptas para habilitaciones urbanas, ya sea por su valor agrológico o por sus condiciones físico-geográficas, son consecuencia de este proceso.*

*La formulación de planes urbanos tienen como principal objetivo establecer pautas técnico-normativas para el uso racional del suelo; sin embargo en muchas ciudades de nuestro país, a pesar de existir planes urbanos, la falta de conocimiento de la población así como el deficiente control urbano municipal propician la ocupación de sectores urbanos de alto riesgo, vulnerables al impacto de desastres naturales. Esta situación se ha hecho evidente en las ciudades del norte de nuestro país, que a pesar de la experiencia del fenómeno de El Niño 1982-1983, volvieron a ser impactadas por este un evento similar en 1998.*

*La identificación de sectores críticos sobre áreas de mayor probabilidad de incidencia de peligros y la evaluación y calificación de su condición de vulnerabilidad y riesgo permitirá determinar y priorizar las intervenciones para mitigar el impacto de estos fenómenos y mejorar así el establecimiento de la población y la expansión de la ciudad sobre espacios geográficos seguros.*

#### 5.0 METODOLOGIA DE EVALUACION

*El proceso metodológico diseñado para el presente estudio se desarrolla en cinco etapas generales (Ver Gráfico N° 1)*

**Primera Etapa: Marco de Referencia.**- Tiene por finalidad evaluar el contexto regional y las características físicas de la ciudad de Sechura, sobre la que se desarrollará la Propuesta del Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación.

<sup>1</sup> **Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Gobiernos Locales** - Documento Orientador - Dirección General de Desarrollo Urbano - Vice Ministerio de Vivienda y Construcción - MTC – 1996.

**Segunda Etapa: Evaluación de Peligros (P).**- Tiene por finalidad 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>2</sup>.

Se analizará el impacto generado por acción de fenómenos de **geodinámica interna** (sismos, licuación de arenas, amplificación de ondas sísmicas, hinchamiento y contracción del suelo, tipos de suelos y capacidad portante, etc.) y de **geodinámica externa** (desbordes, precipitaciones pluviales, erosión por la acción pluvial, acción eólica y arenamiento) en forma independiente, elaborando mapas temáticos de los peligros que se presentan en la ciudad y su entorno, para obtener finalmente los mapas de Geodinámica Externa e Interna.

Otro punto a analizar son los Factores Antrópicos, que son las actividades mediante las cuales el hombre altera el equilibrio y medio natural, creando condiciones de desequilibrio que aceleran el desarrollo de fenómenos geodinámicos.

De la superposición de los mapas de geodinámica Externa e Interna se obtiene el Mapa de Peligros, el cual indica en síntesis las zonas donde se presentarían probablemente fenómenos naturales. En el Mapa de Peligros se determinan las áreas Altamente Peligrosas, de Peligro Alto, de Peligro Medio y de Peligro Bajo en la ciudad y su entorno inmediato, el cual es un insumo para la Propuesta del Plan de Usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad.

**Tercera Etapa: Evaluación de Vulnerabilidad (V).**- Permitirá determinar el grado de afectación y pérdida, que podría resultar de la ocurrencia de un fenómeno natural en la ciudad de Sechura. Como resultado de esta evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la Ciudad, en el que se determinan las zonas de Muy Alta Vulnerabilidad, Alta Vulnerabilidad, Media Vulnerabilidad y Baja Vulnerabilidad.

Esta evaluación se realiza en el ámbito de toda el área ocupada de la ciudad, para lo cual se ha clasificado la infraestructura en cinco grandes aspectos:

- **Características Físicas de los Asentamientos Humanos:** análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, características de las viviendas, materiales de construcción, valor arancelario del suelo, etc.
- **Líneas Vitales:** evaluación general de la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de desagüe, sistema de energía eléctrica, sistemas de drenaje y defensas contra inundaciones; servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos, comisarías, Defensa Civil, etc. y principales accesos terrestres a la ciudad.
- **Instalaciones de Producción Económica:** análisis de las importantes fuentes de empleo de la población; tales como industrias, empresas públicas, empresas privadas y centros de procesamiento y producción.
- **Lugares de Concentración Pública:** evaluación de colegios, iglesias, auditorios, teatros, mercados públicos, centros comerciales, etc. y demás

---

<sup>2</sup> **Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación del desarrollo Regional Integrado** - Departamento d Desarrollo Regional y Medio Ambiente- Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales - Secretaría General – OEA.

instalaciones donde exista una significativa concentración de personas en un momento dado; además se analizara el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural.

- **Patrimonio Cultural:** evaluación de zonas monumentales, zonas arqueológicas, monumentos históricos, etc. (Ver Cuadro N° 1)

**Cuadro N° 1**  
**FACTORES DE VULNERABILIDAD**

<b>Características Físicas de los AA.HH.</b>	Población, Vivienda, materiales de construcción, Servicios Asociados, Tipología de ocupación, Valor Arancelario del Suelo, etc.
<b>Líneas Vitales</b>	- <b>Servicios Esenciales:</b> Telecomunicaciones, Agua, Energía y Sanidad. - <b>Servicios:</b> Hospitales, Clínicas, Puestos Policiales, Bomberos, Organizaciones de Desastres. - <b>Transportes:</b> Empresas Locales, Nacionales e Internacionales.
<b>Instalaciones de Producción Económica</b>	Industria, Banca, Empresas Públicas y Privadas, Mercados y Areas de Producción Agrícola, Ganadera, Forestal, Minera y Pesquera.
<b>Lugares de Concentración Pública</b>	Colegios, Iglesias, Auditorios, Teatros, Estadios, Parques, etc.
<b>Patrimonio Cultural</b>	Zonas Monumentales, Zonas Arqueológicas, Monumentos Históricos, etc.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuarta Etapa: Evaluación de Riesgo (R).**- Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de la ciudad ante ellos. El análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de perdidas esperadas para un determinado evento natural.

El Mapa de Riesgo es el resultado de la superposición del Mapa de peligros y el Mapa de Vulnerabilidad, determinándose el nivel de riesgo según la matriz de Evaluación de Riesgo diseñada para tal fin. De esta manera se establecen para la ciudad sectores de Riesgo Alto, Riesgo Medio, Riesgo Bajo y Riesgo Potencial

Los análisis formales de riesgo implican una estimación de los costos que podrían generar las pérdidas y daños estimados, para el presente estudio se identificaran **SECTORES CRITICOS** en función el Mapa de Riesgo de la ciudad.

La relación entre amenaza o peligro, vulnerabilidad y riesgo se puede sintetizar en la siguiente expresión:

$$R = P \times V$$

La identificación de los Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la propuesta del Plan de Mitigación, estableciendo criterios para la priorización de los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

**Quinta Etapa: Formulación de la Propuesta.-** Esta etapa consta de 3 componentes principales: *Perspectivas del Desarrollo Urbano, Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física de la ciudad y Propuesta de Medidas de Mitigación.* En el Marco de Referencia se establecen, las Hipótesis de Crecimiento Demográfico y la Propuesta de Crecimiento Urbano, teniendo en consideración el contexto regional y la propuesta del Plan Director del Distrito de Sechura.

*El Plan de Usos del Suelo contempla la Clasificación del Suelo por Condiciones Generales de Uso en tres grandes categorías: Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo no Urbanizable. El Plan de Usos del Suelo servirá para la reformulación de la Propuesta de Zonificación Vigente, para lo que se deberá de tomar en consideración la Evaluación de Peligros y la Evaluación de Riesgo.*

*Las Propuestas de Medidas de Mitigación, son aquellas acciones y proyectos que permitan la reducción del riesgo ante desastres, estas medidas se encuentran priorizadas e identificadas por sectores.*

## ***II. CONTEXTO REGIONAL Y URBANO***

## 1.0 CONTEXTO REGIONAL

### 1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DIVISIÓN POLÍTICA

La ciudad de Sechura es la capital de la Provincia del mismo nombre, ubicada en el Departamento de Piura, en el litoral norte del territorio Peruano.

El departamento de Piura se localiza entre las coordenadas geográficas 4° 04'50" y 6° 22'10" de Latitud Sur y 79° 13'35" y 81° 19'35" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, y tiene una extensión de 35,892.489 Km<sup>2</sup>, que representa el 3% del territorio nacional.

Limita por el Norte, con el Departamento de Tumbes y la República del Ecuador; por el Este, con la República del Ecuador y el Departamento de Cajamarca; por el Sur, con el Departamento de Lambayeque y por el Oeste, con el Océano Pacífico.

Políticamente se encuentra dividido en ocho (08) Provincias y sesenta y cuatro (64) Distritos distribuidos de la siguiente manera: (Ver Cuadro N° 2 y Lámina N° 1)

**Cuadro N° 2**  
**DPTO. DE PIURA: DIVISIÓN POLÍTICA EN PROVINCIAS Y**  
**DISTRITOS**

DEPARTAMENTO	PROVINCIAS	DISTRITOS
<b>PIURA</b>	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>

**FUENTE** : Instituto Nacional de Estadística e Informática  
**ELABORACIÓN**: Equipo Técnico INDECI. Agosto 2001

La provincia de Sechura, a su vez se encuentra dividida en seis (06) distritos, que son: Sechura (Capital de Provincia), Bellavista de La Unión, Bernal, Cristo Nos Valga, Rinconada de Llicuar y Vice.

### 1.2 ASPECTO FÍSICO-GEOGRÁFICO

El territorio de la región se extiende desde el litoral marítimo, hasta la zona andina, comprendiendo todos los pisos ecológicos y zonas de vida correspondientes a estas regiones naturales.

#### 1.2.1 Clima

El clima es variado. La proximidad del departamento a la línea ecuatorial y la influencia que ejercen sobre ésta los desiertos costeros y la corriente de El Niño determinan un clima sub tropical en la costa, con

*temperaturas medias anuales de 25°C en Piura y superiores en la zona de Talara.*

*La humedad atmosférica es alta durante todo el año. Las precipitaciones son estacionarias durante el verano, con registros promedio de 400 mm. al año. Sin embargo, la influencia de la corriente de El Niño sobre el ecosistema, genera en algunos años períodos extraordinarios de lluvias, habiéndose registrado volúmenes de hasta 4000 mm. anuales como los registrados el año 1983. Este considerable volumen de precipitaciones activa las “quebradas secas” y produce crecientes extraordinarias en los ríos del departamento región produciéndose deslizamientos e inundaciones que afectan diferentes zonas del departamento y a los centros poblados rurales y urbanos.*

*En la sierra, el clima varía según la altitud, siendo templado – cálido en la región Yunga, templado en la Quechua y templado – frío en la Jalca, hasta los 3000 m.s.n.m.; las precipitaciones en esta región favorecen los cultivos de secano, que son perjudicados en los años que hay ausencia de lluvias, al igual que en aquellos en que se registran precipitaciones superiores a los registros promedio anuales.*

### **1.2.2 Morfología Departamental**

*En términos morfológicos, los principales accidentes a destacar 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 Bayóvar (34 metros bajo el nivel del mar), las quebradas secas que cruzan los desiertos al norte del río Piura (Sapotal), la formación “Cerros de Amotape” ubicada al norte del río Chira, 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 finalmente, las jalcas o pequeñas mesetas ubicadas en altitudes superiores a los 3000 m.s.n.m. en la zona andina.*

### **1.2.3 Hidrografía Departamental**

*Los ríos de la región forman cuencas menores que a su vez forman parte de las grandes cuencas hidrográficas del Pacífico (ríos Chira y Piura) y del Amazonas (río Huancabamba).*

*El río Chira está formado por la confluencia de los ríos Catamayo y Macará; en su recorrido por el departamento de Piura, cerca de la ciudad de Sullana se ha construido la represa de Poechos, para irrigar aproximadamente 100,000 Hás. 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 Hás. en el valle del río Piura. El río Chira desemboca en el mar al norte del puerto de Paita, formando un delta que en épocas anteriores tuvo vegetación de Manglares.*

*El río Piura nace de la confluencia de los ríos Canchaque y Bigote; su cauce es estacionario, registrándose mayor volumen en época de lluvias, en las que llega a desembocar al mar en la bahía de Sechura después de atravesar los desiertos costeros formando oasis.*

*El único río en la región que forma parte de la cuenca del Amazonas es el río Huancabamba, que se origina en la laguna de Shimbe, recorre el sur-este del departamento de Piura hasta llegar al departamento de Cajamarca, donde se une con el río Chotano para formar el Chamaya que finalmente desemboca en el Marañón. El caudal es estacionario debido al problema de deforestación en su cuenca superior.*

#### **1.2.4 Recursos Naturales**

*La diversidad de climas y ecosistemas en la región favorecen la existencia de una variedad de recursos naturales que deben ser explotados racionalmente para sustentar un desarrollo sostenible.*

**El suelo** es variado en función al tipo de roca madre, clima, vegetación, topografía, etc. En la costa se distinguen diferentes clases de suelos; en los valles son de origen fluvio aluviales, fértiles y aptos para la agricultura, y en las zonas desérticas como en Sechura son ardisoles desérticos con muy poco contenido de humus.

*Las zonas costeras cubiertas por bosques secos (algarrobos) presentan potsoles y litosoles superficiales que podrían ser utilizados con fines agrícolas si no estuvieran calificados como Zonas Protegidas; en la zona de bosques sub tropicales, el suelo tiene una matriz arcillosa, con limitada aptitud agrícola.*

*En la región interandina los suelos en las laderas de suaves pendientes presentan vertisoles y regosoles, que favorecen el desarrollo de agricultura de secano. Sobre los 3000 m.s.n.m., existen los suelos volcánicos morrénicos en los que solo pueden cultivarse especies adaptadas a los cambios climáticos propios de estas zonas.*

**Los recursos marinos** en la litoral del departamento son abundantes y variados debido a la influencia de las corrientes marítimas de Humboldt y el Niño, siendo las principales especies la anchoveta, caballa, pez espada, merluza, langostas, langostinos, conchas negras, etc. La pesca constituye una actividad importante; en años regulares se registra en los puertos de la región el desembarco de aproximadamente el 30% del volumen de pesca a nivel nacional. La explotación de éstos recursos es una de las principales actividades de la zona de Sechura.

*Las especies capturadas son procesadas en la región; en la zona de Paita se produce harina y aceite de pescado usando principalmente anchoveta, sardina y jurel.*

**Los recursos mineros.** los más importantes en la región son las reservas de hidrocarburos ubicadas en la zona de Talara, cuyas reservas probadas son del orden de 213 millones de barriles. La actividad petrolera representa aproximadamente el 30% del PBI departamental.

*El potencial más importante de minerales metálicos en la región se ubica en la zona de Tambo Grande, yacimiento polimetálico con presencia de pirita, cobre y minerales de hierro. De características similares pero de menor importancia son las minas de Totoral y Pedro Bayo ubicadas al este de Sullana. La zona de Ayabaca también tiene un importante potencial minero de oro en la zona de los ríos Chocán y Chira y en la Quebrada de Olleros.*

Existen también en la región un significativo potencial de minerales no metálicos como salmueras, yeso, baritina, azufre, bentonita y fosfatos. Las reservas de fosfatos se encuentran en la provincia de Sechura, siendo de gran importancia, por su considerable volumen de reservas (más de 500 Tm), por su utilidad en el agro como fertilizantes de alto grado, así como materia prima (ácido fosfórico) para la producción de polifosfatos.

**Los recursos hídricos** en el departamento este recurso es limitado para el uso agrícola. Esta situación ha demandado la construcción de los reservorios de Poechos y San Lorenzo con la finalidad de irrigar los valles del Chira y el Bajo Piura; sin embargo, el régimen irregular de descarga de los ríos en la región no asegura un volumen suficiente de agua en esos reservorios.

**Los recursos turísticos** de mayor importancia en la región son naturales, como las playas de Máncora y Cabo Blanco que son frecuentadas todo el año, no solo por su condición potencial de balneario sino por la existencia de importantes especies marinas como el pez espada, que son muy apreciadas en la práctica de la pesca deportiva. Así mismo, cabe destacar la belleza natural de los cerros de Amotape en la Provincia de Talara, los bosques de algarrobos y restos arqueológicos de Illescas, y el conjunto de lagunas de la zona de las Huaringas.

También existen en el departamento recursos arqueológicos de la cultura Vicús, además de las pirámides de piedra en Chocán (Ayabaca), los petroglifos de Samanga y las ruinas pre-hispánicas ubicadas en las proximidades de Huancabamba.

En la ciudad de Piura existen también edificaciones como la catedral y la casa museo donde nació el Almirante Miguel Grau que constituyen parte del patrimonio arquitectónico de la ciudad. También constituye un atractivo turístico en el departamento la cerámica de Chulucanas, la orfebrería de Catacaos y la Iglesia San Martín de Tours en Sechura.

### 1.2.5 Seguridad Físico-Ambiental

El desarrollo del departamento está amenazado permanentemente por la ocurrencia extraordinaria de el **Fenómeno de El Niño**, que ha causado daños severos y cuantiosas pérdidas en sus ciudades.

El proceso de calentamiento de las aguas del Pacífico que se produce todos los años frente a las costas de Australia y Sur este de Asia; y las variaciones de la presión atmosférica generan frente la costa del Perú y Ecuador la evaporación de las aguas calientes del océano y su transformación en nubes que descargan en un volumen considerable de precipitaciones. (Ver Gráfico N° 2)

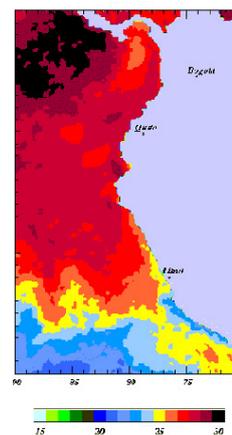


Gráfico N° 2

*Este fenómeno es cíclico; sin embargo, no se ha podido determinar un período regular para este evento, que puede presentarse en cuatro niveles: débil, moderado, intenso y extraordinario. En este último caso, el volumen de precipitaciones provoca la creciente extraordinaria de los ríos de la región, y la activación de las quebradas secas, por los que bajan torrentes de agua con arenas finas, limo y arcillas en suspensión que provocan inundaciones con graves consecuencias. Precisamente, en el desierto de Sechura se forman lagos y lagunas con menor o mayor extensión durante los años de lluvias cuando los ríos Piura, Cascajal, Olmos, Motupe, La Leche inundan las depresiones existentes en la zona. Todos estos ríos y quebradas raramente llegan al mar y son responsables de los lagos y lagunas que se forman. En el año 1983 tuvieron una mayor extensión y nivel, llegando a cubrir en tramos la carretera Panamericana - Bayovar. Los lagos y las lagunas tienen nombres propios, aunque cuando las lluvias son extraordinariamente abundantes estos se llegan a unir formando un gran complejo que se conoce como las “Lagunas de Sechura”. (Ver Gráfico N° 3)*

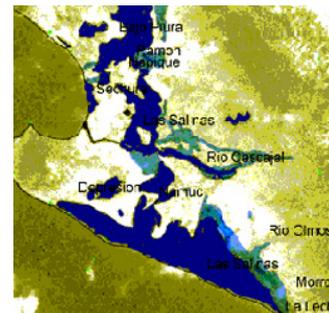


Gráfico N° 3

*El caso más severo de inundaciones fue registrado durante el período de lluvias comprendido entre 1982 y 1983, en que las inundaciones causaron la destrucción de viviendas, carreteras y puentes, cuantiosas pérdidas en la agricultura con graves consecuencias económicas, ambientales y sanitarias. La precipitación pluvial durante el Fenómeno de El Niño de 1998 en el departamento de Piura se puede apreciar en la Lámina N° 2.*

*Las ciudades más amenazadas por el peligro de inundaciones son Piura, Sechura, Talara y Paita, debido a que no cuentan con sistemas de drenaje adecuados que permitan canalizar las aguas pluviales cuando los volúmenes de descarga sobrepasan los niveles estimados.*

*Otra situación que contribuye a incrementar la vulnerabilidad de estas ciudades es la localización de viviendas en sectores de alto riesgo y la falta de acciones para la mitigación del impacto que produce este evento.*

**La actividad sísmica** en la región constituye también una amenaza para la seguridad física de las ciudades, sobre todo en la provincia de Paita. Existen como antecedentes registros de sismos de intensidad mayor a los 7 grados durante el presente siglo; siendo necesario desarrollar estudios de microzonificación sísmica en las ciudades para complementar los estudios de mitigación que se están realizando en la región, con la finalidad de determinar las condiciones y comportamiento del suelo que permita realizar la planificación del crecimiento urbano sobre áreas seguras. En el Mapa de Intensidades Sísmicas a nivel nacional, se puede apreciar que la mayor parte del departamento de Piura está en zonas de intensidad VIII, incluida la ciudad de Sechura.

**Los tsunamis** este fenómeno constituyen también un peligro para las ciudades y balnearios localizados en la zona del litoral de la región. Estos pueden producirse como consecuencia de la ocurrencia de sismos que pueden generar el desplazamiento de olas gigantes y que podrían

*impactar la costa norte de nuestro país. Precisamente a raíz de un maremoto producido en 1983, la Caleta Chulliyachi fue arrasada y su población reasentada en la ciudad de Sechura.*

*El equilibrio ambiental de la región está amenazado por la contaminación del litoral originado por el vertido de los desechos orgánicos de las fábricas de harina de pescado en la zona de Paita y por la explotación de petróleo en el zócalo continental. Esta situación se agudiza por la descarga de aguas servidas a los cauces de los ríos, produciendo la contaminación de sus aguas.*

*El manejo de residuos sólidos urbanos constituye también una amenaza para el medio ambiente. Estos son depositados en la mayoría de los casos a cielo abierto en extensas zonas o son arrojados a los ríos, produciendo la contaminación del agua, suelo y atmósfera.*

*En términos generales, según el Mapa de Riesgos realizado por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, se puede apreciar que en el departamento de Piura predominan las zonas de alto riesgo ante fenómenos naturales, siendo las provincias de Ayabaca, Huancabamba, Piura y Sechura las más críticas. (Ver Lámina N° 3)*

### **1.3 ASPECTO DEMOGRAFICO**

#### **1.3.1 Población Total**

*La población nominalmente censada, del departamento de Piura, según el IX Censo de Población y IV de Vivienda del año 1993, fue de 1'388,264 habitantes.*

*En el siguiente cuadro se puede apreciar la serie histórica de crecimiento poblacional del departamento de Piura desde el año de 1940. Cabe resaltar que la mayor tasa de crecimiento intercensal se registró entre los años 1972 y 1981 con 2.9%, siendo la tendencia actual decreciente. Para el año 2,000 la población se estima en 1'545771 Hab. considerando una tasa de crecimiento de 1.3% anual entre 1993 y el año 2000. (Ver Cuadro N° 3)*

*Tomando como referencia a la población censada en el año 1993, se tiene que la Provincia de Sechura representó el 3% de la población total del departamento, mientras que las provincias de Piura y Sullana fueron las que mayor población concentraron 36.2 y 16.9% respectivamente. (Ver Cuadro N° 4)*

*En el mismo cuadro se puede apreciar la distribución de la población para el año 2000, según provincias. Para el caso de Sechura, ésta ha pasado de 42,568 habitantes en 1993, a 47406 habitantes en el año 2000, es decir, un incremento de 4838 habitantes, a una tasa de crecimiento promedio anual de 1.6%.*

*Como ya se ha mencionado anteriormente, la Provincia de Sechura está dividida en 6 distritos, de los cuáles, el que concentra la mayor cantidad de población al año 2000, según las proyecciones del INEI, es el distrito de Sechura, seguido de Vice, Bernal, Bellavista de la Unión y por último Cristo Nos Valga y Rinconada Llicuar.*

En el mencionado cuadro, se puede apreciar además, que la tasa de crecimiento de la Provincia de Sechura (1.6 %) está por encima de la tasa departamental (1.3%), y que es el distrito de Sechura, el que presenta la mayor tasa de crecimiento de la Provincia con 2.6% anual.

### **1.3.2 Población Urbana y Rural**

En 1993 la población urbana del Departamento de Piura era de 976,798 habitantes, que representaban el 70.4% de la población nominalmente censada en el Departamento. La población de los centros poblados rurales era de 411,466 personas que significaba el 29,6% del total (Ver Cuadro N° 5).

De acuerdo a los resultados censales de 1940 y 1961, la población del Departamento de Piura fue predominantemente rural, representando el 64.4% y 55.5% respectivamente; modificándose la tendencia a partir de 1972 en que comienza a concentrarse la población en centros poblados urbanos.

Las cifras recientes muestran que en el Departamento de Piura continúa la concentración poblacional en centros poblados urbanos observado desde 1972, que representó el 54,1%. En 1981, dicho porcentaje alcanzó el 61.0%, y en 1993, la población urbana alcanzó el 70.4%. (Ver Cuadro N° 5)

En 1993, se observaba que a nivel provincial, Talara tenía la mayor proporción de población urbana con 99.0%, seguido de Paita con 92.6%, Sullana 88.1%, Piura 85.4%, Morropón 55.1% y las provincias de Huancabamba y Ayabaca con 10.7% y 9.3% respectivamente.

## **1.4 ASPECTO ECONOMICO - PRODUCTIVO**

### **1.4.1 Actividad Económica**

**Actividad Minera** las zonas mineras piuranas se localizan en Bayóvar y Tambogrande, las que poseen ricos yacimientos de fosfato, baritina, bentonita, gas, fosfatos, potasio, carbón, azufre, sal, yeso, diatomitas, cobre, molibdeno, plomo, plata, zinc, tungsteno, titanio, yacimientos petrolíferos y auríferos.

En Sechura se sitúa la Empresa Minera Grau Bayóvar, constituida en 1991, que tiene los derechos de propiedad sobre las concesiones mineras de fosfatos, diatomitas, calcáreos, yeso, azufre y salmueras.

La explotación de los recursos mineros en Tambogrande están a cargo de la Compañía Minera Manhattan Sechura, que actualmente evalúa los minerales y realiza estudios de factibilidad, socioeconómicos y de impacto medioambiental.

En 1999 el sector minería e hidro-carburos creció en 10% más respecto al año anterior, debido al mayor dinamismo de la actividad minero-metálica. A su vez, los mayores volúmenes producidos de oro (36%), cobre (11%) y plata (9.5%) permitieron el desempeño favorable en este subsector. También se vio favorecida por el incremento en las cotizaciones internacionales de los principales metales, por ejemplo el

*precio del cobre a fines de 1999 en los mercados extranjeros registró un aumento de 20% respecto a diciembre de 1998.*

*Por otro lado, pese a que Talara fue la principal ciudad productora de petróleo del país, la producción del gas decreció en un 4,1% y la del petróleo crudo en 0,2%, a causa del agotamiento de reservas en la selva norte y la ausencia de exploraciones y reacondicionamiento en los lotes de hidrocarburos según una reciente investigación realizada por el Ministerio de Minería de Piura.*

**Actividad Agropecuaria** *en la economía del departamento de Piura destaca la producción agropecuaria, que concentra aproximadamente el 37% de la PEA departamental, y que se sustenta en la actividad agrícola.*

*Una de las actividades importantes de Piura es la agricultura. Dos años atrás, este sector experimentó un crecimiento de 24,5 por ciento debido a una mayor producción en el sector agrícola y pecuario. La recuperación también se debió a las mejores condiciones climáticas comparadas con el año 1998. Sin embargo, la sobre producción en los cultivos de papa, arroz, algodón, plátano, maíz, mango y limón, en los valles del Chira y Piura, causó un exceso en la oferta de los productos y una caída en sus precios, perjudicando a los productores y agricultores.*

*En los años 1983 y 1998 la agricultura piurana sufrió retrasos debido al fenómeno de El Niño y con la posterior aparición de La Niña que, entre otras cosas, hizo que los pequeños agricultores se endeudaran. En estas épocas la actividad agrícola también se vio afectada por la competencia desleal, el comercio informal, la falta de mercados opcionales, la falta de acceso a créditos para los campesinos y productores, y las normas inadecuadas, como la ley de tierras, de aguas y el proceso de titulación.*

*En 1999 el desarrollo de la agricultura en la sierra piurana se dificultó debido a los escasos canales de comercialización y a una carencia de asistencia técnica. Por ello, en esa zona, casi la totalidad de cultivos son productos alimenticios de consumo directo.*

*Hoy existen aproximadamente 370 mil hectáreas aptas para la agricultura, siendo el valle del Chira el de mayor superficie agrícola en uso, convirtiéndose así en el principal valle del departamento.*

*La agricultura se realiza mayormente bajo riego mediante canales alimenticios, con la descarga de los ríos o las aguas almacenadas en los reservorios de Poechos y San Lorenzo, que tienen una capacidad de 1000 MMC y 250 MMC, respectivamente.*

*Las condiciones climáticas de Piura favorecen el cultivo de frutales, principalmente el mango y limón que son destinados al uso industrial o al mercado urbano extra regional. Éstos se cosechan en los distritos de San Lorenzo, Tambogrande y en los de la provincia de Morropón.*

*Otros de los principales frutos que se cultivan en la costa piurana son: el plátano o banano, la papaya, el aguacate o palta, el tamarindo, entre otros; en la sierra: la chirimoya, la lima dulce, la lúcuma, la granadilla, la naranja y la tuna.*

*La exportación del mango ha crecido en el año 2000, se cosecha este entre fines de noviembre y marzo de cada año; e ingresa con mucha ventaja a los mercados del hemisferio norte, Estados Unidos y Europa.*

*Otro de los productos piuranos que compite en el ámbito mundial es el algodón pima cosechado en el Medio y Bajo Piura; y el arroz, que se produce en el valle Chira y en distintos lugares de las provincias de Paita y Sullana*

*La escasez de pastos naturales no propicia el desarrollo ganadero, y en consecuencia la producción pecuaria. La ganadería está orientada mayormente a la cría de ganado caprino y en menor proporción a ganado vacuno y porcino.*

**Actividad Pesquera** *el litoral piurano, de 492 Km. de longitud, cuenta con un enorme potencial de recursos hidrobiológicos, permitiendo desarrollar la actividad pesquera, artesanal e industrial. La pesquería ocupa el primer lugar en cuanto a desembarque de especies para consumo humano directo, interno. En Piura existen tres puertos pesqueros importantes: Paita, Parachique (Bayóvar) y Máncora (Talara).*

*Esta actividad creció en un 66%, en el año 1999, debido a la mayor producción de harina y aceite de pescado. Sin embargo, las perspectivas para la pesquería en el 2000 no fueron muy alentadoras en el ámbito nacional ni departamental, por el endeudamiento de las empresas que se dedican a este rubro. La producción destinada al consumo directo (congelado y enlatado) no habría logrado superar los niveles de producción registrados en el año anterior.*

*En Piura la pesca artesanal es una actividad muy propia de los sechuranos. Hasta hace poco los pescadores utilizaban balsas y redes tejidas con fibras de algodón nativo.*

*Sin embargo, este tipo de pesca se ve afectada actualmente por la falta de equipos mecánicos y de instrumentos de navegación; además las caletas no cuentan con una infraestructura adecuada como agua potable, luz y muelle.*

*Con el desarrollo de la industria petrolera muchos pescadores sechuranos se establecieron en la primera parte del siglo XX en las caletas situadas al norte y al sur de Máncora. En 1983 lluvias y maremotos destruyeron la antigua caleta de Chulliyachi, tradicional lugar de abastecimiento de Sechura, Piura y Parachique.*

*El Terminal Marítimo de Paita inició sus operaciones el 8 de Octubre de 1968 bajo la administración de la ex-administración Portuaria, perteneciente al Ministerio de Hacienda y Comercio, y a cargo de ENAPU desde el 1ro. de Enero de 1970. Este terminal cuenta con instalaciones para el lavado, clasificado, viscerado, pesado y conservación del pescado, máquinas productoras de hielo, entre otros. Paita exporta harina de pescado, roca fosfórica, conservas, frutas, aceite pescado, pescado congelado e importa trigo, carga general, contenedores y vehículos, urea, aceite de soya, maquinaria.*

**Actividad Industrial** *En Piura la infraestructura para el procesamiento industrial se concentra en las ciudades de Piura, Sullana, Talara y Paita, y está orientada básicamente a la transformación del petróleo, al*

*desmote de algodón, pilado de arroz, a la producción de harina de pescado, y al procesamiento de pescado congelado.*

#### **1.4.2 Población Económicamente Activa – PEA**

*Según datos del Censo de 1993 se estima que la PEA a nivel departamental está compuesta por la población de 6 años a más, que representa el 83.9% de la población total; sin embargo, de ésta sólo el 36% fue registrada como PEA y el 54% como población no activa.*

*En la distribución de la PEA por sexo se observa que existe un equilibrio entre la participación de hombres y mujeres (648,585 personas y 646,042 personas, respectivamente); sin embargo, se registra una mayor participación, en relación a los grupos de edades, de los hombres (55.4%) en relación a las mujeres (18.5%).*

*Del total de la PEA registrada, aproximadamente el 92% se encuentra ocupada o subocupada y el 8% desocupada. La desocupación, acentuada por el proceso migratorio campo-ciudad, es más evidente en las ciudades, donde la población encuentra en el sector terciario de servicios, y específicamente en el comercio ambulatorio, una actividad de subsistencia.*

*En cuanto a la distribución de la PEA por grandes sectores económicos, en 1993 se registró una mayor concentración en el sector primario (47.9%) y menor en los sectores terciario y secundario (39.8% y 12.3%), respectivamente.*

*En 1993, en el Departamento de Piura, 1'162,231 hab. (83,7% de la población total) tenían 6 y más años de edad. En este contexto, la PEA (definida como todas las personas de 6 y más años de edad que en la semana anterior al censo se encontraban trabajando, buscando trabajo por primera vez o estaban desocupadas porque habían perdido su empleo anterior), estaba constituida en el Departamento de Piura por 415,665 personas, que representaba el 35.8% del grupo de 6 y más años de edad.*

*En 1981, esta proporción fue de 37.3%, lo que significa un incremento anual de la PEA de 7,203 hab., que demandan nuevos puestos de trabajo.*

*En la evolución de la PEA se destaca la progresiva incorporación de la población femenina en el mercado laboral, que de una proporción de 13.6% en 1981 aumentó a 16.4% en 1993. Consecuentemente, la PEA masculina en el referido período de análisis, disminuyó de 60.6% a 55.3%, continuando aún así su predominio en el ámbito laboral.*

*Al año 1998, la PEA de 15 a 64 años de edad, está constituida por 507,568 personas (33,7% del total de la población) correspondiéndole el 69.6% a la PEA masculina y 30.4% a la PEA femenina. (Ver Cuadro N° 6)*

#### **1.4.3 Flujos Económicos**

*La mayor intensidad de estos flujos se da en la zona costera del departamento, debido a las ventajas comparativas de integración y a su dinámica de desarrollo.*

Las ciudades de Paita, Piura y Sullana conforman el gran centro económico de la región, pues constituyen importantes polos de desarrollo; las ciudades de Talara y Bayovar también tienen una dinámica importante vinculada a la explotación de hidrocarburos y producción de derivados de petróleo.

La desarticulación de los centros poblados localizados en las provincias de la sierra, la deficiente infraestructura vial así como la falta de servicios de apoyo a la producción no propician el desarrollo de flujos económicos que favorezcan la comercialización de los cultivos que se producen en esta zona.

## 1.5 SISTEMA URBANO E INFRAESTRUCTURA VIAL <sup>3</sup>

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, cumplen un rol y una función particular.

**Piura** es el centro de servicios, comercial, financiero y de industria manufacturera, 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

**Paita**, 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.

<sup>3</sup> Fuente: Gestión Urbano Regional de Inversiones. Región Grau. DGDU – MTC. 1998.

El sistema vial departamental, que integra a estas ciudades y centros urbanos está conformado por las siguientes carreteras:

**Las carreteras nacionales** en el departamento están conformadas por:

- **Carretera Panamericana.**- Completamente asfaltada, en buen estado, interconecta a Piura con Tumbes, Lambayeque y el resto del país.
- **Antigua Carretera Panamericana.**- Asfaltada, se integra a la **Bioceánica del Norte**; articula el Puerto de Paita, pasa por Piura hacia Olmos y sigue el eje transversal que pasa por la RENOM hacia un Puerto fluvial navegable - por determinar - en el río Marañón (zona de Sarameriza).
- **Carretera Sullana - Tambo Grande - Las Lomas - La Tina - Pte. Internacional de Macará.**- Se articula con la Carretera Panamericana de Ecuador. Está totalmente asfaltada, se une con la carretera que va hacia las ciudades de Loja y Quito en Ecuador.
- **Carretera Longitudinal de la Sierra** (Parcialmente construida). Está afirmada, en regular estado hasta Huarmaca. Falta construir el tramo hasta Huancabamba, Ayabaca y llegar hasta la frontera con el Ecuador.
- **Piura - Morropón - Malacasí - Huancabamba.** Es una carretera transversal a la región. Está afirmada, es una vía angosta con tramos que se interrumpen estacionalmente.
- **Piura - Catacaos - Sechura - Bayovar.** Vía que interconecta Piura con toda la zona del Bajo Piura y el Puerto de Bayovar, está asfaltada en su totalidad. El acceso a Parachique está afirmado, en mal estado.

#### **Carreteras Regionales**

- **Sullana - Tambo Grande - Las Lomas - Paimas - Ayabaca.** Es una vía de integración con la zona andina, tiene una variante por Montero. Es una vía asfaltada hasta Las Lomas y afirmada, desde este punto hacia Paimas.
- **Sullana - Marcavelica - Querocotillo - Lancones - Alamor.** Une una zona de frontera (ciudad de Sullana con el poblado de Alamor), da servicios a la parte alta del embalse de Poechos y presta servicios a los productores de la zona. Es una vía asfaltada hasta Querocotillo, prosigue hasta Lancones con una vía cuyo asfaltado está deteriorado, todavía en ella se aprecian los efectos del Fenómeno de El Niño del año 1983 (puentes y alcantarillas destruidas y el asfaltado deteriorado). De Lancones la vía es afirmada, está en buen estado hasta Alamor.
- **Sullana - San Lucas de Colán - Paita.** Integra las áreas productivas de Sullana con el Puerto de Paita y el área del CETICOS.
- **Piura - Paita.** Une la metrópoli regional y las zonas de producción de la región con el Puerto.

#### **Vías Complementarias**

- Ayabaca - Sochabamba - Espíndola
- Huancabamba - Sondor - Tabacones
- Chulucanas - Tambo Grande - Piura

### **SECHURA EN EL CONTEXTO REGIONAL**

- La Provincia de Sechura, se localiza en el extremo sur-este del departamento de Piura.
- Clima sub-tropical (25°C temperatura medio anual).
- Su suelo es desértico, con algunos sectores de bosques secos.
- En la bahía de Sechura hay gran cantidad de recursos hidrobiológicos, lo que hace que la placa y procesamiento de estos recursos sea la principal actividad económica de la provincia.
- Las reservas de fosfatos de Bayovar se constituye en el principal recurso minero de la provincia, aunque no es explotado a escala industrial.
- Los recursos turísticos principales de la provincia son las lagunas Ñapique y Ramón, que en épocas del Fenómeno de El Niño forman un extenso lago y la Iglesia San Martín de Tours en la ciudad de Sechura, monumento histórico que data del siglo XVIII.
- Los principales fenómenos naturales que afectan a la provincia son los desbordes e inundaciones, lo que hace que se constituya en una zona de alto riesgo.
- La población de la provincia constituye el 3.1% de la población departamental y presenta una tasa de crecimiento mayor a la departamental (1.6% y 1.3% respectivamente).
- La ciudad de Sechura constituye el centro de servicios de los centros poblados cercanos que desarrollan actividades económicas vinculadas a la pesca y agricultura.

## **2.0 EL CENTRO URBANO**

### **2.1 UBICACIÓN Y GEOGRAFIA LOCAL**

La ciudad de Sechura se encuentra ubicada en el distrito y provincia del mismo nombre, siendo la capital provincial. El distrito cuenta con una superficie de 5,710 Km<sup>2</sup> y una población estimada al año 2,000 de 23,037 habitantes.<sup>4</sup>

Sus coordenadas geográficas son 05°33'13" latitud sur y 80°49'14" longitud oeste, se encuentra a 11 m. sobre el nivel del mar y a 55 Km. al Sur-oeste de la ciudad de Piura, situándose en el extremo sur del valle del Bajo Piura. Las temperaturas promedio en la ciudad varían entre 16° y 35°C, siendo el clima generalmente cálido y húmedo.

Por el este, oeste y sur la ciudad se encuentra rodeada de zonas desérticas; al norte por terrenos agrícolas, estando el mar a 4 Km. al oeste aproximadamente.

### **2.2 DINÁMICA POBLACIONAL**

En el ámbito provincial y distrital, es a partir del censo de 1972 que se evidencia la tendencia de concentración poblacional en las ciudades, pues hasta el año 1961 se registraban porcentajes de población rural entre el 52.25% y 49.56%, tanto a nivel provincial como distrital.

En el año de 1993, la población provincial fue de 42,568 habitantes, mientras que la distrital fue de 19,235 habitantes, representando el 45.2% de la población provincial. (En 1981 fue el 38.6% y en 1972 el 34%). Para el año 2000, según las proyecciones hechas por el INEI, la población de la provincia fue de 47,406 habitantes, y la del distrito de Sechura 23,037 habitantes, representando el 48.6%. (Ver Cuadro N° 7)

En el caso de la ciudad de Sechura, la población en el año 1972 fue de 6,110 habitantes, incrementándose a 8,761 en el año 1981, a 13221 en 1993, y para el año 2000 se estimó una población de 16700 habitantes. (Ver Cuadro N° 7). De ese cuadro se puede deducir que la población de la ciudad de Sechura representa aproximadamente el 705 de la población distrital. Sin embargo, la tasa de crecimiento promedio anual para la ciudad presenta un ligero decrecimiento, que va de 4.10% anual entre 1972 y 1981, a 3.58% y 3.40% entre 1981 – 1993 y 1993 – 2000 respectivamente.

### **2.3 CRECIMIENTO URBANO**

En el año de 1,572 se funda el pueblo de San Martín de Sechura por los españoles, en el lugar que hoy se conoce como Chulliyachi a orillas del mar. En 1728 un maremoto destruyó la ciudad trasladándose ésta a la ubicación actual, en tierras más altas.

Hasta el año 1950, la ciudad estaba conformada por manzanas de forma rectangular, entre las que hoy son las Calles Constitución, José Gálvez, Eguiguren y Los Incas, con la Plaza de Armas y la Iglesia en la parte más alta. Posteriormente surgieron los barrios Las Capillas y El Porvenir y se consolidó la ocupación de lo que hoy se conoce como casco antiguo de la ciudad.

<sup>4</sup> Fuente: INEI.

*A partir de la década de los ochenta la ciudad empieza a crecer en los alrededores del casco central. En febrero de 1981 se inicia la ocupación de la zona sur-este de la ciudad, conformándose el A. H. Túpac Amaru II.*

*Posteriormente, en agosto de 1982, la tendencia de crecimiento hacia el sur – este se consolida con la ocupación de parte de los terrenos del hoy A. H. Vicente Chunga Aldana. En el año 1983 se produce un notable crecimiento de la ciudad, pues es en ese año se forman los Asentamientos Humanos Víctor Raúl Haya de La Torre 1ra Etapa, Micaela Bastidas 1ra Etapa, Los Pinos y Nuevo Chulliyachi, este último por reubicación de la población de la caleta del mismo nombre ubicada a 4 Km. de Sechura, que fue arrasada por un maremoto, quedando las construcciones abandonadas hasta el día de hoy.*

*En el mes de enero de 1993, surgen los asentamientos humanos de San Martín y Micaela Bastidas 2da Etapa, localizados al este de la ciudad. Hasta el año 1997 se siguen consolidando estos nuevos asentamientos humanos; en enero y junio del mismo año se forman los asentamientos Víctor Raúl Haya de La Torre 2da Etapa al sur oeste de la ciudad (hoy A. H. Tres de Enero) y Los Jardines al sur – oeste.*

*Las últimas ocupaciones urbanas que se han producido en la ciudad de Sechura datan del año 1998, año en que se conformaron los Asentamientos Humanos de Nueva Esperanza, La Florida, Nuevo Bazán y San Juan Bautista, estos dos últimos actualmente desocupados, pues se formaron para reubicar a población de los caseríos cercanos afectada por las inundaciones de 1998 y que ya han regresado a sus anteriores lugares de residencia. (Ver Lámina N° 4)*

## **2.4 USOS GENERALES DEL SUELO**

*El casco urbano de la ciudad, tomando como referencia las áreas ocupadas y el área definida por el trazo de la vía de evitamiento es de 388.0 Hás. Sin embargo al interior del casco urbano existen áreas desocupadas que totalizan 141 Hás de las cuáles el 36.3% corresponden a áreas desocupadas o reservadas dentro de las habilitaciones de Asentamientos Humanos, y el 63.2% restante a áreas desocupadas sin proyectos de habilitación.*

*El área ocupada de la ciudad constituye el 63.7% del total del casco urbano (247 Hás) y en ella se dan los usos urbanos que se describen a continuación: (Ver Cuadro N° 8, Gráfico N°s 9, 10 y Láminas N° 5 y 6)*

- **El Uso residencial** ocupa una superficie de 189.4 Hás, que representa el 76.7% del área urbana ocupada actualmente. Las zonas más consolidadas se localizan en Sechura Cercado, A. H. Túpac Amaru II y Urb. La Rivera. Por el lado sur y este de la ciudad se localizan los demás asentamientos humanos que presentan menores niveles de consolidación y ocupación. Más adelante se describirá con más detalle el grado de ocupación, densidad poblacional, materiales de edificación predominantes y cobertura de servicios públicos de toda la ciudad, incluyendo las áreas residenciales.
- **El Uso comercial** representa el 2.1% del área urbana ocupada (5.1 Hás). Se concentra principalmente en los alrededores del mercado conformando un eje entre éste y la plaza de armas, sobre las calles San Martín y Bolívar. En otros sectores de la ciudad también se da el uso comercial pero en menor grado de concentración. (Bodegas, pequeñas tiendas de abarrotes y restaurantes)

- **El Uso industrial** ocupa una superficie de 3.5 Hás, que constituyen el 1.4% del total de la superficie ocupada de la ciudad. Se concentra al este de la Av. Bayóvar y al norte del cementerio. En ella se encuentra la Conservera Garrido y EMORS SA. El resto de la zona industrial está desocupada o se encuentra ocupada por otros usos como los institucionales (Comunidad Campesina, ENOSA) y residenciales.
- **El Equipamiento Urbano de Salud** en la ciudad está constituido principalmente por el Centro de Salud de Sechura (Ministerio de Salud), el Puesto de Salud de Essalud.
- **El Equipamiento Urbano de Educación** está conformado por 14 CEI, 21 Centros de Educación Primaria, 5 Centros de Educación Secundaria y 2 Centros de Educación Técnica Superior.
- **El Equipamiento Recreativo** consta de un estadio, 2 campos deportivos, 6 losas deportivas, 8 plazas con tratamiento y varias áreas reservadas para parques que en la actualidad no se encuentran implementadas.
- **Los Usos Institucionales** están conformados principalmente por la Municipalidad Provincial, el Monasterio, la Planta de Energía Eléctrica de ENO-SA y la iglesia San Martín de Tours, ésta última declarada Monumento Histórico Nacional mediante Ley N° 10278 del 15 de octubre de 1945.

La disponibilidad de áreas en los diferentes asentamientos humanos se puede apreciar en el Cuadro N° 9 y Gráfico N° 11, destacando el A.H. La Florida, que es el que presenta la mayor capacidad de recepción de población en la ciudad.

## 2.5 SISTEMA VIAL

El Sistema Vial principal de la ciudad de Sechura está conformado por la Av. Bayovar (Carretera Piura – Sechura – Bayovar), Av. Bolívar Calle San Martín y parte de las Avenidas Eguiguren y Primavera. Sirve principalmente de comunicación con la ciudad de Piura y Bayovar e integra el área central de la ciudad.

El Sistema Vial Secundario está conformado por las vías: Calle 7, Calle 3, Dos de Mayo, Calle Bolgnesi, la Av. Eguiguren entre Calle Bolognesi y San Martín, Calle Los Incas, Los Eucaliptos, las Delicias, La calle Canepa, La Av. Víctor Tomache, Prolongación Restauración y la Vía de Evitamiento de la ciudad. Este sistema complementa el Sistema Vial Principal en el Area Central e integra la zona de Asentamientos Humanos. Las condiciones actuales de la Vía de Evitamiento hacen que ésta no sea muy transitada, previéndose una mayor intensidad de uso conforme se vaya consolidando la ocupación de la zona de Asentamientos Humanos (Ver Lámina N° 7)

En cuanto al estado de pavimentación, en la Lámina N° 8 se puede apreciar que la concentración de vías pavimentadas se da en el área central de la ciudad y sólo las avenidas Temoche, Cenepa, Restauración y Vía de Evitamiento se encuentran afirmadas (aunque en regular estado de conservación). El resto de vías de la ciudad no cuenta con mayor tratamiento.

## 2.6 ECONOMÍA DE LA CIUDAD

Las principales actividades económicas que desarrolla la población de la ciudad de Sechura son del sector primario: pesca y agricultura. Como referencia podemos citar que aproximadamente el 70 % de la población del distrito se dedica a dichas actividades. El sector terciario ocupa al 21 % de la población distrital, esto es comercios, servicios, empleados públicos, transportistas, etc. El 9% restante es absorbido por las actividades secundarias, en este caso, principalmente por las fábricas conserveras y pesqueras. Estas cifras son relativas, dado que existe movilidad entre las fuentes de empleo, pues la gente de pesca también desarrolla actividades de servicios y viceversa. La localización de las principales actividades económicas de la ciudad ya ha sido descrita anteriormente.

## 2.7 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO Y EXPANSIÓN URBANA

Desde el año 1972 a la fecha, la ciudad de Sechura ha desacelerado el ritmo de su crecimiento de 4.1% promedio anual a 3.4% entre 1993 y el año 2000. Sin embargo, observando la evolución de las tasas de crecimiento poblacional de la provincia y el distrito, se puede ver que existe la tendencia a que sea la ciudad de Sechura la que absorba en mayor grado el incremento poblacional de la provincia y por ende del distrito.

Con respecto al crecimiento físico de la ciudad la secuencia histórica de la ocupación de los asentamientos humanos hace notar una clara tendencia de expansión hacia el este y sur – este de la ciudad, siendo el crecimiento de manera horizontal, sin densificar las zonas ya ocupadas que cuentan aún con áreas y lotes libres, que podrían absorber la demanda de suelo urbano por parte de la población.



Áreas de Expansión al Este de la Ciudad  
A.H. Nuevo Bazán

### ***III. EVALUACION DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO***

## 1.0 CARACTERIZACIÓN FÍSICO GEOGRÁFICA

### 1.1 ASPECTO GEOLÓGICO <sup>5</sup>

#### 1.1.1 Geología

La ciudad de Sechura se localiza en la margen izquierda del río Piura sobre un área plana, en parte cubierta por médanos establecidos, ubicada en la Región Para-Andina, denominada localmente Desierto de Sechura.

Geológicamente, el área de estudio corresponde a la zona desértica de Sechura, está representado por materiales sedimentarios del Cuaternario Reciente, y constituido por depósitos de arenas limosas con intercalaciones de arenas de grano medio a fino y con presencia de horizontes de Coquinas y minerales evaporíticos, destacando costras de yeso en superficie y material calcáreo en profundidad de formación marina.

Por debajo de los depósitos recientes se encuentran depósitos eólicos diagenizados en matriz arenácea con cemento calcáreo que corresponden a dunas y debajo de éstas existen intercalaciones de conglomerados conchíferos y coquinas, que corresponden a los depósitos del Tablazo de Edad Cuaternaria Pleistocénico.

En los cortes, al sur de la ciudad de Sechura, se aprecian diatomitas grises, intercaladas con areniscas diatomáceas blancas y lutitas de colores abigarrados, correspondiendo a los niveles superiores de la Formación Zapallal.

#### 1.1.2 Geología Estructural

La zona de estudio se encuentra en la Depresión Para-Andina, limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y por la estribación de la Cordillera Occidental al Este, donde se pueden observar fallas de tipo normal.

La Depresión Para-Andina se formó a inicios del Eoceno Superior, como consecuencia de los movimientos tafrogénicos, los cuales produjeron la emersión de la Cordillera de la Costa y originaron una amplia zona de hundimientos y de acumulación clástica (Depresión Para-Andina).

La depresión (Cuenca Sechura) se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canteras de arcillas, arenas de origen aluvial, marino o eólico; las que actualmente conforman la llanura costanera, observándose pequeñas depresiones inundables en épocas de grandes avenidas y colinas.

La Cuenca de Sechura, regionalmente, presenta el clásico estilo tectónico del fallamiento gravitacional normal ó fallamiento en bloques característicos del Nor-Oeste Peruano.

<sup>5</sup> Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

## 1.2 TOPOGRAFÍA

La ciudad de Sechura y sus alrededores, presentan una topografía relativamente plana con ligeras elevaciones y depresiones, observándose una pendiente moderada hacia el norte de la ciudad, especialmente con dirección al Dren Sechura. Asimismo se ha determinado claramente la presencia de un pequeño Divortium Aquarium que separa dos zonas de drenaje opuestas, este se localiza en la parte posterior del Templo San Martín de Tours, el cual va a delimitar dos zonas de escurrimiento que por el volumen de agua y el tipo de suelos predominante van a originar la formación de “cangrejas” en calles no pavimentadas de la ciudad.

## 1.3 ASPECTO HIDROGEOLOGICO

### • **Hidrología Superficial**

La Hidrología Superficial está conformada por la cuenca del río Piura, los drenes que irrigan la zona agrícola del valle (entre ellos el Dren Sechura) y las aguas pluviales que discurren en forma natural sobre la superficie del terreno, las cuales activan las líneas de Talweg, que de acuerdo al tipo de suelo y la geomorfología, definen el cauce de mayor o menor drenaje, al cual por su magnitud se le conoce como quebradas o escorrentías.

En la ciudad de Sechura, el elemento hidrográfico principal es el Dren Sechura que tiene su nacimiento al Sur de la ciudad de Piura, presenta un recorrido longitudinal de Norte a Sur, cambiando hacia el Oeste en el distrito de Sechura, con dirección hacia el Océano Pacífico.

Se pueden identificar tres quebradas en la ciudad de Sechura dos de las cuales nacen al Este de la ciudad y una tercera nace al Noroeste, dicha quebrada funcionó como aliviadero del antiguo cauce del Dren Sechura.

### • **Hidrología Subterránea** <sup>6</sup>

El acuífero de Illescas es una reserva de aguas subterráneas que se encuentra en el Desierto de Sechura y se calcula que posee una reserva de 100 millones de m<sup>3</sup>, los cuales deben ser usados en forma racional debido a que no existen pruebas de recarga de la napa freática, este podría ser un recurso confinado de agua fósil y por consiguiente no renovable; las aguas freáticas revelan un incremento en la salinización de la napa subterránea.

## 1.4 CLIMA Y METEOROLOGÍA

La ciudad de Sechura se encuentra ubicada en una zona sub-tropical, seca y árida con características similares a las imperantes en las regiones desérticas, donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una precipitación pluvial anual de 200 mm.

Los factores que determinan el clima son los siguientes:

<sup>6</sup> Base de Datos del Ciclo Hidrológico – CTAR Piura. Diciembre 2000.

- **Temperatura**

*La ciudad de Sechura presenta en los meses de Mayo a Setiembre, una temperatura mínima de 18°C y una temperatura máxima que alcanza hasta 26°C; las temperaturas altas se inician generalmente en el periodo comprendido entre los meses de Octubre a Abril con temperaturas que varían entre los 25°C y 38°C.*

*Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el fenómeno de El Niño, en cuyo periodo la temperatura es mayor y se nota una prolongación del periodo caluroso.*

- **Pluviometría**

*En la ciudad de Sechura al igual que toda la región las lluvias son bastante escasas, gran parte del año no llueve cantidad considerable alguna; sin embargo el régimen pluviométrico varía en años extraordinarios, los cuales son considerados como años Hidrológicos, lo que esta asociado a la presencia del fenómeno de El Niño. En estos años las lluvias son muy intensas llegando hasta los 1000mm; se tiene conocimiento que se presentaron lluvias extraordinarias los años 1925, 1972, 1983 y 1998 año en el que se registro un total de 698 mm<sup>3</sup> de lluvia en la ciudad de Sechura.*

- **Vientos**

*Los vientos predominantes en la ciudad de Sechura proceden de Sur a Norte, con ciertas variaciones en el vector dirección y soplan permanentemente todo el año, provocando la migración de arenas eólicas que afectan parte de la ciudad, produciendo arenamiento en algunos sectores.*

## 2.0 EVALUACION DE PELIGROS

La evaluación de peligros identifica la probable ubicación, severidad y ocurrencia en un tiempo determinado de fenómenos naturales que podrían afectar a la ciudad y su entorno.

Estos fenómenos son de dos tipos: de Geodinámica Interna y Geodinámica Externa, los que serán analizados independientemente para luego ser sintetizados en un Mapa de Peligros general de todo el ámbito del estudio.

Como una síntesis de los fenómenos geodinámicos, tanto externos como internos, el Mapa de Peligros califica el territorio del ámbito de estudio en diferentes niveles según la intensidad y concurrencia de las amenazas naturales en el territorio, delimitando zonas homogéneas Altamente Peligrosas, de Peligro Alto, Peligro Medio y Peligro Bajo.

La definición adoptada en el presente estudio de los niveles de peligros es la siguiente:

- Zonas Altamente Peligrosas: aquellas en las que concurren 3 o más amenazas naturales con probabilidad de ocurrencia en un tiempo determinado y cuyos efectos podrían causar daños y pérdidas al 100%.
- Zonas de Peligro Alto: aquellas en las que concurren de 2 a 3 amenazas naturales con probabilidad de ocurrencia en un tiempo determinado, causando daños y pérdidas considerables de llegar a ocurrir.
- Zonas de Peligro Medio: aquellas que se encuentran amenazadas por 1 o 2 peligros naturales cuya intensidad, de ocurrir, causarían pérdidas moderadas.
- Zonas de Peligro Bajo: aquellas zonas que no se encuentran amenazadas por fenómenos intensos.

El Mapa de Peligros se obtiene mediante la superposición de los Mapas de Geodinámica Interna y Geodinámica Externa, constituyendo un instrumento importante para la programación del crecimiento y expansión urbana de la ciudad de Sechura.

## 2.1 GEODINÁMICA INTERNA

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

### 2.1.1 Sísmicidad <sup>7</sup>

*La Región del Noreste de los Andes Peruanos y la Costa en particular, se caracteriza por la existencia de la Fosa Peruano – Chilena que constituye una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del Planeta separando el continente sudamericano de una profunda cuenca oceánica (Placa Pacífica).*

*En cuanto a sísmicidad, el borde continental del Perú, libera el 14% de la energía sísmica del planeta y la ciudad de Sechura, se encuentra en la región de mayor sísmicidad, según las normas peruanas de diseño sísmico.*

<sup>7</sup> Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

Estudios realizados por Grange Et Al (1978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de los 15°, lo que da lugar a que la actividad tectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen considerablemente.

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona donde se encuentra emplazada la ciudad de Sechura no presenta diaclasas, ni fracturas y fallas de distensión por lo que no hay evidencias de deformación neotectónica tal como se pudo apreciar en las observaciones de campo que se realizaron en el Estudio de Suelos elaborado por la Universidad de Piura.

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (D. Huaco y J. Chávez, 1977), el área de estudio se encuentra ubicada en la Zona III, cuyas características son:

- Sismos de Magnitud 7 (escala de Richter)
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.

Según el Mapa de Intensidades Sísmicas para el territorio Peruano, elaborado con información obtenida del Centro Regional de Intensidades Sísmicas para América Latina (CERESIS), y tomando en consideración la Escala Modificada de Mercalli, el área de estudio se encuentra afectada por sismos de grado VIII, cuyas características son:

- Daño leve en estructuras especialmente diseñadas.
- Daños considerables en edificios corrientes y sólidos con colapso parcial.
- Daños grandes en estructuras de construcción pobre.
- Paredes separadas de su estructura.
- Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes.
- Muebles pesados volcados.
- Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades.
- Cambios de nivel en pozos de agua.

Las limitaciones impuestas por la escasez de datos sísmicos en un periodo estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico, así mismo la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones de tales métodos, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico de la Región Grau y del Noroeste Peruano en general.

Según el Estudio realizado por la Universidad Nacional de Piura, (Moreano S. 1994), establece mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.31704 \pm 0.15432M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el Cuadro N° 10, lo que nos indica que cada 40.8 años, probablemente, se produzca un sismo de  $m_b=7.0$  y cada 73.9 años se produzca un sismo de  $m_b= 7.5$ . El último sismo de  $m_b = 7.0$  fue el año 1970. 8

**Cuadro N° 10**  
**PERIODO MEDIO DE RETORNO DE SISMOS**

MAGNITUD $m_b$	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (años)			PERIODO MEDIO DE RETORNO (años)
	20	30	40	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

**FUENTE** : Estudio de Suelos, Universidad Nacional de Piura. Marzo 2001.

**ELABORACIÓN:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

### 2.1.2 Geotecnia Local/Mecanica de Suelos <sup>8</sup>

La Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad de Piura ha analizado los esfuerzos y deformaciones del suelo en el área urbana de la ciudad y alrededores, para determinar el comportamiento que tendrá ante la sollicitación de cargas estáticas y dinámicas. Para ello se analizaron las características geotécnicas de los suelos, determinándose siete sectores en la ciudad de Sechura: (Ver Lámina N° 9)

#### - Sector I: Zona Industrial - Cementerio

Se encuentra ubicado al Noreste de la ciudad entre la vía de Evitamiento, la prolongación Restauración y la Av. Bayovar. Comprende el sector del Cementerio General, la zona industrial de la ciudad, donde se encuentra ENOSA, la cochera Municipal y el local de la Comunidad Campesina San Martín y el A.H. Nueva Esperanza. Presenta un bajo grado de ocupación del suelo.

Este sector corresponde a una zona de buena estabilidad. La cobertura de suelos corresponde a coquinas bastante compactas y de alta resistencia a la penetración.

La capacidad portante del suelo en este sector varía dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 6.92 y 8.87Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 6.78 y 8.55 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 11)

#### - Sector II: Asentamientos Humanos

Se encuentra ubicado al Sureste del área central de la ciudad, entre la Av. Bayóvar, Vía de Evitamiento, la calle 09 y la calle 15. Comprende los AA.HH. Micaela Batidas I, Micaela Bastidas II, San Martín, La Florida y parte del AA.HH. Vicente Chunga Aldana.

Este sector corresponde a una zona plana con pequeñas depresiones en las cuales en épocas de intensas precipitaciones pluviales se acumulan las aguas. La cobertura superficial de suelos corresponde

<sup>8</sup> Estudio de Suelos y Mapa de Peligros de la Ciudad de Sechura – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Julio 2000.

*a arenas mal gradadas y hacia abajo se presentan arenas calcáreas de grano grueso entremezcladas con gravas, gravillas, restos de conchuelas, compactas y de regular resistencia a la penetración.*

*La capacidad portante del suelo varía dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 6.17 y 8.02 Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 6.04 y 7.72 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 12)*

- **Sector III: A.H. Nuevo Chulliyachi**

*Se encuentra ubicado al extremo Sur del área central de la ciudad, entre la Av. Bayóvar, la Vía de Evitamiento y la calle 09, comprende al AA.HH. Nuevo Chulliyachi, parte del A.H. Vicente Chunga Aldana y el local del Instituto Superior Tecnológico “Ricardo Ramos Plata”.*

*Este sector presenta similares características que el sector II. Hacia el local del Instituto Tecnológico “Ricardo Ramos Plata” la presencia de las coquinas se acentúan, las cuales son muy compactas y muy resistentes a la penetración. En las áreas adyacentes a la quebrada Valentín se observan gravas en matriz areno-limosas calcáreas con restos de conchuelas, medianamente compactas y hacia el fondo aumenta la proporción de gravas y restos de conchuelas.*

*La capacidad portante del suelo varía dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 5.82 y 7.56 Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 5.48 y 7.26 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 13)*

- **Sector IV: Tres de Enero – Los Pinos**

*Se encuentra ubicado al Oeste y Suroeste de la ciudad. Comprende los AA.HH. Tres de Enero y Los Pinos.*

*La cobertura superficial corresponde a arenas mal gradadas y hacia el fondo por gravas en una matriz de arenas limosas y arenas arcillosas. En la parte más baja, por el tipo de suelos y el agua que se infiltra durante la inundación, es probable la ocurrencia de licuefacción de arenas.*

*La capacidad portante del suelo, al igual que los sectores anteriores, varía dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 2.34 y 3.70 Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 2.10 y 3.48 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 14)*

- **Sector V: AA.HH. Túpac Amaru – Víctor**

*Se encuentra ubicado al Sur del área central de la ciudad, entre la Av. Bayóvar, la calle Los Eucaliptos y Calle 09. Comprende parte del área central de la ciudad, parte del AA.HH. Túpac Amaru y Víctor Raúl. Se encuentran ubicados en este sector lugares de concentración pública como el Estadio y Colegio Secundario San Martín, la Posta Medica y el paradero de colectivos a Piura, Parachique y la Unión.*

*Este sector corresponde a una zona de relieve poco inclinado, se han identificado suelos del tipo de arenas limosas en la parte superficial, material que ha medida que se incrementa la cota su espesor va en aumento y hacia el fondo se presentan sedimentos orgánicos de origen marino con gravas y gravillas.*

La capacidad portante del suelo al igual que los sectores anteriores varían dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 2.98 y 4.48 Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 2.70 y 4.23 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 15)

- **Sector VI: Area Central**

Este sector comprende el Area Central de la ciudad de Sechura. Los suelos predominantes corresponden a arenas mal gradadas con presencia de limos, de media a baja compacidad, en los tramos cercanos al Dren Sechura predominan las arcillas arenosas compactas y resistentes. En este sector existen dos problemas fundamentales.

- La probabilidad de licuefacción de arenas cuando los suelos de fundación se encuentran saturados y la presencia de amplificación de ondas sísmicas, en caso de originarse un sismo de gran magnitud, principalmente en la zona donde se emplaza el Templo de San Martín Tours.
- Por el tipo de suelos, la fuerte pendiente y la falta de pavimento de las calles se forman “cangrejeras” en algunos tramos de las mismas, poniendo en riesgo las viviendas y las redes de servicios básicos. Otro problema son las inundaciones en áreas topográficamente deprimidas que se dan en zonas adyacentes a la Av. Primavera.

La capacidad portante del suelo varía dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 1.71 y 2.81 Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 1.56 y 2.65 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 16)

- **Sector VII: AA.HH. Los Jardines – Nuevo Bazán**

Se encuentra ubicado al Este de la ciudad, al este de la Vía de Evitamiento. Esta constituido por los AA.HH los Jardines y Nuevo Bazán.

Este sector comprende una planicie con buena estabilidad para las construcciones y la cobertura de suelos corresponden a sedimentos orgánicos de origen marino con gravas y gravillas bastante compactas y de alta resistencia a la penetración.

La capacidad portante del suelo varía dependiendo del tipo específico de suelo y del diseño de la cimentación. Para zapatas aisladas varía entre 8.29 y 10.40 Kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos corridos varía entre 8.02 y 10.04 Kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Cuadro N° 17)

### **2.1.3 Propiedades Físicas – Mecánicas del Suelo**

De acuerdo a los análisis granulométricos, al perfil estatigráfico, así como por las observaciones de campo realizadas por la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad de Piura se ha podido determinar la existencia de los siguientes tipos de suelo, los cuales se pueden observar en el Cuadro N° 18.

#### **2.1.4 Peligros Relacionados a la Geodinámica Interna**

De acuerdo a los análisis realizados por la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad de Piura, se ha podido determinar la existencia de los siguientes peligros relacionados a la Geodinámica Interna y a la actividad sísmica en de la ciudad: licuefacción de arenas, hinchamiento y contracción del suelo y amplificación de ondas sísmicas. (Ver Lámina N° 10). Cabe resaltar que el periodo medio de retorno para un sismo de mb 7.0 es de 40.8 años, siendo el último sismo de ese grado el ocurrido en 1970 en la región.

##### **- Licuefacción de Arenas**

El fenómeno de licuefacción se presenta en suelos granulares. Este se puede manifestar durante un movimiento sísmico, mediante la pérdida momentánea de la capacidad de resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos, originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo ó inmediatamente después de éste.

Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuefacción debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- Debe encontrarse sumergida (presencia de napa freática)
- Su densidad relativa debe ser baja.

En la ciudad, particularmente en una parte de los sectores IV y VI los suelos son arenas limosas (SM) y arenas mal gradadas con presencia de limos (SP), por lo que es probable la ocurrencia del fenómeno de licuefacción de arenas en épocas de intensas precipitaciones pluviales, debido a la presencia de napa freática superficial y ante la ocurrencia de sismos de mb.7 (último sismo 1970, mb = 7.0).



Como ya se ha mencionado el periodo de recurrencia de sismos de la magnitud citada, es de 40.8 años, aproximadamente; por lo que se deberán tomar en cuenta para proyectos de edificación futura; asimismo las viviendas edificadas con anterioridad al presente estudio, deberán tomar medidas correctivas para evitar la filtración en los muros portantes.

El fenómeno de licuefacción de arenas, se pueden presentar en parte del sector IV en zonas colindantes al AA.HH. Tres de Enero y al Monasterio y en el sector VI en Zonas adyacentes al Templo San Martín de Tours.

##### **- Hinchamiento y Contracción del Suelo**

El proceso de Hinchamiento de Suelos es característico de arcillas, las cuales incrementan su volumen en función a la absorción de

*aguas de infiltración; este proceso puede causar la expansión de suelos y producir roturas o fallas en la estructura cimentada.*

*En los suelos arcillo-arenosos de la ciudad, se han tomado muestras hasta obtener la medida del máximo hinchamiento en el dial de deformaciones, obteniendo los valores comprendidos entre 6.50 – 8.90%.*

*En la ciudad el proceso de hinchamiento y contracción de suelos se presenta en pequeña proporción en el sector VI, en zonas cercanas al Dren Sechura.*

#### - **Amplificación de Ondas Sísmicas**

*Los suelos de estado suelto a muy suelto, parcial o totalmente saturados por la napa freática muy elevada, 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 la onda sísmica, produciendo fisuras, afloramiento de agua, etc.*

*Para el caso de cimentación, estas condiciones del suelo se podrá considerar inestable. Esta manifestación de amplificación de onda sísmica se presenta en el sector VI en zonas adyacentes al Templo San Martín de Tours.*

## **2.2 GEODINÁMICA EXTERNA**

La Geodinámica Externa comprende la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la actividad sísmica, acción pluvial, acción marítima y acción eólica.

En la ciudad de Sechura los procesos de mayor actividad relacionados a la Geodinámica Externa, corresponden a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas directamente con el Fenómeno de El Niño, y en menor grado la deposición de arenas eólicas transportadas de Sur a Norte.

El Fenómeno de El Niño es de carácter cíclico. Ultimos estudios de monitoreo de la temperatura del Océano Pacífico hacen prever la ocurrencia del Fenómeno en el año 2001, aunque de intensidad moderada. Aun así es necesario tomar todas las medidas de prevención y mitigación para reducir sus efectos en la ciudad.

*En la ciudad de Sechura la Acción Pluvial es el principal elemento que condiciona los peligros, e indirectamente condiciona parte de la geodinámica externa. (Ver Lámina N° 11)*

### **2.2.1 Impacto de la Acción Pluvial**

*La actividad pluvial en la ciudad de Sechura en condiciones normales no causa mayor daño o trastorno. Sin embargo, en eventos extraordinarios como el fenómeno de El Niño se producen grandes daños en la ciudad y zonas adyacentes, debido a las intensas precipitaciones y a la velocidad de las aguas de escorrentía.*



*Inundaciones durante el Niño del año 1998*

*El Fenómeno de El Niño es originado por el cambio significativo de las condiciones meteorológicas, climáticas y oceanográficas que afectan principalmente al litoral del Pacífico Sur. Se caracteriza por el aumento de la temperatura superficial del mar, el debilitamiento de los vientos alisios, la presencia de nubosidad y abundantes precipitaciones.*

*El Fenómeno de El Niño es un acontecimiento cíclico, pero no periódico, puede ser de diferente grado de intensidad. En los periodos comprendidos entre 1925–1926 y 1982-1983 se presentó el fenómeno de El Niño con características muy fuertes. En 1997-1998 se presentó el fenómeno con características menores a los dos anteriores.*

*En el año 1983 las lluvias que se presentaron fueron muy fuertes y prolongadas, afectando varias caletas de la bahía de Sechura y dejando aislada a la ciudad por el desborde de las aguas del Dren Sechura. Una de las caletas más afectada por acción del mar fue Chulliyachi, la cual sufrió la destrucción total de sus viviendas. En la ciudad se destruyeron completamente 786 viviendas, dejando 4,265 damnificados, además sufrió serios daños la iglesia San Martín de Tours, varios locales comerciales, plazas y la infraestructura deportiva.*

*En el año 1998 las lluvias afectaron la ciudad por las inundaciones, almacenándose en zonas deprimidas, colapsaron caminos que comunican con los anexos, se produjo un maremoto que afectó a la caleta de Parachique, erosionando el dique artesanal que le sirve de defensa e inundando la zona. En la ciudad de Sechura 1,040 casas fueron afectadas: 375 por inundaciones, 67 afectadas parcialmente y 35 destruidas en su totalidad.*

*La Acción Pluvial se manifiesta de la siguiente manera:*

**- Activación de las Líneas de Talweg**

*Se refiere al drenaje de las aguas pluviales sobre la superficie del terreno surcando y acentuando las depresiones existentes en la ciudad, debido al caudal y agua de lluvia. (Ver Lámina N° 11-A)*

*De acuerdo a su magnitud se pueden clasificar en quebradas y escorrentías:*

**Quebradas.-** *Presentan desplazamiento de aguas de mayor volumen sobre depresiones del relieve topográfico que determina el cauce de la quebrada.*

*En la ciudad de Sechura se pueden identificar tres quebradas:*

- Al Sureste de la ciudad, en la zona aledaña a los AA.HH. Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi, nace una quebrada que se bifurca hacia el Sur y al Este de la ciudad, hacia donde discurren las aguas pluviales de este sector en época de lluvias extraordinarias. Actualmente esta quebrada se encuentra obstruida por la construcción de viviendas, las cuales en épocas de fuertes precipitaciones pluviales corren el riesgo de sufrir daños.*
- Una segunda quebrada nace al Este de la ciudad en el A.H. Los Jardines discurrendo sus aguas en época de lluvias, con dirección Noreste.*

- Otra quebrada es la que nace al Oeste del Jr. Las Peñitas y al Noroeste de la ciudad, dicha quebrada funcionó como aliviadero del antiguo cauce del Dren Sechura, durante las precipitaciones pluviales en el fenómeno de El Niño de 1,983 inundando los terrenos eriazos al Oeste de la ciudad.

**Escorrentías.-** Las escorrentías se caracterizan por el escurrimiento del agua pluvial de menor caudal sobre una determinada superficie de terreno.

El desplazamiento del material superficial, a causa de la acción pluvial produce erosión y desgaste de las calles no pavimentadas. Las aguas discurren por diferentes calles de la ciudad disminuyendo la cota de las rasantes de las mismas y formando “Cangrejeras”, que ponen en riesgo las estructuras físicas de las viviendas y las redes de servicios básicos.

Uno de los sectores más afectados por la erosión de escorrentía de aguas pluviales es la parte alta del A.H. Víctor Raúl, esta se da principalmente sobre las calles Los Almendros, Los Geranios, Los Laureles, Los Pinos y Las Gardenias.

Otro sector que se encuentra afectado por la erosión pluvial es la zona norte del área central de la ciudad, mayormente sobre las calles que se encuentran sin pavimentación, como son las calles: Atahualpa, Huascar, Los Incas, París, Contralmirante Villar, Los Angeles, San Miguel, Buenos Aires, San Francisco, José Gálvez y Leoncio Prado. (Ver Lámina N° 11)

#### - **Desbordes e Inundaciones**

Los desbordes son fenómenos que se producen cuando la capacidad de conducción o almacenamiento, es inferior a la cantidad de agua que discurre o se almacena. Los efectos de los desbordes son múltiples, entre los principales tenemos las inundaciones de los terrenos ribereños.

La ciudad de Sechura se vio afectada en el año de 1983 por el desborde del Dren Sechura, este hecho se produjo por el aumento considerable del nivel de la laguna Ramón, la cual recibe las aguas del Río Piura. Esto origino la fractura del Dique Calixto, desbordándose a la altura de la localidad de Cerritos, lo que produjo el aislamiento total de la ciudad, debido



Dren Sechura durante el Niño del año 1998

a la rotura del puente de acceso; se amplió el cauce del Dren Sechura, inundando la zona norte de la ciudad, el área agrícola al Norte y los terrenos eriazos al Oeste de la ciudad, afectando la Urb. La Ribera y parte baja del Area Central. (Ver Lámina N° 12)

#### - **Formación de Lagunas**

Consiste en la recarga hídrica de las zonas u áreas topográficamente deprimidas con escasas o nulas posibilidades de ser drenadas. La formación de lagunas produce inundación y/o destrucción de edificaciones e infraestructura asentadas en dichas depresiones.

*En la ciudad de Sechura se ha podido determinar la formación de lagunas ciegas en el paradero de colectivos a la ciudad de Piura, en la Av. Bayóvar a la altura del A.H. Nuevo Chulliyachi y en el A.H. Nueva Esperanza.*

### 2.3 FACTORES ANTRÓPICOS

*Los Factores Antrópicos son todas las actividades mediante las cuales el hombre altera y rompe el equilibrio del medio natural, creando condiciones de desequilibrio que aceleran el desarrollo de fenómenos geodinámicos.*<sup>9</sup>

*En la ciudad de Sechura los Factores Antrópicos que incrementan y aceleran el desarrollo de los procesos geodinámicos están directamente relacionados con la ejecución de obras civiles, el manejo de los residuos sólidos y residuos orgánicos, lo que además genera contaminación ambiental en la ciudad y sus alrededores. (Ver Lámina N° 13)*

- **Ejecución de Obras Civiles**

*Los factores antrópicos se han dado principalmente por la construcción de la Vía de Evitamiento, debido a que se han formado depresiones a ambos lados de la vía, por la utilización de material del mismo terreno para elevar el nivel de la rasante*



*Situación actual de la Vía de Evitamiento*

- **Residuos Sólidos**

*En los alrededores de la ciudad de Sechura se presentan pequeños botaderos de residuos sólidos, cuya acumulación contaminan la ciudad, estos se encuentran:*

- *En la zona Oeste de la ciudad: área colindante con el Monasterio y en el acantilado adyacente a la calle Las Peñitas.*
- *Parte posterior del Cementerio.*
- *Zona norte de la ciudad, sobre la margen izquierda del Dren Sechura, ocupando parte del cauce del Dren.*

- **Residuos Orgánicos**

*El vertido de conchas de abanico, que se puede observar principalmente sobre la quebrada que nace al Sureste de la ciudad, puede llegar a formar un dique artificial que impediría que drenen las aguas de la ciudad en forma eficiente durante la presencia de lluvias; otro punto donde se vierte conchas de abanico se encuentra a lo largo de la carretera a Bayóvar. Estos residuos se producen como consecuencia del proceso de desvalvamiento de conchas que es una de las actividades que desarrolla la población para las fábricas conservas de la zona.*

*Otro problema que causa el mal manejo de los residuos orgánicos es el relacionado con el vertido de sanguasa sobre los terrenos ubicados al Noreste de la ciudad, produciendo la contaminación del suelo.*

<sup>9</sup> Fenómeno Geodinámicos. Juvenal Medina R.

*El mal manejo y disposición final de estos residuos orgánicos, podría desarrollar la presencia de enfermedades infecto-contagiosas, que afectarían a la población a toda la ciudad.*

## **2.4 MAPA DE PELIGROS**

*La calificación del territorio según los niveles de peligro se puede apreciar en la Lámina N° 14 y se describen a continuación:*

- **Zonas Altamente Peligrosas**

*La zona calificada como Altamente Peligrosa, se encuentra al Norte de la ciudad, compromete a la Urb. La Ribera, la parte baja de la ciudad y la zona del cauce del Dren Sechura. Esta zona se ve afectada por hinchamiento y contracción del suelo, por el desborde del Dren Sechura, lo que provoca inundaciones, además se suman las aguas de escorrentía de la parte alta de la ciudad.*

- **Zonas de Peligro Alto**

*Las zonas con esta calificación son:*

- *Terrenos eriazos al Oeste y Noroeste de la ciudad, por donde discurre una quebrada funciona como aliviadero del antiguo cauce del Dren Sechura, durante precipitaciones pluviales extraordinarias.*
- *Zona adyacente al Templo San Martín de Tours y parte baja de la ciudad: calles Atahualpa, Huascar, Los Incas, París, Contralmirante Villar, Los Angeles, San Miguel, Buenos Aires, San Francisco, José Gálvez y Leoncio Prado.*

*Estos se encuentran afectados por inundaciones producidas por la acción pluvial, amplificación de ondas sísmicas, licuación de arenas y erosión de las vías sin afirmar, ocasionadas por las aguas de escorrentía.*

- **Zonas de Peligro Medio**

*Este sector se encuentra afectado por inundaciones por efecto de la acción pluvial, principalmente en las zonas topográficamente deprimidas, (paradero de colectivos a Piura, Zona de Equipamiento del A.H. Nueva Esperanza y Area Adyacente a la Vía de Evitamiento). Otra zona calificada como peligro medio es la zona comprendida entre los límites de los A.H. Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi, donde nace una quebrada cuyas aguas discurren al Este de la ciudad.*

- **Zonas de Peligro Bajo**

*Esta calificado como Peligro Bajo parte de las áreas al Este de la ciudad: Zona Industrial, AA.HH. Micaela Bastidas II, San Martín, Los Jardines, Nuevo Bazán, La Florida y parte de los AA.HH. Micaela Bastidas I y Vicente Chunga Aldana, así como parte sur del área central, contigua al Estadio.*

### 3.0 EVALUACION DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad de cualquier elemento de la ciudad está definida como el grado de pérdida o daño que éste pueda sufrir debido a la ocurrencia de un fenómeno natural o amenaza de severidad dada. La naturaleza de la vulnerabilidad y su evaluación varía según el elemento expuesto: estructuras sociales, personas, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, etc.

Para la evaluación de vulnerabilidad de la ciudad de Sechura, ésta será analizada desde 5 grandes aspectos que son:

- **Asentamientos Humanos.**- Donde se estudiará la distribución espacial de la población (densidades), los niveles de consolidación urbana, las características físicas de las edificaciones (materiales, alturas de edificación, etc.), el valor arancelario del suelo urbano y la situación legal de los asentamientos; con el fin de determinar el grado de afectación y daños posibles ante la ocurrencia de un fenómeno natural.
- **Líneas Vitales.**- Que comprende la evaluación general de la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable: pozos, reservorios, redes, casetas de bombeo; sistema de desagüe: redes, cámaras de bombeo, lagunas de oxidación; sistema de energía eléctrica: redes, plantas de generación y distribución; sistemas de drenaje y defensas contra inundaciones; servicios de emergencia como centros de salud, bomberos, comisarías, comunicaciones, etc. y principales accesos terrestres a la ciudad.
- **Instalaciones de Producción Económica.**- Aspecto dentro del cual se toma en cuenta la existencia, ubicación e importancia para la economía de la ciudad de las principales industrias y el impacto negativo que originaría su afectación por fenómenos naturales.
- **Lugares de Concentración Pública.**- Referidos a colegios, coliseos, iglesias y demás lugares donde exista una significativa concentración de personas en un momento dado, y el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural.
- **Patrimonio Cultural.**- Referido a la vulnerabilidad de sitios arqueológicos, monumentos históricos, etc.

El resultado conjunto de la evaluación de Vulnerabilidad de los 5 aspectos mencionados se resume en el Mapa Síntesis de Vulnerabilidad, en el que se califica el área ocupada de la ciudad según el nivel alcanzado mediante la superposición de los mapas de vulnerabilidad de los aspectos y variables analizados, definiendo zonas homogéneas vulnerables.

A cada variable se le asigna un puntaje, el que se va sumando según la superposición de mapas.

La calificación de Vulnerabilidad comprende 4 niveles en función a la exposición y predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos de la ciudad ante los peligros o amenazas que en ella actúan, traducidos a los puntajes antes mencionados. Estos niveles son:

- **Vulnerabilidad Muy Alta.**- Zonas en las que la población e infraestructura de importancia para el adecuado funcionamiento de la ciudad se encuentra expuesta a amenazas o peligros concurrentes que causarían grandes pérdidas en la infraestructura: colapso de edificaciones superiores 70% y destrucción de redes e instalaciones de servicios públicos. Puntaje superior a 19.
- **Vulnerabilidad Alta.**- Zonas en las que por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos; y la intensidad y concurrencia de las amenazas o peligros, podrían sufrir pérdidas importantes en infraestructura superiores al 50% de la misma. Puntaje de vulnerabilidad comprendido entre 14 y 18 puntos.

- **Vulnerabilidad Media.**- zonas en las que la exposición y pérdida de infraestructura ante la ocurrencia de algunas de las amenazas a la que están expuestas constituirán valores superiores al 25%. Puntaje de vulnerabilidad está comprendido entre 7 y 14 puntos.
- **Vulnerabilidad Baja.**- Zonas expuestas a bajos niveles de peligro que ante la ocurrencia de algún fenómeno natural tienen baja predisposición a pérdidas o afectaciones. Puntaje de vulnerabilidad inferior a 7 puntos.

### 3.1 ASENTAMIENTO HUMANOS

#### 3.1.1 Densidades Brutas por Asentamientos Humanos

La ciudad de Sechura ocupa en la actualidad una superficie aproximada de 247<sup>10</sup> hectáreas, lo que da una densidad bruta de 67 hab/há.

Haciendo un análisis más detallado, a nivel de asentamientos humanos y urbanizaciones, se tiene que las zonas más densas de la ciudad corresponden a los Asentamientos Humanos Túpac Amaru II, Tres de Enero (con densidades brutas entre 170 y 145 hab/há) y el Área Central, la Zona Industrial y la Urbanización La Rivera, que presentan en conjunto una densidad bruta de 132 hab/há. En segundo orden se encuentran Víctor Raúl Haya de La Torre 1<sup>ra</sup> Etapa, Los Pinos y Micaela Bastidas 1<sup>ra</sup> Etapa, con densidades que fluctúan entre 118 y 108 hab/há. Los asentamientos humanos La Florida, San Martín, Micaela Bastidas 2<sup>da</sup> Etapa y Vicente Chunga Aldana presentan densidades brutas que fluctúan entre 90 y 60 hab/há. Los demás asentamientos son los que presentan las densidades más bajas de la ciudad, variando entre 54 y 18 hab/há. (Ver Cuadro N° 19, Gráfico N° 12 y Lámina N° 15)

#### 3.1.2 Grado de Consolidación Urbana

Mediante el análisis de esta variable, se puede evaluar el grado de vulnerabilidad de la ciudad en función a la consolidación de las construcciones que se encuentran expuestas a determinados niveles de peligro.

En la Lámina N° 16 se puede apreciar el grado de consolidación de las manzanas de la ciudad. En él se ha determinado la consolidación, en porcentajes, en función al proceso de ocupación de las áreas construidas en la ciudad. Se puede apreciar que las zonas que presentan mayor grado de consolidación son el Área Central, A.H. Túpac Amaru, Víctor Raúl, Micaela Bastidas 1<sup>ra</sup> Etapa y parte de los AA. HH. Vicente Chunga Aldana, Nuevo Chulliyachi, Micaela Bastidas 2<sup>da</sup> Etapa y San Martín. Menores grados de consolidación presentan los AA. HH. Los Pinos, Tres de Enero, La Florida, Los



A.H. Tres de Enero

<sup>10</sup> Incluye terrenos del monasterio y cementerio. No incluye áreas reservadas para grandes equipamientos aún no construidos.

*Jardines, Nueva Esperanza, Nuevo Bazán, La Zona Industrial y La Urb. La Ribera, que presentan incluso extensas áreas sin ocupar.*

*Superponiendo esta información con la Lámina de Peligros de la ciudad, y considerando que a mayor grado de consolidación y mayor nivel de peligro, la vulnerabilidad es mayor se han identificado las siguientes zonas vulnerables:*

- *Parte del A.H. Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi. Zona de Vulnerabilidad Media.*
- *Parte de los AA. HH. Víctor Raúl y Tres de Enero. Zona de Vulnerabilidad Media.*
- *Parte de los AA. HH. Túpac Amaru y Vicente Chunga Aldana. Zona de Vulnerabilidad Media.*
- *Área Central de la Ciudad. En esta zona la intensidad de los peligros es variable, por esta razón se han clasificado al interior de la misma zonas de Vulnerabilidad Media y Alta.*
- *Urb. La Rivera. Zona de Vulnerabilidad Muy Alta.*

### **3.1.3 Materiales Predominantes**

*Los materiales predominantes en las edificaciones de la ciudad de Sechura son el ladrillo y bloques de cemento, con un 85% aproximadamente. El 15% restante son edificaciones hechas con materiales rústicos.<sup>11</sup>*

*La vulnerabilidad de las viviendas, desde el punto de vista de los materiales, varía en función a los peligros o amenazas a los que se encuentren expuestas. Así, las viviendas de caña y quincha pueden presentar baja vulnerabilidad ante sismos, pero alta vulnerabilidad ante inundaciones y lluvias torrenciales.*

*Por esta razón la vulnerabilidad de las edificaciones se analizará primero para las amenazas de geodinámica interna y luego para las amenazas de geodinámica externa.*



*Viviendas precarias en A.H. Los Jardines*

*En la Lámina N° 17 se puede apreciar que las edificaciones de caña y/o quincha predominan en las manzanas ubicadas al oeste del Área Central, en los AA. HH. Tres de Enero, Nueva Esperanza, Los Jardines, Nuevo Bazán, La Florida y parte de los AA. HH. San Martín y Micaela Bastidas 2da Etapa. En estos dos últimos asentamientos existen manzanas que presentan construcciones de ladrillo, caña o quincha en igual proporción. En el resto de la ciudad predominan las edificaciones de ladrillo o bloquetas de cemento, a pesar de lo cual no dejan de ser vulnerables ante fenómenos naturales, pues se observan deficiencias en los sistemas y procedimientos constructivos de gran parte de ellas.*

*Superponiendo este mapa con el Mapa de Geodinámica Interna se han identificado los siguientes sectores vulnerables: (Ver Lámina N° 18)*

<sup>11</sup> Fuente: Plan Director Distrito de Sechura 1999-2000. Municipalidad Provincial de Sechura

- **Parte alta del Área Central.** Zona de Vulnerabilidad Muy Alta por predominancia de edificaciones de ladrillo y/o bloquetas de cemento y por la probabilidad de amplificación de ondas sísmicas.
- **Urbanización La Rivera.** Zona de Vulnerabilidad Muy Alta por predominancia de edificaciones de ladrillo y/o bloquetas de cemento y probabilidad de hinchamiento y contracción de suelos ante sismos.
- **Resto del Área Central.** Zona de Vulnerabilidad Media por presentar la menor capacidad portante de la ciudad y predominancia de edificaciones de ladrillo.

Con respecto a los fenómenos de geodinámica externa, la vulnerabilidad de las edificaciones en la ciudad presenta las siguientes características: (Ver Lámina N° 19)

- **Margen Izquierda del Dren Sechura.** Zona de Vulnerabilidad Alta por inundaciones y probabilidad de desborde del dren. A pesar de que las edificaciones son predominantemente de ladrillo, la magnitud de la inundación podría hacer colapsar las estructuras.
- **Zonas Inundables y de Escorrentía de Aguas.** Zonas de Vulnerabilidad Media, debido a la predominancia de edificaciones de ladrillo con cierta resistencia a inundaciones y a que la escorrentía de aguas afecta mayormente las calles y redes de servicios básicos. (Área Central, A.H. Víctor Raúl, A.H. Micaela Bastidas, A.H. Vicente Chunga Aldana, A.H. Nuevo Chulliyachi).
- **Los AA.HH. Nueva Esperanza, Micaela Bastidas II Etapa, Los Jardines, La florida y Nuevo Bazán y Tres de Enero,** son calificados como de Vulnerabilidad Media debido a la predominancia de viviendas de caña, quinchas y esteradas, que sufrirían daños por lluvias intensas. Cabe resaltar que la dinámica de consolidación de las viviendas de los AA.HH. de Sechura es relativamente rápida esperándose en pocos años que las viviendas en estos sectores sean predominantemente de material noble.

#### **3.1.4 Afectación de los Ingresos Municipales por Impuesto Predial**

El impuesto predial, que está directamente relacionado al valor arancelario del suelo (Ver Lámina N° 20) y a las características de las edificaciones representó el 12% del Presupuesto Apertura del año 2000<sup>12</sup>, siendo uno de los ingresos más importantes de la municipalidad, a pesar de que al cierre del año se recaudó el 44.64% de lo programado. Al ocurrir un fenómeno natural que afecte a la ciudad, la municipalidad podría ver mermados sus ingresos por impuesto predial. Por esta razón es importante relacionar los peligros o amenazas por fenómenos geodinámicos con los valores arancelarios del suelo, para así detectar las zonas de concurrencia de peligros y las zonas de mayor potencial de recaudación (zonas de mayor valor arancelario), lo que no da un elemento de juicio más en la definición del Mapa Síntesis de Vulnerabilidad de la ciudad. Cabe resaltar que en Sechura, sobre las zonas de mayor valor concurren amenazas o peligros que califican a dichas zonas como Altamente Peligrosas y de Peligro Alto, contrariamente a lo que suele suceder en otras ciudades.

De esta superposición de mapas, se han identificado como zonas de Vulnerabilidad Alta a la Urbanización La Ribera, los alrededores de la Plaza de Armas y una cuadra de la Av. Prolongación Bolívar hacia el sur. Las zonas de Vulnerabilidad Media se localizan en las partes altas

<sup>12</sup> Fuente: Oficina de Rentas-Municipalidad Provincial de Sechura.

del Área Central, sobre los ejes de las calles Bolívar y San Martín entre la Plaza de Armas y el mercado, y en las zonas donde se forman cangrejeras por escorrentía de aguas. En el resto de la ciudad los niveles de vulnerabilidad son bajos, debido al bajo valor arancelario del suelo y a la media y baja intensidad de los peligros que concurren.

### 3.1.5 Situación Legal de los Asentamientos

Esta variable es importante analizarla en la medida en que permite a las autoridades mayor capacidad de acción en las zonas que no se encuentran saneadas. Si están ubicadas en zonas de alto peligro es posible que sea necesaria su reubicación, hecho que se facilitaría si aún no cuenta la zona con títulos de propiedad.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la situación legal de los asentamientos humanos y urbanizaciones de la ciudad de Sechura: (Ver Cuadro N° 20)

**Cuadro N° 20**  
**CIUDAD DE SECHURA: ASENTAMIENTOS HUMANOS - AÑO 2001**

<b>ASENTAMIENTO HUMANOS</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>N° HAB.</b>	<b>AÑO DE OCUPACION</b>	<b>SITUACION LEGAL</b>
San Martín	356	1,000	Enero de 1993	Saneado Ficha 17541 As. 2B
Víctor Raúl I Etapa	251	625	Febrero de 1983	Saneado Ficha 12496 As. 2B
Víctor Raúl II Etapa (Tres de Enero)	303	500	Enero de 1997	Saneado Ficha 027623
Vicente Chunga Aldana	509	2,000	Agosto de 1982	Saneado Ficha 12219 As. 2B
Nuevo Chulliyachi	422	1,000	Febrero de 1983	Saneado Ficha 7451 As.02-b
Túpac Amaru II	414	1,800	Febrero de 1981	Saneado Ficha 12498 As. 02
Micaela Bastidas I Etapa	90	400	Marzo de 1983	Saneado Ficha 12499 As. 1-C
Micaela Bastidas II Etapa	181	450	Enero de 1993	Saneado Ficha 17540 As. 2-b
Los Jardines	306	250	Junio de 1997	No Saneado
Los Pinos	60	300	Enero de 1983	Saneado Ficha 027622
Nueva Esperanza	98	140	Enero de 1998	No Saneado
La Florida	604	700	Enero de 1998	No Saneado
Nuevo Bazán	20	---	Enero de 1998	No Saneado
San Juan Bautista	---	20	Enero de 1998	No Saneado

**FUENTE** : Dirección de Servicios Técnicos - Municipalidad Provincial de Sechura.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

\* Población mayormente ha vuelto a su lugar original.

### 3.1.6 Estructura Vial: Accesos Principales

La principal vía de acceso a la ciudad de Sechura es la carretera Piura – Bayóvar, integrando a la ciudad por el Norte con la ciudad de Piura y por el Sur con Bayóvar, pasando por las Caletas del distrito, entre ellas Parachique. El acceso más importante para la ciudad es el acceso norte, que integra a Sechura con Piura y que se realiza a través de un puente construido recientemente y que soportó los caudales de agua que discurrieron por el Dren Sechura. Actualmente el puente está en buen estado, siendo necesario, como medida de prevención reforzar las defensas de sus bases y limpiar el cauce del dren que se encuentra cubierto de malezas y basura en algunos sectores para facilitar el paso de las aguas. Cabe señalar que en el año 1983, el puente sobre el dren Sechura colapsó dejando aislada a la ciudad por un prolongado período de tiempo, teniendo la población que cruzar el dren en botes.



Acceso Principal a la ciudad: Puente sobre el Dren Sechura

Las demás vías que salen de la ciudad, comunican los pequeños centros poblados de los alrededores con Sechura, incluyendo la Caleta de Chulliyachi, destruida por un maremoto en 1983.

## 3.2 LÍNEAS VITALES

### 3.2.1 Sistema de Abastecimiento de Agua

Los peligros principales que amenazan las redes de servicios básicos provienen de los fenómenos de geodinámica externa que se dan en el ámbito de estudio: inundaciones y escorrentía de aguas superficiales.



Pozo de Agua en la zona de Altos Negros

La ciudad de Sechura se abastece de agua desde un pozo tubular localizado a 10 Km. al este, en la zona denominada Altos Negros. Este pozo tiene una profundidad de 120 m y trabaja con una bomba sumergible de 65 lts/s de capacidad. Además tiene un sistema de clorinación para purificar el agua y una bomba sumergible en stand by de 70 lts/s. Desde este pozo se abastece a la ciudad de Sechura mediante una línea de impulsión de 12" de diámetro. Otras localidades servidas por este pozo son Caleta Parachique, Rinconada Llicuar, Bernal y Chusís.

Durante el último Fenómeno de El Niño no se registraron daños al sistema de captación. Sin embargo es importante resaltar que este pozo funciona con energía eléctrica, algunos de los postes de la línea de transmisión se encuentran ubicados en el lecho de una quebrada seca al este del pozo que se activa durante épocas de lluvias, pudiendo

*erosionar las bases de los postes e interrumpir el suministro de energía al pozo y por ende el abastecimiento de agua a la ciudad.*



*Reservorio Antiquo*

*Esta tubería de impulsión llega a dos reservorios localizados en la ciudad. El primero, de 230 m<sup>3</sup> es de concreto y fue construido hace 15 años y recientemente refaccionado por el PRONAP. Abastece al área central de la ciudad. Se localiza en la parte alta del Área Central de la ciudad, expuesto a posibles daños por amplificación de ondas sísmicas. El segundo reservorio se localiza en el A. H. Vicente Chunga Aldana. Fue construido el año 2000, tiene una capacidad de 1,000 m<sup>3</sup> y abastece a los AA. HH. Se encuentra localizado en zona de bajo peligro.*

*Existe también una caseta de rebombeo en el A. H. Los Pinos, que lleva agua a la Caleta Parachique.*

*En la ciudad, la cobertura de las redes de agua potable no abastecen a los asentamientos humanos de La Florida, Nueva Esperanza, Los Jardines, Nuevo Bazán, Tres de Enero y Los Pinos. (Ver Lámina N° 21)*

*La zona más vulnerable de las redes de distribución se localiza en la parte norte del área central, en donde las escorrentías de aguas pluviales forman cangrejeras en las calles que no están pavimentadas produciendo desentierros y roturas de tuberías.*

*Se recomienda para el caso de las redes de agua potable y alcantarillado la realización de un estudio más detallado de vulnerabilidad, que evalúe de manera más exhaustiva tanto los aspectos operativos (instalaciones, funcionamiento, cobertura y calidad del servicio) como los aspectos administrativos de la empresa prestadora del servicio y su capacidad de respuesta frente a situaciones de emergencia.*

### **3.2.2 Sistema de Desagüe**



*Cámara de Bombeo de Desagüe*

*La cobertura de las redes de desagüe en la ciudad es menor que la cobertura de redes de agua potable. (Ver Lámina N° 22). Al igual que las redes de agua, la zona más vulnerable se localiza en la parte norte del área central, donde en época de lluvias se producen escorrentía de aguas que desentieran y dañan las tuberías en las calles que no están pavimentadas. Además se produce la colmatación de las redes. A esta situación se suma la ubicación de la Cámara de Bombeo de Desagües que se localiza en una zona de Alto Peligro por inundaciones y posibilidad de desborde del Dren Sechura.*

Desde esta Cámara de Bombeo sale una tubería de impulsión hacia las lagunas de oxidación localizadas al este de la ciudad. En la actualidad estas lagunas abastecen la demanda de procesamiento de desagües de la ciudad. Los daños sufridos por las lluvias son algunas erosiones en sus paredes.



Lagunas de Oxidación

### 3.2.3 Sistema de Energía Eléctrica <sup>13</sup>

La Fuente de energía que abastece a la ciudad es una central térmica de propiedad de ELECTRONOROESTE S.A. y que se encuentra localizada en la zona industrial al este del área central, en zona de bajo peligro.

Esta central cuenta con el grupo electrógeno de 1,000 Kw., y dos de 500 Kw.; siendo la demanda máxima de 600 a 800 Kw. a las 8:00pm., siendo la oferta mayor que la demanda eléctrica de la ciudad.

El sistema de distribución es por intermedio de 3 cables de 10 Kw., los cuales abastecen al centro de la ciudad con 8 sub-estaciones; a los asentamientos humanos con 7 sub-estaciones; y el tercero a la fábrica conservara Garrido.

En la Lámina N° 23 se puede apreciar que la cobertura de las redes en la ciudad alcanza al Área Central, Urb. La rivera, Zona Industrial y AA. HH. Túpac Amaru, Víctor Raúl, Micaela Bastidas 1ra. Etapa, Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi. Actualmente en los AA.HH. San Martín y Micaela Bastidas 2da Etapa se ha realizado el tendido de la red primaria.

### 3.2.4 Sistema de Drenaje y Defensa Ante Inundaciones



Sistema de Drenaje de Templo

El sistema de drenaje con que cuenta la ciudad es el que discurre por la Calle San Martín, y que va desde el templo San Martín de Tours hasta el dren Sechura, evitando la inundación del Templo que se encuentra a niveles inferiores a las rasantes de las calles que lo circundan. Dentro de este sistema también se encuentran las alcantarillas que evitan las inundaciones de los mercados de abastos y que discurren por las calles Dos de Mayo, Alcántara Navarro y Grau. La falta de mantenimiento de este sistema se hace evidente al

<sup>13</sup> Fuente: Plan Director Distrito de Sechura. 1,999 – 2,010. MPS.

observar una de las alcantarillas que protegen al templo totalmente obstruida por arena.

En la ciudad no existe un sistema de drenaje integral, produciéndose inundaciones por empozamiento de aguas en las zonas descritas con anterioridad en la evaluación de peligros.

En la ciudad, y paralela al cauce del dren Sechura se ha pavimentado con concreto la Av. Primavera, y entre ésta y el propio cauce del dren se ha construido un dique para evitar la inundación de las zonas bajas de la ciudad por desborde del dren. En este dique existe una compuerta que va a permitir la salida de las aguas provenientes de las partes altas de la ciudad durante época de lluvias, y en caso contrario impedirá el ingreso de las aguas del dren en el caso que el nivel de sus aguas sea superior al nivel de la Av. Primavera. Actualmente esta infraestructura está en buenas condiciones, sin embargo se hace necesaria la limpieza del cauce del dren para facilitar el desplazamiento de las aguas hacia el mar.



Situación actual del Dique Calixto

Otras defensas ante inundaciones que son de suma importancia para la ciudad de Sechura son los Diques de Calixto y Crisostomo, que se encuentran localizados a 16 Km. al nor-este de la ciudad. Estos diques contienen las aguas de las lagunas Napique y Ramón, que en épocas de intensas lluvias elevan su nivel debido a las descargas del río Piura. En el

año de 1,983, estos diques colapsaron, permitiendo el trasvase de las aguas hacia las zonas agrícolas situadas al oeste y que se encuentra irrigada por un sistema de canales y drenes, entre los cuales se encuentra el Dren Sechura. Además de afectar a los centros poblados de Cerritos, San Cristo, Coronado, Vega del Chico, La Cordillera, entre otros, la ciudad de Sechura se vió fuertemente afectada pues prácticamente el Río Piura descargó sus aguas al mar por este dren inundando toda la parte baja de la ciudad dejándola incomunicada por el colapso del puente que le daba acceso. Posteriormente, durante las lluvias de 1997-98, los mencionados diques quedaron debilitados. En la actualidad es necesario realizar el reforzamiento del dique Calixto, que en un tramo extenso se encuentra a muy bajo nivel y conformado por material suelto que no presenta mucha consistencia. El dique Crisóstomo se encuentra en buen estado.

### 3.2.5 Servicios de Emergencia



Posta Médica de EsSalud

Los servicios de emergencia están conformados por todos aquellos servicios que son de importancia ante la ocurrencia de un fenómeno natural.

En la ciudad de Sechura existen dos locales de salud: el Centro de Salud del MINSA y el Puesto de Salud de Essalud. Ambas son construcciones de material noble que no

*sufrieron mayores efectos durante las lluvias de 1997-98, y se encuentran en zonas de bajo peligro, por lo tanto su vulnerabilidad ante fenómenos naturales es baja.*

*Con respecto a las comunicaciones, la principal instalación es la antena de Telefónica del Perú S.A. que se encuentra en la parte más alta de la ciudad, sobre suelos que presentan alto peligro debido a la amplificación de ondas sísmicas. Si bien es cierto que la infraestructura se encuentra en buen estado, el grado de vulnerabilidad es medio, debido al peligro que implica su emplazamiento.*

*El Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú no tiene sede en la ciudad de Sechura, sin embargo existe un terreno reservado para su local al sur de la ciudad, sobre suelos de peligro medio, debiendo tener en consideración estos factores a la hora de diseñar y construir el local. (Ver Lámina N° 24)*

### **3.3 INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN ECONÓMICA**

*Como ya se ha mencionado anteriormente, la principal ocupación de la población de la ciudad está vinculada a la pesca y a las industrias conexas a ella. Mediante el análisis de esta variable se busca determinar el grado de vulnerabilidad de las instalaciones en las que labora gran cantidad de gente, o que representen buena parte de las actividades económicas de la ciudad.*

*En la ciudad de Sechura, la principal instalación de producción económica es la Conservera Garrido, que se encuentra en la zona industrial al oeste del Área Central, en una zona de peligro bajo. La infraestructura con la que cuenta está en buen estado por lo que su vulnerabilidad ante fenómenos naturales es baja. Otras instalaciones de producción económica (fábricas conserveras) se encuentran fuera de la ciudad.*

### **3.4 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

*Ante la eventualidad de un movimiento sísmico de gran magnitud, es importante determinar el grado de vulnerabilidad de la infraestructura que pueda albergar en un momento dado a gran cantidad de gente, determinar el nivel de riesgo y proponer acciones o medidas para mitigar los efectos de dichos fenómenos.*

*En la ciudad de Sechura estos lugares se refieren principalmente a los Centros Educativos más importantes, a la iglesia San Martín de Tours y al Estadio.*



Centro Educativo N° 14075

*Los Centros Educativos más importantes son el Colegio Secundario San Martín, el Centro Educativo Primario 14075, el Centro Educativo San Martín, el Centro Educativo Primario 14076, el C.E. San Martín, el SENATI y el Instituto Superior Tecnológico Ricardo Ramos Plata. La infraestructura de estos centros de enseñanza se encuentra en buen estado y se encuentran localizados en zonas de Peligro Bajo. Se ha considerado un nivel de Vulnerabilidad Media en estos locales debido a la concentración de*

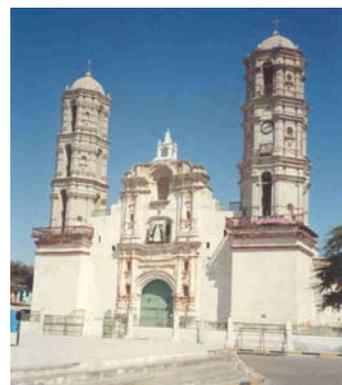
alumnos en determinadas horas del día, y que de producirse un sismo podría traer consecuencias como accidentes o pérdida de vidas y daños a la infraestructura.

La iglesia de San Martín de Tours data del siglo XVIII. Esta íntegramente construida con ladrillo y su infraestructura se encuentra en mal estado de conservación, lo que la hace altamente vulnerable a sismos <sup>14</sup>, pues se localiza sobre terrenos donde hay posibilidades de amplificación de ondas. Además, de ocurrir un sismo de gran intensidad en época de lluvias, con probable presencia de agua en el subsuelo (la iglesia se encuentra construida en una depresión inundable) podría producirse además licuefacción de suelos.

En el estadio de la ciudad, en época de campeonatos de fútbol entre las diferentes ligas de la zona, acuden entre 3,000 y 4,000 espectadores. Dada las características de la edificación (sólo cuenta con un muro perimétrico y una pequeña tribuna) y el peligro bajo de la zona en que se encuentra, es baja su vulnerabilidad ante fenómenos naturales. (Ver Lámina N° 24)

### 3.5 PATRIMONIO CULTURAL

Además de ser un lugar de concentración pública, el Templo San Martín de Tours es la única infraestructura declarada Monumento Histórico Nacional, mediante Ley N° 10278 del año 1945. En la actualidad el 90% de la infraestructura del templo es original, pues a lo largo de los años los sismos ocurridos en la ciudad derrumbaron la media naranja y linterna, parte de la cúpula y la torre del campanario.



Templo San Martín de Tours

A pesar de que el Templo cuenta con un sistema de evacuación de aguas pluviales, la infraestructura no se encuentra en óptimas condiciones debido a la humedad existente en sus muros y a la antigüedad del mismo. Frente a un evento sísmico de magnitud considerable la vulnerabilidad del Templo es alta, debiéndose tomar todas las medidas necesarias para evitar su colapso, pues constituye el único monumento histórico con que cuenta.

### 3.6 MAPA SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD

En este mapa se sintetizan todos los aspectos y variables relacionados con la vulnerabilidad de la ciudad, los cuales han sido descritos y analizados anteriormente. Al igual que el Mapa de Peligros, el Mapa Síntesis de Vulnerabilidad se obtiene de la superposición de todos los mapas de vulnerabilidad estudiados, llegándose a clasificar el área ocupada de la ciudad en sectores de Vulnerabilidad Baja, Media, Alta y Muy Alta.

En la Lámina N° 25 se puede apreciar que el sector que presenta el mayor nivel de vulnerabilidad es la Urbanización La Rivera. Las zonas de Alta Vulnerabilidad corresponden a la zona más alta del área central donde se localiza la Plaza de Armas, la Municipalidad, la Iglesia de San Martín de Tours y otras instituciones de importancia para la ciudad, además de las zonas

<sup>14</sup> A pesar de que cuenta con sistemas constructivos sísmicos.

*donde se producen escorrentía de aguas por las calles que no se encuentran pavimentadas. Las zonas de Vulnerabilidad Media corresponden al resto del Área Central, al A.H. Tres de Enero y parte del A.H. Víctor Raúl; las zonas inundables de los AA. HH. Túpac Amaru, Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi, y los AA.HH. Nueva Esperanza, Micaela Bastidas, San Martín y Nuevo Bazán. En términos generales se puede observar que el área Central de la Ciudad es la que concentra los mayores niveles de vulnerabilidad ante desastres.*

#### 4.0 EVALUACION DE RIESGOS

La Evaluación de Riesgos consiste en relacionar la Evaluación de Peligros, o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de una intensidad determinada, con la Evaluación de Vulnerabilidad de los elementos expuestos a los peligros, estimando las pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un fenómeno natural.

Dada la naturaleza del presente estudio el riesgo es estimado fundamentalmente en términos físicos, para lo cual se elabora el Mapa de Riesgos en la ciudad que representa un “escenario” o la distribución espacial de los efectos potenciales que puede causar la ocurrencia de un fenómeno natural en la ciudad, según el grado o nivel de vulnerabilidad de los elementos que componen la ciudad. Este mapa se obtiene de la superposición del Mapa de Peligros y del Mapa Síntesis de Vulnerabilidad, determinando los niveles de riesgo en la ciudad según la siguiente matriz:

		CLASIFICACION DE PELIGROS			
		Altamente Peligroso	Peligroso	Peligro Medio	Peligro Bajo
		3 o más peligros	de 2 a 3 peligros	de 1 a 2 peligros	sin peligros intensos
CLASIFICACION DE VULNERABILIDAD	Muy Alta	Más de 19 ptos.			
	Alta	Entre 14 y 18 ptos.			
	Media	Entre 7 y 13 ptos.			
	Baja	Menos de 7 ptos.			

	Riesgo Muy Alto
	Riesgo Alto
	Riesgo Medio
	Riesgo Bajo

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

La concurrencia de zonas Altamente Peligrosas con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta determinan zonas de Muy Alto Riesgo. A medida que disminuyen los niveles de Peligro y Vulnerabilidad, disminuye el Nivel de Riesgos y por lo tanto el nivel de pérdidas esperadas.

#### 4.1 MAPA DE RIESGOS

El Mapa de Riesgos no sólo constituye un instrumento de vital importancia para la planificación de las ciudades mediante los Planes Urbanos y Planes de Desarrollo Integral, considerando la evaluación de vulnerabilidad, sino también para la elaboración de los planes de contingencia que los organismos operativos en las ciudades deben realizar durante la etapa de preparativos para emergencias.

En el Mapa de Riesgos se puede apreciar que la zona colindante al Dren Sechura (zona baja de la ciudad) constituye una zona de Riesgo Muy Alto, debido a que se encuentra amenazada por el desborde del Dren Sechura, inundaciones por la acción pluvial, hinchamiento y contracción de suelos en caso de la ocurrencia de sismos. Dentro de esta calificación se encuentra la

*Urb. La Ribera y la parte baja del área central de la ciudad. Esperándose pérdidas cercanas al 100%.*

*En la ciudad de Sechura se da la particularidad de que el área central, que es la zona más importante de la ciudad, por la concentración de instituciones (Municipalidad, Comisaría, Oficinas del Ministerio de Educación, Templo San Martín de Tours), como de actividades comerciales (tiendas, hostales, mercados y servicios en general) es la que se encuentra expuesta a los mayores niveles de peligro. Se ha calificado como zona de Riesgo Alto el área central de la ciudad. Esta zona se encuentra amenazada por amplificación de ondas sísmicas, ante la ocurrencia de un sismo, erosión por escorrentía de aguas, además de presentar la más baja capacidad portante de la ciudad. La concentración de instituciones y actividades comerciales en este sector incrementan los niveles de vulnerabilidad y riesgo del mismo. De ahí que en el Area Central se concentra las zonas más vulnerables y las de mayor riesgo.*

*Las zonas calificadas como Riesgo Bajo, son aquellas afectadas por inundaciones por efecto de la acción pluvial, principalmente sobre áreas topográficamente deprimidas, estas se localizan en parte de los AA.HH. Víctor Raúl, Túpac Amaru, Micaela Bastidas, Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi, dentro de esta calificación se encuentra también gran porcentaje del área central de la ciudad, afectada principalmente por la acción pluvial, erosionando las vías sin asfalto. El resto de la ciudad está calificada como de Riesgo Bajo. (Ver Lámina N° 26)*

## **4.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS EN LA CIUDAD**

*Uno de los principales objetivos del presente estudio es la propuesta de medidas de mitigación ante desastres y acciones que reduzcan su impacto en la ciudad.*

*Para dirigir y/o priorizar dichas medidas y acciones se han identificado y delimitado seis Sectores Críticos teniendo como criterio fundamental el Nivel de Riesgo al que se encuentran expuestas las diferentes zonas de la ciudad. Un sector de Riesgo Muy Alto, otro de Riesgo Alto y los cuatro restantes de Riesgo Medio, se constituyen en sectores críticos, considerándose para su delimitación la trama urbana de la ciudad. Estos sectores comprometen a la Urb. La Ribera, al área central de la ciudad, y a parte de los AA.HH. AA.HH. Víctor Raúl, Túpac Amaru, Micaela Bastidas, Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi. (Ver Lámina N° 27)*

### **4.2.1 Sector A: Urb. La Ribera**

*Este sector se encuentra calificado como de Riesgo Muy Alto. Compromete a la Urb. La Ribera y parte de la zona baja de la ciudad. El principal peligro que lo amenaza es el desborde del Dren Sechura, que ocasiona la inundación de la zona baja de la ciudad; otros factores que agudizan este problema son las escorrentías de aguas de la parte alta de la ciudad, que en épocas de lluvias dirigen sus aguas hacia este sector, como también la probabilidad de Hinchamiento y Contracción del Suelo, frente a la ocurrencia de un sismo severo, hecho que podría afectar gran porcentaje de edificaciones existentes.*

*Tiene una extensión de 14.9 Has. y alberga una población aproximada de 1400 habitantes, lo que arroja una densidad bruta de 94 Hab/ha. El uso predominantemente es el residencial, seguido del uso comercial, las viviendas son predominantemente de ladrillo con estructuras de concreto, su estado de conservación es regular, presenta serias deficiencias en los sistemas constructivos empleados, la altura promedio de edificación es de uno a dos niveles. Sobre la calle Eguiguren se pueden observar construcciones que se encuentran en muy mal estado, por debajo del nivel de la rasante de la vía.*

*Con respecto a los servicios básicos, cuenta con redes de electricidad, agua y desagüe, presentando problemas de colmatación de redes de desagüe y fuga en las redes de agua, en épocas de lluvias extraordinarias. La cámara de bombeo de desagüe se encuentra expuesta a las inundaciones, afectando a toda la ciudad.*

*También cuenta con algunas instalaciones de producción económica como son el Mercado Central de Sechura, la Pescadería, la feria y parte del área comercial; dentro de las líneas vitales se encuentra la cámara de bombeo de desagüe y la principal vía de acceso a la ciudad, como un lugar de concentración pública se encuentra el Centro Educativo N° 14078.*

#### **4.2.2 Sector B: Area Central**

*Sector calificado como de Riesgo Alto, compromete gran porcentaje del área central de la ciudad. Uno de los principales peligros por el que ve amenazado, principalmente en los alrededores a la Plaza de Armas e Iglesia San Martín de Tours, esta relacionado con la amplificación de ondas sísmicas y a la probabilidad de licuación de arenas, este último solo se daría si se presenta simultáneamente un sismo severo y ante inundaciones, generadas por lluvias extraordinarias.*

*También se encuentra amenazado por las inundaciones generadas por la acción pluvial, en épocas de lluvias extraordinarias las aguas pluviales producen erosión sobre las vías no asfaltadas, esto es originado por la fuerte pendiente de las calles lo que genera que las aguas discurran hacia la parte baja de la ciudad.*

*Presenta una extensión de 27.4 Has. alberga una población de 3615 habitantes aproximadamente, lo que arroja una densidad bruta de 132 Hab/ha., que ocupan 723 viviendas. El uso predominante es el residencial, seguido del uso comercial e institucional, en el se encuentra el local de la Municipalidad, la Plaza de Armas, la Iglesia San Martín de Tours, el Monasterio, el Museo Etnológico y el Unidad de Servicios Educativos. El material predominante de las viviendas es el ladrillo y concreto, su estado de conservación es regular, los sistemas constructivos presentan algunas deficiencias.*

*Con respecto a los servicios básicos, cuenta con redes de electricidad, agua y desagüe, se encuentran algunas instalaciones de importancia como la Antena de Telecomunicaciones y el antiguo Reservorio de Agua; la mayoría de sus vías se encuentran asfaltadas, sobre las vías que se encuentran sin asfalto se produce erosión por efecto de acción pluvial, lo que genera la formación de cangrejeras, dejando expuestas las tuberías de agua y desagüe, lo que produciría la rotura de las mismas, además de afectar las estructuras de las viviendas.*

#### **4.2.3 Sector C: Area Central - Este**

*A diferencia de los sectores descritos anteriormente éste presenta un nivel de Riesgo Medio. Se encuentra comprometido el lado este del área central de la ciudad y parte del A.H. Túpac Amaru. En épocas de lluvias extraordinarias se encuentra afectado por la escorrentía de aguas pluviales, produce erosión sobre las vías no asfaltadas, la fuerte pendiente de las calles hace que las aguas discurran hacia la parte baja de la ciudad.*

*Tiene una extensión de 8.8 Has. alberga una población aproximada de 1160 habitantes, lo que arroja una densidad bruta de 132 Hab/ha. que ocupan 232 viviendas. El uso predominante es el residencial, seguido del uso comercial, los materiales predominantes en las viviendas son ladrillo y concreto, su estado de conservación es regular, los sistemas constructivos presentan algunas deficiencias.*

*Al igual que los sectores anteriores, cuenta con todos los servicios básicos (luz, agua y desagüe) la mayoría de sus vías se encuentran asfaltadas; debido a la pendiente que presenta y ante la presencia de lluvias extraordinarias, se produce erosión sobre las vías que se encuentran sin asfalto, lo que genera la formación de cangrejeras, dejando expuestas las tuberías de agua y desagüe, lo que produciría la rotura de las mismas, además se ven afectadas las estructuras de las viviendas.*

#### **4.2.4 Sector D: A.H. Víctor Raúl**

*Este sector presenta un nivel de Riesgo Medio, está ubicado en el lado Oeste de la ciudad, contigua al área del Monasterio, compromete al A.H. Víctor Raúl y parte del A.H. Tres de Enero. Al igual que el sector anterior se encuentra afectado por la acción pluvial, que produce erosión sobre las vías sin asfaltar, discurriendo sus aguas hacia los terrenos eriazos al Oeste de la ciudad.*

*Presenta una extensión de 10 Has. alberga una población de 1125 habitantes aproximadamente, con una densidad bruta de 113 Hab/ha., con un promedio de 225 viviendas. El uso predominante es el residencial, en el A.H. Víctor Raúl predominan las viviendas de ladrillo con estructuras de concreto y en el A.H. Tres de Enero las viviendas son de quincha y esteras, su estado de conservación es malo, los sistemas constructivos presentan algunas deficiencias y la mayoría de las vías se encuentran sin asfalto.*

*Con relación a los servicios básicos el A.H. Víctor Raúl cuenta con luz, agua y desagüe; en cuanto al A.H. Tres de Enero no cuenta con los servicios básicos; en ambos asentamientos humanos la mayoría de las vías se encuentran sin asfalto; debido a la pendiente que presenta y ante la presencia de lluvias extraordinarias, se produce erosión sobre las vías; en las zonas que cuentan con servicios, se verían afectadas las tuberías de agua y desagüe, produciendo la rotura de las mismas, además de afectar las estructuras de las viviendas*

#### **4.2.5 Sector E: AA.HH. Túpac Amaru y Chunga Aldana**

*Este sector se ubica al Sureste del área central de la ciudad, está calificado como Riesgo Medio, compromete a parte de los AA.HH.*

*Micaela Bastidas y Vicente Chunga Aldana. Se encuentra afectado por inundaciones por efecto de la acción pluvial, principalmente en las zonas topográficamente deprimidas, con muy pocas o nulas posibilidades de drenaje.*

*Alberga una población aproximada de 1140 habitantes, que ocupan 228 viviendas, en un área aproximada de 13.8 Has. La densidad promedio es de 83 Hab/Ha. El uso predominante es el residencial, las viviendas son de ladrillo y concreto, la altura promedio de las viviendas es de uno a dos pisos, gran porcentaje de las vías se encuentran sin asfaltar.*

*Cuenta con todos los servicios básicos, en las zonas adyacentes a la vía a Bayovar se encuentran los paraderos de los colectivos a Piura, los cuales son afectados en épocas de lluvias por encontrarse en una zona topográficamente deprimida, con escasa posibilidad de drenaje.*

#### **4.2.6 Sector F: A.H. Nuevo Chulliyachi**

*Presenta un nivel de Riesgo Medio, se ubica al lado Sur de la ciudad, esta calificado como Riesgo Bajo, compromete a parte del A.H. Nuevo Chulliyachi.. Al igual que el sector anterior. Se encuentra afectado por inundaciones por efecto de la acción pluvial, principalmente en las zonas topográficamente deprimidas, que presentan muy pocas o nulas posibilidades de drenaje, parte de este A.H. se encuentra ubicado sobre una quebrada que se bifurca hacia el Sur y Este de la ciudad por la que discurren las aguas en épocas de lluvias extraordinarias.*

*Alberga una población aproximada de 382 habitantes, que ocupan 76 viviendas, en un área aproximada de 10.0 Has. presenta una densidad promedio de 38.2 Hab/Ha. El uso predominante es el residencial, las viviendas son de ladrillo y concreto, la altura promedio de las viviendas es de uno a dos pisos, gran porcentaje de las vías se encuentran sin asfaltar.*

*Efectuada la evaluación de riesgo sobre los sectores críticos se observa que aproximadamente el 34.1% del área urbana y el 52.8% de la población y de las viviendas se encuentran comprendidos en sectores críticos de riesgo.*

*En situación de Muy Alto Riesgo se halla aproximadamente un total de 1400 habitantes. y 280 viviendas que corresponden al 8.4% del total de la ciudad; éste se encuentran asentado en un área aproximada de 14.9 Has. que representan el 6.0% del total del área urbana.*

*Calificado como de Riesgo Alto se encuentra un total de 3,615 hab. aprox. que ocupan 723 viv. (21.6% del total de la ciudad), ocupando una superficie de 27.4 hás.*

*Los sectores que se encuentran calificados como Riesgo Medio ocupan un total de 42.2 hás. que representan el 17% del total de la superficie ocupada de la ciudad, alberga una población aproximada de 3,807 hab., ocupando 760 viv. aprox. (Ver Lámina N° 27 y Cuadro N° 21)*

#### ***IV. PROPUESTA GENERAL***

## **1.0 PERSPECTIVAS DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE SECHURA**

### **1.1 ANTECEDENTES**

*El Plan Director del Distrito de Sechura 1999 – 2010 no define explícitamente un Modelo de Desarrollo Urbano o Imagen Objetivo de Largo plazo para la ciudad.*

*El Plano de Zonificación vigente no llega a constituir un instrumento normativo que regule eficientemente la racional ocupación del suelo urbano, no contempla Áreas de Reglamentación Especial en función a los riesgos ante fenómenos naturales, no define claramente las Áreas de Protección Ecológica en los cauces y márgenes de las quebradas que cruzan parte de la ciudad, no define las áreas de equipamiento urbano, etc.*

*Aun así, el presente Estudio ha considerado como base el mencionado Plano de Zonificación para estructurar y complementar una Propuesta de Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física del Asentamiento que sea acorde con las acciones de mitigación y prevención de efectos de los fenómenos naturales en la ciudad.*

*Por esta razón se recomienda que el Plan Director de la Ciudad de Sechura sea complementado e instrumentado de manera más específica, tomando como uno de sus insumos el presente estudio.*

### **1.2 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO**

*El Plan Director del Distrito de Sechura 1999 – 2010 plantea tasas entre 2.0% y 3.0% promedio anual como hipótesis de crecimiento demográfico para la ciudad de Sechura. Teniendo en cuenta la evolución de las tasas de crecimiento promedio anual registrada en los últimos períodos intercensales, para efectos del cálculo del requerimiento de áreas de expansión urbana se tomará como Tasa de Crecimiento Promedio anual hasta el año 2010 el 3.0%.*

*De esta manera se tiene que al Corto Plazo (año 2,003), la población de la ciudad de Sechura sería de 17,720 habitantes, para el Mediano Plazo (año 2006) entre 19,360 habitantes; y en el año 2010, es decir al Largo Plazo, la población de la ciudad sería de 21,800 habitantes aproximadamente. (Ver Cuadro N° 22 y Gráfico N° 14)*

*Los incrementos poblacionales al Corto, Mediano y Largo Plazo serían de 1,020, 1,640 y 2,240 habitantes respectivamente.*

### **1.3 PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO**

*El Plan Director del Distrito de Sechura no especifica en horizontes temporales la programación del crecimiento urbano de la ciudad. Por esta razón, en el presente estudio se tomarán en cuenta los incrementos poblacionales en los horizontes temporales de planeamiento para calcular la demanda de áreas de expansión.*

*Como ya se ha mencionado anteriormente, la ciudad de Sechura incrementaría su población en 4,900 habitantes aproximadamente hasta el año 2010.*

*En este contexto, el crecimiento demográfico de la ciudad deberá ser absorbido promoviendo la consolidación y densificación del área urbana actual (salvo las áreas comprendidas dentro de los Sectores Críticos), y la expansión urbana programada sobre áreas de Peligro Bajo y la de Reserva Urbana sobre áreas de Peligro Medio y Bajo.*

### **1.3.1 Áreas No Consolidadas**

*Las áreas que presentan las mejores condiciones para ser ocupadas en una primera etapa en la ciudad de Sechura, son los Asentamientos Humanos no consolidados que se encuentran en la zona este de la ciudad. En términos generales, los Asentamientos Humanos La Florida, San Martín, Micaela Bastidas 2da Etapa, Vicente Chunga Aldana, Nueva Esperanza, Los Jardines, Nuevo Chulliyachi y Nuevo Bazán presentan en conjunto un área ocupada de 94.7 há con una población de aproximadamente 5,560 habitantes y una densidad bruta promedio de 60 hab/há.*

*Propiciando la consolidación de estos asentamientos humanos de manera progresiva, se incrementaría la densidad hasta alcanzar los 80 hab/há en el año 2010, lo que nos da una capacidad de absorción de estos asentamientos de 1,900 habitantes aproximadamente.*

*Según la hipótesis de crecimiento demográfico, al Corto Plazo el incremento poblacional en la ciudad sería de 1,020 habitantes, los cuales deberán ser absorbidos por las áreas a consolidar, para evitar así el crecimiento desmedido horizontal de la ciudad y aprovechar de manera más eficiente la infraestructura de servicios existente. La Municipalidad Provincial de Sechura deberá dictar las normas correspondientes en este sentido. Al mediano plazo se propone culminar el proceso de consolidación en los asentamientos humanos. (Ver Cuadro N° 23)*

*Por características de ocupación y niveles de vulnerabilidad y riesgo del área central de la ciudad no se propone la densificación de la misma, debiéndose por el contrario reformular los niveles de densidades normativas vigentes del Plan Director.*

### **1.3.2 Áreas de Expansión Urbana**

*Tomando como base las proyecciones del crecimiento poblacional y considerando la capacidad de absorción poblacional por densificación al corto y mediano plazo, se han calculado los siguientes requerimientos de áreas nuevas para la ciudad de Sechura en el período 2001 – 2010:*

- *Para el Mediano Plazo (Año 2006) el incremento poblacional sería de 1,640 habitantes, de los cuales 880 serían absorbidos por la consolidación urbana. Los 760 habitantes restantes demandarían una superficie de 5 hectáreas considerando una densidad bruta promedio de 150 hab/há. con lotes de 200 m<sup>2</sup>.*
- *Para el Largo Plazo (Año 2010) el incremento poblacional sería de 2,240 habitantes, que demandarían una superficie de 14.9 Há, con una densidad promedio de 150 hab/há.*

*Este requerimiento de áreas de expansión deberá ser absorbido por la habilitación de las áreas reservadas de los asentamientos humanos existentes localizados en la zona este de la ciudad, principalmente La*

*Florida, Los Jardines y Nuevo Bazán. (Ver Cuadro N° 23 y Gráfico N° 15)*

*Este incremento de áreas de expansión urbana no incluye las reservas para equipamientos mayores ni ampliaciones de la zona industrial y de vivienda taller contempladas en el Plan Director de Sechura. La programación y demanda de áreas de éstas características deberán ser sustentadas adecuadamente en la actualización y complementación del Plan Director de la ciudad.*

## **2.0 PLAN DE USOS DEL SUELO**

*El Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad constituye un instrumento de Gestión Local, que orienta del crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad sobre las zonas de mayor aptitud y seguridad ante fenómenos naturales.*

### **2.1 ANTECEDENTES**

*En concordancia con la Ley N° 23853 – Ley Orgánica de Municipalidades, Art. N° 17 y el Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente aprobado por D.S. N° 007-85-VC, artículo N° 16 inciso h) es de competencia de las municipalidades controlar el cumplimiento de las normas de seguridad física de los asentamiento y protección ambiental y promover la ejecución e acciones para la mitigación de los efectos producidos por fenómenos naturales.*

*En esta perspectiva, el presente Estudio formula el presente Plan de Usos del Suelo, teniendo en cuenta la Seguridad Física de la ciudad que constituye un instrumento de Gestión que orientará los usos y ocupación del suelo con carácter preventivo frente a los efectos de fenómenos naturales.*

### **2.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE USOS DEL SUELO**

*Los objetivos del Plan de Usos del Suelo son los siguientes:*

- Promover y orientar el crecimiento urbano de la ciudad de Sechura sobre las zonas que presentan los mejores niveles de aptitud y seguridad física ante fenómenos naturales.*
- Clasificar el suelo del ámbito del estudio 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.*
- Clasificar el suelo del ámbito del estudio según sus Condiciones Específicas de Uso determinando las Zonas de Reglamentación Especial, Zonas de uso Residencial, Comercial, de Equipamiento Urbano, Industrial, etc. contrarrestándolo con las normas vigentes (Plano y Reglamento de Zonificación) aplicando las evaluaciones de Vulnerabilidad y Riesgo. Esta clasificación se constituye en el principal insumo para la complementación y actualización del Plan Director de la ciudad.*
- Promover la localización de las principales actividades económicas e instalaciones vitales de la ciudad en las áreas de menor peligro y riesgo.*

## **2.3 CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO**

*El presente Plan de Usos del Suelo teniendo en mente la Seguridad Física de la ciudad clasifica al suelo según sus condiciones generales de uso en: Suelo Urbano, Urbanizable y No Urbanizable. (Ver Lámina N° 28)*

### **2.3.1 Suelo Urbano**

*Constituyen Suelo Urbano, las áreas actualmente ocupadas por usos urbanos, instalaciones urbanas y sobre los que se desarrollan actividades propias de una ciudad.*

*Se incluye igualmente dentro de esta clasificación a las islas rústicas, que son tierras sin ocupación ni habilitación urbana, con una extensión no mayor a 2 hárs y que se encuentran rodeadas en todos sus frentes por tierras habilitadas como urbanas.*

*Los predios rústicos que tengan por lo menos 2/3 de superficie construidos, se consideran urbanos. Sin embargo, la regularización de su consolidación urbana y física, depende de las acciones concurrentes para su adecuación a las normas vigentes.*

*En el ámbito de estudio, la Propuesta del Plan de Usos del Suelo contempla la siguiente clasificación del Suelo Urbano:*

#### **a) Suelo Urbano Apto**

*Son las áreas urbanas actualmente ocupadas y que por su emplazamiento constituyen zonas de Riesgo Bajo, seguras frente a desastres naturales. En esta clase de suelos es factible la consolidación de las edificaciones y la consolidación urbana para absorber al Corto Plazo el incremento poblacional de la ciudad.*

*En Sechura, los suelos urbanos con esta clasificación se localizan en la Zona Industrial, parte sur del Área Central, el Cementerio y la zona de Asentamientos Humanos al este de la ciudad. (Ver Lámina N° 28)*

#### **b) Suelo Urbano con Restricciones**

*Son las áreas actualmente ocupadas y que presentan niveles de Riesgo Muy Alto, Alto o Medio y que por la naturaleza de su ocupación (consolidación y usos) deben ser sujetos a un tratamiento especial que implique restricciones en densificación, consolidación, usos y sistemas constructivos adecuados.*

*Los Suelos Urbanos con Restricciones están conformados por la Urb. La Ribera, parte norte del Área Central, los asentamientos humanos Víctor Raúl y Tres de Enero, las zonas inundables de los AA. HH. Túpac Amaru, Vicente Chunga Aldana y Nuevo Chulliyachi. (Ver Lámina N° 28)*

### **2.3.2 Suelo Urbanizable**

*Se califican como Suelo Urbanizable aquellas tierras no ocupadas por uso urbano actual y constituyen zonas de bajo peligro o peligro medio y*

que pueden ser programadas para expansión urbana de corto, mediano, y largo plazo. Estas áreas comprenden predominantemente tierras eriazas.

De acuerdo a la propuesta de expansión urbana de la ciudad, este tipo de suelo puede subdividirse en Suelo Urbanizable a Mediano Plazo, a Largo Plazo y de Reserva Urbana.

#### **a) Suelo Urbanizable a Mediano Plazo**

Conformado por las áreas a ser ocupadas hasta el año 2,006, de acuerdo a la programación del crecimiento urbano. Estos suelo se localizan en el A. H. Los Jardines y La Florida, adyacentes a la zona urbana ocupada con el propósito de aprovechar la cercanía de las redes de servicios públicos existentes. Ante la ocurrencia de algún fenómeno natural que implique el reasentamiento de población afectada pueden ser habilitados y ocupados para albergar a los damnificados.

#### **b) Suelo Urbanizable a Largo Plazo**

Son las áreas cuya habilitación se propone a partir del año 2,006. Estos suelos están conformados por el resto del área reservada del A. H. La Florida y Nuevo Bazán. Ante la ocurrencia de algún fenómeno natural que implique el reasentamiento de población afectada pueden ser habilitados y ocupados para albergar a los damnificados.

#### **c) Suelo de Reserva para Expansión Urbana**

Son las tierras declaradas como de reserva sin ocupación, salvo la ejecución de proyectos y estudios que sustenten la misma.

#### **d) Suelo de Reserva para Casos de Emergencia**

Son los suelos reservados para la reubicación temporal de damnificados siguiendo las recomendaciones contenidas en las Pautas Técnicas y Medidas de Salud Ambiental ante Desastes.

Hasta el mediano plazo los suelos destinados a este fin serán los del A.H. Nuevo Bazan. Para el largo plazo deberá habilitarse los terrenos localizados al norte.

### **2.3.3 Suelo No Urbanizable**

Constituyen Suelo No Urbanizable las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación por usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un tratamiento especial y de protección, en razón de la seguridad física del asentamiento, su valor agrológico, de las posibilidades de explotación de sus recursos naturales, de sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, 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 y quebradas, 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.*

*La Municipalidad de Sechura controlará los usos y destinos de los terrenos teniendo en cuenta las características de Seguridad Física de los mismos.*

*Las áreas que cuenten con esta calificación y que en la actualidad se encuentren ocupadas por usos urbanos, deberán ser reubicadas total o parcialmente según las condiciones del terreno, debido al alto riesgo de daño y pérdidas que significa para la población que las ocupa.*

*El Suelo No Urbanizable se subdivide de la siguiente manera:*

**a) Suelo de Vocación Agrícola**

*Esta conformado por las tierras agrícolas del valle del Bajo Piura que colindan con la parte norte de la ciudad de Sechura.*

**b) Suelo de Protección Ecológica**

*Comprende las áreas destinadas a la preservación de las márgenes del Dren Sechura y las Reservas Forestales y Zonas de Recreación contempladas en el Plan Director de Sechura.*

**c) Zona de Tratamiento de Quebradas**

*Son las tierras conformadas por los cauces y márgenes de las quebradas que atraviesan la ciudad. Deberán ser sujetas a mantenimiento periódico de sus cauces y defensas de ambas márgenes, para evitar inundaciones y erosiones en áreas urbanas ocupadas en sus alrededores.*

*La Municipalidad Provincial de Sechura controlará su ocupación debido a los peligros que ello conllevaría.*

*El Plano de Zonificación vigente de la ciudad de Sechura deberá adecuarse a la clasificación del Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad.*

## **2.4 CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO**

*La clasificación del Suelo Urbano y Urbanizable tiene como base la siguiente tipología: (Ver Lámina N° 29)*

### **2.4.1 Zonas de Reglamentación Especial**

*Son aquellas zonas que por sus características de Vulnerabilidad y Riesgo devienen en Sectores Críticos y sobre los cuales es necesario establecer una Reglamentación Especial para mitigar los efectos de los fenómenos naturales.*

**a) Zona de Reglamentación Especial I: Urb. La Ribera**

*Está conformada por la Urbanización La Ribera y la Reglamentación Especial deberá considerar:*

- *El Plano de Zonificación vigente deberá considerar esta zona como de densidad media para efectos del uso residencial*
- *Limitar la concentración de actividades comerciales.*
- *Reubicar local de la Feria (Comercio)*
- *Se debe utilizar pavimentos rígidos en las vías afectadas por erosión*
- *Para nuevas construcciones la Municipalidad deberá exigir un estudio especial de cimentación.*
- *Orientar las inversiones urbanas hacia la disminución del grado de vulnerabilidad del sector, sin promover su consolidación e incremento en la intensidad de uso.*
- *Declarar como ZPE la zona contigua a la margen izquierda del Dren Sechura.*
- *No permitir la implementación de nuevos equipamientos educativos y de salud.*

**b) Zona de Reglamentación Especial II: Área Central**

*Como su nombre lo indica está conformado por el Area Central de la ciudad. La reglamentación especial a desarrollar deberá considerar los siguientes puntos:*

- *El Plano de Zonificación vigente deberá considerar para esta zona densidad media para el uso residencial.*
- *Limitar la concentración de comercio.*
- *La Municipalidad debe promover e incentivar la implementación de zonas comerciales e institucionales fuera del sector con el fin de desalentar el incremento de la actividad comercial e institucional en el mismo.*
- *Utilización de pavimentos rígidos en las calles donde existe probabilidad de escorrentía de aguas.*
- *Para nuevas construcciones la Municipalidad deberá exigir un estudio especial de cimentación.*
- *Priorizar las obras de defensa del Templo San Martín de Tours.*
- *Para las edificaciones existentes se deberá reforzar las estructuras.*

**c) Zona de Reglamentación Especial III: Asentamientos Humanos**

*Está conformada por los Sectores Críticos identificados en los Asentamientos Humanos. Se debe considerar lo siguiente:*

- *El Plano de Zonificación vigente deberá considerar Residencial de Densidad Median en el A.H. Tupac Amaru.*
- *Priorizar las obras de drenaje en el A.H. Tupac Amaru y Vicente Chunga Aldana.*
- *En los AA.HH. Víctor Raúl y Tres de Enero se deberán usar pavimentos rígidos en las vías afectadas por la escorrentía de aguas.*
- *La Municipalidad deberá implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para el reforzamiento de las viviendas.*
- *El Plano de Zonificación vigente deberá contemplar el cambio de uso del área no ocupada del Colegio 14080 y del área adyacente, reservada para otros usos, calificada como Area de Reglamentación Especial para uso recreacional sin construcción de infraestructura permanente que demande mucha inversión.*

#### **2.4.2 Zonas Residenciales de Densidad Media**

*En la ciudad de Sechura las zonas residenciales serán de Densidad Media (RDM) con una densidad bruta de 150 hab/há.*

*Se aplica a las áreas donde predomina la vivienda, admitiendo como actividades urbanas compatibles el comercio local, en concordancia al Cuadro de Compatibilidad de Usos del Suelo Urbano que deberá ser formulado para tal fin.*

#### **2.4.3 Zonas Comerciales**

*El plano de zonificación vigente deberá considerar los sectores críticos de Riesgo Muy Alto y Alto a fin de orientar la ubicación del comercio hacia zonas de menor Peligro Vulnerabilidad y Riesgo. Deberá evitarse la consolidación de mayor actividad comercial en los sectores críticos de Riesgo Muy Alto y Alto.*

*Se aplica a las áreas donde predomina o debe predominar el comercio. Se admiten otras actividades urbanas compatibles como vivienda y servicios.*

*Salvo cambios efectuados como producto de la actualización del Plan Director Vigente, las zonas comerciales se localizan sobre los ejes comerciales contemplados en el Plan Director y que no se encuentran dentro de las Zonas de Tratamiento Especial. Tanto los niveles de comercio así como las actividades urbanas permitidas deberán ser parte de un estudio específico.*

#### **2.4.4 Zonas Recreativas**

*El plano de zonificación vigente deberá contemplar 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.*

*Se aplica a las áreas destinadas a actividades de recreación activa o pasiva y actividades complementarias.*

#### **2.4.5 Zona Industrial**

*El plano de zonificación vigente considera a la zona industrial en zona de bajo peligro y riesgo.*

*Se aplica a las áreas donde deben localizarse establecimientos industriales y actividades compatibles no contaminantes, y que no generan malestar al vecindario.*

#### **2.4.6 Otros Usos**

*El plano de zonificación vigente deberá considerar la implementación de este tipo de uso que por sus características puede concentrar gran número de personas, en zonas de bajo riesgo o bajo peligro.*

*Se aplica a las áreas destinadas a actividades político-administrativas e institucionales, así como a los servicios públicos en general.*

### **2.4.7 Equipamiento Urbano**

*Si bien la ciudad de Sechura cuenta con equipamiento educativo y de salud, estos no se encuentran clasificados en el plano de zonificación vigente de la ciudad de Sechura, debiéndose incluir como áreas de equipamiento urbano.*

*Se aplican a las áreas actualmente ocupadas por equipamientos de educación, salud y otros y las reservadas para tales fines en el Plan Director de la ciudad. El tipo y nivel del mismo deberá ser sujetos de un estudio específico.*

*Para el desarrollo de la ciudad de Sechura el Plano de Zonificación vigente deberá adecuarse al Plan de usos del Suelo, considerando la Seguridad Física de la ciudad, especialmente en lo que se refiere a las restricciones en uso del suelo y a la consolidación y expansión urbana de la ciudad. Para esto se recomienda reformular el Plan Director de la ciudad de Sechura.*

## **3.0 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

### **3.1 ANTECEDENTES**

*Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen por finalidad propender al desarrollo armónico sustentable y no vulnerable ante desastres de las actividades socio-económicas urbanas en función del potencial y utilización equilibrada de los medios naturales y de las capacidades humanas; y de la aplicación de normas que permitan una ocupación ordenada y segura del espacio; considerando especialmente posibles desastres debido al fenómeno “El Niño” y los sismos.*

*En este contexto, la ciudad de Sechura constituye un ecosistema urbano vulnerable ante desastres, por lo que es imprescindible definir las medidas que permitan reorientar el crecimiento y desarrollo de la ciudad hacia una situación donde las condiciones ambientales básicas para la seguridad física y el equilibrio ecológico se hayan recuperado.*

### **3.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES**

*Los objetivos de las Medidas de Mitigación ante Desastres son los siguientes:*

- Definición de acciones para prevenir la ocurrencia de desastres ante amenazas naturales y antrópicas.*
- Identificación de medidas preventivas y proyectos que permitan la reducción del riesgo ante desastres sobre diversas áreas y situaciones de vulnerabilidad en la Ciudad de Sechura.*
- Identificación y priorización de acciones sobre las áreas de mayor riesgo para la aplicación de normas e intervenciones específicas de seguridad.*

### **3.3 PAUTAS TÉCNICAS**

#### **3.3.1 Pautas Técnicas de Habilitación Urbana**

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas, con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de la ciudad de Sechura y de sus áreas de expansión urbana, tanto en las habilitaciones Urbanas existentes como en las futuras:

##### **Pautas Técnicas de Habilitaciones Urbanas Existentes**

- a) Limitar la densificación poblacional en áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto.
- b) Implementar Programas de Renovación Urbana a fin de mejorar estructuras estratégicas vulnerables y evitar zonas de riesgo, minimizando los efectos de fenómenos naturales.
- c) En las zonas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto, no se debe permitir la construcción de nuevos equipamientos urbanos, promoviéndose mas bien el reforzamiento de los existentes.
- d) En los sectores inmediatos a las áreas de expansión urbana se deberán encausar las quebradas, preservando en lo posible su cauce original, garantizando así el drenaje natural en concordancia con el ecosistema; inclusive a expensas de cambiar el uso para el cual se encuentra destinado actualmente. Para ello, se tiene que realizar las obras de canalización que eviten la inundación de las áreas aledañas y la infiltración de la napa freática.
- e) El sistema de drenaje de aguas pluviales de la ciudad de Sechura debe ser recubierto y a cielo abierto, con el objeto de evitar la infiltración de las aguas y limpiar el cauce; ya que el drenaje pluvial causa erosión de las vías no pavimentadas y arrastra sedimentos que colmatan las redes de drenaje.
- f) Para la pavimentación de las vías que sufren procesos erosivos es recomendable utilizar pavimentos rígidos, resistentes a la erosión en las zonas de mayor pendiente, donde las aguas pluviales puedan alcanzar velocidades mayores a 3 m./seg.
- g) El nivel del interior de las viviendas debe ser 0.30 m. por encima del punto más alto de la vereda. Así como el nivel de ésta debe ser 0.20 m. por encima del pavimento de la pista. Complementariamente, los sardineles deben tener una altura de 0.40 m. sobre el nivel de la pista.
- h) Los elementos críticos de los servicios básicos (planta de tratamiento de desagüe, 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.

### **Pautas Técnicas de Habilitaciones Urbanas Nuevas**

- a) *Las nuevas Habilitaciones Urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad.*
- b) *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 Altamente Peligrosos y de Peligro Alto. Si se construyera sobre suelos de grano fino se deberá considerar las limitaciones físicas proponiendo soluciones acordes, con ingeniería de costo razonable en la cimentación.*
- c) *No se permitirán habilitaciones urbanas y obras de ingeniería en:*
  - *Terrenos rellenados (sanitario o desmonte), con estratos de arena eólica, áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.*
  - *Áreas expuestas a inundaciones y licuefacción de suelos.*
  - *Áreas de deposiciones detríticas de las quebradas o ríos que drenan extensas cuencas.*
  - *En las áreas de depresión topográfica que están expuestas a inundación por empozamiento.*
  - *Borde de los taludes, que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento.*
- d) *Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso recreacional, paisajístico, agrícola u otros usos aparentes, que no requieran de altos montos de inversión para su habilitación.*
- e) *La planificación y el diseño de las nuevas Habilitaciones Urbanas, deberán contemplarse dentro de un sistema integral de drenaje de la ciudad.*
- f) *La cíclica activación de los caudales del Dren Sechura y de las quebradas, hace necesario evitar la infiltración de las aguas pluviales que pueden originar asentamientos diferenciales o licuefacción de suelos, produciendo daños en las estructuras de las viviendas. Por tanto, se recomienda mantener una franja de seguridad, de 50 m. mínimo a ambos márgenes de las quebradas. Esta franja de seguridad debe estar libre de edificaciones y vegetación, para dar mayor eficiencia al escurrimiento de las aguas pluviales.*
- g) *En caso de construirse canales vías para el drenaje pluvial en la ciudad de Sechura, estos deberán ser utilizados por vehículos ligeros menores a 5 TM de carga, con el objeto de preservar el recubrimiento del canal.*
- h) *Diseñar un sistema vial adecuándose a la vulnerabilidad de la zona, considerando los peligros y amenazas a los que estarían expuestos.*
- i) *En los sectores calificados de Muy Alto Riesgo y Riesgo Alto debe considerarse lo siguiente:*
  - *No se debe permitir instalaciones industriales.*
  - *No se debe permitir edificios para concentración elevada de personas.*

- j) *Se deben realizar trabajos de relleno en zonas depresivas con material de préstamo hasta alcanzar el nivel de la rasante con fines de protección de las zonas adyacentes.*

### **3.3.2 Pautas Técnicas de Edificación**

*A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Sechura, con la finalidad que las construcciones estén preparadas para afrontar la eventualidad de un sismo y la incidencia de períodos extraordinarios de lluvias y sus consecuencias, reduciendo así su grado de vulnerabilidad.*

- a) *Previamente a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminado todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área en donde se va a construir.*
- b) *No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con material controlados y de ingeniería.*
- c) *Los elementos del cimiento deberán ser diseñadas de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación) sea inferior ó cuando menos igual a la presión de diseño ó capacidad admisible*
- d) *En la ciudad el contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son medianos a altos, por lo que deberá usarse cemento Pórtland tipo V ó MS para el diseño del concreto.*
- e) *Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo-arenosos, es necesario compactarlas y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible proceso de hinchamiento y contracción de suelos. (Urb. La Ribera y Área Central entre las calles Eguiguren y Restauración)*
- f) *En los sectores donde existen arenas poco compactas y arenas limosas se deberá colocar un solado mortero de concreto de 0.10 m. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación (A.H. Víctor Raúl y Área Central, entre las calles Restauración, Av. Bayóbar y límites con los AA.HH. Los Pinos, Tres de Enero y Víctor Raúl).*
- g) *Para las construcciones proyectadas, las características de las cimentaciones serán del tipo superficial de acuerdo a los valores de Capacidad Portante y Presión de Diseño que se consignan en las respectivas tablas calculadas para cada sector de la ciudad, teniendo en cuenta diferentes profundidades, anchos de zapatas y cimientos corridos.*
- h) *Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario diseñar sistemas de drenaje que eviten la infiltración de aguas que puedan originar asentamientos futuros y dañar las estructuras proyectadas.*
- i) *Los techos de las edificaciones deberán estar preparados para el drenaje de lluvias, pudiendo ser inclinados o planos, con tuberías de*

*drenaje que conduzcan mediante canaletas laterales las aguas pluviales hacia áreas libres.*

- j) En épocas de grandes precipitaciones pluviales se producen inundaciones, por lo que es necesario proteger ambos márgenes del Dren Sechura.*
- k) A los edificios diseñados para concentraciones de gran número de personas se les debe exigir un diseño cuidadoso y resistente a las catástrofes (hospitales, escuelas, oficinas administrativas, hoteles, restaurantes, salas de baile, almacenes comerciales, edificios industriales).*
- l) Para la construcción de nuevas edificaciones en las Zonas de Reglamentación Especial (ZRE), será obligatorio efectuar el Estudio de Mecánica de Suelos, el cual deberá ser debidamente firmado 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 de cimentación. Especial atención deberá darse a la posibilidad de licuación o densificación.*
- m) Para lograr que las construcciones resistan desastres naturales se recomienda lo siguiente:<sup>15</sup>*
- Incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se apoyen 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.*
  - Ofrecer resistencia a la tensión: los amarres entre vigas y columnas deben estar fuertes para que no se separen. Los edificios de ladrillo deben estar amarrados con madera o acero. Los techos deben estar firmemente amarrados a las paredes.*
  - Fomentar la buena práctica local: la observancia de aspectos como una elección sensata de la ubicación, buenos materiales, y el mantenimiento regular que irá en beneficio de edificios más seguros.*
- n) Las Directrices de las NN.UU. para la seguridad de las edificaciones recomienda formas y disposiciones para los edificios, que si bien atentan contra la libertad del diseño, es conveniente adecuar su aplicación en la ciudad de Sechura por su vulnerabilidad ante desastres. Estas orientaciones se seguirán, previendo los efectos de los fenómenos probables:*
- Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y el diseño estructural. Se recomiendan las formas horizontal cuadrada o rectangular corta.*
  - Se debe evitar:*
    - Edificios muy largos*
    - Edificios en forma de L o en zig-zag.*
    - Alas añadidas a la unidad principal.*
  - La configuración del edificio, igualmente debe ser sencilla evitándose:*
  - Grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio.*

<sup>15</sup> Dr. R. Spence, Universidad de Cambridge.

- Torres pesadas y otros elementos decorativos colocados en la parte más alta de los edificios.
  - En grupos de edificios determinar la distancia entre los edificios para impedir que un edificio, al derrumbarse, caiga sobre otro.
- o) Los edificios destinados para concentraciones de un gran número de personas, deberán considerar libre acceso desde todos sus lados, así como salidas y rutas de evacuación dentro y alrededor del edificio.

### 3.3.3 Pautas Técnicas y Medidas de Salud Ambiental ante la Ocurrencia de Fenómenos Naturales <sup>16</sup>

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de Fenómenos Naturales para la implementación de áreas de refugio en las zonas definidas en el Plan de Usos del Suelo, considerando la Seguridad Física de la ciudad. Estas medidas se pueden adoptar durante las operaciones de evacuación y socorro.

#### • Evacuación

Durante las operaciones de evacuación, el agua de origen sospechoso se debe hervir durante un minuto. Antes del uso desinfectar con cloro, yodo o permanganato potásico en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución deben calcularse las siguientes cantidades de agua:

- 6 litros/persona/día en lugares de clima cálido.

#### • Operaciones de Socorro

**Campamentos.-** Durante las operaciones de socorro, los campamentos deben instalarse en las áreas calificadas para tal fin en el Plan de Usos (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 alejados de lugares de cría de mosquitos, vertederos de basuras y zonas comerciales e industriales.

El trazado del campamento debe ajustarse a las siguientes especificaciones:

- 3-4 Há/s/1.000 personas (250 a 300 hab./há).
- Vías de comunicación de 10 metros de ancho.
- Distancia entre el borde de las carreteras y las primeras tiendas, 2 metros como mínimo.
- Distancia entre tiendas, 8 metros como mínimo.
- 3 m<sup>2</sup> de superficie por tienda, como mínimo.

Para el sistema de distribución de agua 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 tienda más alejada, 100 m.

<sup>16</sup> Saneamiento en Desastres. Manual de Vigilancia Sanitaria – OPS, Fundación W.K. Kellogg. Washintong, DC., 1996

Los dispositivos para la evacuación de desechos sólidos en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores; los recipientes habrán de tener una tapa de plástico o metal que cierre bien. La eliminación de las basuras se hará por incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:

- 1 litro/ 4-8 tiendas; o
- 50-100 litros/ 25-50 personas

Para evacuación de excretas se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro o letrinas de trinchera profunda, con arreglo a las siguientes especificaciones:

- 30-50 m de separación de las tiendas.
- 1 asiento/ 10 personas.

Para eliminar las aguas residuales se construirán zanjas de infiltración modificadas, sustituyendo las capas de tierra y grava por capas e 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:

- 3 m de largo.
- Accesibles por los dos lados.
- 2 unidades de cada 100 personas.

**Locales.-** Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro deben tener las siguientes características:

- Superficie mínima, 3,5 m<sup>2</sup>/persona.
- Espacio mínimo, 10 m<sup>2</sup>/persona.
- Capacidad mínima para circulación del aire, 30m<sup>3</sup>/persona/hora.

Los lugares de aseo serán distintos para cada sexo. Se proveerán las instalaciones siguientes:

- 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, 50 m.

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.

**Abastecimiento de Agua.-** El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40-60 litros/persona en los hospitales de campaña.
- 20-30 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 agua son:
  - Para cloración residual. 0,7-1,0 mg/litro.

- Para desinfección de tuberías, 50 mg/litro con 24 horas de contacto; ó 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 g de tiosulfato sódico/1.000 mg de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia ente la fuente y el foco de contaminación será como mínimo de 30 m. Para 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 radio.
- Construcción de una cerca de 50 m de radio.

**Letrinas.-** Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90-150 cm. de profundidad x 30 cm de ancho (o lo más estrechas posible) x 3-3,5 m/ 100 personas.
- Trincheras profundas: 1,8-2,4 m de profundidad x 75-90 cm de ancho x 3-3,5 m/ 100 personas.
- Los pozos de pequeño diámetro tendrán:
  - 5-6 m. de profundidad;
  - 40 cm. de diámetro;
  - 1/20 personas.

**Evacuación de Basuras.-** Las zanjas utilizadas para evacuación de basuras tendrán 2 m de profundidad x 1,4 m de ancho x 1 m de largo cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40 cm de grosor. Las zanjas de esas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

**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 amoníaco, 200 mg/litro durante 2 minutos

**Reservas.-** Deben mantenerse en reserva para operaciones de emergencia los siguientes suministros y equipo:

- 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.
- Coches cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Depósitos portátiles fáciles de montar.

### **3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES**

La ciudad de Sechura esta sometida a la ocurrencia de desastres naturales y antrópicos. Los factores de riesgo ante desastres en la Ciudad de Sechura devienen de cuatro dinámicas:

- Factores de Geodinámica Interna (sismos.)
- Factores de Geodinámica Externa (efectos producidos por el Fenómeno “El Niño”, relacionados directamente con la acción pluvial: desborde del Dren Sechura, inundaciones en la parte baja de la ciudad y de áreas topográficamente deprimidas, erosión de las vías sin pavimentar por aguas de escorrentías etc.);
- Factores Antrópicos

Esta caracterización de riesgo no representa una situación aislada de eventos; por el contrario, un efecto puede ser amplificado ante situaciones de pobreza crítica e inestabilidad en la asignación de recursos para fines preventivos y de defensa.

Por tanto, es imprescindible que se ejecuten las acciones necesarias para prevenir y/o mitigar el efecto o impacto de los desastres, y que los actores vinculados a la prevención de desastres en la ciudad de Sechura, tomen como orientación el presente Estudio y las previsiones del Plan Director Distrito de Sechura 2010.

#### **3.4.1 Medidas Preventivas ante Desastres Provenientes de Peligros de Geodinámica Interna y Externa**

A continuación se presentan las siguientes medidas preventivas ante riesgos de geodinámica interna y externa:

- a) Organizar a la población realizando simulacros de evacuación, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno natural, principalmente en las zonas calificadas como Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto.
- b) Prever situaciones de colapso de las edificaciones y organizar y alertar a la población sobre la probable ocurrencia de fenómenos naturales.
- c) Ejecutar obras estructurales de defensa ribereña ante desbordes del Dren Sechura durante la ocurrencia del Fenómeno de El Niño.
- d) Establecer organizaciones responsables de acciones de emergencia.
- e) Llevar a cabo arborizaciones y defensas en las márgenes y áreas contiguas al Dren Sechura.
- f) Se debe proteger la base del puente de acceso a la ciudad de Sechura, mediante enrocamiento, sin estrechar el cauce.
- g) Promover la ejecución del Estudio del Sistema Integral de drenaje de la ciudad.

### **3.4.2 Medidas Preventivas ante Desastres Provenientes o Condicionados por Factores Urbanos de Ocupación y de Servicios**

*Dado el carácter detonante del factor urbano de ocupación, en su capacidad de propagar o amplificar los efectos ante la ocurrencia de un desastre natural de geodinámica interna o externa, o ante la ocurrencia de un siniestro; a continuación se remarcan los alcances de las medidas preventivas más significativas*

- a) Elaboración de normas específicas que limiten la construcción de nuevos equipamientos urbanos en zonas calificadas como Altamente Peligrosas y de Peligro Alto.*
- b) Promover acciones de adecuación, rehabilitación, renovación y reforzamiento de vías y viviendas especialmente en los sectores críticos identificados.*
- c) Evaluar con criterios de seguridad física, las distintas medidas de ocupación del espacio, y las actividades socio-económicas en la ciudad cuya atracción pueda contribuir a una ocupación del espacio público con vendedores informales; pudiendo producir problemas de congestión ante momentos de evacuación rápida ante inundaciones y sismos, principalmente en el Sector Urbano de la Urb. La Ribera donde se ubica el Mercado.*
- d) La Municipalidad debe promover y ejecutar programas de autoconstrucción dirigida con materiales de ladrillo y quincha, orientándolos sobre las técnicas más adecuadas para la edificación de sus viviendas.*

#### **Medidas de Mitigación para los Sistemas de Agua**

- a) Deberá realizarse un inventario de la disponibilidad del servicio, las posibilidades de abastecimiento de las áreas de refugio, así como una evaluación ante riesgos de contaminación*
- b) Realizar estudios de pre-factibilidad para la implementación de un sistema de abastecimiento de agua alternativo al sistema actual (pozo).*
- c) Planificar fuentes alternativas de abastecimiento de agua en casos de emergencia como pozos profundos (artesianos).*
- d) Prever el colapso de las redes de agua y alcantarillado, así como de sus estructuras de emisión, cuyos efectos en el caso de producirse, pudieran generar situaciones sanitarias críticas.*
- e) Establecer un control manual o automático de cierre de válvulas que garantice la existencia de agua después de un desastre.*
- f) Uso de materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalaran en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.*
- g) Suministro propio de agua de emergencia para las instalaciones industriales y los edificios públicos que den asistencia en caso de emergencia.*

- h) Prever la dotación alternativa de suministros de servicios de agua, alcantarillado, electricidad, telefonía, así como la adecuación progresiva de los mismos para evitar el colapso total por el colapso de un sector de la ciudad.*

#### **Medidas de Mitigación para los Sistemas de Desagüe**

- a) Uso de materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalaran en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.*
- b) Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción.*

#### **Medidas de Mitigación para los Sistemas de Energía Eléctrica**

- a) El sistema debe considerar mas de una fuente de suministro.*
- b) Instalación de fuentes propias de suministro de emergencia en edificios asistenciales de la ciudad, vías publicas principales y rutas de evacuación como medida de previsión ante la ocurrencia de un fenómeno natural intenso.*

#### **Medidas de Mitigación para los Sistemas de Comunicación**

- a) Planificar un sistema vial que no este amenazado por riesgos.*
- b) Que el sistema vial de la ciudad y de las nuevas habilitaciones urbanas tengan por lo menos dos vías de acceso.*
- c) Que el sistema vial cumpla la función de accesibilidad entre las distintas áreas y actividades urbanas.*
- d) El sistema vial deberá contemplar las acciones de emergencia y las operaciones de prevención del riesgo con desviaciones de emergencia y rutas alternas.*

### **3.5 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN**

#### **3.5.1 Proyectos Integrales de Mitigación**

*Son aquellos proyectos cuya ejecución o implementación benefician a la totalidad de la población o a gran parte de ella. Para su ejecución es importante establecer mecanismos de cooperación y concertación con diferentes sectores públicos y privados.(Ver Cuadro N° 24).*

*Al Corto Plazo se han identificado los siguientes:*

- a) Reforzamiento de los Diques Calixto y Crisostomo.*
- b) Difusión y Capacitación en Técnicas y Procedimientos Constructivos que reduzcan los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones.*
- c) Reforzamiento de las defensas ribereñas y limpieza del cauce del Dren Sechura.*

- d) *Elaboración del Sistema Integral de Drenaje en la ciudad y áreas de expansión urbana.*
- e) *Elaboración del Plan de Evacuación de la ciudad ante la ocurrencia de Fenómenos Naturales.*
- f) *Construcción de un sistema de drenaje en la Vía Bayóvar y la Vía de Evitamiento para el drenaje adecuado de Aguas.*
- g) *Pavimentación de Vías Principales de Asentamientos Humanos y de acceso a servicios de emergencia.*
- h) *Levantamiento Topográfico de la ciudad y de sus áreas de expansión.*
- i) *Implementar la oficina de Control Urbano con la finalidad de garantizar las condiciones de habitabilidad y seguridad en toda el área urbana.*
- j) *Difusión del Plan de Usos del Suelo y Propuestas de Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales para la ciudad de Sechura.*
- k) *Reforzamiento del Dique costanero de la Caleta Parachique.*

*Al Mediano Plazo se han programado los siguientes Prouectos Integrales:*

- a) *Estudio Integral de Vulnerabilidad del sistema de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y Medidas de Mitigación.*
- b) *Actualización y complementación del Plan Director Vigente.*
- c) *Forestación de la zona Oeste, adyacente a la ciudad, para contener el avance de las arenas.*
- d) *Elaboración de los Planes de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales en los principales centros poblados de la Provincia.*

*Al Largo Plazo se propone la ejecución del proyecto:*

- a) *Estudio Integral de Saneamiento Ambiental.*

### **3.5.2 Acciones Específicas de Intervención en Sectores Críticos**

*Como su nombre lo indica, son las acciones y proyectos a realizar en cada uno de los sectores críticos identificados a fin de resolver y mitigar efectos puntuales de los fenómenos naturales.*

*Los objetivos de estas intervenciones son:*

*Al Corto Plazo: Implementación de Medidas de Mitigación, acciones y estudios específicos de Mitigación de Desastres.*

*Al Mediano Plazo: Implementación de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad física en los sectores.*

*Al Largo Plazo: Consolidación de la seguridad física de los sectores críticos y Evaluación de las Medidas de Mitigación.*

*Las acciones específicas identificadas en los sectores son las siguientes:*

**Sector A: Urb. La Ribera**

- a) Realizar estudios y obras de pavimentación de vías para evitar erosión por escurrimiento de aguas superficiales. Corto Plazo*
- b) Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector. Corto Plazo.*
- c) Acondicionar la zona contigua a la margen izquierda del Dren Sechura como Zona de Protección Ecológica (ZPE). Mediano Plazo*

**Sector B: Area Central**

- a) Para la conservación y mantenimiento del Templo San Martín de Tours, declarado Monumento Histórico Nacional se deberán realizar las siguientes acciones al corto plazo:*

- Mantenimiento y Limpieza del sistema de evacuación subterráneo de aguas pluviales del templo.*
- Ampliación del diámetro del actual sistema de evacuación subterráneo de aguas pluviales del templo San Martín de Tours, considerando una gradiente adecuada de acuerdo a la topografía del terreno.*
- Estabilizar el talud de la calle posterior y lateral de la Iglesia San Martín de Tours, mediante la construcción de muros de contención o sostenimiento, sistema de pircas y/o andenería, o muros de concreto, de albañilería, etc. para evitar deslizamientos que afectarían la estructura de la iglesia.*
- Reforzar los cimientos del templo San Martín de Tours a fin de evitar asentamientos, de producirse licuefacción de arenas.*
- Construcción de zanjas de encausamiento en el perímetro posterior del templo San Martín de Tours, para dirigir los flujos hacia el actual sistema de evacuación de aguas pluviales con que cuenta la iglesia.*
- Realizar estudios y obras de tratamiento paisajístico del talud posterior de la iglesia San Martín de Tours.*

- b) Realizar estudios y obras de pavimentación de vías para evitar erosión por escurrimiento de aguas. Corto Plazo*
- c) Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector. Corto Plazo*

**Sector C: Area Central - Este**

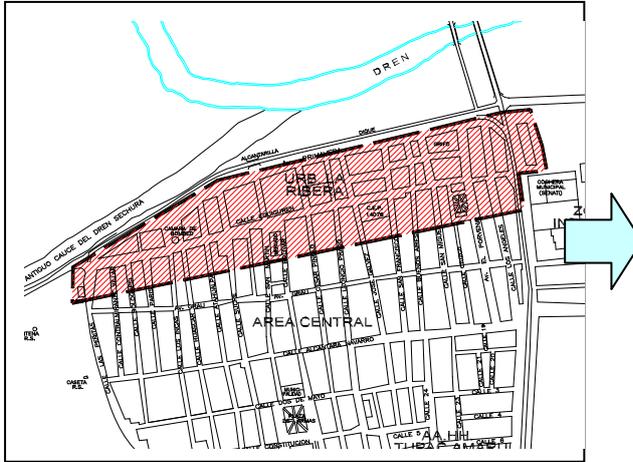
- a) Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector. Corto Plazo*

**A N E X O I**  
**FICHAS DE SECTORES**



**SECTOR A:**

**URBANIZACIÓN LA RIBERA**



<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b>PELIGROS DE GEODINÁMICA EXTERNA</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbordes e inundaciones del Dren Sechura.</li> <li>• Escorrentía de aguas superficiales.</li> </ul>	
UBICACIÓN: Parte norte de la ciudad. SUPERFICIE: 14.9 Hectáreas. POBLACIÓN: 1,400 Hab. aprox. DENSIDAD: 94 Hab/Há. N° VIVIENDAS: 280 aprox. MATERIALES PREDOMINANTES: Ladrillo con estructuras de concreto		<b>PELIGROS DE GEODINÁMICA INTERNA</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinchamiento y contracción de suelos.</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificaciones.</li> <li>• Redes de Servicios Públicos</li> <li>• Cámara de Bombeo de Desagües.</li> <li>• Centro Educativo N°14078</li> <li>• Mercados.</li> </ul>	
		<b>RIESGO</b>	
		<b>MUY ALTO</b>	

**PROPUESTA:**

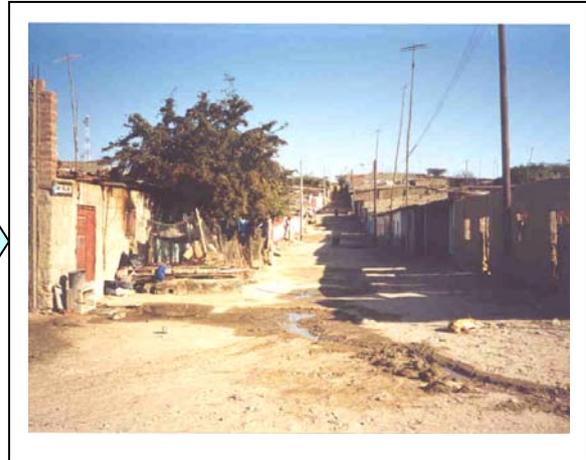
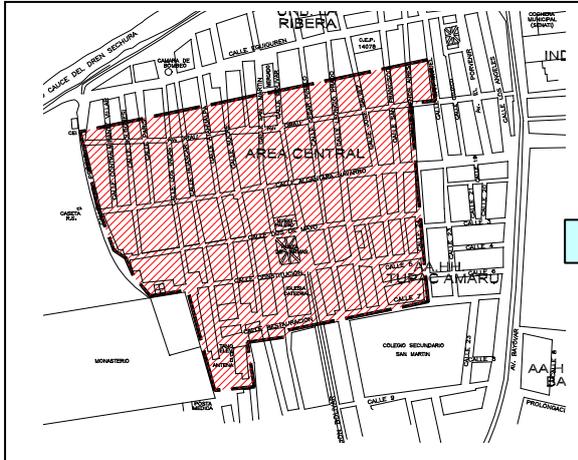
PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2,003</b>	Implementación de medidas, acciones y estudios específicos de mitigación de desastres.	- Estudio y obras de pavimentación. - Elaboración de normas de reglamentación especial. - Implementación de proyectos integrales relacionados al sector.
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2,007</b>	Implementación de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector.	- Acondicionar zona contigua a la margen izquierda del dren Sechura como Zona de Protección Ecológica.
<b>LARGO PLAZO HASTA 2,010</b>	Consolidación de la seguridad física del sector y evaluación de las medidas de mitigación.	- Evaluar las acciones e intervenciones del corto y mediano plazo. - Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos considerando la seguridad física de la ciudad.



INDECI

**SECTOR B:**

**AREA CENTRAL**



<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b>PELIGROS DE GEODINÁMICA EXTERNA</b>
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas zonas inundables.</li> <li>• Erosión de calles por escorrentía de aguas superficiales.</li> </ul>
UBICACIÓN:	Área Central de la ciudad.	<b>PELIGROS DE GEODINÁMICA INTERNA</b>
SUPERFICIE:	27.4 Hectáreas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificación de ondas sísmicas.</li> <li>• Baja capacidad portante.</li> </ul>
POBLACIÓN:	3,615 Hab. aprox.	<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>
DENSIDAD:	132 Hab/Há.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificaciones.</li> <li>• Iglesia San Martín de Tours.</li> <li>• Redes de servicios públicos, antena de comunicaciones, reservorio.</li> <li>• Zona institucional y comercial de la ciudad.</li> </ul>
Nº VIVIENDAS:	720 aprox.	<b>RIESGO</b>  <b>ALTO</b>
MATERIALES		
PREDOMINANTES:	Ladrillo con estructuras de concreto	

**PROPUESTA:**

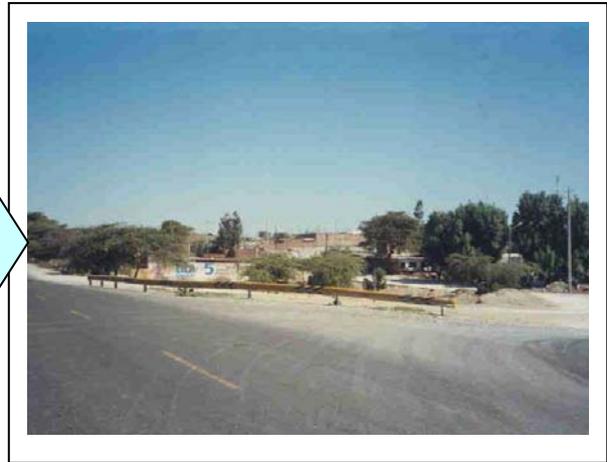
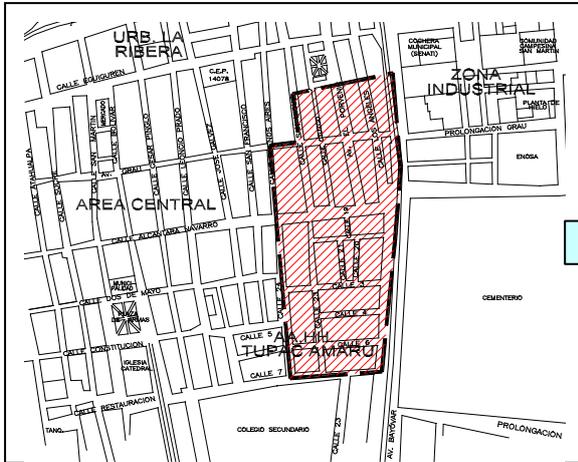
PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2,003</b>	Implementación de medidas, acciones y estudios específicos de mitigación de desastres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios y obras de mantenimiento y restauración del Templo San Martín de Tours.</li> <li>- Estudios y obras de pavimentación de vías.</li> <li>- Normas de Reglamentación Especial.</li> <li>- Implementación de Proyectos Integrales relacionado al sector.</li> </ul>
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2,007</b>	Implementación de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de Proyectos Integrales relacionado al sector.</li> </ul>
<b>LARGO PLAZO HASTA 2,010</b>	Consolidación de la seguridad física del sector y evaluación de las medidas de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las acciones e intervenciones del corto y mediano plazo.</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos considerando la seguridad física</li> </ul>

		de la ciudad.
--	--	---------------



**SECTOR C:**

**AREA CENTRAL - ESTE**



<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b><u>PELIGROS DE GEODINÁMICA EXTERNA</u></b>	
<b><u>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</u></b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Erosión de calles por escorrentía de aguas superficiales.</li> </ul>	
UBICACIÓN:	Al este del Área Central.	<b><u>PELIGROS DE GEODINÁMICA INTERNA</u></b>	
SUPERFICIE:	8.8 Hectáreas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja capacidad portante.</li> </ul>	
POBLACIÓN:	1,160 Hab. aprox.	<b><u>ELEMENTOS VULNERABLES</u></b>	
DENSIDAD:	132 Hab/Há.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edificaciones.</li> <li>Redes de servicios públicos.</li> <li>Zona comercial de la ciudad.</li> </ul>	
N° VIVIENDAS:	232 aprox.	<b><u>RIESGO</u></b>	
MATERIALES PREDOMINANTES:	Ladrillo con estructuras de concreto	<b>MEDIO</b>	

**PROPUESTA:**

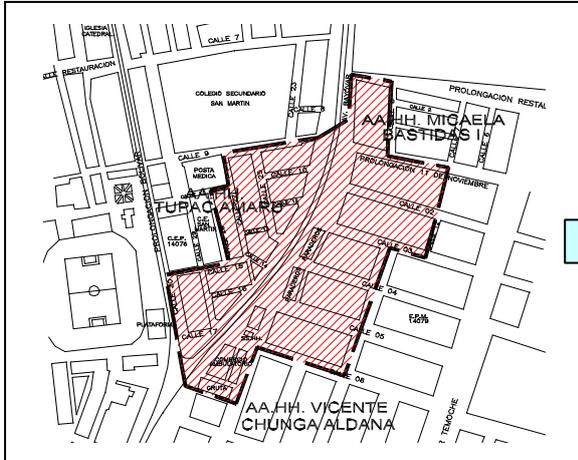
PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2,003</b>	Implementación de medidas, acciones y estudios específicos de mitigación de desastres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normas de Reglamentación Especial.</li> <li>Implementación de Proyectos Integrales relacionados al sector.</li> </ul>
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2,007</b>	Implementación de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de Proyectos Integrales relacionados al sector.</li> <li>Pavimentación de vías.</li> </ul>
<b>LARGO PLAZO HASTA 2,010</b>	Consolidación de la seguridad física del sector y evaluación de las medidas de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar las acciones e intervenciones del corto y mediano plazo.</li> <li>Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos considerando la seguridad física de la ciudad.</li> </ul>





INDECI

**SECTOR E:  
AA.HH. TUPAC AMARU – VICENTE CHUNGA ALDANA**



<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b><u>PELIGROS DE GEODINÁMICA EXTERNA</u></b>	
<b><u>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</u></b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundaciones por empozamiento de aguas.</li> </ul>	
UBICACIÓN:	Al sur este del área central de la ciudad.	<b><u>PELIGROS DE GEODINÁMICA INTERNA</u></b>	
SUPERFICIE:	13.8 Hectáreas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de Peligro Bajo por geodinámica interna.</li> </ul>	
POBLACIÓN:	1,140 Hab. aprox.	<b><u>ELEMENTOS VULNERABLES</u></b>	
POBLACIÓN:	1,140 Hab. aprox.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edificaciones.</li> <li>Paraderos de colectivos, zona de comercio ambulatorio.</li> <li>Redes de servicios públicos.</li> </ul>	
DENSIDAD:	83 Hab/Há.	<b><u>RIESGO</u></b>	
Nº VIVIENDAS:	228 aprox.	<b>MEDIO</b>	
MATERIALES PREDOMINANTES:	Ladrillo con estructuras de concreto.		

**PROPUESTA:**

PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2,003</b>	Implementación de medidas, acciones y estudios específicos de mitigación de desastres.	- Implementación de Proyectos Integrales relacionados al sector.
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2,007</b>	Implementación de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector.	- Diseño y ejecución de obras del Sistema de Drenaje.
<b>LARGO PLAZO HASTA 2,010</b>	Consolidación de la seguridad física del sector y evaluación de las medidas de mitigación.	- Evaluar las acciones e intervenciones del corto y mediano plazo. - Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos considerando la seguridad física de la ciudad.



***ANEXO II***  
***FICHAS DE PROYECTOS INTEGRALES***



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**DIFUSION DEL PLAN DE MITIGACION DE DESASTRES PARA LA CIUDAD DE SECHURA**

**UBICACIÓN:**

Toda la ciudad de Sechura

**OBJETIVO:**

Comprometer la participación de los actores sociales mediante reuniones multisectoriales.  
Comprometer la participación activa de la población en el Plan de Mitigación propuesto, incrementando la conciencia sobre el riesgo existente en la ciudad  
Difusión del Plan en toda la ciudad.

**TEMPORALIDAD:**

CORTO PLAZO



La difusión del Plan debe contemplar el desarrollo de talleres para concientizar a la población en acciones de prevención y mitigación de desastres.

**DESCRIPCIÓN:**

Organización de talleres participativos, dirigidos a toda la población de la ciudad, con el fin de promover la conciencia con respecto a las amenazas naturales a la cual esta expuesta la misma y a los beneficios potenciales de la mitigación. La difusión del Plan debe comprometer a todos los actores sociales de la ciudad: gobierno local,  
Creación de una red de Oficinas de Prensa e información entre los principales medios de comunicación de la provincia y la Región.  
Capacitación de líderes comunales y de la población en general.  
Difusión de directivas y ordenanzas que aprueben la ejecución de proyectos para la mitigación de desastres, para la sensibilización de la población y evitando su posible afectación.



En los Centros Educativos se deben organizar charlas dirigidas a toda la población, para informar sobre temas de mitigación de desastres.

**BENEFICIARIOS**

Toda la población de la ciudad.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Provincial de Sechura.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

ONG's, Cooperación Técnica Internacional, Tesoro Público



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**REFORZAMIENTO DE LOS DIQUES CALIXTO Y CRISOSTOMO**

**UBICACIÓN:**

Quince Kilómetros al nor-este de la ciudad de Sechura

**OBJETIVO:**

Reforzamiento de los Diques Calixto y Crisostomo para proteger de inundaciones a los Centros Poblados de Cerritos, San Cristo, Coronado, Vega del Chilco, La Cordillera y a la ciudad de Sechura.

**TEMPORALIDAD:**

CORTO PLAZO



*Situación actual del Dique Calixto*

**DESCRIPCIÓN:**

En épocas de lluvias extraordinarias, el río Piura aumenta su caudal, ocasionando que las aguas se acumulen en la zona de Pampa Calixto (Lagunas Napique y Ramón), poniendo en peligro los pueblos antes mencionados. El Ministerio de Agricultura - Piura tiene programado construir 1.20 Kms. con un ancho de corona de 4.0 ml. utilizando material de relleno común, material impermeable y una capa de rodadura.

Ante la presencia inminente del Fenómeno de El Niño, es necesario priorizar la ejecución de esta obra, ya que la rotura de estos diques produce inundaciones por el desborde de las lagunas, siendo el Dren Sechura uno de los cauces por donde discurren las aguas, inundando la ciudad de Sechura.



*En épocas de lluvias el volumen del agua de las Lagunas se incrementa, no pudiendo ser contenido por los diques.*

**BENEFICIARIOS**

Toda la población de la ciudad y de centros poblados cercanos.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Provincial de Sechura.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Tesoro Público.



**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**FORESTACION DE LA ZONA OESTE DE LA CIUDAD**

<b>UBICACIÓN:</b>	
Zona Oeste adyacente a la ciudad.	
<b>OBJETIVO:</b>	
Controlar la acción de los vientos, para evitar el fenómeno del arenamiento en la ciudad. Evitar que la arena afecte la calidad del suelo urbano, tanto para las construcciones como para el desarrollo de áreas verdes.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	
MEDIANO PLAZO	



Area central de la ciudad afectada por arenamiento

**DESCRIPCIÓN:**  
La velocidad de los vientos puede ser controlada o regulada mediante la utilización de diversos tipos de vegetación que desvíen y sirvan de filtro de las corrientes de aire provenientes del sur-oeste. Para reducir el efecto del viento, la vegetación a emplear debe considerar la altura de la barrera (plantas) y la densidad del follaje, lo que asegure un control adecuado de el arenamiento al que esta expuesta la ciudad.  
La vegetación a emplearse como control de los vientos deben ser especies de la región, tales como el algarrobo, etc.



Dirección de los vientos

Vista de la zona Oeste contigua a la ciudad, nótese la presencia de dunas que por efecto del viento producen arenamiento en la ciudad.

<b>BENEFICIARIOS</b>
Área Central de la ciudad y Asentamientos Humanos
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>
Municipalidad Provincial de Sechura.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
ONG's, Cooperación Técnica Intenacional, Tesoro Público



**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**GESTION DEL CONTROL URBANO**

<b>UBICACIÓN:</b>	
<i>Municipalidad Provincial de Sechura</i>	
<b>OBJETIVO:</b>	
<i>Garantizar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo y de las Medidas de Mitigación de la ciudad, reduciendo el impacto de los fenómenos naturales a los que esta expuesta.</i>	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	



*Se debe promover mediante un adecuado Control Urbano, la consolidación de los AA. HH. Ubicados sobre la zona Este de la ciudad.*

**DESCRIPCIÓN:**

*Implementación de la oficina de Control Urbano para lograr una optima utilización del suelo en cuanto a seguridad física de la ciudad ante Fenómenos Naturales.*

*La adecuada planificación del uso del suelo ayuda a mitigar las amenazas naturales, promoviendo la ocupación de zonas seguras.*

*Organizar talleres de capacitación al personal técnico y profesional encargado del cumplimiento del Plan Usos del Suelo y de las Medidas de Mitigación. Fortalecer a la Secretaría Técnica de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Sechura.*



*Desalentar la ocupación de zonas que se encuentren amenazadas por la ocurrencia de algún fenómeno natural.*

<b>BENEFICIARIOS</b>
<i>Toda la población de la ciudad.</i>
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>
<i>Municipalidad Provincial de Sechura.</i>
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
<i>Recursos propios</i>



**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**REFORZAMIENTO DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS Y LIMPIEZA DEL CAUCE DEL DREN SECHURA**

<b>UBICACIÓN:</b>	
Al norte de la ciudad de Sechura.	
<b>OBJETIVO:</b>	
Reforzamiento de las defensas ribereñas del Dren y limpieza de su cauce, para atenuar los peligros que generaría el desborde de sus aguas.	<p><b>Empleo de Gaviones para el reforzamiento del Dren.</b></p>
<b>TEMPORALIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	

**DESCRIPCIÓN:**

Reconstrucción de los muros de contención del Dren Sechura.  
Limpieza del cauce del Dren, eliminando elementos que reduzcan su caudal (maleza, junco y residuos sólidos). Rehabilitar el Dique a la altura de la calle Cesar Pinglo, el reforzamiento del dique se debe hacer mediante la construcción de muros contención ó el empleo de gaviones.



Situación actual del Dique del Dren Sechura, contiguo a la Urb. La Ribera.

<b>BENEFICIARIOS</b>
Toda la población de la ciudad.
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>
Municipalidad Provincial de Sechura, Ministerio de Agricultura.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Tesoro Público.



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**PAVIMENTACION DE VÍAS PRINCIPALES EN AA.HH. Y DE ACCESO A SERVICIOS DE EMERGENCIA**

**UBICACIÓN:**

Asentamientos Humanos de la ciudad.

**OBJETIVO:**

Mejorar niveles de accesibilidad de los Asentamientos Humanos, logrando una adecuada integración y articulación entre éstos, el área central de la ciudad y los servicios de emergencia, que permita una adecuada movilización en casos de desastres..

Proteger las vías de la erosión ocasionada por la acción pluvial (formación de cangrejeras).

**TEMPORALIDAD:**

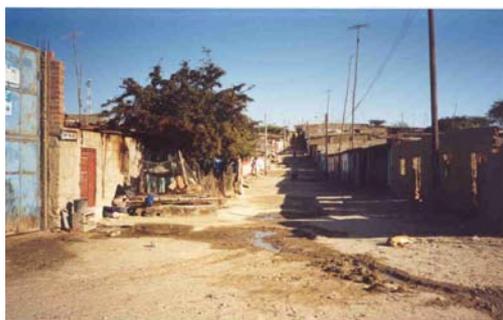
CORTO PLAZO



La pavimentación de las vías de acceso a los Servicios de Emergencia deben ser prioritarisados, facilitando la prestación de sus servicios en casos de emergencia.

**DESCRIPCIÓN:**

Elaboración de expedientes técnicos y ejecución de obras de pavimentación de las principales vías de los AA. HH. y de las vías afectadas por erosión de aguas superficiales, considerando el drenaje de aguas pluviales. Priorizar vías de acceso al Centro de Salud y a la posta Médica de la ciudad.



Se debera pavimentar las vías considerando un sistema de drenaje pluvial, a fin de controlar los efectos producidos por la escorrentia de aguas.

**BENEFICIARIOS**

Toda la población de la ciudad.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Provincial de Sechura.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Tesoro Público.



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**SISTEMA INTEGRAL DE DRENAJE PLUVIAL: CIUDAD DE SECHURA Y AREAS DE EXPANSION**

**UBICACIÓN:**

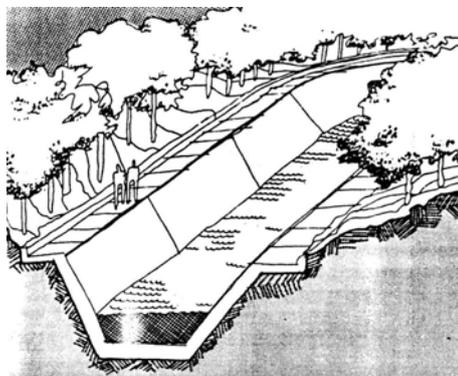
Toda la ciudad de Sechura

**OBJETIVO:**

Elaboración de estudios definitivos hasta expediente técnico del sistema integral de drenaje pluvial en la ciudad de Sechura.

**TEMPORALIDAD:**

CORTO PLAZO



El sistema de drenaje debe ser revestido en concreto y a cielo abierto.

**DESCRIPCIÓN:**

Elaborar el estudio integral y definitivo del sistema de drenaje pluvial hasta el nivel de expediente técnico que contemple las obras de limpieza, mejoramiento y ampliación del sistema existente (Iglesia San Martín de Tours) para asegurar el control de la evacuación de las aguas superficiales y subterráneas en el área urbana y área de expansión urbana.



Cabecera de quebrada ocupada, fuertemente afectada por carecer de un sistema de drenaje de aguas pluviales.

**BENEFICIARIOS**

Toda la población de la ciudad.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Provincial de Sechura.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional.

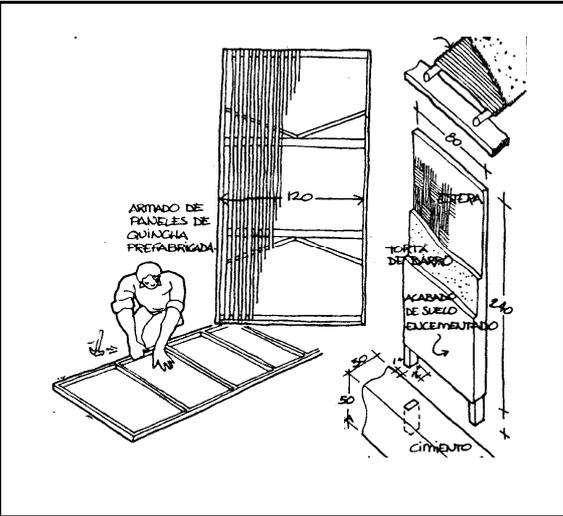


**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN DE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS**

**UBICACIÓN:**  
Toda la ciudad de Sechura, poniendo énfasis en los Asentamientos Humanos

**OBJETIVO:**  
Difusión de sistemas constructivos no convencionales, apropiadas para la ciudad y en los sectores urbanos vulnerables de la ciudad.

**TEMPORALIDAD:**  
CORTO PLAZO



**DESCRIPCIÓN:**  
Organizar talleres para la difusión y capacitación de sistemas constructivos que reduzcan los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones y mejore la calidad de las construcciones, sobre todo en las zonas de bajos ingresos donde es frecuente la auto construcción. La municipalidad debera difundir cartillas técnicas, con el fin de dar orientación para el reforzamiento de sus viviendas.



**BENEFICIARIOS**

Toda la población de la ciudad.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Provincial de Sechura

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

ONG's, Cooperación Técnica Intenacional, Tesoro Público



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**ESTUDIO INTEGRAL DE VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

**UBICACIÓN:**

Toda la ciudad de Sechura e instalaciones y redes fuera de la ciudad.

**OBJETIVO:**

Realizar estudios que permitan tomar medidas de prevención y mitigación de efectos en las redes producidos por fenómenos naturales.

**TEMPORALIDAD:**

MEDIANO PLAZO



*Pozo de agua que abastece a la ciudad de Sechura, ubicado en la zona de Altos Negros.*

**DESCRIPCIÓN:**

Elaboración de un estudio de vulnerabilidad de todo el sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad, que involucre aspectos operativos del sistema, aspectos administrativos y capacidad de respuesta de la empresa que presta el servicio, aspectos físicos e impactos en el sistema y medidas de mitigación y emergencia (planes de contingencia) para garantizar el funcionamiento del sistema o reducir los impactos frente a la ocurrencia de fenómenos naturales. Al corto plazo se pueden priorizar obras de defensa de la cámara de bombeo de desagüe y de la línea de abastecimiento de electricidad del pozo de agua ubicado en la zona de Altos Negros.



*Caseta de bombeo de agua para las Caletas*

**BENEFICIARIOS**

Toda la población de la ciudad de la ciudad de Sechura y de las Caletas.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Provincial de Sechura.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional.

***A N E X O IV***  
***GLOSARIO DE TERMINOS***

## GLOSARIO DE TERMINOS

- **ACUMULACIÓN FLUVIAL**  
*Es el depósito de materiales transportados por un río.*
- **AFORO**  
*Es la medición del régimen de los caudales de las cuencas hidrográficas.*
- **AGUA SUBTERRÁNEA**  
*Es la escorrentía o acumulación de agua en el subsuelo.*
- **AREA URBANA o CASCO URBANO**  
*Zona urbana que presenta una densificación poblacional predominante con respecto al resto de la ciudad de Sechura.*
- **ALCANTARILLA**  
*Tubo subterráneo o canal abierto en un sistema de ductos colectores que trasladan el agua residual y servida hacia las cloacas de descarga de la ciudad.*
- **ACUMULACIÓN**  
*Proceso mediante el cual se realiza la deposición de los materiales transportados por los agentes de erosión o cualquier otro medio.*
- **AGUA DE ESCORRENTIA**  
*Son todas las aguas que se hallan en movimiento sobre la superficie terrestre, tales como ríos, arroyos torrentes, etc.*
- **AREAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL**  
*Son las áreas problema, calificadas como Áreas Críticas, que requieren de estudios detallados, para su permanencia en el lugar o su reubicación a otra zona menos vulnerable.*
- **AREAS DE RESERVA**  
*Son áreas planificadas, para reserva urbana sin ocupación programada y que pueden ser utilizadas para el servicio de evacuación de la población, como lugares de refugio, y para los sistemas de suministro de emergencia.*
- **AMPLIFICACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS**  
*Son fenómenos que se producen durante eventos sísmicos, en suelos de estado suelto a muy suelto, parcial o totalmente saturados por la napa freática muy elevada, generando la pérdida de resistencia del suelo de cimentación o producir un nivel importante de densificación del suelo.*
- **COLMATACION EOLICA**  
*Es la acumulación de arena efectuada por el viento en forma selectiva de acuerdo a su granulometría en una vertiente que varía su topografía y su pendiente. Una forma de colmatación sería las dunas o los medanos.*
- **CONTAMINACIÓN**  
*Es la incorporación de partículas sólidas o fluidas (líquidas o gaseosas) en el medio ambiente biológico (suelos, aguas y atmósfera) que originan una destrucción del equilibrio ecológico y de los ecosistemas.*
- **CRECIDA**  
*Es el mayor caudal observado en una estación o periodo de tiempo.*

- **CUENCA**  
*Depresión topográfica poco profunda, pero muy extensa. Territorio regado por un río y sus afluentes.*
- **COLAPSAR**  
*Destruirse, venirse abajo una estructura o construcción.*
- **CORTEZA TERRESTRE**  
*Parte sólida del globo terrestre.*
- **CORROSIVO**  
*Que origina desgaste de un cuerpo, que carcome.*
- **CATASTRÓFE**  
*Cuando el Fenómeno causa pérdidas de enormes proporciones.*
- **CALETA**  
*Ensenada pequeña. Puerto menor.*
- **CUNETAS**  
*Zanja de desagüe a ambos lados de las carreteras.*
- **CANGREJERAS**  
*Orifios producidos en el suelo por efectos de la erosión.*
- **CAUCE**  
*Termino que designa la dirección de una corriente de agua, restringido a los ríos y otros cuerpos de agua fluviales.*
- **COQUINA**  
*Roca sedimentaria fragmentaria calcárea, poco consolidada formada por restos de conchas calcáreas cementadas con arena y carbonatos.*
- **COLINA**  
*Termino usado para señalar pequeñas elevaciones de terreno con pendientes suaves.*
- **CERCO VIVO**  
*Pared constituida por vegetación.*
- **DESASTRE**  
*Acontecimiento singular, en el que una sociedad experimenta tales pérdidas en sus miembros o pertenencias materiales, que la estructura social queda desorganizada y se impide el cumplimiento de sus funciones esenciales. (NN.UU.-UNDRO)*  
  
*Correlación entre fenómenos peligrosos y determinadas condiciones de vulnerabilidad.*  
  
*Relación entre un riesgo y una condición vulnerable.*
- **DESASTRES ANTROPICOS**  
*Acontecimientos producidos e inducidos por el accionar del hombre.*
- **DESBORDES DE RIOS O LAGOS**  
*Son fenómenos que se producen cuando el nivel de agua sobrepasa los límites normales provocando inundaciones.*

- **DESECACIÓN**  
*Pérdida de agua sufrida por los sedimentos.*
- **DUNA**  
*Acumulación de arena depositada y transportada por el viento y que tiene una cumbre o cresta definida. Se presentan en los desiertos y en zonas de costas arenosas dependiendo su forma u tamaño, de la fuerza del viento, cantidad de agua disponible y de la existencia de vegetación.*
- **DRENAR**  
*Desaguar las aguas estancadas.*
- **DRENAJE**  
*Capacidad de llevar el agua de un punto a otro, con fines de evacuación.*
- **DIQUE**  
*Muro hecho para contener las aguas.*
- **DENSIFICACION**  
*Crecimiento poblacional dentro de la misma área.*
- **DESASTRE NATURAL**  
*Ocurrencia de un fenómeno natural en un espacio y tiempo limitados que causa trastornos en los patrones normales de vida y ocasiona pérdidas humanas, materiales y económicas debido a su impacto sobre poblaciones , propiedades, instalaciones y ambiente.*
- **DENSIDAD POBLACIONAL**  
*Indicador que relaciona al total de una población con una superficie territorial dada.*
- **DESMONTE**  
*Desechos materiales.*
- **DELTA**  
*Deposito aluvial que se forma en la desembocadura de ciertos ríos y que tiene la forma de la letra griega delta.*
- **DEPRESIÓN**  
*Área o porción de relieve terrestre, situada por debajo del nivel de las regiones que la circundan.*
- **EMERGENCIA**  
*Situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre.*
- **EVENTO**  
*Descripción de un fenómeno en términos de sus características, su dimensión y ubicación geográfica. Registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que representa una amenaza.*
- **EROSION**  
*Es la acción de desgaste que ocurre en la superficie rocosa o de otros sedimentos, realizados principalmente por el agua, el viento y los glaciares.*
- **ENROCADOS**  
*Obras construidas con rocas que de acuerdo a su volumen y disposición cumplen la función de actuar como muros de contención y/o de encausamiento de las riberas.*

- **ECOLOGÍA**

*Estudio de la estructura y función de los ecosistemas*

- **ECOSISTEMA**

*Sistema constituido por los seres vivos existentes en un lugar determinado y el medio ambiente que los rodea.*

- **FENÓMENO**

*Evento o suceso de origen natural (FENÓMENO NATURAL) o humano (F. ANTROPICO) capaz de producir alteraciones notables en una (s) forma (s) de vida y / o en su entorno geográfico. Un Fenómeno es peligroso cuando por tipo y magnitud, así como por lo sorpresivo de su ocurrencia es potencialmente dañino.*

*El grado de peligrosidad es mayor según la probabilidad de ocurrencia y la extensión de los efectos.*

- **FENÓMENOS NATURALES**

*Son la alteración dramática del ritmo normal del movimiento de la tierra que cuando ocurren en zonas habitadas pueden convertirse en situaciones de desastre. Los efectos de los fenómenos naturales intensos o extremos no se pueden evitar; pero si es posible mitigarlos o reducirlos aplicando medidas preventivas.*

- **FENÓMENOS GEOLÓGICOS**

*Son todos los procesos geológicos que se llevan a cabo en la superficie terrestre y son los determinantes de los cambios de los paisajes.*

- **FENÓMENOS CLIMÁTICOS**

*Cambios bruscos del clima de una región, que causan desastre.*

- **FENÓMENOS HIDROMETEOROLOGICOS**

*Son los producidos por las lluvias debido a cambios climáticos.*

- **GEODINAMICA INTERNA**

*Fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre por acción de los movimientos internos de la corteza terrestre.*

- **GEODINAMICA EXTERNA**

*Fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre por acción de los esfuerzos tectónicos externos.*

- **GAVIONES**

*Elementos construidos con rocas y que unidos con malla metálica son colocados espaciadamente para recibir el impacto de la corriente aminorando su velocidad y protegiendo la ribera.*

- **GRAVAS**

*Partículas y fragmentos de roca, entre 2 mm. y 2 cm.*

- **GEOTECNIA**

*Ciencia que estudia los procesos geodinámicos externos y la aplicación de los métodos ingenieriles para su control con el objeto de que los efectos destructivos de estos procesos sean tenidos en cuenta e interpretados adecuadamente.*

- **HIDROGRAFIA**

*Rama de la Geografía Física que se encarga del estudio de los sistemas hidráulicos naturales. La Hidrografía se ocupa del agua como un complejo geográfico.*

- **HINCHAMIENTO DE SUELOS**

*Incremento del volumen de suelos, especialmente de arcilla, en función a la absorción de aguas de infiltración.*

- **INTENSIDAD**

*Medida cuantitativa o cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico.*

- **INUNDACIONES**

*Volumen de agua que afecta poblados, cultivos y toda obra que se encuentra dentro de su influencia.*

*Son fenómenos provocados por lluvias, represamiento, desvío de cauces o desborde de ríos o lagunas al colapsar los diques o muros de contención de obras de represamiento.*

- **INFILTRACIÓN**

*Paso lento de un líquido a través de los poros de un cuerpo.*

- **INFRAESTRUCTURA**

*Incluye los servicios públicos como saneamiento y alcantarillado: telecomunicaciones; energía eléctrica, recolección y eliminación de residuos sólidos. Como obras publicase considera carreteras y canales para riego y drenaje. Como subsectores de transporte, incluye transporte urbano.*

- **LIMOS**

*Partículas finas de suelo, más pequeñas que los granos de arena.*

- **LAGUNAS PLUVIALES**

*Cuerpos de agua que se han generado por la acumulación de agua de escorrentía de la precipitación recibida en la estación lluviosa que persisten a través de la estación seca o la mayor parte de esta.*

- **LICUEFACCIÓN DE ARENAS**

*Perdida momentánea de la capacidad de resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos , originada por una vibración violenta.*

- **MITIGACION**

*Acción o efecto de mitigar, de disminuir o moderar los efectos de un fenómeno natural.*

*Medidas y acciones destinadas a reducir los riesgos sobre los hombres y su entorno.*

- **MAREMOTOS O TSUNAMIS**

*Fenómeno marino manifestado por grandes olas que azotan las costas produciendo daños a los instalaciones y asentamientos poblacionales costeros.*

- **MEDIO AMBIENTE**

*Entorno en el cual opera una organización e incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.*

- **MICROZONIFICACION**

*División de una zona determinada de terreno en sectores que presentan diferentes grados de peligro.*

- **NIVEL FREÁTICO**  
*Límite superior de saturación de las aguas subterráneas.*
- **NAPA FREÁTICA**  
*Agua subterránea en la capa freática: es un pequeño río subterráneo o acuífero menor.*
- **ONDAS SÍSMICAS**  
*Movimientos de ondas que se transmiten desde el punto de origen del sismo, de modo semejante como ocurre con las ondas de agua al dejar caer una piedra en un estanque.*
- **PELIGRO**  
*Es la amenaza natural a la que está expuesta la ciudad de Sechura por los efectos de los fenómenos relacionados a la Geodinámica Interna (sismos) y a la Geodinámica Externa (inundaciones, procesos erosivos y arenamiento).*
- **PREVENCIÓN**  
*Conjunto de medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar la ocurrencia de un fenómeno, o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente.*
- **PREPARACIÓN**  
*Acción destinada a minimizar la pérdida de vidas y daños y a organizar y facilitar el pronto rescate, asistencia y rehabilitación en caso de desastre.*
- **PLUVIOMETRIA**  
*Es la medición de la cantidad de agua que cae en una determinada región proveniente de la precipitación pluvial.*
- **PRECIPITACIÓN PLUVIAL**  
*Fenómeno meteorológico por el cual el vapor de agua condensado en las nubes cae a tierra en lluvia; se la mide en un pluviómetro y sus unidades son mm/año. Es un factor limitativo de gran interés en ecología.*
- **PLANICIE**  
*Extensión de terreno mas o menos plano donde los procesos de agradación (acumulación de sedimentos en las zonas de depresión) supera a los de degradación.*
- **QUEBRADA**  
*Lecho estrecho y áspero que constituye la vía de drenaje ocasional en las vertientes subáridas; en general se aplica a las pequeñas depresiones formadas por efecto del drenaje en zonas de valles hídricos.*
- **RIESGO**  
*El riesgo de que ocurra un desastre depende de la suma de dos factores: el Peligro o probabilidad de que se presente un fenómeno natural, y la Vulnerabilidad o condiciones físicas y socio- económicas en que se encuentra una determinada zona y población.*
- **RIESGO SISMICO**  
*Intensidad sísmica mas vulnerabilidad de las construcciones.*
- **REHABILITAR**  
*Reconstruir o habilitar de nuevo .*

- **RESERVORIO**

*Estructura construida para almacenar agua mediante la presencia de represas y tanques que limitan el reservorio.*

- **RENOVACIÓN URBANA**

*Es un proceso integral que persigue la constante adecuación de la estructura urbana a las cambiantes exigencias de las actividades de la ciudad, o de zonas afectadas por fenómenos naturales.*

*Está constituida por acciones a ejercer sobre las áreas ya desarrolladas, acciones que forman parte de la programación del desarrollo urbano. Se trata de acciones emprendidas para el tratamiento del deterioro en las áreas centrales decadentes.*

- **REMODELACIÓN**

*Se ejerce por lo general, sobre áreas antiguas deterioradas o en proceso de turgurización. Supone la demolición de estructuras de una área calificada, para su reutilización.*

- **RECONSTRUCCIÓN**

*Una mayor profundidad en las acciones de remodelación, por demolición, puede dar lugar a acciones de reconstrucción total en el área de remodelación.*

- **REHABILITACIÓN**

*Constituye acciones encaminadas a la corrección de las condiciones físicas inconvenientes al uso mas adecuado de la tierra y de los edificios y la superación de deficiencias existentes en el equipamiento urbano y de transporte. La rehabilitación esta dirigida a corregir deficiencias por obsolescencia de servicios, debida a casos de intensificación de usos por encima del nivel de servicios originalmente planteado, o en zonas afectadas por fenómenos naturales.*

- **SISMOS**

*Movimientos telúricos que según su intensidad y duración provocan desprendimientos, derrumbes y agrietamientos de la tierra, ocasionando según su intensidad, entre otras consecuencias, que colapsen las estructuras ejecutadas por el hombre.*

- **SEDIMENTACIÓN**

*La sedimentación es consecuencia de la erosión. Usualmente se produce cuando el material erosionado y transportado por el agua, es depositado aguas abajo en lechos donde la velocidad del agua disminuye. Es necesario conocer el proceso erosivo para estimar adecuadamente la producción de sedimentos de una cuenca.*

- **SUELO**

*Comprende el conjunto de partículas orgánicas e inorgánicas que cubren la superficie terrestre.*

- **SUELO URBANO**

*Base física sobre la cual se encuentran edificadas y construidas las ciudades y lugar en que se desarrolla el conjunto de relaciones humanas de los individuos que la habitan.*

- **SEDIMENTO**

*Conjunto de partículas mantenidas en suspensión en el agua o en el aire hasta un punto en el que se depositan por su propio peso.*

- **TERRAZA FLUVIAL**

*Superficie casi a nivel, relativamente angosta que se encuentra en las márgenes de un río y termina en un banco abrupto.*

- **TERRAZAS**

*Medio de conservación del suelo y utilización del terreno, mediante el cual las laderas escarpadas se disponen en series de plataformas planas.*

- **TECTONICA**

*Referente a los movimientos de las placas de la corteza terrestre y las deformaciones de origen interno de la costa terrestre superficial.*

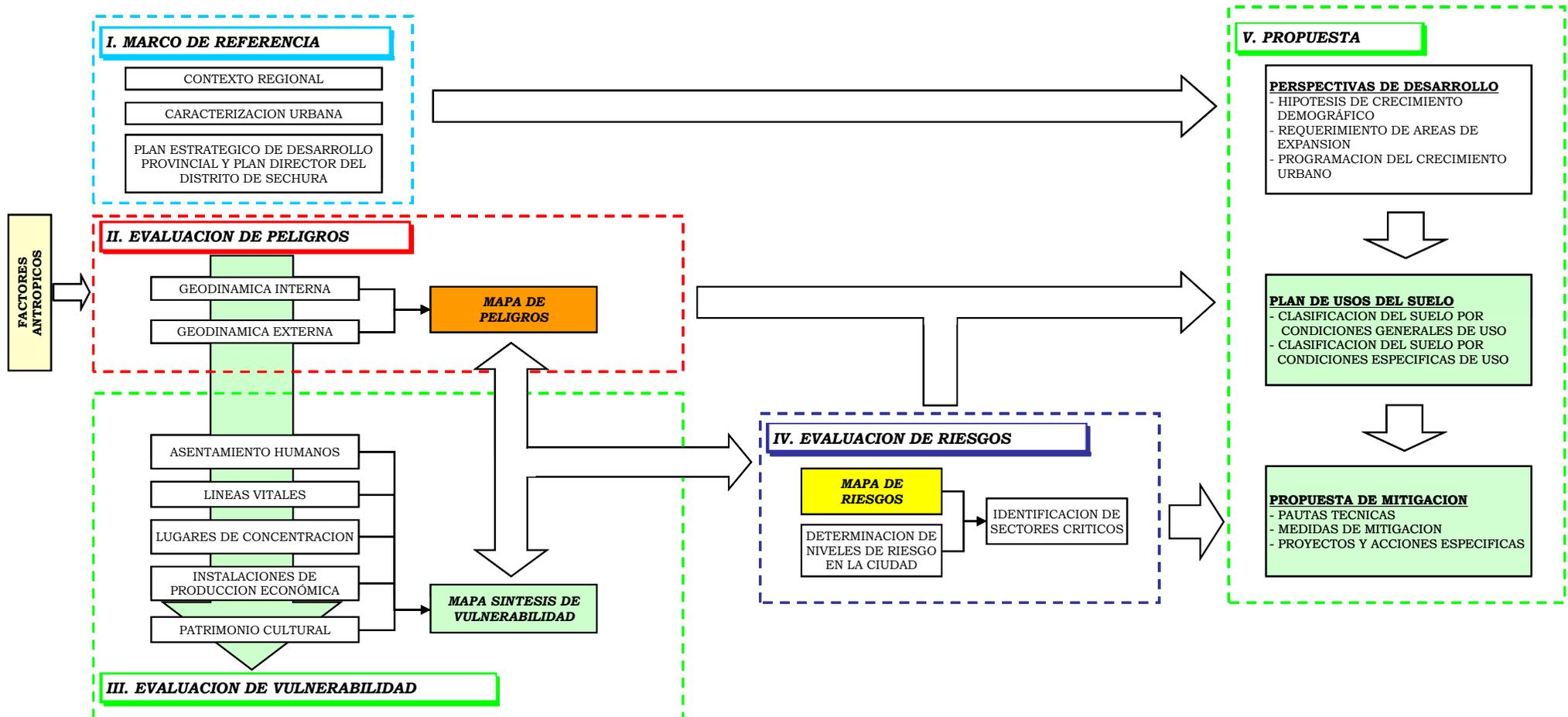
- **VULNERABILIDAD**

*Condición de inseguridad del ambiente frente a la acción de Fenómenos, naturales o humanos que puede devenir en Desastre. Afecta a elementos materiales (no resistentes, inflamables); ambientales (concentración poblacional excesiva, casas mal situadas, vías angostas, falta de seguridad, etc.); y sociales (elevado nivel de pobreza).*

*Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o ser susceptible de sufrir una pérdida*

***RELACION DE CUADROS Y RELACION DE  
GRAFICOS***

**Gráfico N° 1**  
**ESQUEMA METODOLOGICO DEL PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**  
**DE LA CIUDAD DE SECHURA**



**FUENTE** : Plan de Mitigación de los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales - Ciudad de Aguas Verdes, CEREN - PNUD - INADUR. Junio 2000. Adaptado para los fines del presente estudio.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001

**Cuadro N° 3**  
**DPTO. DE PIURA: EVOLUCION DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL**  
**1940 - 2000**

AÑO CENSAL	POBLACION CENSADA (Hab.)	INCREMENTO POBLACIONAL		TASA DE CRECIMIENTO (Promedio Anual)
		Intercensal	Anual	
1940	408.605	-	-	2,3
1961	668.941	260.366	12.397	2,3
1972	854.972	186.031	16.912	2,9
1981	1.125.665	270.693	30.077	1,7
1993	1.388.264	262.599	21.883	1,3
2000(*)	1.545.771	157.507	22.500	

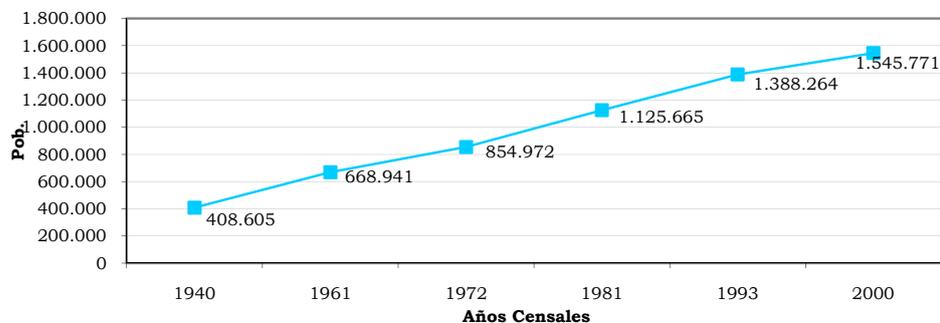
**FUENTE** : Perfil Socio Demográfico: Departamento de Piura – INEI – Junio, 1994.

**ELABORACION** : Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

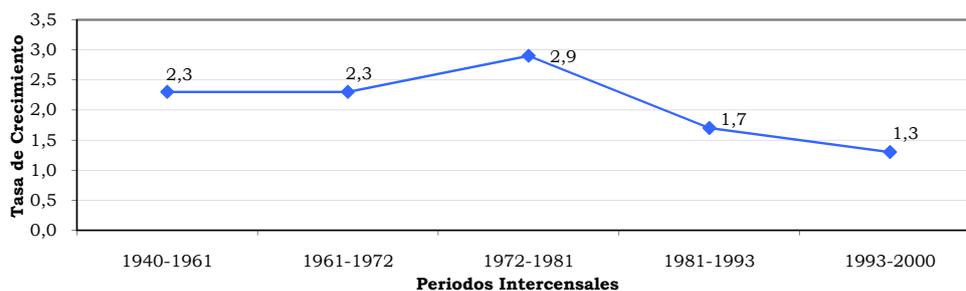
(\*) Proyección INEI

1940	408.605	1940-1961	2,3
1961	668.941	1961-1972	2,3
1972	854.972	1972-1981	2,9
1981	1.125.665	1981-1993	1,7
1993	1.388.264	1993-2000	1,3
2000	1.545.771		

**Gráfico N° 4**  
**DPTO. DE PIURA: EVOLUCION DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL**  
**1940-2000**



**Gráfico N° 5**  
**DPTO. DE PIURA: TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.**  
**1940 - 2000**



**Cuadro N° 4**  
**DPTO. DE PIURA: POBLACION SEGÚN PROVINCIAS**  
**AÑOS: 1993 - 2000**  
**(En miles)**

PROVINCIAS	1993		2000*		TASA DE CRECIMIENTO 1993-2000
	Abs.	%	Abs.	%	
PIURA	502,3	36,2	578,0	37,4	2,02
AYABACA	131,3	9,5	136,0	8,8	0,50
HUANCABAMBA	117,5	8,5	124,5	8,1	0,83
MORROPON	163,0	11,7	176,6	11,4	1,15
PAITA	76,0	5,5	87,5	5,7	2,00
SULLANA	234,6	16,9	253,4	16,4	1,10
TALARA	120,9	8,7	142,4	9,2	2,30
<b>SECHURA</b>	<b>42,6</b>	<b>3,1</b>	<b>47,4</b>	<b>3,1</b>	<b>1,60</b>
<b>TOTAL DPTO.</b>	<b>1388,2</b>	<b>100,0</b>	<b>1545,8</b>	<b>100,0</b>	<b>1,30</b>

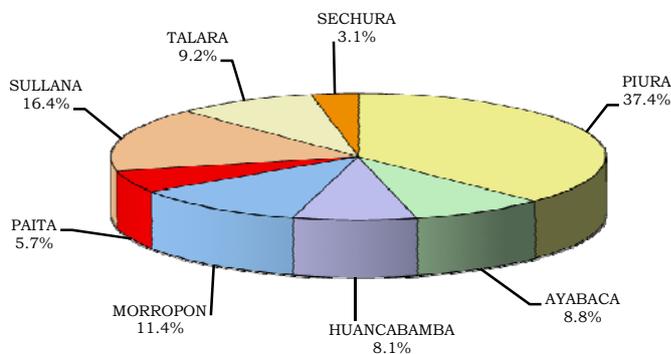
FUENTE : CTAR PIURA.

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

\* Proyecciones INEI

PIURA	37,4
AYABACA	8,8
HUANCABAMBA	8,1
MORROPON	11,4
PAITA	5,7
SULLANA	16,4
TALARA	9,2
<b>SECHURA</b>	<b>3,1</b>

**Gráfico N° 6**  
**DPTO. DE PIURA: POBLACION SEGÚN PROVINCIAS**  
**AÑO 2000**



**Cuadro N° 5**  
**DPTO. DE PIURA: POBLACIÓN CENSADA, POR AREA URBANA Y RURAL Y TASAS DE CRECIMIENTO**  
**1940 - 1993**

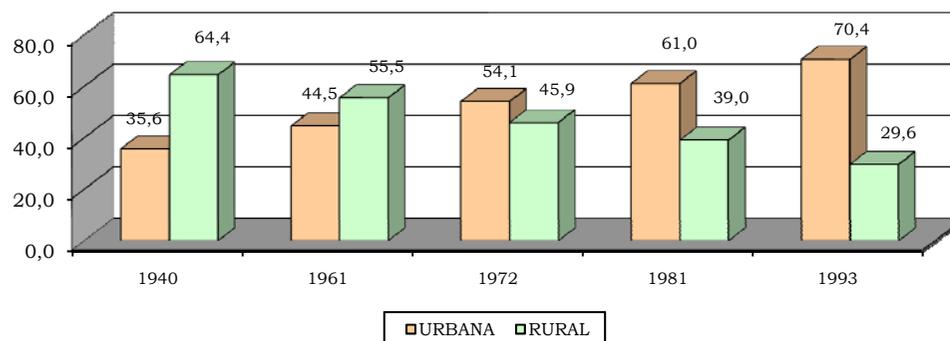
AÑO CENSAL	POBLACIÓN						INCREMENTO POBLACIONAL		TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL (PROMEDIO ANUAL)		
	TOTAL		URBANA		RURAL		URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%					
1940	408.605	100,0	145.276	35,6	263.329	64,4	-	-	2,3	3,5	1,6
1961	668.941	100,0	297.828	44,5	371.113	55,5	152.552	107.784	2,3	4,1	0,5
1972	854.972	100,0	462.865	54,1	392.107	45,9	165.037	20.994	2,9	4,6	1
1981	1.125.665	100,0	686.656	61,0	439.009	39,0	223.791	46.902	1,7	2,9	-0,3
1993	1.388.264	100,0	976.798	70,4	411.466	29,6	290.142	-27.543			

**FUENTE** : Perfil Socio Demográfico: Departamento de Piura - INEI - Junio, 1994.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

AÑO	URBANA	RURAL
1940	35,6	64,4
1961	44,5	55,5
1972	54,1	45,9
1981	61,0	39,0
1993	70,4	29,6

**Gráfico N° 7**  
**DPTO. DE PIURA: POBLACION CENSADA, POR AREA URBANA Y RURAL. 1940 - 1993**  
**(en porcentajes)**



**Cuadro N° 6**  
**DPTO. DE PIURA: POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE 15 A 64**  
**AÑOS: 1995 - 1998**

AÑOS	PEA 15 - 64 AÑOS					
	TOTAL		HOMBRES		MUJERES	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
1995	468.505	100,0	330.316	70,5	138.189	29,5
1996	481.526	100,0	337.888	70,2	143.640	29,8
1997	494.547	100,0	345.456	69,9	149.091	30,1
1998	507.568	100,0	353.026	69,6	154.542	30,4

**FUENTE** : INEI-CTAR PIURA.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 7**  
**CIUDAD DE SECHURA: CRECIMIENTO POBLACIONAL, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y CIUDAD**  
**AÑOS: 1972, 1981, 1993 Y 2000**

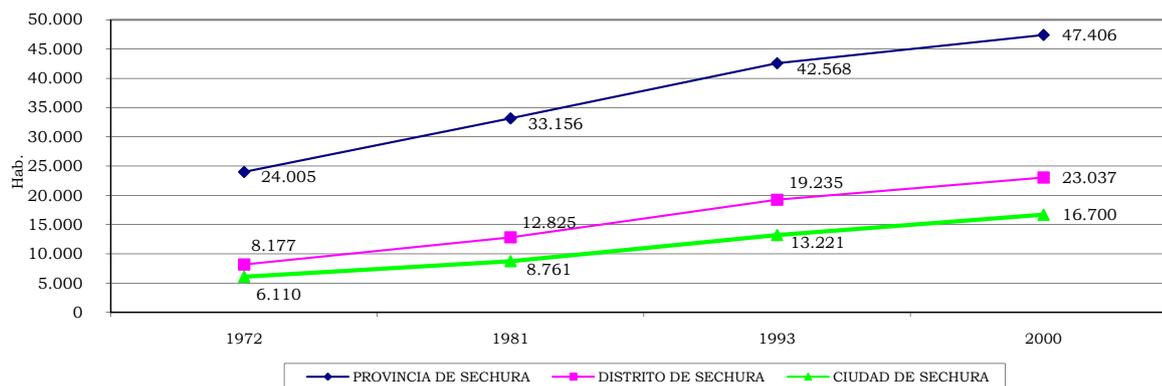
AMBITO	AÑOS CENSALES						
	1972	TASA 72 - 81	1981	TASA 81 - 93	1993	TASA 93 - 00	2000
PROVINCIA DE SECHURA	24.005	3,65	33.156	2,10	42.568	1,55	47.406
DISTRITO DE SECHURA	8.177	5,12	12.825	3,43	19.235	2,61	23.037
CIUDAD DE SECHURA	6.110	4,10	8.761	3,50	13.221	3,40	16.700

**FUENTE** : INEI - Resultados Definitivos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda.

**ELABORACION** : Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

	1972	1981	1993	2000
PROVINCIA DE SECHURA	24.005	33.156	42.568	47.406
DISTRITO DE SECHURA	8.177	12.825	19.235	23.037
CIUDAD DE SECHURA	6.110	8.761	13.221	16.700

**Gráfico N° 8**  
**CIUDAD DE SECHURA: CRECIMIENTO POBLACIONAL, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y CIUDAD**  
**AÑOS: 1972, 1981, 1993 Y 2000**



**Cuadro N° 8**  
**CIUDAD DE SECHURA: CUADRO GENERAL DE USOS DEL SUELO**  
**AÑO 2001**

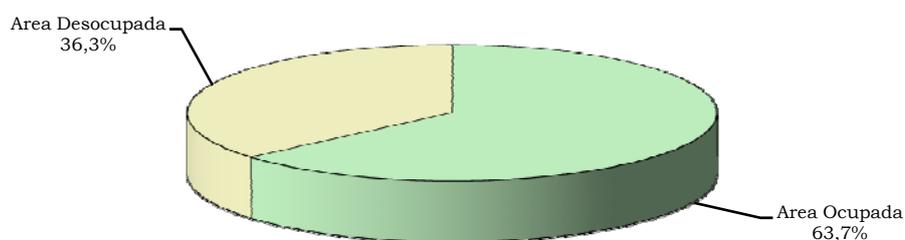
AREA	USOS	SUPERFICIE		% CON RESPECTO AL TOTAL DEL CASCO URBANO
		Abs.	%	
OCUPADA	RESIDENCIAL <sup>1</sup>	189,4	76,7	63,7
	COMERCIAL	5,1	2,1	
	EQUIPAMIENTO DE SALUD	0,4	0,2	
	EQUIPAMIENTO EDUCATIVO	12,3	5,0	
	RECREACION	8,4	3,4	
	INDUSTRIA	3,5	1,4	
	OTROS USOS	27,9	11,3	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>247,0</b>	<b>100,0</b>	
DESOCUPADA	EN AA.HH.	51,9	36,8	36,3
	FUERA DE AA.HH.	89,1	63,2	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>141,0</b>	<b>100,0</b>	
<b>TOTAL CASCO URBANO</b>		<b>388,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

FUENTE : Trabajo de Campo- Agosto 2001.

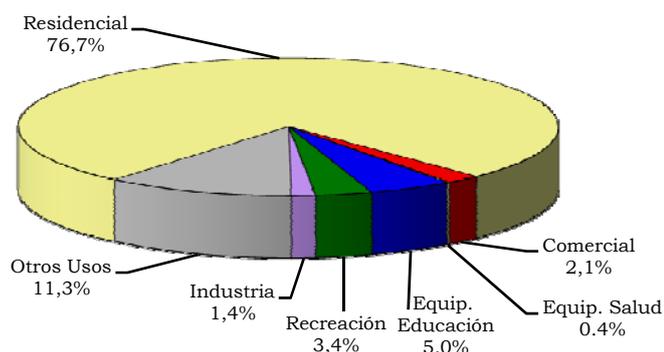
ELABORACION: Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

<sup>1</sup> Incluye Vías

**Gráfico N° 9**  
**CIUDAD DE SECHURA: CASCO URBANO SEGÚN CONDICION DE OCUPACION.**  
**AÑO 2001**



**Gráfico N° 10**  
**CIUDAD DE SECHURA: USOS DEL SUELO EN EL AREA OCUPADA**  
**AÑO 2001**



**Cuadro N° 9**  
**CIUDAD DE SECHURA: DISPONIBILIDAD DE AREAS EN**  
**ASENTAMIENTOS HUMANOS**  
**AÑO: 2001**

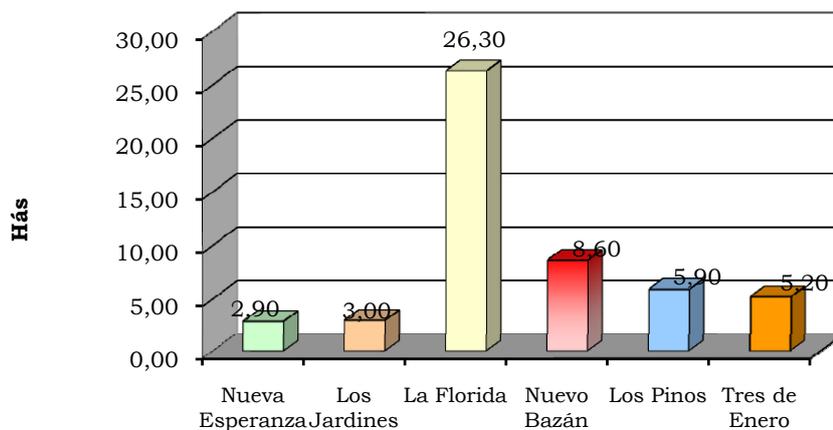
ASENTAMIENTO HUMANO	SUPERFICIE DISPONIBLE	
	(Hás)	%
Nueva Esperanza	2,90	5,6
Los Jardines	3,00	5,8
La Florida	26,30	50,7
Nuevo Bazán	8,60	16,6
Los Pinos	5,90	11,4
Tres de Enero	5,20	10,0
<b>TOTAL</b>	<b>51,90</b>	<b>100,0</b>

**FUENTE** : Trabajo de Campo. Agosto 2001.

**ELABORACION**: Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

Nueva Esperanza	2,90	5,6
Los Jardines	3,00	5,8
La Florida	26,30	50,7
Nuevo Bazán	8,60	16,6
Los Pinos	5,90	11,4
Tres de Enero	5,20	10,0

**Gráfico N° 11**  
**CIUDAD DE SECHURA: DISPONIBILIDAD DE AREAS EN**  
**ASENTAMIENTOS HUMANOS. AÑO 2001**



**AA.HH.**

**Cuadro N° 11**  
**SECTOR I: ZONA INDUSTRIAL - CEMENTARIO**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc)</b> <i>Kg./cm.<sup>2</sup></i>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt)</b> <i>Kg./cm.<sup>2</sup></i>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B)</b> <i>m.</i>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df)</b> <i>m.</i>
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	6,92	2,31	0,80	1,20
	7,50	2,50		1,50
	8,08	2,69		1,80
	8,47	2,82		2,00
	7,15	2,38	1,20	1,20
	7,73	0,58		1,50
	8,31	2,77		1,80
	8,70	2,90		2,00
	7,33	2,44	1,50	1,20
	7,91	2,64		1,50
	8,49	2,83		1,80
	8,87	2,96		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	6,78	2,26	0,45	1,20
	7,36	2,45		1,50
	7,94	2,65		1,80
	8,33	2,78		2,00
	6,89	2,30	0,60	1,20
	7,47	2,49		1,50
	8,05	2,68		1,80
	8,44	2,81		2,00
	7,00	2,33	0,75	1,20
	7,58	2,53		1,50
	8,16	0,72		1,80
	8,55	2,85		2,00

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 12**  
**SECTOR II: ASENTAMIENTOS HUMANOS**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc)</b> <i>Kg./cm.<sup>2</sup></i>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt)</b> <i>Kg./cm.<sup>2</sup></i>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B)</b> <i>m.</i>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df)</b> <i>m.</i>
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	6,17	2,06	0,80	1,20
	6,72	2,24		1,50
	7,28	2,43		1,80
	7,65	2,55		2,00
	6,38	2,13	1,20	1,20
	6,94	2,31		1,50
	7,49	2,50		1,80
	7,86	2,62		2,00
	6,54	2,18	1,50	1,20
	7,10	2,37		1,50
	7,65	2,55		1,80
	8,02	2,67		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	5,94	1,98	0,30	1,20
	6,49	2,16		1,50
	7,05	2,35		1,80
	7,42	2,47		2,00
	6,04	2,01	0,45	1,20
	6,59	2,20		1,50
	7,15	2,38		1,80
	7,52	2,51		2,00
	6,14	2,05	0,60	1,20
	6,70	2,23		1,50
	7,25	2,42		1,80
	7,62	2,54		2,00
6,24	2,08	0,75	1,20	
6,80	2,27		1,50	
7,35	2,45		1,80	
7,72	2,57		2,00	

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 13**  
**SECTOR III: AA.HH. NUEVO CHULLIYACHI**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B) m.</b>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df) m.</b>	
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	5,82	1,94	1,00	1,20	
	6,37	2,12		1,50	
	6,92	2,31		1,80	
	7,29	2,43		2,00	
		5,98	1,99	1,30	1,20
		6,53	2,18		1,50
		7,08	2,36		1,80
		7,45	2,48		2,00
		6,09	2,03	1,50	1,20
		6,64	2,21		1,50
		7,19	2,40		1,80
		7,56	2,52		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	5,48	1,83	0,30	1,20	
	6,04	2,01		1,50	
	6,59	2,20		1,80	
	6,95	2,32		2,00	
		5,59	1,86	0,45	1,20
		6,14	2,05		1,50
		6,69	2,23		1,80
		7,05	2,35		2,00
		5,69	1,90	0,60	1,20
		6,24	2,08		1,50
		6,79	2,26		1,80
		7,15	2,38		2,00
		5,79	1,93	0,75	1,20
		6,34	2,11		1,50
		6,89	2,30		1,80
		7,26	2,42		2,00

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 14**  
**SECTOR IV: AA.HH. TRES DE ENERO - LOS PINOS**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B) m.</b>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df) m.</b>	
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	2,34	0,78	1,00	1,20	
	2,78	0,93		1,50	
	3,21	1,07		1,80	
	3,50	1,17		2,00	
		2,46	0,82	1,30	1,20
		2,89	0,96		1,50
		3,33	1,11		1,80
		3,62	1,21		2,00
		2,53	0,84	1,50	1,20
		2,97	0,99		1,50
		3,40	1,14		1,80
		3,70	1,23		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	2,10	0,70	0,30	1,20	
	2,53	0,84		1,50	
	2,97	0,99		1,80	
	3,26	1,09		2,00	
		2,17	0,72	0,45	1,20
		2,61	0,87		1,50
		3,04	1,01		1,80
		3,33	1,11		2,00
		2,24	0,75	0,60	1,20
		2,68	0,89		1,50
		3,12	1,04		1,80
		3,41	1,14		2,00
		2,31	0,77	0,75	1,20
		2,75	0,92		1,50
		3,19	1,06		1,80
		3,48	1,16		2,00

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 15**  
**SECTOR V: AA.HH. TUPAC AMARU - VICTOR RAUL**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B) m.</b>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df) m.</b>
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	2,98	0,90	1,00	1,20
	3,46	1,15		1,50
	3,94	1,31		1,80
	4,26	1,42		2,00
	3,12	1,04	1,30	1,20
	3,59	1,20		1,50
	4,07	1,36		1,80
	4,39	1,46		2,00
	3,21	1,07	1,50	1,20
	3,68	1,23		1,50
	4,16	1,39		1,80
	4,48	1,49		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	2,70	0,90	0,30	1,20
	3,18	1,06		1,50
	3,66	1,22		1,80
	3,98	1,33		2,00
	2,79	0,93	0,45	1,20
	3,27	1,09		1,50
	3,74	1,25		1,80
	4,06	1,35		2,00
	2,87	0,96	0,60	1,20
	3,35	1,12		1,50
	3,83	1,28		1,80
	4,14	1,38		2,00
	2,96	0,99	0,75	1,20
	3,43	1,14		1,50
	3,91	1,30		1,80
	4,23	1,41		2,00

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 16**  
**SECTOR VI: AREA CENTRAL**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B) m.</b>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df) m.</b>
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	1,71	0,57	1,20	1,20
	2,08	0,69		1,50
	2,46	0,82		1,80
	2,70	0,90		2,00
	1,77	0,59	1,50	1,20
	2,14	0,71		1,50
	2,51	0,84		1,80
	2,76	0,92		2,00
	1,82	0,61	1,80	1,20
	2,19	0,73		1,50
	2,57	0,86		1,80
	2,81	0,94		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	1,56	0,52	0,30	1,20
	1,93	0,64		1,50
	2,30	0,77		1,80
	2,55	0,85		2,00
	1,59	0,53	0,45	1,20
	1,96	0,65		1,50
	2,34	0,78		1,80
	2,58	0,86		2,00
	1,63	0,54	0,60	1,20
	2,00	0,67		1,50
	2,37	0,79		1,80
	2,67	0,87		2,00
	1,66	0,55	0,75	1,20
	2,03	0,68		1,50
	2,41	0,80		1,80
	2,65	0,88		2,00

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 17**  
**SECTOR VII: AA.HH. LOS JARDINES - NUEVO BAZAN**  
**CAPACIDAD PORTANTE (Qc)**

<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>	<b>CAPACIDAD PORTANTE (Qc) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>PRESION DE TRABAJO (Pt) Kg./cm.<sup>2</sup></b>	<b>ANCHO DE ZAPATA (B) m.</b>	<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (Df) m.</b>
ZAPATAS AISLADAS O CUADRADAS	8,29	2,76	0,80	1,20
	8,91	2,97		1,50
	9,54	3,18		1,80
	9,95	3,32		2,00
	8,54	2,85	1,20	1,20
	9,17	3,06		1,50
	9,79	3,26		1,80
	10,21	3,40		2,00
	8,74	2,91	1,50	1,20
	9,36	3,12		1,50
	9,98	3,33		1,80
	10,40	3,47		2,00
ZAPATAS CONTINUAS O CIMENTOS CORRIDOS	8,02	2,67	0,30	1,20
	8,64	2,88		1,50
	9,26	3,09		1,80
	9,68	3,23		2,00
	8,14	2,71	0,45	1,20
	8,76	2,92		1,50
	9,38	3,13		1,80
	9,80	3,27		2,00
	8,26	2,75	0,60	1,20
	8,88	2,96		1,50
	9,50	3,17		1,80
	9,92	3,31		2,00
	8,38	2,79	0,75	1,20
	9,00	3,00		1,50
	9,62	3,21		1,80
	10,04	3,35		2,00

**FUENTE** : Estudio de Suelos – Facultad de Ingeniería de Minas – Universidad Nacional de Piura – Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

**Cuadro N° 18**  
**CIUDAD DE SECHURA: TIPOS DE SUELO SEGUN SECTORES**

TIPOS DE SUELO	SECTORES						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<p><b>Arenas (SP, SP-SM):</b> Estos tipos de suelos predominan en los sectores II y VI, son arenas mal gradadas (SP), de grano medio a fino y mezclas de arenas de grano medio con arenas limosas (SP-SM), de color gris, regular humedad y medianamente compactas y mediana resistencia a la penetración.</p>							
<p><b>Arenas Arcillosas (SC, SM, SM-SC):</b> Estos suelos corresponden a una mezcla de arenas con arcillas, arenas limosas, arenas limo-arcillosas con presencia de gravas y gravillas, con restos de conchuelas, de mediana resistencia a la penetración y poco húmedas.</p>							
<p><b>Arcillas Arenosas (CL):</b> Son de color marrón oscuro, compactas y resistentes, de mediana plasticidad y poco húmedas. Este tipo de suelos se ubican mayormente en zonas cercanas al cauce del Dren Sechura.</p>							
<p><b>Gravas Arcillosas, Gravas Limosas (GC, GM, GP, GC-GM, GP-GM):</b> Este tipo de material se encuentra en zonas de quebradas, están constituidos por arenas de grano medio a grueso, con gravas y gravillas; y por gravas en matriz limo-arcillosas de baja plasticidad, con restos de conchuelas, de mediana compacidad.</p>							
<p><b>Mezclas:</b> Compuestos por arenas mal gradadas de grano fino a medio entremezclados con gravas, restos de conchuelas, medianamente compactas y hacia el fondo aumenta la proporción de gravas, gravillas y conchuelas.</p>							
<p><b>Coquinas:</b> Sedimentos orgánicos de origen marino, petrificados y de edad pleistocénica, de naturaleza calcárea, altamente compactas y muy resistentes a la penetración (En los demás sectores se encuentra en profundidad a excepción del sector VI).</p>							

**FUENTE** : Estudio de Suelos, Universidad Nacional de Piura. Marzo 2001.

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

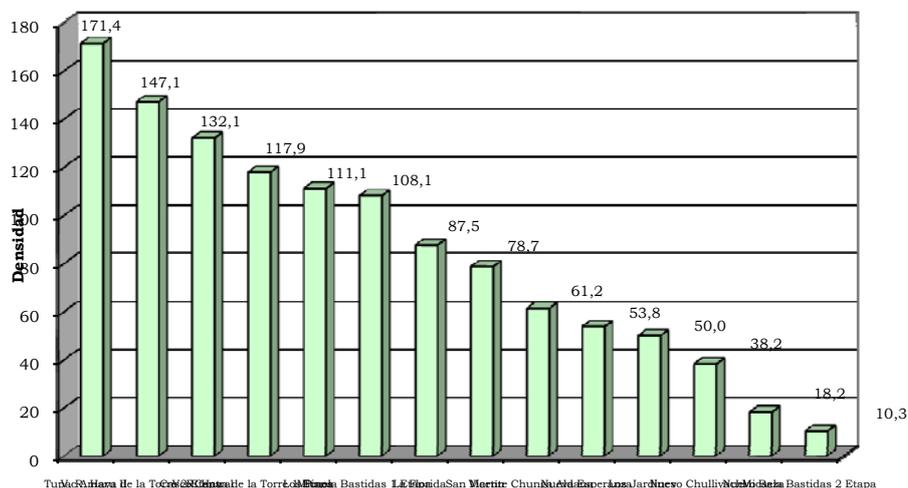
**Cuadro N° 19**  
**CIUDAD DE SECHURA: DENSIDAD BRUTA POR ASENTAMIENTOS HUMANOS**

<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS / SECTORES</b>	<b>AREA OCUPADA (Hás)</b>	<b>POBLACION AÑO 2000</b>	<b>DENSIDAD BRUTA (hab/há)</b>
TUPAC AMARU II	10,5	1.800	171,4
VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE 2 ETAPA	3,4	500	147,1
CASCO CENTRAL	56,9	7.515	132,1
VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE 1 ETAPA	5,3	625	117,9
LOS PINOS	2,7	300	111,1
MICAELA BASTIDAS 1 ETAPA	3,7	400	108,1
LA FLORIDA	8,0	700	87,5
SAN MARTIN	12,7	1.000	78,7
VICENTE CHUNGA ALDANA	32,7	2.000	61,2
NUEVA ESPERANZA	2,6	140	53,8
LOS JARDINES	5,0	250	50
NUEVO CHULLIYACHI	26,2	1.000	38,2
NUEVO BAZAN	1,1	20	18,2
MICAELA BASTIDAS 2 ETAPA	6,4	450	10,3
<b>TOTAL AREA OCUPADA POR LA CIUDAD</b>	<b>247,0</b>	<b>16.250</b>	<b>65,8</b>

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

Tupac Amaru II	171,4
V. R. Haya de la Torre 2 Etapa	147,1
Casco Central	132,1
V. R. Haya de la Torre 1 Etapa	117,9
Los Pinos	111,1
Micaela Bastidas 1 Etapa	108,1
La Florida	87,5
San Martín	78,7
Vicente Chunga Aldana	61,2
Nueva Esperanza	53,8
Los Jardines	50
Nuevo Chulliyachi	38,2
Nuevo Baza	18,2
Micaela Bastidas 2 Etapa	10,3

**Gráfico N° 12**  
**CIUDAD DE SECHURA: DENSIDAD BRUTA POR ASENTAMIENTOS HUMANOS**



**Cuadro N° 21**  
**CIUDAD DE SECHURA: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SECTORES CRÍTICOS**  
**AÑO : 2001**

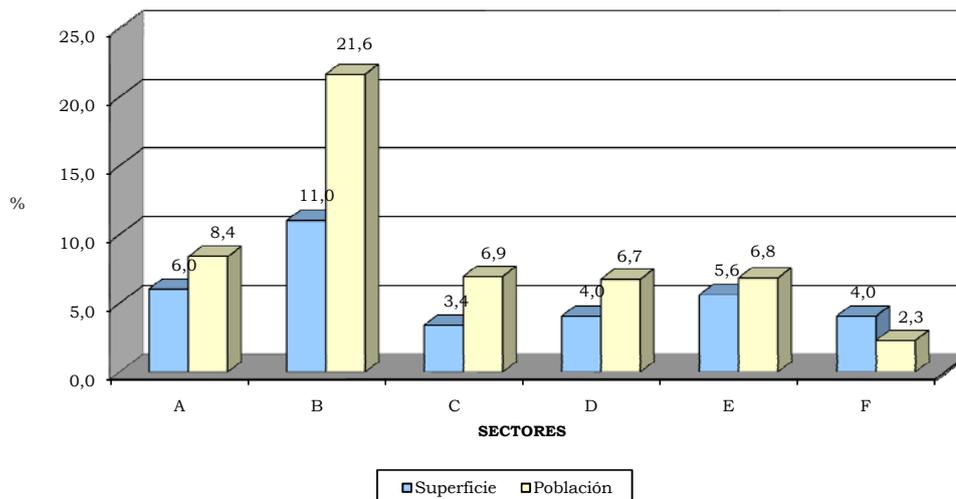
SECTORES CRÍTICOS		SUPERFICIE (Hás)		POBLACIÓN		N° DE VIVIENDAS		DENSIDAD Hab./Há.	NIVEL DE RIESGO
		Hás.	% <sup>(1)</sup>	Hab.	% <sup>(1)</sup>	Viv.	% <sup>(1)</sup>		
A	Urb. La Ribera	14,9	6,0	1.400	8,4	280	8,4	94,0	Muy Alto
B	Area Central	27,4	11,0	3.615	21,6	723	21,6	131,9	Alto
C	Area Central - Este	8,4	3,4	1.160	6,9	232	6,9	138,1	Medio
D	A.H. Victor Raúl	10,0	4,0	1.125	6,7	225	6,7	112,5	Medio
E	AA.HH. Tupac Amaru y Chunga Aldana	13,8	5,6	1.140	6,8	228	6,8	82,6	Medio
F	A.H. Nuevo Chulliyachi	10,0	4,0	382	2,3	76	2,3	38,2	Medio
<b>TOTAL SECTORES CRÍTICOS</b>		<b>84,5</b>	<b>34,1</b>	<b>8.822</b>	<b>52,8</b>	<b>1.764</b>	<b>52,8</b>	<b>104,4</b>	
<b>TOTAL CIUDAD</b>		<b>247,0</b>		<b>16.700</b>		<b>3.340</b>		<b>67,6</b>	

(1) Con respecto al total de la ciudad.

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

	Superficie	Población
A	6,0	8,4
B	11,0	21,6
C	3,4	6,9
D	4,0	6,7
E	5,6	6,8
F	4,0	2,3

**Gráfico N° 13**  
**CIUDAD DE SECHURA: SUPERFICIE Y POBLACION EN SECTORES CRÍTICOS. AÑO 2001**  
**(en porcentajes con respecto al total de la ciudad)**



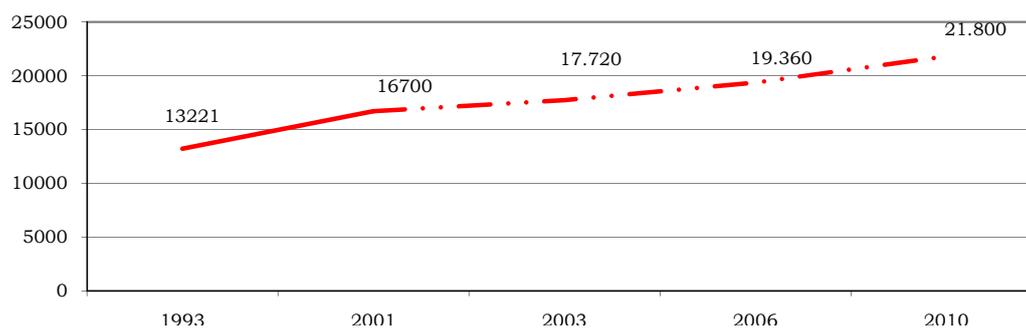
**Cuadro N° 22**  
**CIUDAD DE SECHURA: PROYECCION DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL**  
**AÑOS: 2003, 2006 Y 2010**

TASA	AÑOS				
	1993	2001	2003	2006	2010
3,0	13.221	16.700	17.720	19.360	21.800

**ELABORACION:** Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

1993	13221		
2001	16700	16700	
2003		17.720	
2006		19.360	
2010		21.800	

**Gráfico N° 14**  
**CIUDAD DE SECHURA: PROYECCION DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL**



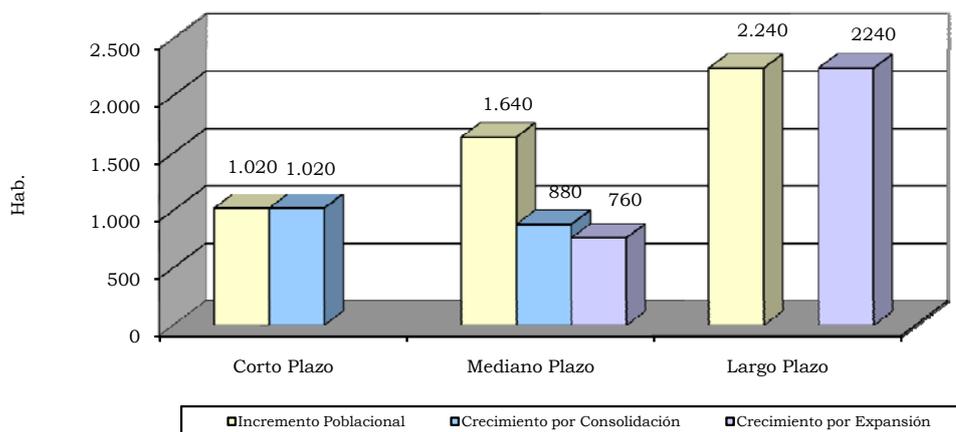
**Cuadro N° 23**  
**CIUDAD DE SECHURA: PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO. 2001 - 2010**

PERIODOS	INCREMENTO POBLACIONAL (Hab.)	PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO		
		POR CONSOLIDACION (Hab.)	POR EXPANSION URBANA (150 Hab./Há)	
			Hab.	SUPERFICIE (Hás.)
CORTO PLAZO 2001 - 2003	1.020	1.020	----	----
MEDIANO PLAZO 2003 - 2006	1.640	880	760	5,1
LARGO PLAZO 2006 - 2010	2.240	----	2.240	14,9
<b>TOTAL</b>	<b>4.900</b>	<b>1.900</b>	<b>3.000</b>	<b>20,0</b>

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI. Setiembre 2001.

	Incremento Población	Crecimiento por Consol.	Crecimiento por Expansión
Corto Plazo	1.020	1.020	
Mediano Plazo	1.640	880	760
Largo Plazo	2.240		2240

**Gráfico N° 15**  
**CIUDAD DE SECHURA: PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO 2001 - 2010**

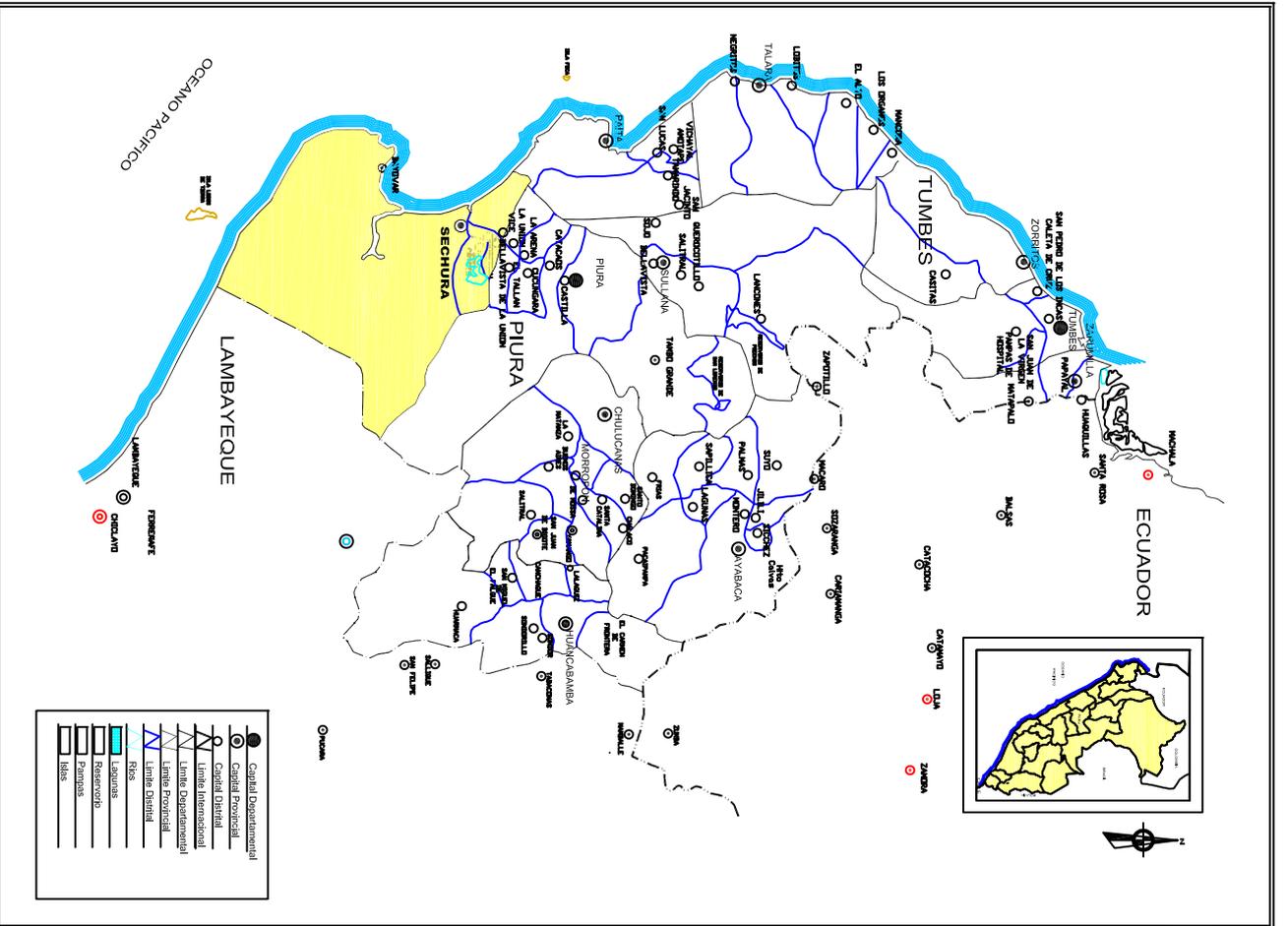


Cuadro N° 24

## PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN, SEGÚN HORIZONTES DE EJECUCIÓN.

PROYECTOS Y/O ACCIONES	PLAZO DE EJECUCIÓN		
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>PROYECTOS INTEGRALES</b>			
Reforzamiento de los diques Calixto y Crisóstomo.			
Difusión y capacitación en Técnicas y Procedimientos Constructivos			
Reforzamiento de defensas ribereñas y limpieza del cauce del dren Sechura.			
Elaboración del Sistema Integral de Drenaje en la ciudad y áreas de expansión urbana.			
Elaboración del Plan de Evacuación de la ciudad ante la ocurrencia de Fenómenos Naturales.			
Sistema de drenaje en la Vía Bayóvar y la Vía de Evitamiento.			
Pavimentación de Vías Principales de Asentamientos Humanos y de acceso a servicios de emergencia.			
Levantamiento Topográfico de la ciudad y de sus áreas de expansión.			
Implementar la oficina de Control Urbano.			
Difusión del Plan de Usos del Suelo y Propuestas de Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales para la ciudad de Sechura.			
Reforzamiento del Dique costanero de la Caleta Parachique.			
Estudio Integral de Vulnerabilidad del sistema de Redes de Agua Potable y Alcantarillado u Medidas de Mitigación			
Actualización y complementación del Plan Director Vigente			
Forestación de la zona Oeste, adyacente a la ciudad.			
Elaboración de los Planes de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación en los principales centros poblados de la Provincia			
Estudio Integral de Saneamiento Ambiental			
<b>ACCIONES ESPECÍFICAS POR SECTORES.</b>			
<b>Sector A: Urb. La Ribera</b>			
Realizar estudios y obras de pavimentación de vías.			
Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector.			
Acondicionar la zona contigua a la margen izquierda del Dren Sechura como Zona de Protección Ecológica (ZPE).			
<b>Sector B: Area Central</b>			
Conservación y Mantenimiento del Templo San Martín de Tours			
Realizar estudios y obras de pavimentación de vías para evitar erosión por escurrimiento de aguas			
Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector.			
<b>Sector C: Area Central - Este</b>			
Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector			
Realizar estudios y obras de pavimentación de vías para evitar erosión por escurrimiento de aguas			
<b>Sector D: A.H. Víctor Raúl</b>			
Realizar estudios y obras de pavimentación de vías para evitar erosión por escurrimiento de aguas			
<b>Sector E: AA.HH. Tupac Amaru y Chunga Aldana</b>			
Diseñar y construir sistemas de drenaje,			
<b>Sector F: A.H. Nuevo Chulliyachi</b>			
Elaboración de normas de Reglamentación Especial para el sector. Corto Plazo			
Implementación de un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales.			
Construcción de Canal Vía desde la naciente de la Quebrada Valentín			

## ***RELACION DE LAMINAS***

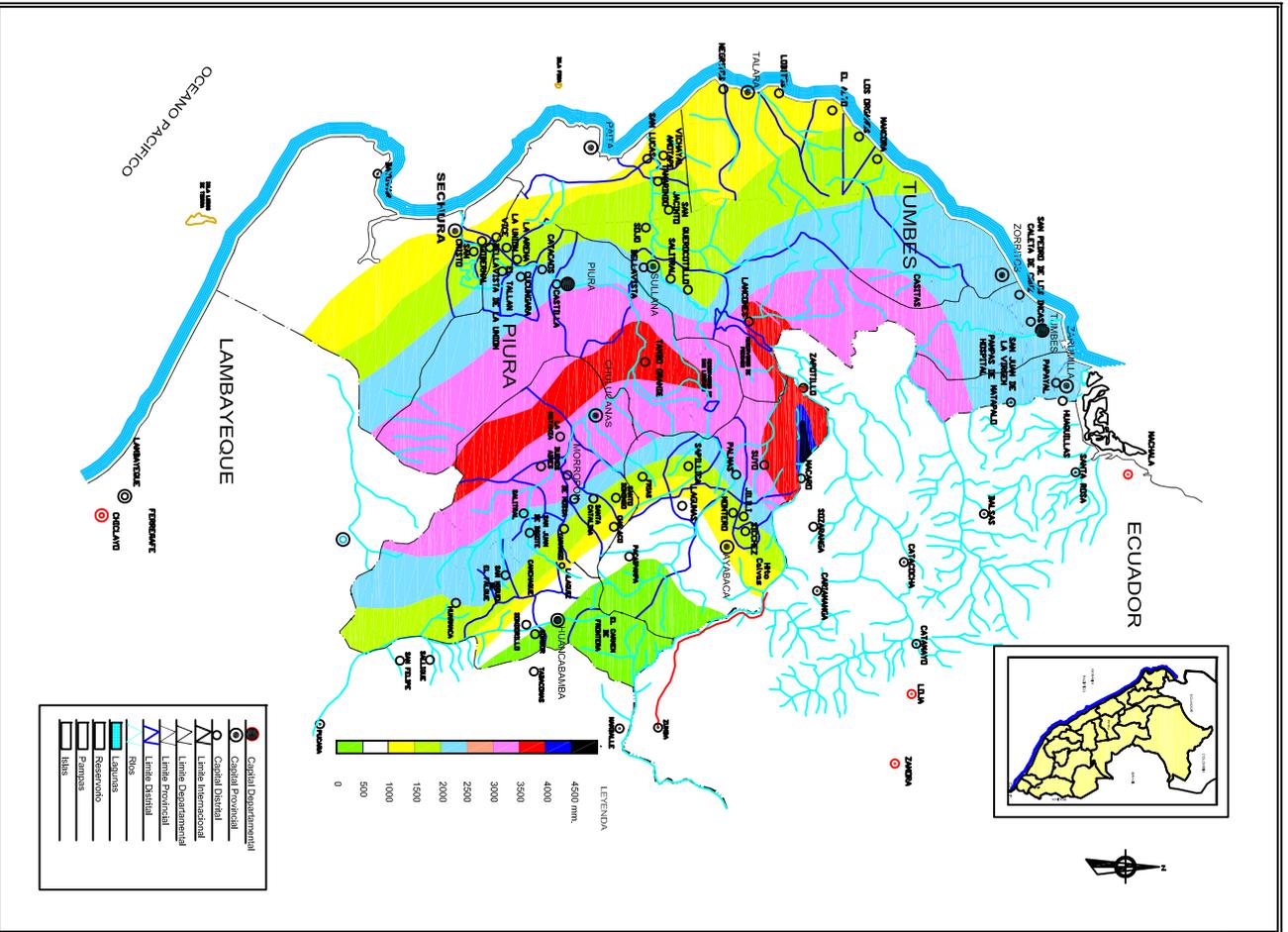


	Capital Departamental
	Capital Provincial
	Capital Distrital
	Limite Intensional
	Limite Departamental
	Limite Provincial
	Limite Distrital
	Riis
	Reservorio
	Frontis
	Riis

INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES

DESCRIPCION  
UBICACION DE LA PROVINCIA  
DE SECHURA

LAMINA N°  
**01**  
ESC. GRAFICA



FUENTE : CTIAR PIURA

DESCRIPCION

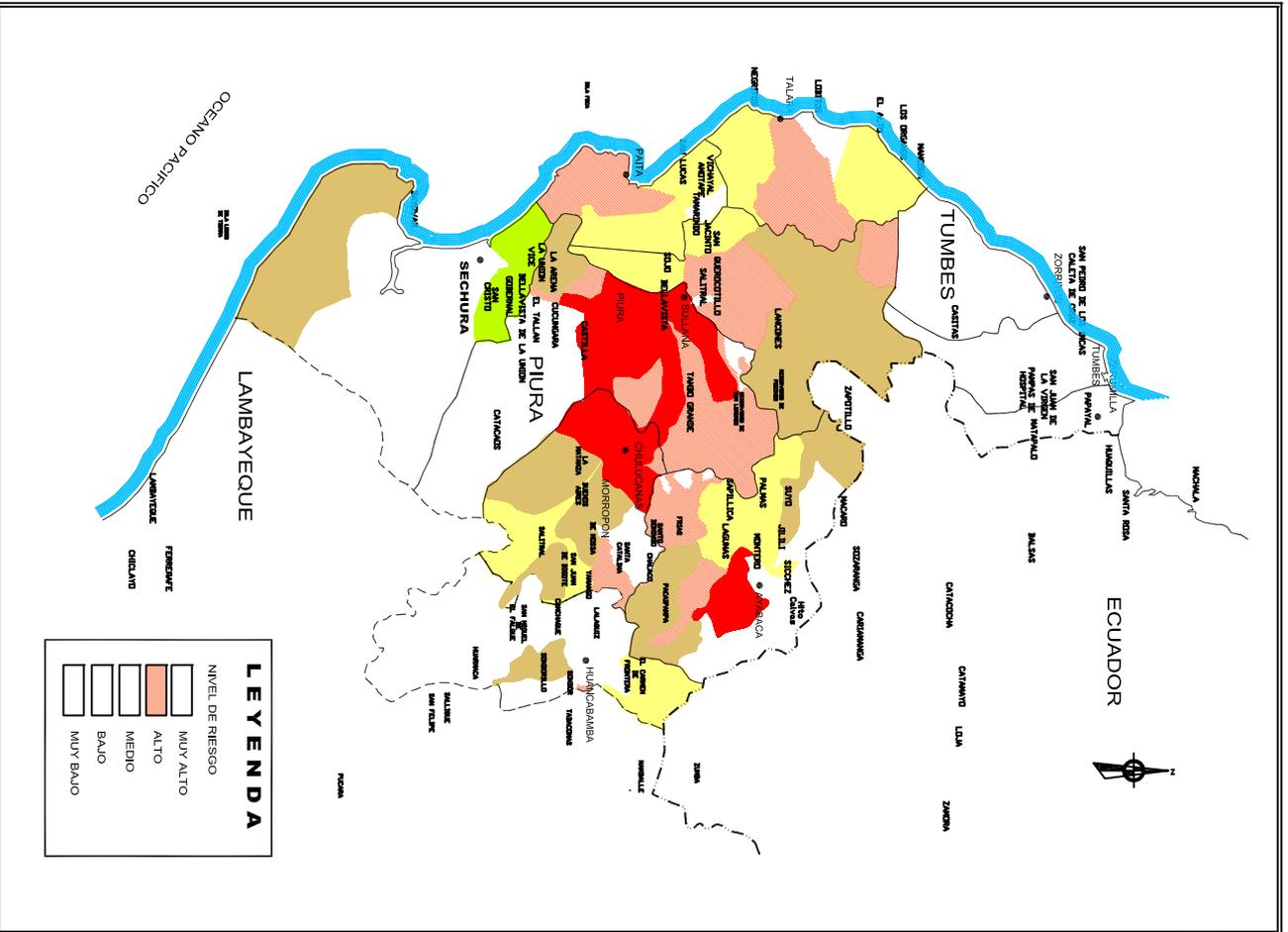
LAMINA N°

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 DIRECCION NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

ZONIFICACION DE LLUVIAS EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA FENOMENO EL NIÑO 1998

**02**

ESC. GRAFICA



FUENTE : INDECI

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 DIRECCION NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

DESCRIPCION

MAPA DE RIESGOS DEPARTAMENTO DE PIURA

LAMINA N° **03**  
 ESC. GRAFICA



**INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL**  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES



DESCRIPCION

**ETAPAS DE CRECIMIENTO  
URBANO**

LAMINA N°

**04**

ESC. 1/15.000

# SECHURA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

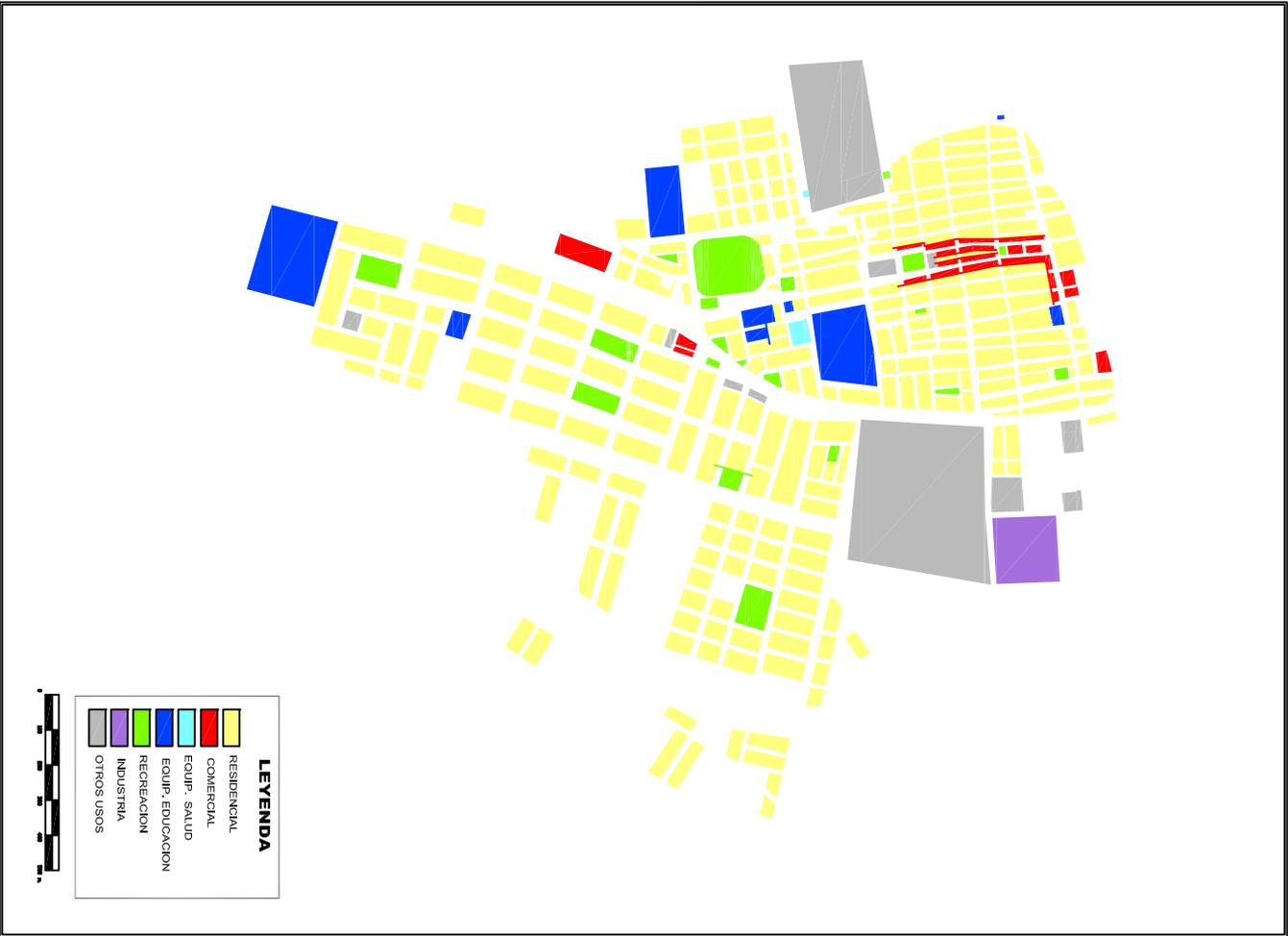
CASCO URBANO Y AREA URBANA OCUPADA

05

ESCALA: ESC. 1/15,000



**INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL**  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES



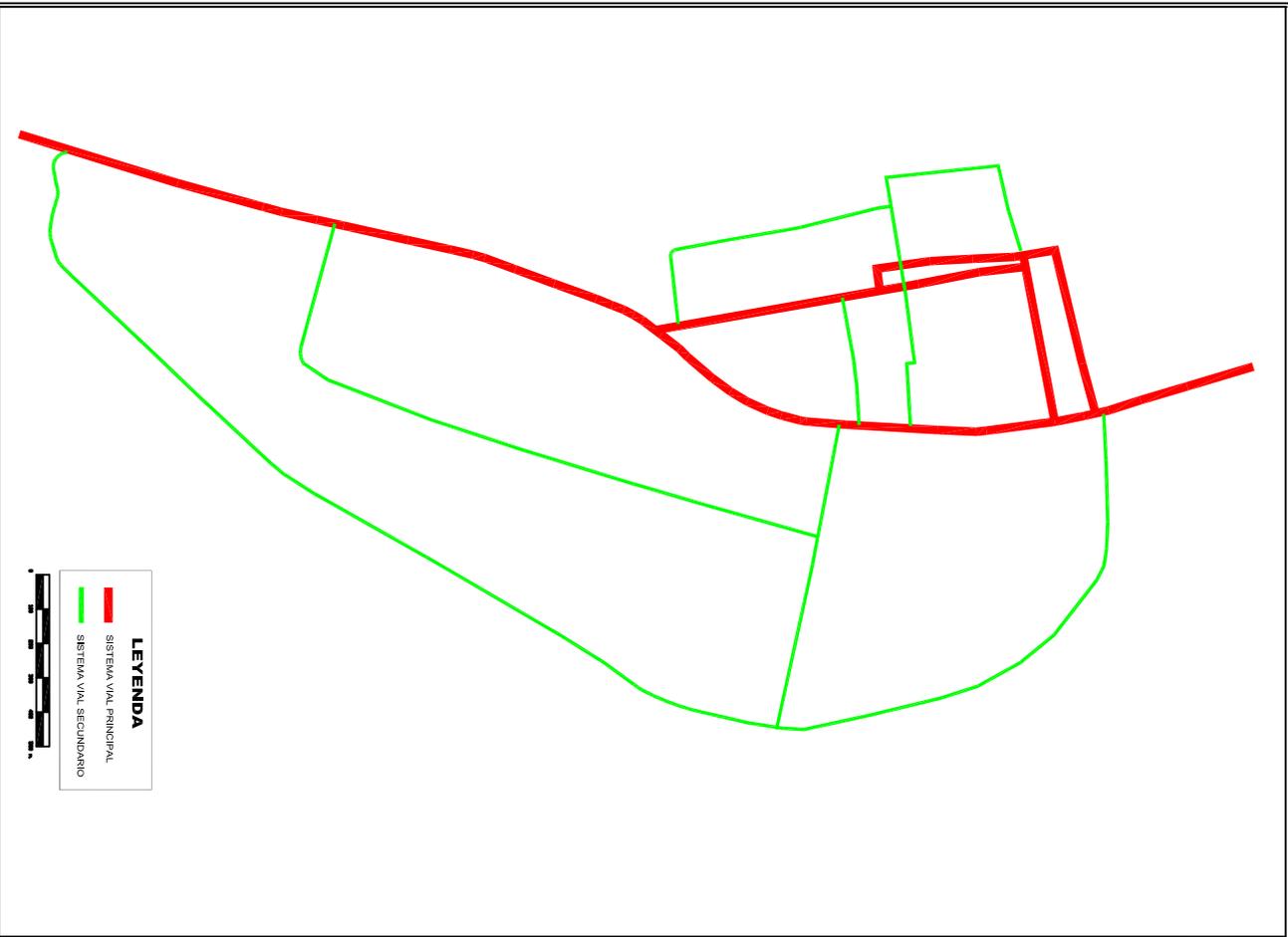
DESCRIPCION

**USOS DEL SUELO  
- 2001 -**

LAMINA N°

**06**

ESCALA 1:100,000

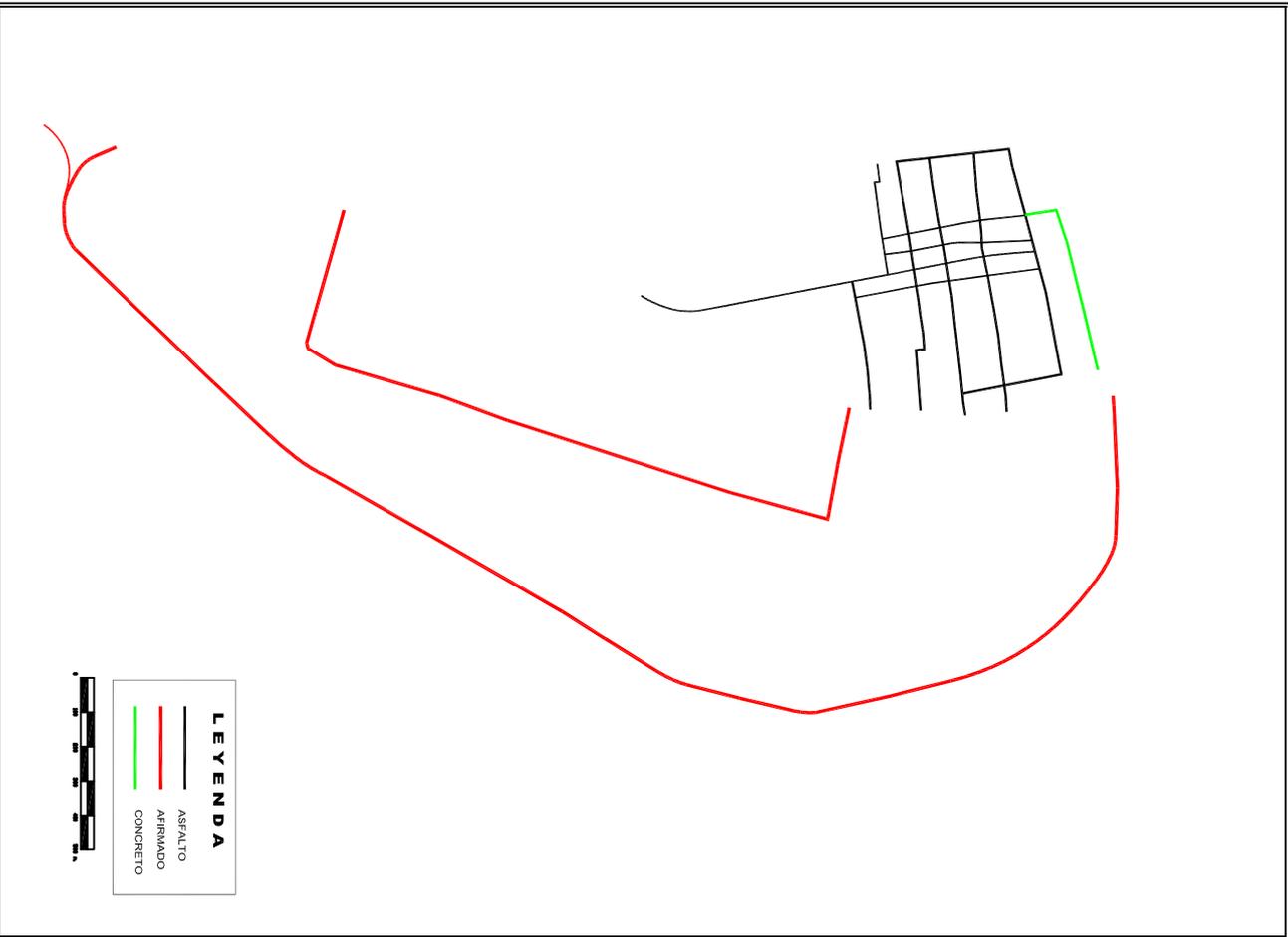


INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES

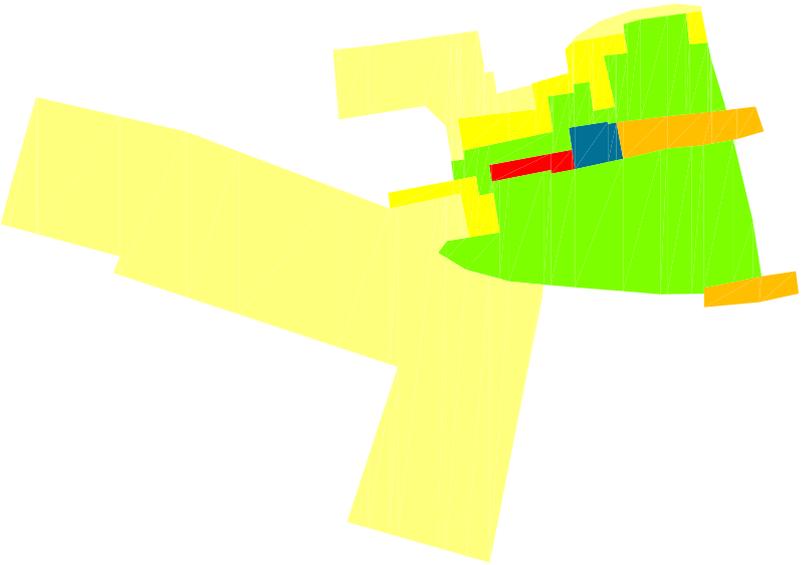
DESCRIPCION	LAMINA N°
SISTEMA VIAL ACTUAL	07
	ESC. 1/15,000



**INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL**  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES



DESCRIPCION	LAMINA N°
ESTADO ACTUAL DE LAS VIAS	08
	ESC. 1/115,000



LEYENDA	
9 S/. x m <sup>2</sup> .	9 S/. x m <sup>2</sup> .
14 S/. x m <sup>2</sup> .	14 S/. x m <sup>2</sup> .
10<21 S/. x m <sup>2</sup> .	10<21 S/. x m <sup>2</sup> .
28 S/. x m <sup>2</sup> .	28 S/. x m <sup>2</sup> .
29 S/. x m <sup>2</sup> .	29 S/. x m <sup>2</sup> .
44 S/. x m <sup>2</sup> .	44 S/. x m <sup>2</sup> .
SIN VALORIZAR	SIN VALORIZAR

DESCRIPCION

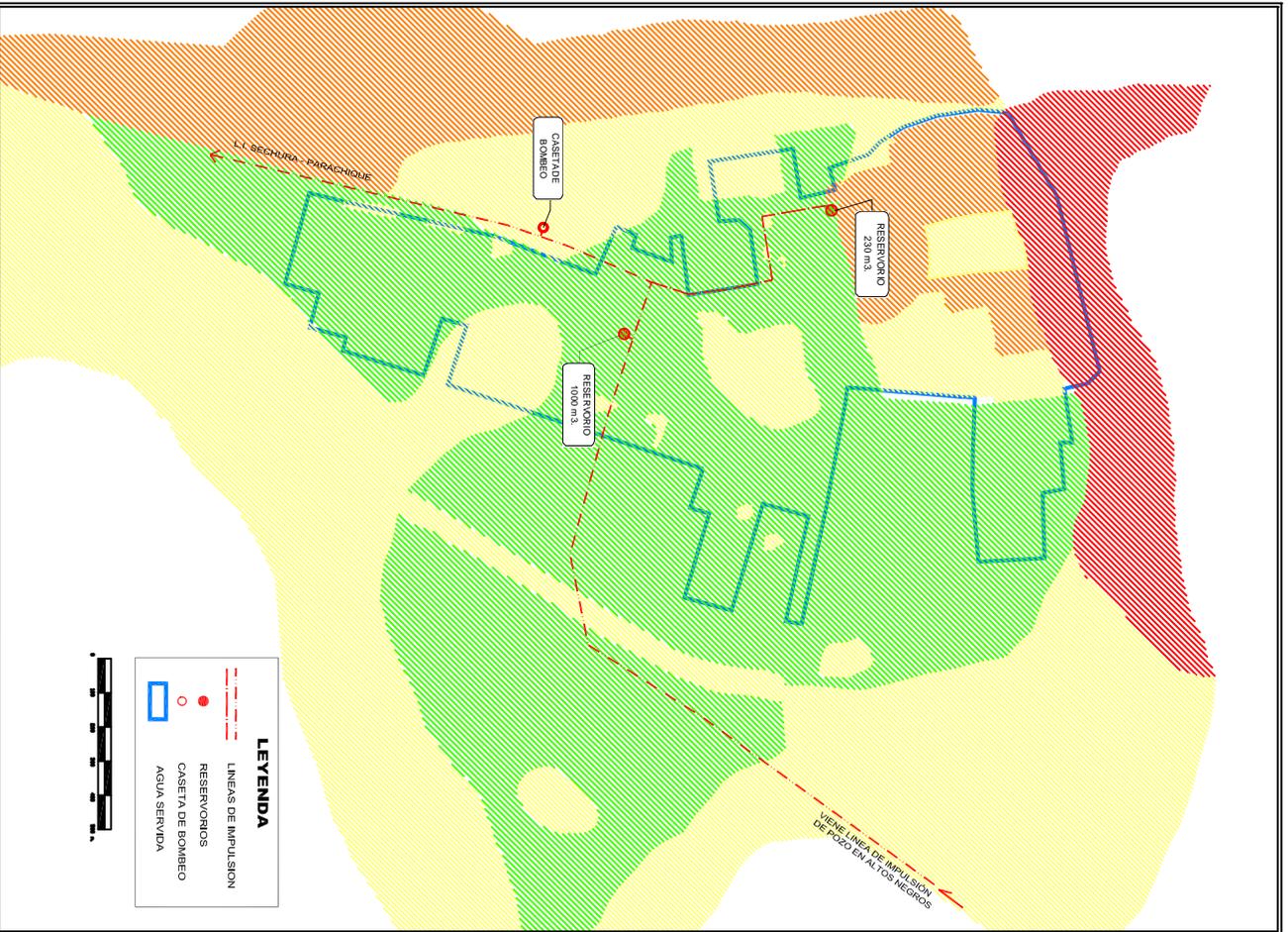
VALOR ARANCELARIO  
DEL SUELO. AÑO 2,001

LAMINA N°

20

ESC. 1/15,000

INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES



**LEYENDA**

-  LINEAS DE IMPULSION
-  RESERVORIOS
-  CASETA DE BOMBEO
-  AGUA SERVIDA

INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES

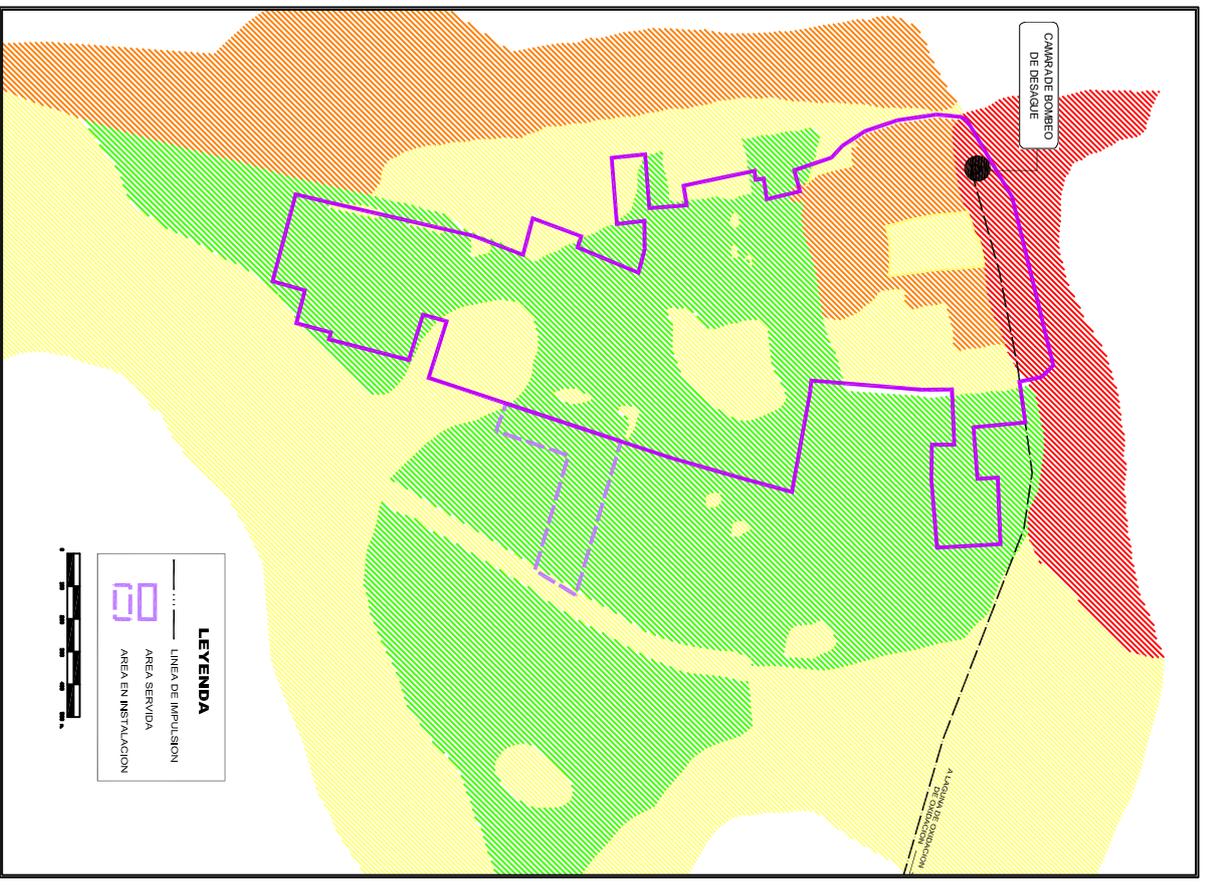
DESCRIPCION

VULNERABILIDAD DEL  
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE

LAMINA N°

**21**

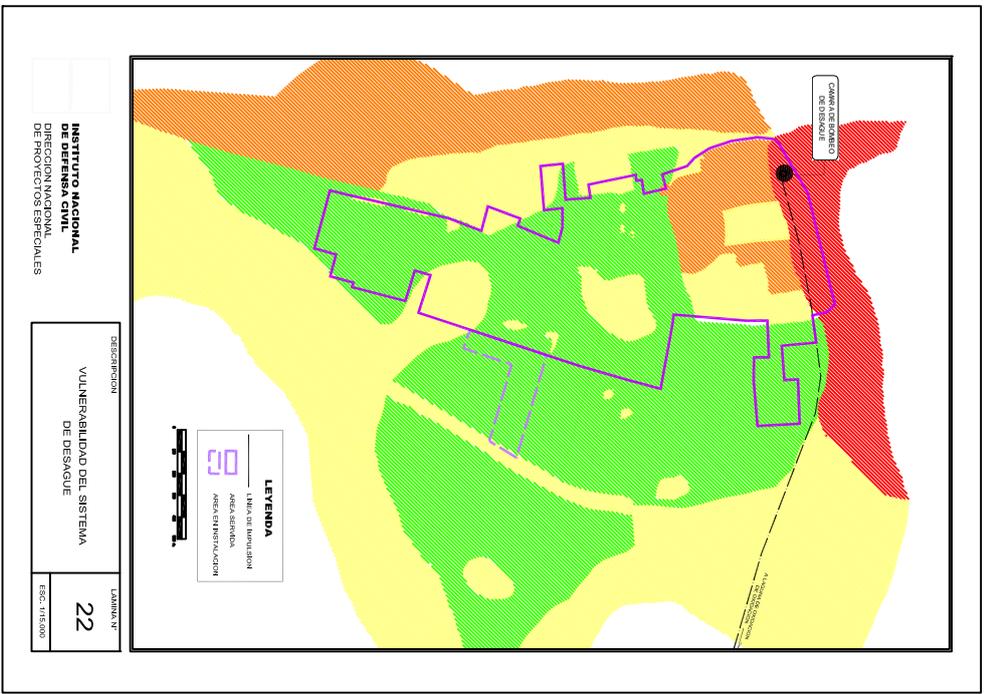
ESC. 1/15,000



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES

DESCRIPCION  
VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGUE

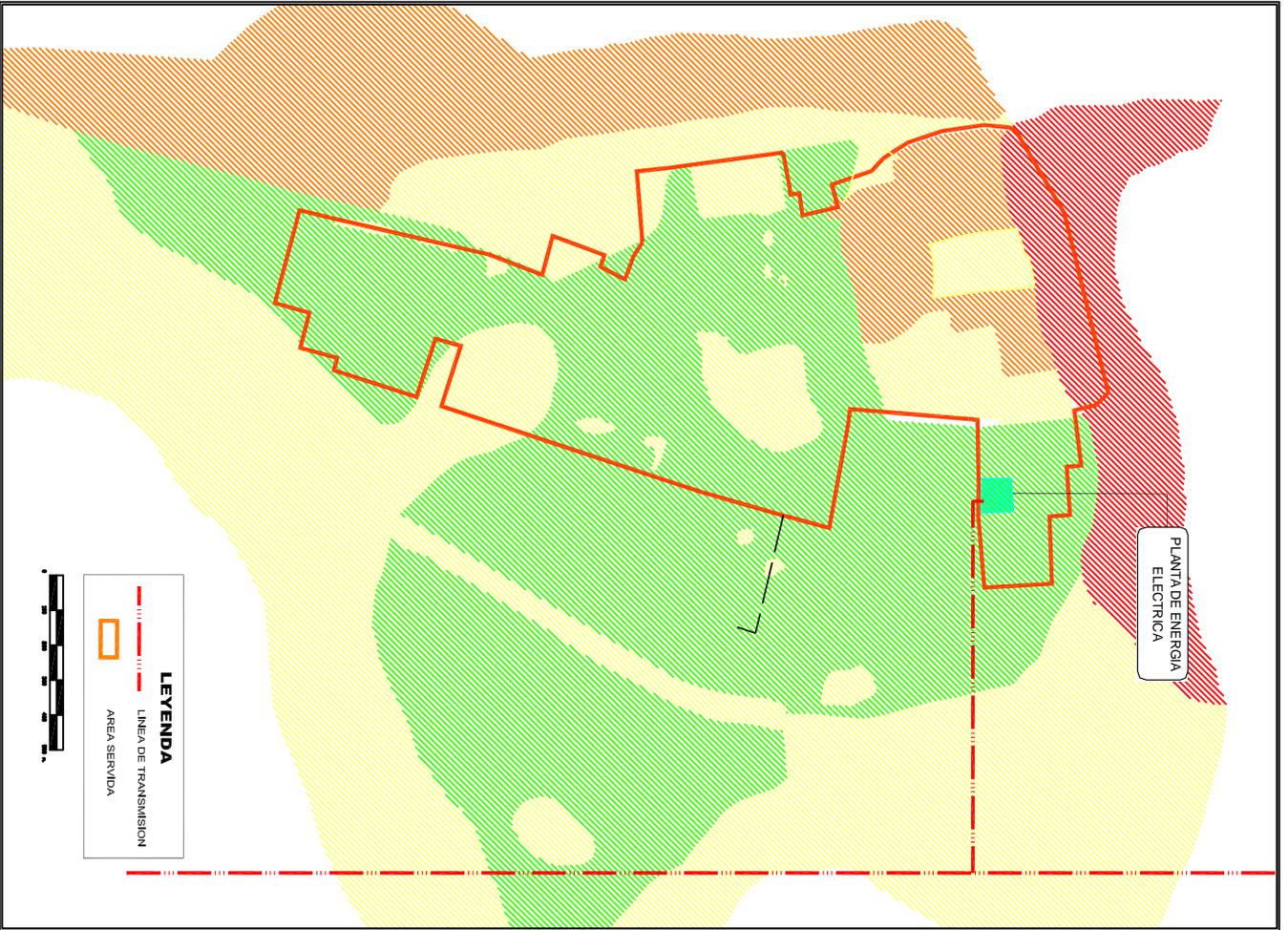
CAMARA N°  
ESC.: 1/15,000



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCION NACIONAL  
DE PROYECTOS ESPECIALES

DESCRIPCION  
VULNERABILIDAD DEL SISTEMA  
DE DESAGUE

CAMARA N°  
22  
ESC.: 1/15,000



PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA

**LEYENDA**

— LINEA DE TRANSMISION

□ AREA SERVIDA



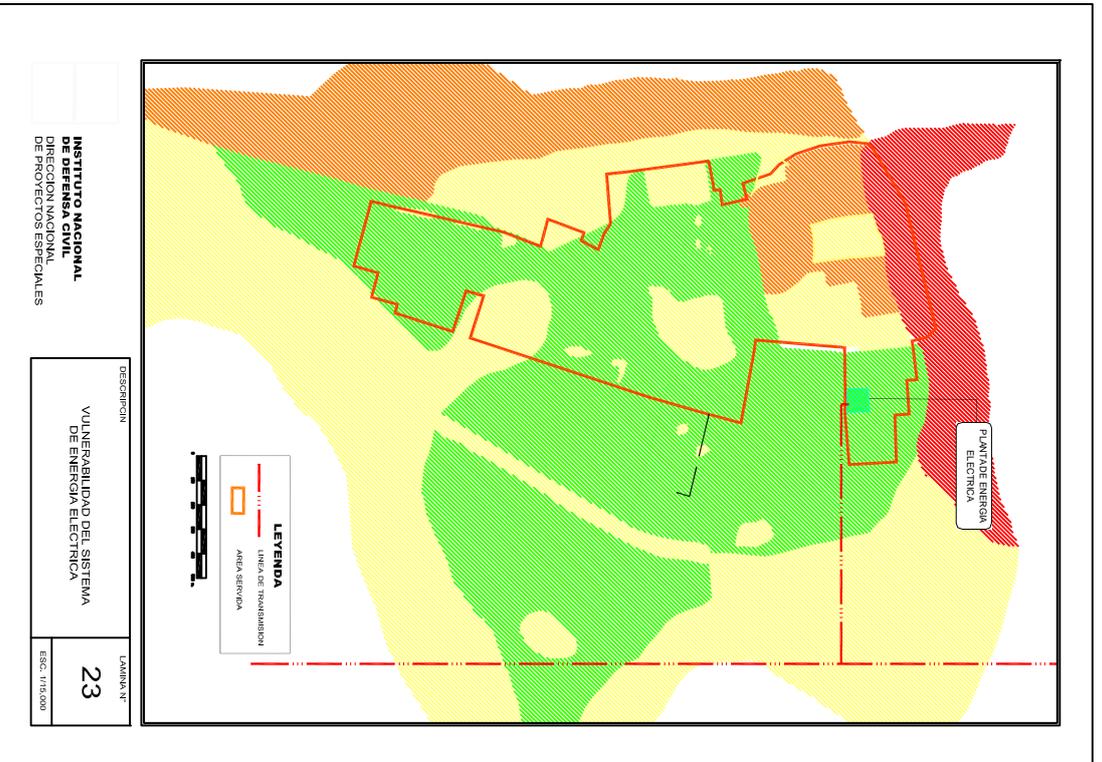
**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
DIRECCION NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

**VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA**

DESCRIPCION

LAMINA N°

ESC. 1:100,000



PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA

**LEYENDA**

— LINEA DE TRANSMISION

□ AREA SERVIDA



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
DIRECCION NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

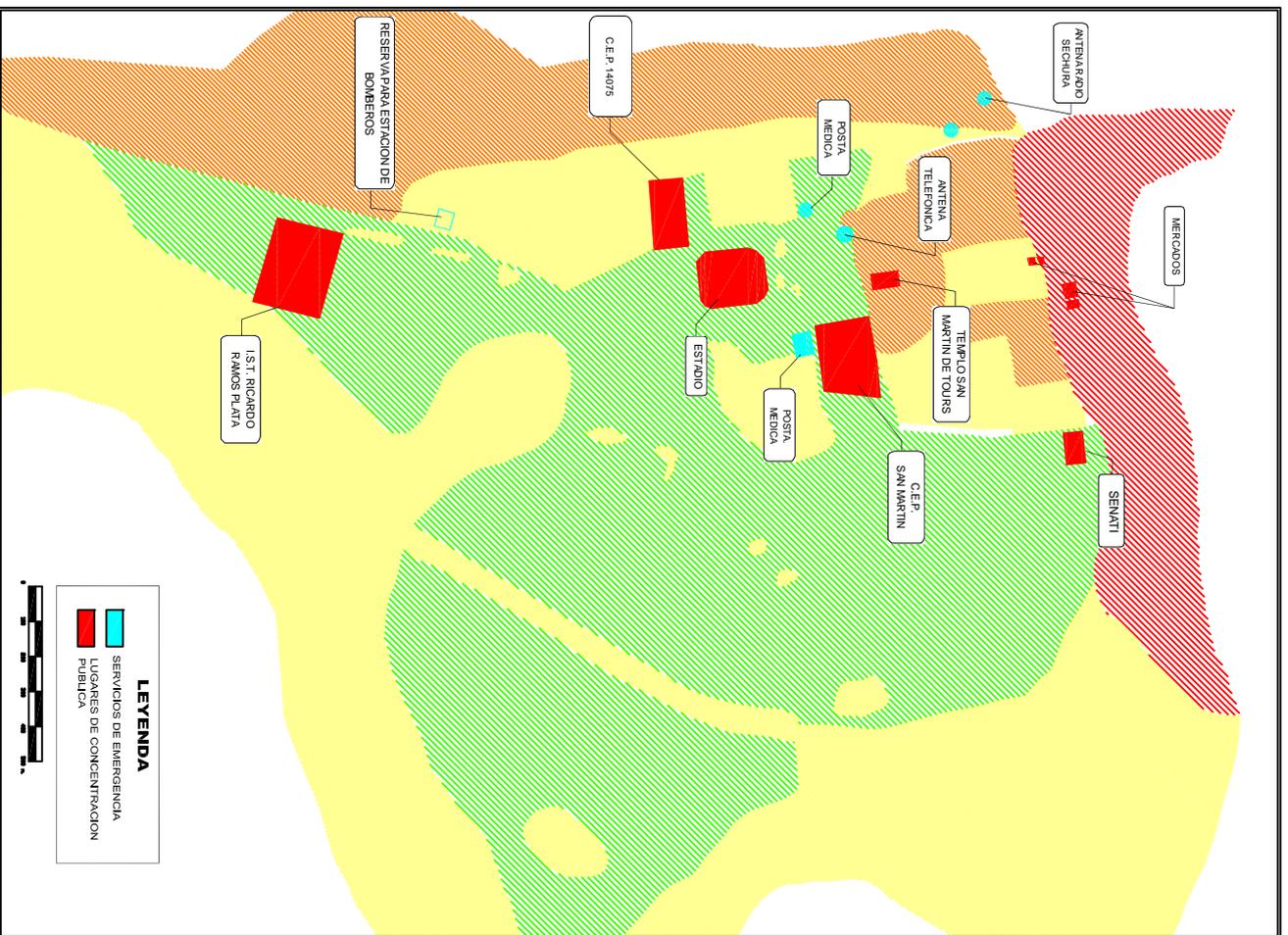
**VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA**

DESCRIPCION

LAMINA N°

**23**

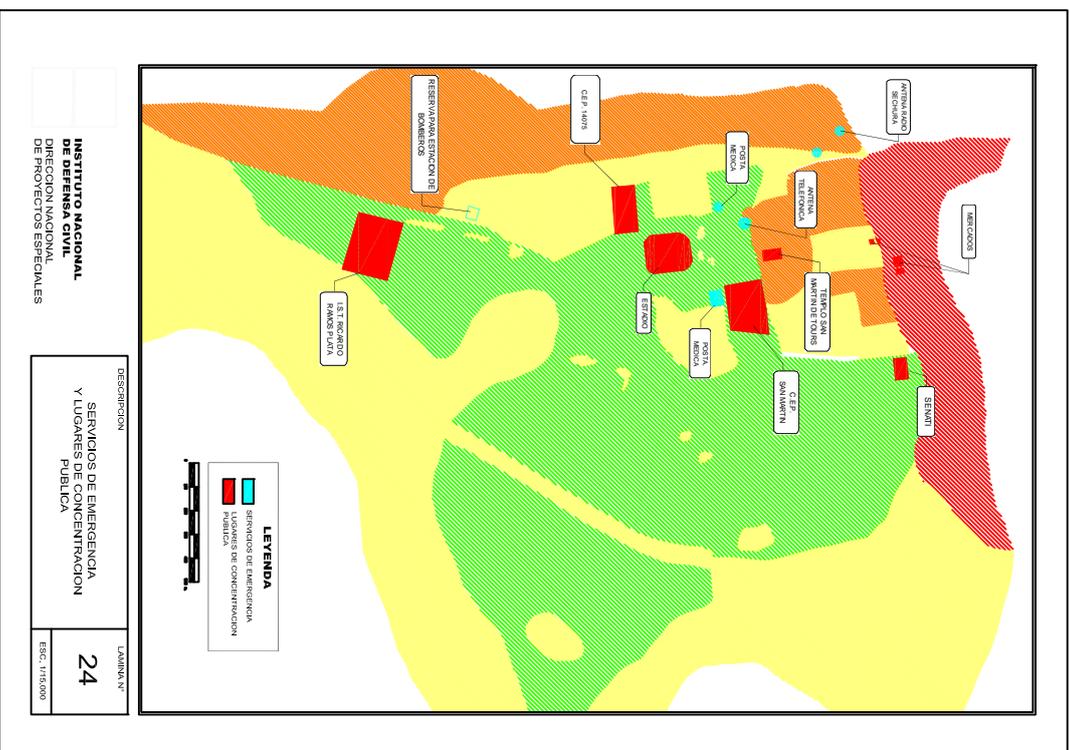
ESC. 1:100,000



DESCRIPCION

VULNERABILIDAD DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA Y LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA

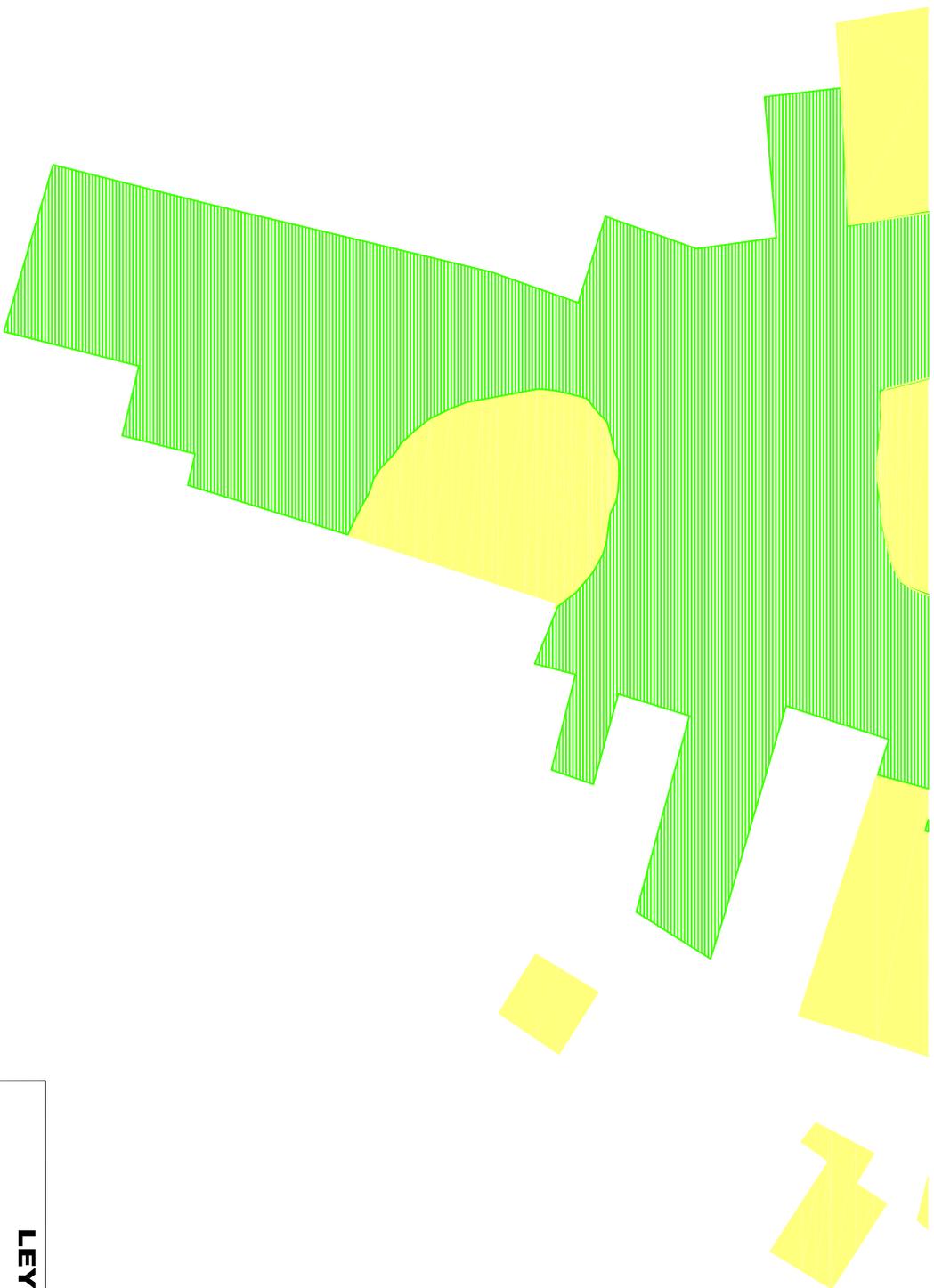
LABORANT N°



DESCRIPCION

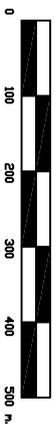
SERVICIOS DE EMERGENCIA Y LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA

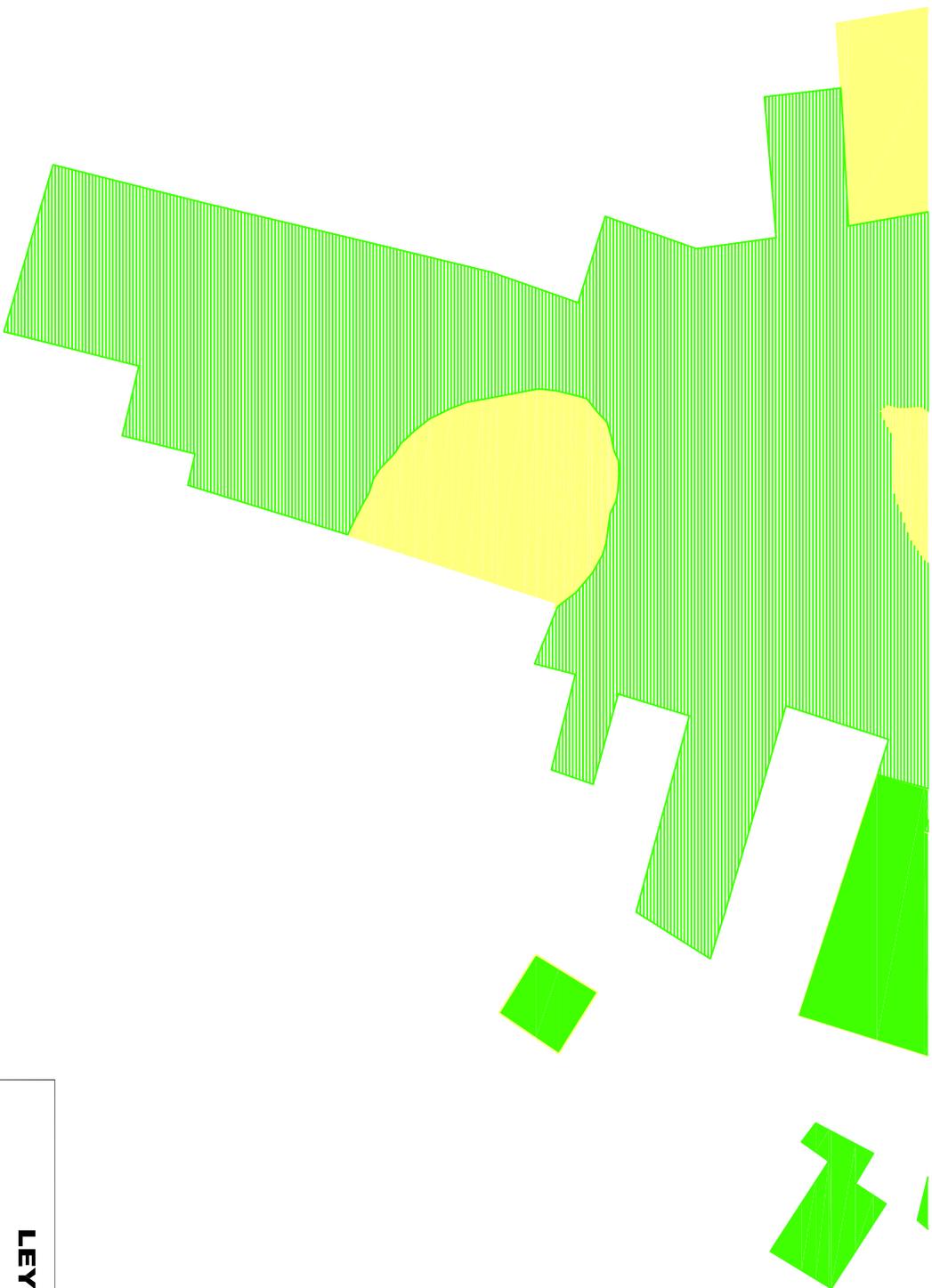
LABORANT N°



**LEYENDA**

	MUY ALTA VULNERABILIDAD
	ALTA VULNERABILIDAD
	MEDIA VULNERABILIDAD
	BAJA VULNERABILIDAD

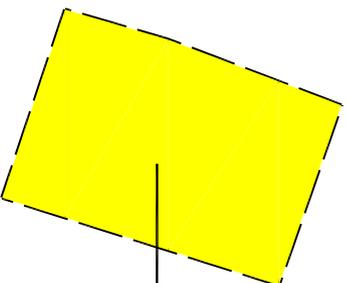




**LEYENDA**

	RIESGO MUY ALTO
	RIESGO ALTO
	RIESGO MEDIO
	RIESGO POTENCIAL





SECTOR F:  
A.H. NUEVO-  
CHULLIYACHI

**LEYENDA**

	SECTOR DE RIESGO MUY ALTO
	SECTOR DE RIESGO ALTO
	SECTORES DE RIESGO MEDIO

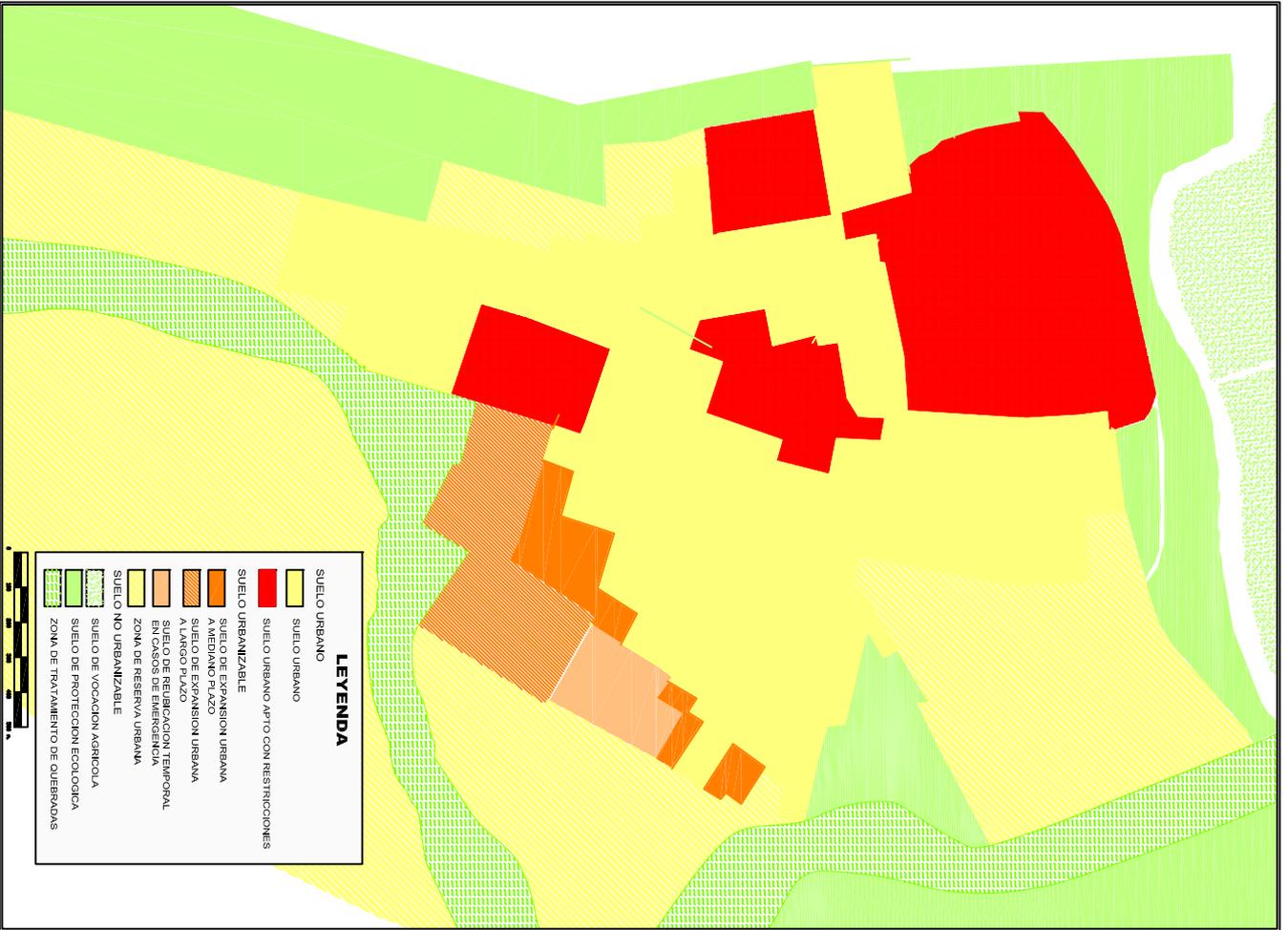


DESCRIPCION

DELIMITACION DE SECTORES CRITICOS

LAMINA N°

27



CLASIFICACION DEL SUELO POR  
CONDICIONES GENERALES DE USO

DESCRIPCION

LAMINA N°

