



**TAPA Y CONTRATAPA** – Vista general de San Vicente de Cañete  
Iglesia de Nuevo Imperial  
Plaza de Armas de Imperial

Fotos: Equipo técnico INDECI



**CIUDADES SOSTENIBLES**  
PROYECTO PNUD 00048999

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE  
DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACION DE  
SAN VICENTE DE CAÑETE, IMPERIAL y  
NUEVO IMPERIAL**



**INFORME FINAL**  
MAYO 2008

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI**



**Gral. E. P. “R” LUIS FELIPE PALOMINO RODRIGUEZ**  
JEFE DEL INDECI

ESTUDIO FINANCIADO POR EL DEPARTAMENTO PARA EL  
DESARROLLO INTERNACIONAL DEL REINO UNIDO (DFID, U.K.)

**PROYECTO PNUD 00048999**  
**Estudio financiado por el Departamento para el**  
**Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID U.K.)**

**PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051**  
**CIUDADES SOSTENIBLES**

Director Nacional del Proyecto  
Crnl. EP "R" CIRO MOSQUEIRA LOVÓN

Asesor Técnico Principal  
JULIO KUROIWA HORIUCHI

Asesor  
ALFREDO PEREZ GALLEN

Responsable del Proyecto  
ALFREDO ZERGA OCAÑA



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE  
SAN VICENTE DE CAÑETE**

**Alcalde**

Sr. JAVIER JESUS ALVARADO GONZALES DEL VALLE



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE IMPERIAL**

**Alcalde**

Sr. RICHARD ANDRÉS YACTAYO DURAN



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL**

**Alcalde**

Sr. JORGE ALBERTO GARCÍA QUISPE

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

Director Regional Defensa Civil – LIMA CALLAO  
Ing. JAMES ATKINS LERGGIOS

**EQUIPO TÉCNICO CONSULTOR**

Coordinador Responsable del Estudio  
Planificador Principal  
Arqto. JULIO BABA NAKAO

Especialista en Hidrología  
Ing. EFRAÍN NOA YARASCA

Especialista en Geotécnia  
Ing. LUIS ALBERTO ORDOÑEZ FUENTES

Especialista en Sistemas de Información Geográfica  
Ing. NOÉ SABINO ZAMORA TALAVERANO

Asistente de Campo  
Bach. Arq. MARÍA DEL ROSARIO PALOMINO BENDEZÚ

## CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>14</b>
1.1.	ANTECEDENTES.....	15
1.2.	MARCO CONCEPTUAL.....	16
1.3.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	17
1.4.	AMBITO DEL ESTUDIO.....	18
1.5.	ALCANCE TEMPORAL.....	18
1.6.	METODOLOGIA.....	18
<b>2.</b>	<b>CONTEXTO REGIONAL.....</b>	<b>22</b>
2.1.	CONDICIONES NATURALES.....	23
2.1.1.	LOCALIZACIÓN.....	23
2.1.2.	DIVISIÓN POLÍTICA.....	23
2.1.3.	CLIMA.....	24
2.1.4.	GEOMORFOLOGIA REGIONAL.....	24
2.1.5.	GEOLOGIA REGIONAL.....	24
2.1.6.	SISMICIDAD.....	26
2.1.7.	EL ÚLTIMO EVENTO SÍSMICO 15 DE AGOSTO DE 2007.....	34
2.1.8.	HIDROGRAFIA.....	39
2.1.9.	RECURSOS NATURALES.....	40
A.	Recurso Hídrico.....	40
B.	Recurso Suelo.....	41
C.	Recurso Forestal.....	42
D.	Recursos Pesqueros.....	43
E.	Recursos Energéticos.....	43
F.	Recursos Mineros.....	44
G.	Recursos Agrostológico Pecuarios.....	45
H.	Recursos para la Producción Manufacturera.....	46
I.	Recursos Turísticos.....	47
J.	Áreas Protegidas.....	48
2.2.	SISTEMA URBANO REGIONAL.....	49
2.3.	INFRAESTRUCTURA VIAL.....	52
2.3.1.	INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA VIAL TERRESTRE.....	52
2.3.2.	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MARÍTIMO.....	52
2.3.3.	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AEREO.....	54
2.4.	SEGURIDAD FISICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL.....	55
2.4.1.	PELIGROS NATURALES.....	56
2.4.2.	MEDIO AMBIENTE.....	57
2.5.	PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO.....	61
2.5.1.	VISION DE DESARROLLO PROVINCIAL.....	61
2.5.2.	VISION DE DESARROLLO DE LA CIUDAD.....	61
2.5.3.	ESPACIOS GEOECONOMICOS.....	61
2.5.4.	VOCACIONES.....	63
2.5.5.	MERCADOS.....	64
<b>3.</b>	<b>CONTEXTO URBANO.....</b>	<b>65</b>
3.1.	UBICACIÓN GEOGRAFICA.....	66
3.2.	REFERENCIA HISTORICA.....	69
3.3.	GEOMORFOLOGIA LOCAL.....	71

<b>3.4. GEOLOGIA LOCAL .....</b>	<b>73</b>
<b>3.5. AGUAS SUBTERRANEAS.....</b>	<b>79</b>
3.5.1. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA VALLE DE ICA Y PAMPAS DE VILLACURI - 2006.....	80
3.5.2. EXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO MEDIANTE POZOS.....	81
3.5.3. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y LA NAPA FREÁTICA.....	82
3.5.4. CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....	83
3.5.5. BALANCE DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....	83
<b>3.6. HIDROLOGIA.....</b>	<b>83</b>
3.6.1. RÍO CAÑETE.....	83
3.6.2. QUEBRADA POTOCO.....	86
3.6.3. CANALES DE RIEGO.....	87
3.6.4. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA.....	92
3.6.5. CLIMATOLOGÍA.....	94
3.6.6. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	99
3.6.7. HIDROMETRÍA.....	99
3.6.8. ESTUDIO DE LAS DESCARGAS MÁXIMAS.....	99
3.6.9. INUNDACIONES .....	106
3.6.10. HUAYCOS.....	106
3.6.11. TSUNAMIS.....	106
<b>3.7. CARACTERIZACIÓN URBANA.....</b>	<b>111</b>
A. CONCEPTUALIZACIÓN.....	111
B. FUNCIONES URBANAS.....	111
C. CONFIGURACION URBANA.....	111
<b>3.8. POBLACION.....</b>	<b>113</b>
<b>3.9. DENSIDAD POBLACIONAL.....</b>	<b>115</b>
<b>3.10. ACTIVIDADES ECONOMICAS.....</b>	<b>116</b>
<b>3.11. USOS DEL SUELO.....</b>	<b>120</b>
3.11.1. USO RESIDENCIAL.....	121
3.11.2. USO COMERCIAL.....	123
3.11.3. USOS ESPECIALES.....	125
3.11.4. USO INDUSTRIAL.....	126
<b>3.12. EQUIPAMIENTO URBANO.....</b>	<b>126</b>
3.12.1. EDUCACION.....	126
3.12.2. SALUD.....	129
3.12.3. RECREACION.....	131
<b>3.13. MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>133</b>
<b>3.14. PATRIMONIO MONUMENTAL.....</b>	<b>134</b>
<b>3.15. SERVICIOS BÁSICOS.....</b>	<b>135</b>
3.15.1. AGUA POTABLE.....	135
3.15.2. ALCANTARILLADO.....	138
3.15.3. ENERGIA ELECTRICA.....	139
3.15.4. RESIDUOS SÓLIDOS.....	140
<b>3.16. ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN.....</b>	<b>142</b>
3.16.1. VIAS DE ACCESO.....	142
3.16.2. SISTEMA VIAL URBANO.....	143
3.16.3. TRANSPORTE.....	144
<b>3.17. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>144</b>
<b>3.18. TENDENCIAS EN EL CRECIMIENTO URBANO.....</b>	<b>148</b>
<b>3.19. ANALISIS DEL PLAN URBANO VIGENTE.....</b>	<b>148</b>
<b>4. EVALUACION DE PELIGROS.....</b>	<b>151</b>
<b>4.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.....</b>	<b>152</b>
4.1.1. EL SISMO DEL 15.08.2007. EVALUACIÓN DE DAÑOS LOCALES.....	153
4.1.2. PELIGROS GEOLÓGICOS DE CARÁCTER ENDÓGENO.....	163
4.1.3. PELIGRO GEOLÓGICO DE CARÁCTER EXÓGENO.....	163
4.1.4. GEOTECNIA LOCAL / MECANICA DE SUELOS.....	163
4.1.5. PELIGROS GEOLOGICO-GEOTECNICOS.....	171
4.1.6. MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA.....	172
4.1.7. MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICO GEOTÉCNICO.....	175



<b>4.2.</b>	<b>FENOMENOS DE ORIGEN CLIMATICO.....</b>	<b>176</b>
4.2.1.	INUNDACIONES.....	176
4.2.2.	NIVEL FREÁTICO.....	178
4.2.3.	DRENAJE.....	180
4.2.4.	PELIGROS DE ORIGEN CLIMATICO.....	181
<b>4.3.</b>	<b>FENOMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLOGICOS.....</b>	<b>182</b>
4.3.1.	NIVEL Y ÁREA DE PELIGRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	183
4.3.2.	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.....	186
4.3.3.	RESIDUOS SÓLIDOS.....	187
4.3.4.	INCENDIOS Y EXPLOSIONES.....	188
4.3.5.	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL E HIDROCARBUROS.....	190
4.3.6.	ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLOGICOS.....	192
4.3.7.	MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS TECNOLOGICOS.....	194
<b>4.4.</b>	<b>MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS.....</b>	<b>195</b>
<b>5.</b>	<b>EVALUACION DE VULNERABILIDAD. ....</b>	<b>199</b>
<b>5.1.</b>	<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS. ....</b>	<b>202</b>
5.1.1.	DENSIDADES URBANAS. ....	202
5.1.2.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN..	203
5.1.3.	ESTRATOS SOCIALES. ....	204
<b>5.2.</b>	<b>LINEAS Y SERVICIOS VITALES. ....</b>	<b>204</b>
5.2.1.	LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE.....	204
5.2.2.	LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES.....	205
5.2.3.	ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN.....	206
5.2.4.	SERVICIOS DE EMERGENCIA.....	207
<b>5.3.</b>	<b>ACTIVIDAD ECONOMICA. ....</b>	<b>208</b>
<b>5.4.</b>	<b>LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA. ....</b>	<b>209</b>
<b>5.5.</b>	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO. ....</b>	<b>210</b>
<b>5.6.</b>	<b>MAPA DE VULNERABILIDAD. ....</b>	<b>210</b>
<b>6.</b>	<b>ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO. ....</b>	<b>214</b>
<b>6.1.</b>	<b>ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.....</b>	<b>215</b>
<b>6.2.</b>	<b>ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO.....</b>	<b>216</b>
<b>6.3.</b>	<b>ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS TECNOLOGICOS.....</b>	<b>217</b>
<b>6.4.</b>	<b>MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS.....</b>	<b>219</b>
<b>7.</b>	<b>PROPUESTA GENERAL. ....</b>	<b>224</b>
<b>7.1.</b>	<b>OBJETIVOS. ....</b>	<b>225</b>
<b>7.2.</b>	<b>IMAGEN OBJETIVO. ....</b>	<b>225</b>
<b>7.3.</b>	<b>ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA. ....</b>	<b>226</b>
<b>7.4.</b>	<b>PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES. ....</b>	<b>228</b>
7.4.1	NATURALEZA DE LA PROPUESTA.....	228
7.4.2	OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	228
7.4.3	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	228
A.	Medidas Preventivas a Nivel de Política Institucional.....	228
B.	Medidas Preventivas a Nivel Ambiental.....	229
C.	Medidas Preventivas para el Sistema de Agua.....	231
D.	Medidas Preventivas para el Sistema de Desagüe.....	231
E.	Medidas Preventivas para el Sistema de Energía Eléctrica.....	231
F.	Medidas Preventivas para el Sistema de Comunicaciones.....	231
G.	Medidas Preventivas a Nivel del Proceso de Planificación.....	232
H.	Medidas Preventivas a Nivel Socio – Económico y Cultural.....	234
<b>7.5</b>	<b>PLAN DE USOS DEL SUELO. ....</b>	<b>235</b>
7.5.1	HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO.....	236
7.5.2	PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO.....	239
7.5.3	CLASIFIC. DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO...	241
A.	Suelo Urbano.....	241

B. Suelo Urbanizable.....	243
C. Suelo no Urbanizable.....	243
7.5.4 LINEAMIENTOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO.....	244
A. Zonas Bajo Reglamentación Especial.....	244
B. Zonas Residenciales.....	245
C. Zonas Comerciales.....	245
D. Zonas Recreativas.....	245
E. Zona Industrial.....	246
F. Usos Especiales.....	246
G. Equipamiento Urbano.....	246
7.5.5 PAUTAS TÉCNICAS.....	246
A. Pautas Técnicas para las Habilitaciones Urbanas Existentes.....	246
B. Pautas Técnicas para Nuevas Habilitaciones Urbanas.....	248
C. Pautas Técnicas para las Edificaciones.....	249
D. Pautas Técnicas para el Refugio y Medidas de Salud Ambiental.....	252
7.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL.....	254
<b>7.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN. ....</b>	<b>257</b>
7.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS.....	257
7.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	258
7.6.3 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS.....	259
7.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS.....	259
<b>7.7 ESTRATEGIA IMPLEMENTACIÓN. ....</b>	<b>270</b>

## **ANEXOS**

<b>ANEXO I</b>	<b>FICHAS DE SECTORES DE RIESGO DE LA CIUDAD.....</b>	<b>263</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN.....</b>	<b>272</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, NORMA E.050 - SUELOS Y CIMENTACIÓN, NORMA E.080-ADOBE.....</b>	<b>289</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>305</b>
<b>ANEXO V</b>	<b>DVD CONTENIENDO LA VERSIÓN DIGITALIZADA DEL PRESENTE ESTUDIO</b>	

## RELACION DE CUADROS

### Cuadro N°

2.1.2-1	División Política Administrativa Regional
2.1.6.1	Parámetros y Ubicación de Sismos
2.1.6-2	Parámetros de los Movimientos Sísmicos más Importantes Ocurridos en el Perú entre 1913 y 1975
2.1.6-3	Parámetros de la Sismicidad en la Costa de la Región
2.1.9-1	Superficie agrícola bajo riego y en secano
2.1.9-3	Principales cultivos
2.1.9-4	Principales recursos forestales
2.1.9-5	Principales centrales hidroeléctricas de la región
2.1.9-6	Producción principales minerales metálicos
2.1.9-7	Población pecuaria
2.1.9-8	Productos manufacturados
2.1.9-10	Explotación de recursos – Región Lima
2.2-1	Sistema Urbano Regional
2.3.1-1	Longitud de la Red Vial
2.3.1-2	Situación de la Red Vial 1981/2003
2.3.2-1	Principales Puertos
2.3.3-1	Principales Aeropuertos y Aeródromos
2.4.2-1	Peligros Naturales y Ambientales
2.4.2-2	Efectos Económicos y Sociales Inmediatos de los Desastres Naturales/Antropicos por Tipo
3.1-1	División Política Administrativa
3.4-1	Columna Cronoestratigráfica
3.4-2	Litología local
3.4-3	Aceleraciones máximas para diferentes períodos de retorno
3.5-1	Distribución de pozos
3.5-2	Equipamiento de pozos
3.5-3	Explotación del acuífero mediante pozos
3.5-4	Explotación del acuífero mediante galerías filtrantes
3.5.5	Explotación del agua subterránea para agua potable
3.5-6	masa de explotación por distrito y por tipo de pozo
3.6-1	Parametros Geomorfologicos de las Cuencas
3.6-2	Parametros Geomorfologicos de la Quebrada Pócoto
3.6-3	Precipitación media mensual de las estaciones del río Cañete
3.6-4	Tempeatura media mensual para el año promedio
3.6-6	Cuenca Del Rio Ica - Resumen De Los Datos Meteorologicos
3.6-7	Humedad relativa media mensual – año promedio
3.6-7	Velocidad media diaria del viento – año promedio
3.6-8	Total horas de sol para el año promedio
3.6-9	Descargas maximas registradas en la estación SOCS (Río Cañete)
3.6-10	Récord de ENSOs (1994)
3.6-11	Clasificación de ENSOs en los últimos 430 años
3.6-12	Descargas Maximas para Diferentes Periodos de Retorno
3.6-13	Caudales Máximos del Río
3.6-14	Príodo de retorno de un sismo tsunamigénico
3.6-15	Probabilidad de ocurrencia de un sismo tsunamigénico
3.6-16	Distancia y altura de las olas según distritos (Criterio Yamaguchi)
3.6-17	Magnitud y altura de las olas
3.8-1	Poblaciones Distritales
3.8-2	Viviendas distritales
3.8-3	Evolución Histórica de la Población por Ciudades
3.8-4	Evolución Histórica de la Vivienda por Ciudades

3.9-1	Densidad Poblacional a Nivel Distrital
3.9-2	Densidad Poblacional a Nivel de Ciudades
3.10-1	Población Economicamente Activa (PEA)
3.10-2	Actividad Económica
3.10-3	Grupo Ocupacional
3.10-4	Categoría Ocupacional
3.12.1-1	Alumnos – Docentes – Instituciones Educativas – 2005
3.12.1-2	Centros Educativos
3.13-1	Materiales de Construcción - Paredes
3.13-2	Materiales de Construcción - Techo
3.15.1-1	Abastecimiento de Agua
3.15.2-1	Evacuación de Desagües
3.15.3-1	Tipo de Alumbrado
4.1.1.4-1	Intensidades resultantes
4.1.4-1	Cuadro resumen de calicatas ejecutadas
4.1.4-2	Ubicación de sondajes
4.1.4-3	Sondajes realizados en San Vicente de Cañete
4.1.4-4	Sondajes realizados en Imperial
4.1.4-5	Sondajes realizados en Nuevo Imperial
4.1.6-1	Tipos de suelo en Cañete
4.1.6-2	Tipos de suelo en Imperial
4.1.6-3	Tipos de suelo en Nuevo Imperial
4.3.4-1	Características de inflamabilidad del petróleo
4.3.4-2	Características de inflamabilidad del GLP- Gas propano
4.3.4-3	Distribuidoras de Petróleo y Gas Licuado de Petróleo
4.3.5-1	Fenómenos Antrópicos o Tecnológicos: nivel y área de peligro
4.3.5-2	Evaluación de Peligros de Contaminación Ambiental – San Vicente de Cañete
4.3.5-3	Evaluación de Peligros de Contaminación Ambiental - Imperial
4.3.5-4	Evaluación de Peligros de Contaminación Ambiental – Nuevo Imperial
4.3.6-1	Zonificación de Peligros Tecnológicos - San Vicente de Cañete
4.3.6-2	Zonificación de Peligros Tecnológicos - Imperial
4.3.6-3	Zonificación de Peligros Tecnológicos - Nuevo Imperial
4.4-1	Niveles de Peligro
4.4-2	Niveles de Peligro – continuación
5.1.3	Índices de Desarrollo Humano
5.6-1	Niveles de Vulnerabilidad
5.6-2	Niveles de Vulnerabilidad – continuación
6.4-1	Escenario de Riesgo Ante Sismo
6.4-2	Escenario de Riesgo Ante Fenómeno Climático
6.4-3	Escenario de Riesgo Ante Incendio
6.4-4	Niveles de Riesgo
6.4-5	Niveles de Riesgo – continuación
7.5.1-1	Proyección de la Población
7.5.1-2	Crecimiento Urbano 2008 – 2018
7.5.2-1	Estado de Consolidación y Posibilidad de Soporte Adicional.
7.5.2-2	Programación del Crecimiento Urbano
7.6.1-1	Identificación de Proyectos de Intervención
7.6.4-1	Priorización de Proyectos de Intervención

## RELACIÓN DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	Esquema Metodológico General.
Gráfico N° 02	Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú
Gráfico N° 03	Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de Excedencia en 100 Años
Gráfico N° 04	Aspecto Geotectónico de la Región
Gráfico N° 05	Observaciones de las Rupturas Corticales en la Costa Centro del Perú
Gráfico N° 06	Localización del Epicentro del Sismo por el I.G.P.
Gráfico N° 07	Fuentes sísmológicas
Gráfico N° 08	Distribución de epicentros y áreas de ruptura de grandes sismos
Gráfico N° 09	Mapa de intensidades sísmicas regionales
Gráfico N° 10	Mapa sísmico del Perú
Gráfico N° 11	Cuenca del río Cañete
Gráfico N° 12	Cuenca de la quebrada Pócoto
Gráfico N° 13	Precipitación media mensual en la estación Cañete
Gráfico N° 14	Delimitación de Subcuencas Hidrológicas
Gráfico N° 15	Temperatura media mensual para el año promedio
Gráfico N° 16	Evaporación total mensual
Gráfico N° 17	Humedad relativa media mensual . año promedio
Gráfico N° 18	Descargas mínimas del río Cañete
Gráfico N° 19	Cronología de tsunamis en función de su magnitud para el período 1500-2001
Gráfico N° 20	Mareograma registrado en La Punta (Callao), correspondiente al tsunami del 15 de agosto del 2007
Gráfico N° 15	Estructura de la Propuesta.

## RELACIÓN DE LÁMINAS

Lámina N° 01	Mapa Físico Político.
Lámina N° 02	Geomorfología Regional.
Lámina N° 03	Geología Regional.
Lámina N° 04	Cuencas Hidrográficas.
Lámina N° 05	Sistemas de Transporte.
Lámina N° 06	Escenario Actual del Entorno.
Lámina N° 07	Cuenca del Río Cañete.
Lámina N° 08	Uso Actual del Suelo.
Lámina N° 09	Materiales de Construcción.
Lámina N° 10	Altura de Edificación.
Lámina N° 11	Estado de Conservación.
Lámina N° 12	Líneas Vitales.
Lámina N° 13	Evaluación de Daños.
Lámina N° 14	Clasificación de Suelos y Ubicación de Calicatas.
Lámina N° 15	Capacidad Portante.
Lámina N° 16	Peligros Geológicos y Geotécnicos.
Lámina N° 17	Áreas de Inundación.
Lámina N° 18	Peligro Climático.
Lámina N° 19	Áreas Críticas por Sustancias Peligrosas.
Lámina N° 20	Peligros Tecnológicos.
Lámina N° 21	Mapa de Peligros.
Lámina N° 22	Densidad Poblacional
Lámina N° 23	Estratificación Social
Lámina N° 24	Mapa de Vulnerabilidad
Lámina N° 25	Mapa Síntesis de Riesgo
Lámina N° 26	Sectores de Riesgo.
Lámina N° 27	Clasificación del Suelo por Condiciones de Uso.



## I. MARCO DE REFERENCIA



## I. MARCO DE REFERENCIA

### 1.1 ANTECEDENTES

El **Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI** define el concepto “Defensa Civil” como un conjunto de medidas de carácter y naturaleza permanente destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a personas y bienes, que pudieran causar o causen desastres o calamidades.

En el marco de dicha definición, dentro de las más importantes funciones preventivas de la institución en las que está comprometido todo el **Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI**, está la investigación y análisis de los factores de riesgo, así como la planificación de las medidas de seguridad en las que debe fundamentarse el desarrollo de las ciudades.

Por ello, el **Instituto Nacional de Defensa Civil** viene ejecutando el **Programa de Ciudades Sostenibles**, que considera que una ciudad sostenible debe ser segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar el medio ambiente ni el patrimonio histórico – cultural, gobernable, y, como consecuencia de todo ello, competitiva.

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 acciones antrópicas negativas, o estén en peligro de experimentarlos.

Los principales objetivos del Programa de Ciudades Sostenibles son:

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

La ciudad de **San Vicente de Cañete** es una capital provincial de la costa central del país, y constituye el centro natural de servicios para una muy particular región en la que se encuentran concentrados elementos de desarrollo agrícola, agro industrial y de captación turística, tanto desde el punto de vista arqueológico como paisajista, con grandes perspectivas de desarrollo. Cumple, además, la función de centro administrativo, comercial, financiero, cultural y de servicios para el desarrollo de las actividades agropecuarias (entre las que destaca la producción de vid, algodón, caña de azúcar, manzana, higos y maíz) y de una amplia variedad de otras actividades económicas.

En torno a dicha ciudad, y formando parte de la provincia del mismo nombre, se encuentran ubicado el centro poblado de **Imperial**, que es una capital distrital de carácter comercial y desarrollo muy acelerado, y el centro poblado de **Nuevo Imperial**, que es una capital distrital de carácter más tradicional de actividad agropecuaria. El territorio de estas tres ciudades y su entorno han experimentado fuertes movimientos sísmicos como los ocurridos en los años 1647, 1664, 1813, 1950 y 1974, que ocasionaron daños considerables a la



provincia, a su población y a su economía. El 15 de Agosto del 2007, un fuerte sismo volvió a causar considerables daños personales, materiales y económicos.

Paradójicamente, aunque el territorio de la costa central peruana está considerado en términos generales como desértico, es periódicamente amenazado también por inundaciones, como los experimentados, por ejemplo, en 1954, 1984 y 1994, que afectaron cultivos, viviendas rurales, obras de infraestructura y la integridad física y la salud de los pobladores, paralizando las actividades económicas durante algún tiempo. En general, históricamente, los desastres que mayores daños han causado en el caso de Cañete, son los de origen geológico y climático.

Con la finalidad de contribuir a reducir los factores de vulnerabilidad en la microregión de Cañete y mitigar los efectos de posibles eventos adversos en el futuro, así como para promover la adopción de medidas preventivas de seguridad y protección de la población, de sus propiedades e inversiones, y de la riqueza ecológica de la zona, INDECI en el marco del Proyecto INDECI – PNUD PER / 02 / 051 Ciudades Sostenibles Primera Etapa, el Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID), han elaborado el presente estudio, denominado **Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de las Ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial** (al que en adelante se podrá referir eventualmente también como Programa de Prevención), como aporte para el cumplimiento de la responsabilidad de la sociedad, de construir y legar un hábitat sano, seguro y confortable, para el desarrollo de una vida digna, de acuerdo a los derechos que le asisten a todos los seres humanos.

Para el efecto, ha tomado como base, el estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo y Propuesta de Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Desastres Naturales de la ciudad de Cañete”, terminado de elaborar el año 2002 por el programa de Ciudades Sostenibles, según convenio entre INDECI y la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica.

En consecuencia, debe interpretarse que el presente estudio constituye, de alguna manera, una acción de consolidación y complementación del estudio mencionado en el párrafo anterior, incorporando los resultados de otros muy valiosos estudios elaborados por los gobiernos regional, provincial y distritales, otras entidades públicas y privadas, profesionales independientes y los obtenidos de primera fuente por el Equipo Técnico responsable del presente trabajo.

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL.

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

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

A través de la planificación del desarrollo urbano, se trata de dictar pautas para que los asentamientos humanos evolucionen positivamente ofreciendo un mejor servicio a la

comunidad para procurar mejorar a su vez las condiciones de vida de la población y lograr su bienestar. Para ello, como se ha expresado, se trata de organizar los elementos de la ciudad para que pueda ser atractiva y acogedora, además de cumplir eficientemente con cada una de sus otras funciones, mediante la instalación de los servicios, equipamiento, mobiliario y actividades urbanas requeridas.

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

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

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

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

### 1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio son:

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

## 1.4 AMBITO DEL ESTUDIO

El **ámbito territorial** del presente estudio comprende el área urbana actual de las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, así como su entorno geográfico inmediato, incluyendo necesariamente las posibles áreas de expansión urbana consideradas hasta al largo plazo.

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

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

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

## 1.5 ALCANCE TEMPORAL

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

- ◆ Corto Plazo : 2008 - 2010
- ◆ Mediano Plazo : 2010 - 2013
- ◆ Largo Plazo : 2013 - 2018
- ◆ Post-largo Plazo : 2018 - más

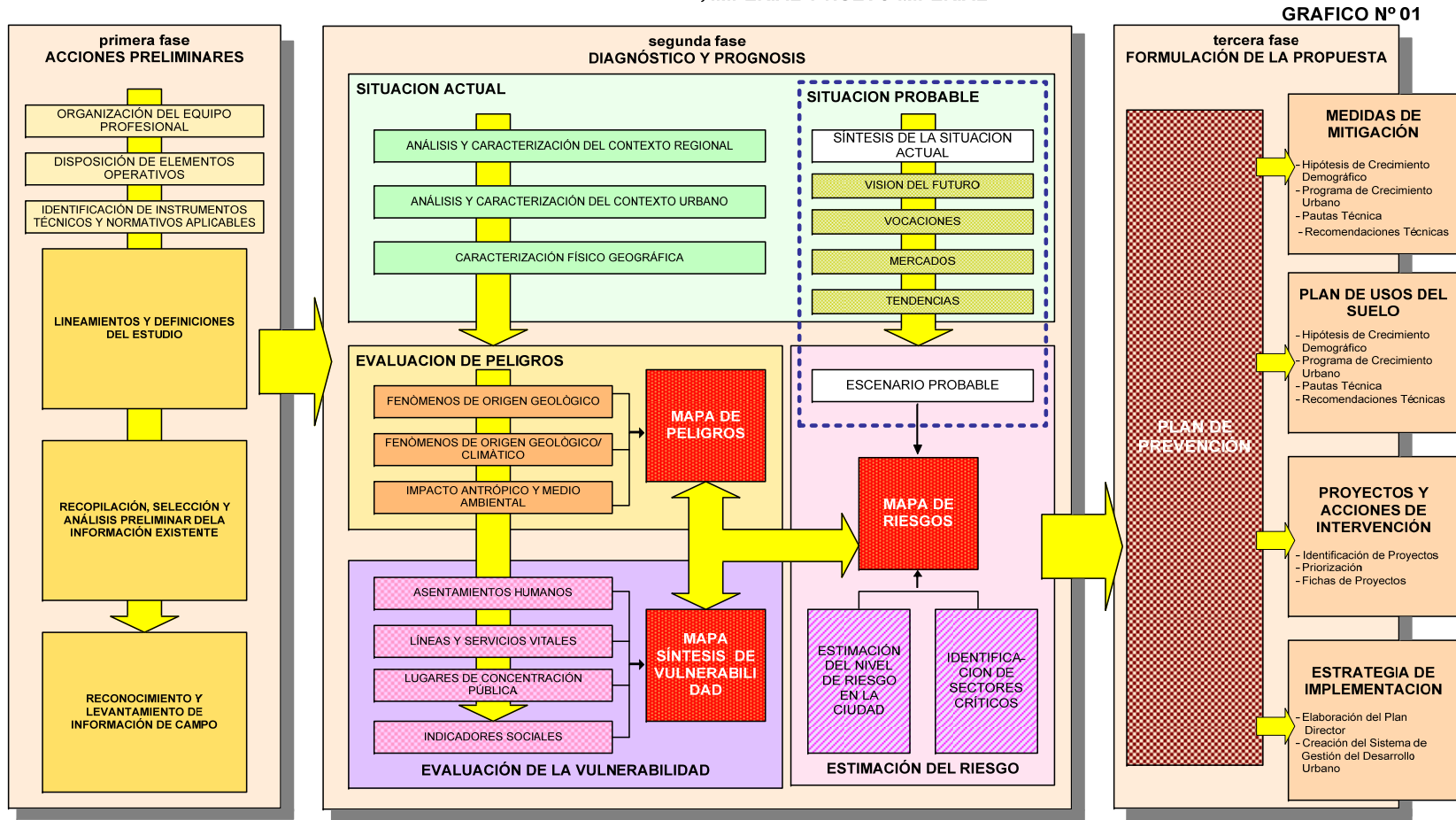
## 1.6 METODOLOGIA.

Por la diversidad de factores condicionantes e interrelaciones temáticas identificadas en la formulación del presente estudio, así como por su particular orientación con mayor énfasis hacia los factores de seguridad física, se ha considerado conveniente en este caso adoptar tres **principios metodológicos** a los que se ha intentado subordinar el proceso de planificación: Integridad, Unidad y Flexibilidad.

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

## ESQUEMA METODOLOGICO GENERAL

### MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE SAN VICENTE DE CAÑETE, IMPERIAL Y NUEVO IMPERIAL



ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - AÑO 2007

Bajo el contexto de estos principios, el **proceso metodológico** adoptado para la elaboración del presente estudio sigue la secuencia mostrada en el Gráfico N° 01, la misma que se explica a continuación.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Las Características Físicas de los Asentamientos Humanos:** Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, características de las viviendas, materiales y estado de la construcción, etc.

**Las Líneas y Servicios Vitales: Evaluación** de la situación del sistema de abastecimiento de agua potable, el sistema de conducción, tratamiento y disposición final de aguas residuales, los sistemas de energía eléctrica y comunicaciones, los sistemas de drenaje y defensa contra inundaciones, los servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos, comisarías, Defensa Civil, etc., y los sistemas de acceso y circulación.

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

**La Actividad Económica: Estudio** de las posibilidades de continuidad de las actividades económicas y laborales que sustentan la subsistencia de la población.

**Los Lugares de Concentración Pública:** Análisis de la situación de colegios, iglesias, auditorios, teatros, mercados, centros comerciales y de esparcimiento público, etc., incluyendo instalaciones en las que pudiese concentrarse o concurrir una significativa cantidad de personas en un momento dado.

**El Patrimonio Cultural:** Evaluación de la seguridad de los bienes de valor histórico, paisajístico, artístico o de otra naturaleza, cuya pérdida sería irreparable.

- c) **ESTIMACIÓN DEL RIESGO (R).**- Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de sus diferentes sectores urbanos ante ellos. El Análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural o antrópico adverso. De esta manera se tiene que:

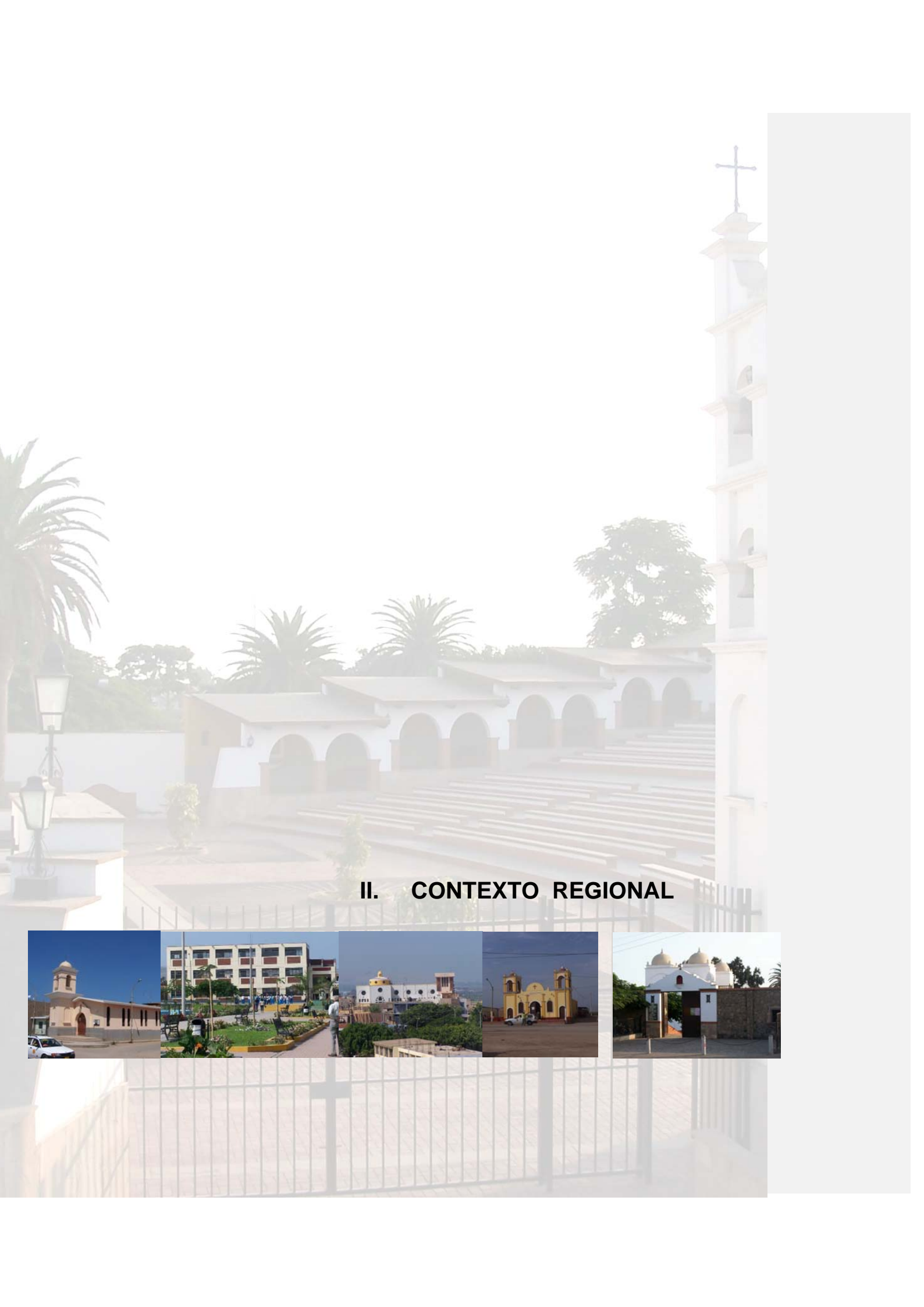
$$R = P \times V$$

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

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

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

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



## II. CONTEXTO REGIONAL



## II. CONTEXTO REGIONAL

### 2.1 CONDICIONES NATURALES

#### 2.1.1 LOCALIZACIÓN

La región Lima está situada en la parte central y occidental del territorio peruano, entre las coordenadas 10°16'18" y 13°19'16" de latitud sur y 76°54'16" y 75°30'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Posee una superficie de 34,970.48 km<sup>2</sup>, incluyendo las islas frente a sus costas, equivalente al 2.7% del territorio nacional, en el que según el censo del 2005 residen 7'819,436 habitantes, el 29.90% de la población del país.

Cabe señalar que, mientras a nivel nacional la población urbana constituye el 74.26% y la rural 25.74%, a nivel de la región Lima esta proporción es de 97.66% a 2.34%, a causa de la enorme importancia demográfica de la ciudad capital del país. Obviamente, la proporción a nivel de provincia de Cañete y ciudades bajo estudio, como se verá más adelante, se parece más a la del nivel nacional.

La altura de la región Lima oscila entre el nivel del mar y los 6,127 msnm del nevado Sarapo, en los distritos de Copa y Cajatambo. Tiene como límites políticos: por el norte con Ancash, por el este con Huánuco, Pasco y Junín, por el sur con Ica y Huancavelica y por el oeste con el Océano Pacífico.

#### 2.1.2 DIVISIÓN POLÍTICA

La región Lima está conformada por 10 provincias y 171 distritos (Ver Cuadro N° 2.1.2-1 y Lámina N° 01). Su capital, la ciudad de Lima, ubicada en el distrito y provincia del mismo nombre, está ubicada en la costa central del territorio departamental.

CUADRO N° 2.1.2-1  
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA  
REGION LIMA

PROVINCIA	CAPITAL	N° DE DISTRITOS
LIMA	Lima	43
BARRANCA	Barranca	5
CAJATAMBO	Cajatambo	5
CANTA	Canta	7
CAÑETE	San Vicente de Cañete	16
HUARAL	Huaral	12
HUAROCHIRÍ	Matucana	32
HUAURA	Huacho	12
OYÓN	Oyón	6
YAUYOS	Yauyos	33
10	10	171

Fuente: Prof. Cleto Aguyado Gutiérrez. 2007.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.



La Provincia de Cañete tiene una extensión de 4,580.64 km<sup>2</sup>, y cuenta con una población estimada al año 2005 en 191,409 habitantes. Tiene como dos de sus principales unidades ecológicas, los valles de los ríos Cañete y Mala, en cuyas áreas de influencia se ubican buena parte de las capitales distritales de la provincia.

### 2.1.3 CLIMA.

El clima en la costa del departamento de Lima es templado y desértico. La humedad atmosférica es alta en el litoral y disminuye hacia el interior. Las precipitaciones son escasas y normalmente inferiores a 26.6 mm anuales. Excepcionalmente se producen lluvias de gran intensidad pero de corta duración que tienen un origen extrazonal. En su sector andino, las lluvias son estacionales y de mayor intensidad.

La provincia de Cañete tiene un clima dominante de tipo muy seco y semi cálido, con temperatura promedio es de 19.7°. La temperatura promedio en verano es de 28°C y en invierno oscila entre los 14 y 20°C. La estación invernal se presenta con alta sensación de frío, con un porcentaje de humedad atmosférica cuyo promedio varía de 81% en verano a 87% en invierno. La insolación es alta en los desiertos de la costa. El clima andino es templado cálido en la zona Yunga, templado seco en la Quechua y templado frío en la Suni.

La orientación general del viento en la región no presenta cambios a través del año, pero sí en el curso del día, lo que se atribuye a la amplitud de la llanura pre-andina y su ubicación entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes. La orientación local del viento puede sufrir cambios provocados por la morfología de la zona, la orientación de las calles u otros factores. La evaporación es mayor en los meses de verano que en los de invierno, pero sus valores no son muy elevados, por lo que no son muy perjudiciales para la vegetación.

### 2.1.4 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

Físicamente, el territorio de la región Lima se ha configurado en relieves fisiográficos cuya evolución está controlada por los macizos rocosos y rasgos estructurales, donde por los movimientos epigenéticos se ha emplazado la Cordillera de la Costa, y ha configurado el flanco disectado de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes y la planicie costanera y valle, los cuales son reconocidos en el territorio peruano como unidades geomorfoestructurales.

El territorio se encuentra localizado en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, que se caracteriza por el relieve irregular y accidentado, y en cuyos flancos o laderas las aguas superficiales, aprovechando las fracturas y las condiciones físicas de las rocas, han desarrollado las quebradas y valles.

Al oeste de la región se levanta un macizo denominado Cordillera de la Costa conformado por relieves algo regulares que sintetiza el resultado de las intensas deformaciones terrestres. Este relieve se destaca por la tonalidad clara que adquiere debido a la intensa cobertura de materiales de origen eólico.

La planicie y valle de la zona de interés comprende un relieve que se extiende desde la parte baja de la cordillera de la Costa y hace coalescencia con la parte del valle del río Cañete, los que se disponen entre las geoformas antes mencionada. Se caracteriza por su relieve que alcanza altitudes bajas, manteniendo una forma suave y regular con inclinaciones regionales al sur y sureste, donde se realiza la intensa actividad agrícola.

### 2.1.5 GEOLOGÍA REGIONAL<sup>2</sup>.

Originalmente el área de estudio fue una gran cuenca de sedimentación en donde se depositaron unidades litológicas de orígenes marino y continental. Luego fueron deformadas

<sup>2</sup> “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo, y Propuesta de Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Desastres Naturales de las ciudades de la Provincia de Cañete”. INDECI – UNICA. 2002.

por la intrusión ígnea de magnitud batolítica como por movimientos orogénicos y epirogenéticos.

Existen rocas sedimentarias e ígneas cuyas edades abarcan desde el jurásico inferior hasta el cuaternario reciente. Las formaciones sedimentarias más antiguas afloran principalmente en el sector más alto de las cuencas y se disponen en franjas que siguen una orientación general, paralela a la Cordillera de los Andes. Los depósitos más recientes ocurren en la franja Costanera. La secuencia estratigráfica de la zona está conformada de la siguiente manera:

**Grupo Pucará (Ji).**- es un conjunto de rocas que se halla formando el núcleo anticlinal ubicado hacia el sur de la estación ferroviaria de Chaucha. En general se trata de un afloramiento de reducida extensión. Este grupo se encuentra en contacto discordante debajo de las rocas que conforman el Grupo Goyllarisquiza del cretáceo inferior. Litológicamente, consiste en calizas de color bruno a gris claro y calizas dolomíticas macizas dispuestas alternadamente en capas potentes y delgadas. El rumbo general de estos estratos es noroeste – sureste.

**Formación Puente Piedra (Js-K).**- es el conjunto de rocas que afloran en las estribaciones andinas que bordean las áreas planas del valle, en el Cerro Bandurría, ubicado hacia el noreste de la localidad de Quilmaná y en el cerro denominado Loma Negra. Esta formación está definida por una secuencia de limolitas y areniscas de color amarillo violáceo, dispuestas en capas delgadas con intercalaciones de rocas volcánicas, principalmente del tipo andesítico de color verde grisáceo a gris, de textura porfídica y lutitas intercaladas con calizas y cuarcitas. El rumbo de estos estratos es paralelo a la Cordillera de los Andes, y su potencia se considera superior a los mil metros.

**Grupo Goyllarisquiza (Ki).**- son rocas que se presentan en franjas que siguen una orientación noroeste – sureste; su constitución litológica comprende paquetes gruesos de areniscas intercaladas con lutitas carbonosas, cuarcitas y capas delgadas de carbón y arcilla. Este conjunto litológico ha dado origen a suelos residuales poco desarrollados, fundamentalmente arenosos, ácidos por excelencia pero con cierta reacción básica cuando el suelo se ha generado sobre capas de material calcáreo. Su potencia es mayor a los mil metros.

**Grupo Machay (Km).**- se encuentra distribuido en la porción septentrional de la cuenca y ocurre en forma de franjas cuyo rumbo general es noreste – sureste. Este conjunto está constituido por capas de lutitas carbonosas con areniscas de grano fino, estratos de calizas margosas, sill tipo basáltico, calizas masivas dispuestas en bancos potentes, calizas silíceas en gruesos estratos, además de pseudobrechas calcáreas. La potencia de este cretáceo medio se estima en setecientos metros aproximadamente.

**Formación Casapalca (Ks-T).**- su distribución dentro del área estudiada es bastante amplia y a manera de franjas, cuyas capas siguen un rumbo general noroeste - sureste y se localizan principalmente hacia la parte norte y nororiental de la cuenca. Este conjunto consiste en conglomerados, lutitas de color con reacción calcárea, margas y calizas puras con interestratificaciones de calizas margosas; además se ha identificado flujos de lava y tufo.

Todas las rocas de esta formación han generado suelos residuales arenosos y arenos arcillosos, con fragmentos de la roca madre que son parcialmente calcáreas poco profundas y de permeabilidad variable.

**Serie Abigarrada (T-sa).**- está ubicada en la porción céntrica oriental de la zona estudiada, observándose además que sus afloramientos se prolongan hacia las cuencas de los ríos San Juan y Mantaro. Se encuentra constituido por una secuencia de conglomerados, areniscas tufáceas, lavas, cenizas volcánicas, lutitas, andesitas de color gris oscuro, interestratificadas con cenizas de color rojo oscuro y ocasionalmente calizas. Sus capas muestran un rumbo general de norte – sur y su potencia se estima superior a los mil metros.

**Formación Huamaní (T-h).**- presenta dos afloramientos de dimensiones reducidas. Uno de ellos se encuentra constituyendo la estructura del Cerro Candela, ubicado entre las poblaciones de San Vicente, Imperial y la hacienda La Quebrada; el otro forma los cerros de Ungará en las inmediaciones de las haciendas Montejato y Ungará. Los estratos de esta formación se hallan conformados por arcillas, lutitas parcialmente silicificadas y areniscas arcillosas bien estratificadas y dispuestas en forma casi horizontal.

En general, se trata de rocas de compactación pobre. En la base de este conjunto, yacen bancos de conglomerados finos, de colores amarillento, verde y rojizo. En el Cerro Candela, se ha identificado la presencia de diques andesíticos los que probablemente sean la causa de la parcial silicificación que presentan las lutitas en ese lugar.

Los suelos que han generado las rocas de esta formación son residuales, arenosos, arenosos y areno – arcillosos de profundidad y permeabilidad variables.

**Formación Cañete (Qp-c).**- se circunscribe a una pequeña área cercana al litoral, que forma parte de la denominada de las Pampas Clarita y Cinco Cruces al sur este de San Vicente de Cañete y va cambiando al sur del área agrícola del Valle de Cañete. Litológicamente está constituida por sedimentos semiconsolidados de clastos redondeados y subredondeados de diversos tamaños con intercalaciones areno limosas muy friables.

Los suelos a partir de esta formación son residuales, heterogéneos, pedregosos, permeables y de profundidad variable. Estos sedimentos yacen en forma discordante sobre la Formación Paracas y rocas del Mesozoico. Esta Formación es Continental y representa los conos aluviales más antiguos de la edad Pleistocénica.

**Serie Volcánica Superior (TQ-v).**- está referido a un grupo de rocas tipo Volcánica, ampliamente distribuido en el sector central de la Cuenca, identificado como Serie Volcánica Superior, por la semejanza litológica que presenta con las rocas descritas por Harrison en la región central del Perú.

Otros afloramientos de menores dimensiones se ubican en la cuenca alta, entre Carania y Miraflores; así como, en la cuenca baja entre los cerros y lomas de Pócoto. Esta serie se presenta casi en forma horizontal donde litológicamente está constituido por derrames, tufas, lavas de composición riolítica y andesítica, cenizas, etc. De colores gris, bruno y rosado. Los suelos residuales originados a partir de estas rocas son areno-arcilloso y arcilloso poco profundo, de permeabilidad variable y consideradamente ácidos.

**Depósitos Morrénicos (Q –mo).**- ubicado principalmente en el sector nor-occidental de la cuenca alta, encontrándose en las inmediaciones de las lagunas de Pilicocha, Paucarcocha, Pomacocha, Tillacocha y Llongote, mientras que las acumulaciones fluvio-glaciales se sitúan en las partes bajas de las laderas de los cerros que bordean dichas lagunas, a manera de depósitos caóticos.

Su constitución litológica consiste en fragmentos rocosos de composición volcánica, tanto sub-redondeados como angulosos dentro de una masa de arcilla o areno-arcilloso. Los materiales fluvio-glaciales consisten de grava, arena y arcilla.

**Depósitos Aluviales (Q – al).**- son acumulaciones clásticas que se encuentran constituidas por gravas, arenas, limo arcilloso y cantos, entremezclados en proporciones diferentes debido a que han sido depositados bajo condiciones muy variadas en cuanto a volumen y velocidad de flujo. Estos depósitos constituyen el área agrícola del valle del río Cañete. Desde el punto de vista edáfico, conforman suelos transportados profundos, areno-arcilloso y en los cuales se desarrolla el mayor porcentaje de la actividad agrícola de la región.

**Depósitos fluviales (Q-f).**- es un conjunto litológico heterogéneo e inconsolidado, constituido por gravas, rodados, arenas, limos y arcillas que se vienen depositando a lo largo del cauce del río Cañete.

**Depósitos Fluvio-Aluviales (q-af).**- está agrupando las acumulaciones detríticas provenientes de la acción intermitente del agua de la gravedad, las cuales han sido transportadas a través de cortas distancias. Estos depósitos se encuentran propagados en la parte inferior de la cuenca bordeando las áreas cultivadas de la irrigación de Imperial. Litológicamente está constituido por gravas, rodados, fragmento de rocas sub-redondeadas, arena y arcillas.

**Depósitos Marinos.**- estos ocupan una extensión muy limitada, se localizan en la faja litoral del área de estudio, existen playas donde se observan terrazas que se elevan hasta 3 m sobre el nivel medio del mar especialmente en boca de río, Playa Hermosa y Santa Cruz. Las mismas que están cubiertas tierra adentro por depósitos aluviales o están relacionadas a escarpas litorales sumergidas. Esta constituida por gravas, rodados, arena de grano medio a fino, dando origen a suelos arenosos salobres, profundos y muy permeables.

**Campos de Dunas (Q-e).**- están constituidas por depósitos eólicos principalmente por arenas de grano fino. Se les encuentra preferentemente a lo largo de la faja de litoral y en los cerros de composición ígnea intrusiva (dirección sureste) que se pueden apreciar en el cruce de la Panamericana Sur. Estos depósitos adoptan diferentes formas como: dunas, médanos, lomos de ballena, etc. Las que cubren parcialmente formaciones rocosas más antiguas.

## 2.1.6 SISMICIDAD

La consistencia en el conocimiento sobre la sismicidad de la región se enmarca en los aspectos geotectónicos, historia sísmica, fuentes sismogénicas, distribución espacial de la sismicidad de la región, intensidad sísmica y las aceleraciones máximas,

### a. Aspectos geotectónicos en la Región

La región de Ica se ha configurado entre las unidades geotectónicas: Fosa Marina, Cordillera de los Andes, la Dorsal de Nazca y Sistema de Fallas. Ver Anexo A.

#### a.1 Fosa Marina

La Fosa marina es un tipo de lineamiento estructural del piso oceánico con una dirección Noroeste-Sureste y paralelo al litoral de la costa, representa el límite de contacto entre la placa oceánica de Nazca y la placa Sudamericana. Este límite tiene la forma de una fosa de gran extensión, la misma que alcanza profundidades de hasta 8000 metros. La fosa está formada por sedimentos que han sido depositados sobre rocas pre-existentes.

La Fosa marina representa un espacio en el que ocurre la interacción de las placas continental y oceánica donde la primera mantiene un movimiento con una dirección hacia el noroeste y la segunda en una dirección hacia el este, y se extiende en dicha dirección a profundidades intermedias hasta los 350 Km (Ocola, 1989).

Finalmente, el contacto de placas, conocido como subducción es causante de todos los sismos y procesos orogénicos que se desarrollan en el continente como la Cordillera de los Andes.

#### a.2 Cordillera de los Andes

La Cordillera de los Andes formado como producto del proceso de colisión entre la placa oceánica y la placa continental en diferentes procesos orogénicos, está conformada por rocas ígneas plutónicas que afloran en la superficie terrestre por procesos tectónicos.

La Cordillera Andina se distribuye en el Perú en una dirección Noroeste-Sureste, alcanzando un ancho de 50 km aproximadamente en las regiones Norte y Centro hasta 300 Km en la región Sur. Así mismo, la Cordillera Andina se orienta en promedio en dirección NW-SE, aunque a la altura de la latitud de 13° S, esta se orienta en dirección E-W a lo largo de la deflexión de Abancay. Estudios de sismicidad, muestran que la Cordillera Andina tiene

espesores del orden de 51 km en la región Central (Tavera, 1993); mientras que en la región Sur su espesor sería de 75 km aproximadamente (James, 1978).

El desarrollo de la Cordillera de los Andes es joven, y se convierte en un macizo rocoso que ha controlado y alineado las estructuras tectónicas regionales en una dirección general noroeste-sureste configurando así la posición de pliegues y fallas.

### **a.3 Dorsal de Nazca**

Cadena montañosa que se localiza en el océano Pacífico entre 15° S a 19° S. La dorsal está constituida por rocas volcánicas con capas de minerales en los cuales predomina el hierro, magnesio, potasio, y sodios cálcicos (Marocco, 1980); siendo, estos minerales más comunes en la corteza terrestre.

La estructura de la Dorsal de Nazca es producto de un proceso de distensión de la corteza oceánica y se estima que su formación tiene una edad de 5 a 10 millones de años (Marocco, 1980). Estudios recientes sobre anomalías magnéticas, permite considerar la hipótesis de que la dorsal debe su origen a una antigua zona de acreción de la corteza.

### **a.4 Sistemas de Fallas**

Las fallas, cualquiera que sea su edad, son un peligro potencial al reactivarse. Si esta reactivación es súbita producirá sismos que pueden ser destructores y muy violentos.

En este sentido, en Gráfico N° 05 se presentan algunas de las fallas cuaternarias estudiadas y clasificadas de acuerdo a su potencial de actividad: activas y no activas; y en los tres tipos comunes de fallas: normales, inversas y transcurrentes o de rumbo.

En el Atlas de Peligros Naturales del Perú - INDECI (Mapa Geotectónico – IGP, Ocola - 2002) se menciona que Huamán (1989) cartografió una serie de fallas a lo largo de la costa desde la frontera con Chile hasta Chala. Estas fallas son sísmicamente activas. En el departamento de Lima se han reconocido las fallas de Montejato en San Vicente de Cañete, fallas de Asia, la falla San Lorenzo, entre otras.

Por otra parte, en el Boletín de la Sociedad Geológica del Perú – 1986, se cita que en la región Ica, en los alrededores de la Hda. Cabildo, en la confluencia entre los ríos Nazca y Grande (75° 15' E, 14° 40' S; E.9), se presenta una serie de fallas normales que afectan la Formación Pisco y que son posteriores a la deformación compresiva del Cuaternario antiguo. El segundo sitio se halla en las cercanías del puerto de San Juan de Marcona (15°20' S; E.10), las fallas cortan sobre todo a la Formación Pisco y pocas veces a los sedimentos que cubren las terrazas marinas cuaternarias. Ver Anexo A.

En el Mapa Geotectónico preparado por INDECI (Abril, 2002), se indica que la costa peruana muestra la siguiente segmentación: Desde la punta de Paracas hasta la frontera con Chile, la costa presenta una tendencia al levantamiento o movimiento vertical positivo, siendo las costas frente a la Cordillera de Nazca las que se levantan con la mayor velocidad. Este movimiento en todo el segmento es atestiguado por las terrazas marinas, especialmente en la zona de San Juan de Marcona-Nazca, donde se ha reconocido más de 25 terrazas escalonadas.

Desde la punta de Paracas hasta La Trampa-Punta La Negra (cerros de Illescas) en el paralelo 6° sur, aproximadamente, el movimiento vertical es negativo, se ha hundido. En este segmento se encuentra Lima. Según los resultados de los trabajos marinos, la cordillera de la Costa que termina en la Punta Paracas continúa por el fondo marino, para volver a reaparecer en La Trampa-Punta La Negra. La velocidad de hundimiento en el Cuaternario Reciente es de 0.1 mm por año, según Sebrier et al. (1982). Desde La Trampa-Punta La Negra hasta la frontera con el Ecuador, el movimiento vertical del continente es positivo, es decir hay levantamiento. Los tablazos de Pariñas, La Brea, Lobitos, Negritos, Talara y Máncora son evidencias de este proceso episódico.

### b. Historia sísmica

Existen referencias de los sismos ocurridos en la región desde del siglo XVI, pero el conocimiento con registros sólo existe desde los siglos XIX y XX.

Los parámetros y ubicación de los principales sismos ocurridos en el litoral peruano y que afectaron la región Lima, se presentan en el Cuadro N° 2.1.6-1.



Terremoto de 1950, que afectó la misma zona que el del 2007.  
Fotos: Almanaque Estadístico. INEI



Terremoto del 23 de Junio del 2001  
Daños en la carretera Panamericana Sur.

CUADRO N° 2.1.6-1  
PARÁMETROS Y UBICACIÓN DE SISMOS

Fecha	Hora local y Lugar	Intensidad	Magnitud	Área afectada y Daños
12.05.1664	Ica	X	J7.37 M <sub>w</sub>	Se abrió la tierra por muchas partes. Rebosaron algunos pozos de la ciudad. Arrancó de raíz muchos árboles. Destrucción total en los que dura un credo
10.02.1716	Pisco (Ica)	IX	J8.64 M <sub>w</sub>	Se abrió la tierra. Expelió chorros de polvo y agua con ruido pavoroso. Se derribaron todas las casas
21.11.1901	14:19, Dptos, Ica, Lima	-----	-----	Fuerte sismo en Ica, alcanzó a Huacho y Supe por el NO, y Chala por el SE.
24.08.1942	Acarí, Jaqui, Nazca, Quicacha	IX	8.60PAS	30% de las edificaciones de Nazca en ruina total. El espigón que servía de embarcadero en la Bahía de San Juan se levantó 1 metro. Derrumbes de los cerros. Formación de grietas de varias pulgadas de extensión en los cerros de Calpa. Maremoto en el Puerto de Lomas
15.06.1945	04:10, Dptos Lima, Ica	-----	-----	Se sintió desde Supe hasta Pisco por la costa y parte media alta del río Rimac
15.08.2007	18:40:58. Dptos Ica, Huancavelica, Lima	VII MM	7.9 M <sub>w</sub>	Aprox. 52,000 viviendas destruidas, 116,000 con daños moderados, 575 muertos, 1,039 heridos.

Fuentes: Silgado, 1978 / INDECI (2002), IGP 2007, Gob. Reg. Ica 2007.  
Magnitud M<sub>w</sub> estimada de datos macrosísmicos (J) J8.70 M<sub>w</sub> PAS. Escala de magnitud "PASADENA" del Instituto Tecnológico de California, USA.

En el área de estudio, los datos históricos son bastantes generales, donde la sensibilidad de los sismos ha estado relacionada a intensidades y magnitudes generales a nivel de la región.

Asimismo, la sismicidad de la región, a partir de los registros del ISSS y USCGS (NNOA), añaden la información de la profundidad del foco sísmico señalado en Cuadro N° 2.1.6-2.

**CUADRO N° 2.1.6-2  
PARÁMETROS DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS MÁS IMPORTANTES OCURRIDOS EN EL  
PERÚ ENTRE 1913 A 1975**

Fecha	Hora (TMG) H M S	Posición		Profundidad Km	Magnitud	Región afectada
		Latitud Sur	Longitud Oeste			
24-08-1942	22-50-27	15.0	76.0	----	8.4	Nazca
30-09-1946	00-59-38	14.0	76.5	----	7.0	Pisco
10-12-1950	02-50-40	14.5	76.5	----	7.0	Ica
Marzo-1958	09-05-45	13.3	76.5	53	----	Pisco
15-01-1960	09-30-19	15.0	75.0	150	7.0	Nazca
28-09-1968	13-53-35	13.1	72.4	66	6.3	Mala-Pisco
15.08.2007	23-40-58	13.39	76.57	40	7.0 ML	Ica, Huancavelica, Ayacucho, Lima

Fuente: Catálogos del Sumario Sismológico Internacional (ISS) y Servicio Geodésico y Costanero de los EEUU (USCGS, hoy NNOA). Reporte del mismo organismo en Agosto del 2007.

En el cuadro anterior, la información se refiere a sismos con parámetros donde los valores corresponde a sismos muy fuertes y que han sido de poca profundidad.

En general, la sismicidad histórica en la región ha alcanzado intensidades de IX y X, y magnitudes de 8.4, y se puede indicar que los sismos en el área de estudio son considerados muy fuertes y de profundidades someras.

**c. Fuentes sismogénicas**

Ocola (2002), en el documento sobre el Mapa de Sismicidad Superficial del Perú, señala que desde cerca de Chiclayo hasta la latitud de Lima, la actividad sísmica superficial es de ambiente de colisión-subducción y se desarrolla por debajo del fondo marino en la plataforma continental. Además, de Lima hasta Chala (Arequipa), nuevamente la actividad sísmica está muy cerca de la costa.

El sistema de fallas desde Pisco hasta Chala aproximadamente, es paralelo a la costa, afecta las ciudades de Ica, Nazca y otros centros poblados. En las costas de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna se desarrolla un sistema de fallas activas que son un peligro potencial para las localidades de Ilo, Punta de Bombón, Mollendo, entre otras. El sismo del 23 de Junio del 2001 (Puente Fiscal) es uno de los eventos asociados con esta estructura.

La sismicidad del ambiente de subducción se extiende a lo largo de la costa, y la distribución irregular de los focos en profundidad y en sentido horizontal está relacionada a los lineamientos estructurales que atraviesan la corteza. Al respecto, en la parte del territorio peruano y áreas vecinas, el proceso de colisión de las placas no es uniforme, y la sismicidad en la zona de subducción muestra un patrón segmentado a lo largo de este borde de colisión.

Asimismo, los estudios señalan que la sismicidad en la región de la costa del Perú, puede estar relacionada a un reajuste cortical, es decir aquellos movimientos de las capas superficiales terrestres debido al efecto de los esfuerzos tectónicos. Los sismos de magnitudes moderadas o

mayores pueden causar fallas geológicas con desplazamiento de varios metros del terreno a lo largo de las zonas de fallamientos.

Ocola, (2002), en el documento de Mapa de Sismicidad Superficial del Perú, señala los sismos relacionados a este ambiente de reajuste cortical. Además, indica la importancia del peligro que representa el sistema de fallas que se desarrolla en el flanco occidental de la cordillera Occidental Andina, y extiende dicho peligro a la infraestructura y la población del área de Cañete.

En general, la sismicidad de la región está relacionada a la colisión de las placas Nazca y sudamericana, y probablemente a un reajuste cortical. Según las evaluaciones de los antecedentes sísmicos y el reconocimiento de campo permiten sostener que el comportamiento sísmico de las zonas donde están asentadas las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, corresponden a un ambiente de colisión de las placas continental y oceánica.

#### **d. Distribución espacial de la sismicidad en la Región**

Pomachagua (2000), presenta un mapa de sismos superficiales (foco superficial,  $h \leq 60$  Km de profundidad), y donde se distribuye el mayor número de los sismos en la parte Central y Sur de Perú. En la región Central, la sismicidad en relación de la profundidad de los focos, mantiene una pendiente que va entre los  $25^\circ$  a  $30^\circ$  aproximadamente y a partir de los 450 Km de distancia desde la Fosa marina, los focos de los sismos tienen una distribución prácticamente horizontal hasta una distancia de 950 Km aproximadamente.

Ocola (2002), en el Mapa de Sismicidad Superficial del Perú localiza los sismos registrados de Enero 1900-Junio 2001 con focos de profundidad 0-32 km., donde la actividad sísmica superficial de colisión-subducción se desarrolla por debajo del fondo marino en la plataforma continental con una distribución de los focos sismos desde cerca de Chiclayo hasta la latitud de Lima. Desde Lima hasta Chala (Arequipa), nuevamente la actividad sísmica está muy cerca de la costa, particularmente frente al departamento de Ica.

En el Mapa de Sismicidad Intermedia del Perú (Ocola, 2002), se distribuyen los sismos registrados de Enero 1900-Junio 2001 con focos de profundidad 33-70 km. Anota, que la distribución espacial de la sismicidad sigue la línea de la costa hasta la altura de Chiclayo; con penetraciones leves por debajo del continente en los departamentos de Arequipa, Ica y Lima.

En general, la sismicidad de la zona litoral de la región Lima, se ha desarrollado en un ambiente de colisión de las placas continental y sudamericana y donde los focos son de profundidad superficial menor de 70 km.

#### **e. Intensidades sísmicas**

Alva, J. (1991), presenta en el mapa de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú y que representa los niveles de daños producidos por los terremotos ocurridos, donde la parte de la costa de la Región Ica y sur de Lima, se extiende en una zona asignado con los números VIII y X, este último como un valor extremo de carácter local, en la escala de Intensidades Mercalli Modificada.

En tal sentido la intensidad de los sismos en la provincia de Cañete pueden haber alcanzado los números VIII y con un valor extremo de X en la escala MM.

#### **f. Aceleraciones máximas**

Castillo (1982), ha presentado mapas de distribución de isoaceleraciones, donde los valores más altos de las aceleraciones sísmicas están localizados en toda la costa y van disminuyendo a medida que se avanza hacia al Este.

En dichos mapas, las curvas de isoaceleraciones se mantienen paralelas a la costa, lo que coincide con el mecanismo de subducción.

Asimismo, en la parte del ámbito del Estudio pasan curvas de isoaceleraciones que tienen valores de aceleración 0.42-0.46 g y 0.50-0.56 g para 50 y 100 años de vida útil respectivamente.



**g. Zonificación sísmica**

En atención a la calidad de la información sísmica y la actualización de las técnicas, y de los datos sísmicos, se ha tomado en consideración el documento del Instituto Geofísico del Perú referente a la zonificación sísmica del territorio peruano para fines de aplicación de la "Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente", del Reglamento Nacional de Edificaciones publicada en el Diario Peruano el 08 de Junio de 2006; donde la Región Lima se ubica en la Zona 3 con un valor de aceleración de 0.4 g.

En dicho documento se señala que el valor de la aceleración se debe interpretar "como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años" (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006). Las aceleraciones extremas se presentan a lo largo de las fallas geológicas reactivadas u originadas por los sismos superficiales.

Considerando que la sismicidad en un aspecto en el estudio de peligros, y la existencia de registros y datos dispersos, se puede dar como primer alcance el Cuadro 2.1.6-3:

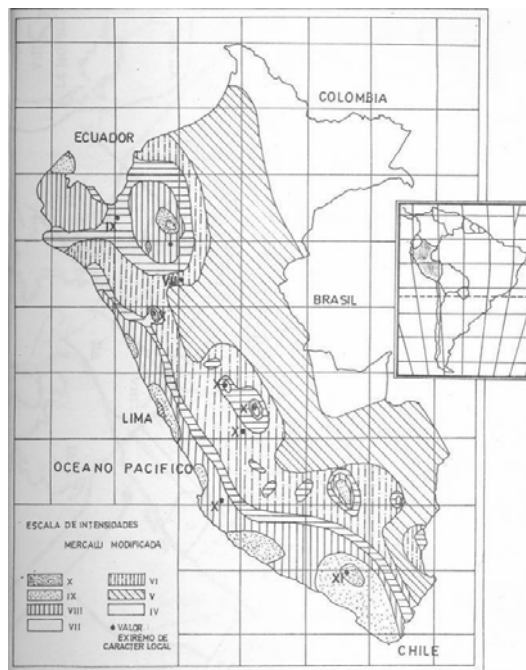
**CUADRO N° 2.1.6-3  
PARÁMETROS DE LA SISMICIDAD EN LA COSTA DE LA REGIÓN LIMA**

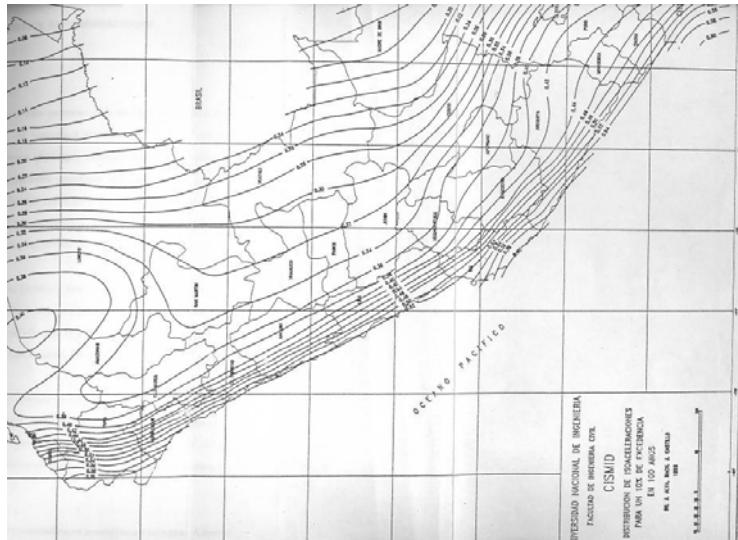
Lugar	Intensidad	Magnitud	Aceleraciones máximas			Zonificación sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030)
			50 años de vida útil (Castillo, 1982)-ámbito de Estudio	100 años de vida útil (Castillo, 1982)-ámbito de estudio	50 años (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)	
Costa de Reg. Lima	IX	8.64	0.42-0.46	0.50-0.56	0.4	Zona 3
Costa de Reg. Lima	X	7.37				

Fuente: Castillo, 1982  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2007

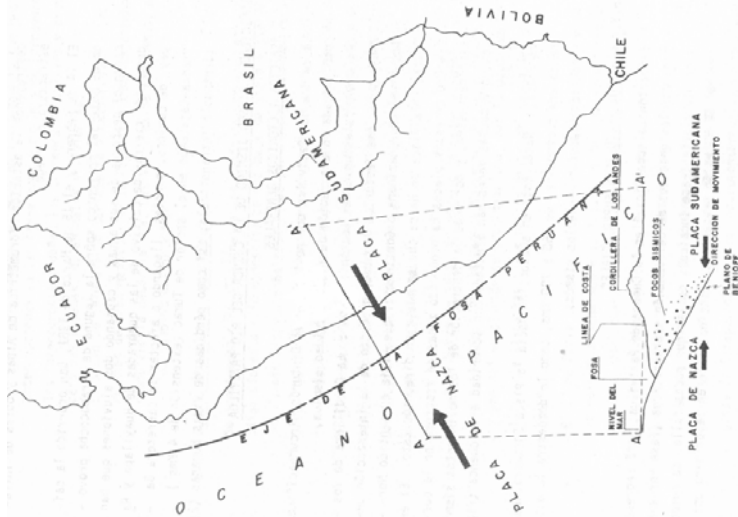
**GRAFICO N° 02: Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú**

Fuente: Alva Hurtado, 1984

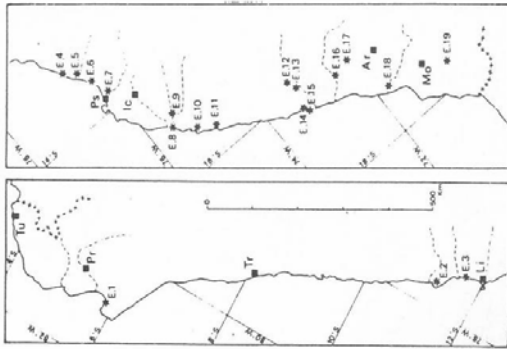




**GRAFICO No 03: Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de Excedencia en 100 Años**  
Fuente: Castillo A. J.



**GRAFICO No 04: Aspecto Geotectónico de la Región**



**FIGURA 7. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MEDIDA Y DE LAS OBSERVACIONES TECTONICAS CITADAS EN EL TEXTO.**  
E.1 Bayóvar, E.2 Huacho, E.3 Pasabay, E.4 Pasabay, E.5 Montejato, E.6 Januay, E.7 Pte. Huanañi, E.8 Caballitas, E.9 Cabilido, E.10 San Juan de Marconán, E.11 Aguada de Lomas, E.12 Alto del Molino, E.13 Mina Eugenia, E.14 Calaveritas, E.15 La Planchada, E.16 Oda, Siera, E.17 Licolla, E.18 Pte. Freyre, E.19 Chilibuya. Ciudades: Tr: Tumbres, Pi: Piura, Tr: Trujillo, Li: Lina, Ps: Pisco, Ica: Ica, Ar: Arequipa, Mo: Moquegua.

**GRAFICO No 05: Observaciones de las Rutas Corticales en la Costa Centro del Perú**  
Fuente: Sociedad Geológica del Perú.

### 2.1.7 EL ÚLTIMO EVENTO SISMICO. 15 DE AGOSTO DEL 2007.

El día 15 de Agosto de 2007, la zona sur de la región central del Perú, fue sacudida por un gran sismo que alcanzó, según el Instituto Geofísico del Perú, una magnitud de 7.0 en la escala de Richter (ML) y 7.9 en la escala de “magnitud momento” (Mw). Este último fue localizado a 60 km al Oeste de la localidad de Pisco; es decir, en el mar. El sismo tuvo su origen en la superficie de fricción de las placas de Nazca y Sudamericana, siendo estas a nivel mundial las de mayor velocidad de convergencia (10 cm/año). La intensidad máxima evaluada en la escala de Mercalli Modificada (MM) fue de VII afectando un radio de 250 km alrededor el epicentro. El sismo fue sentido con intensidades de V (MM) en Lima ciudad capital y de II-III (MM) en las ciudades de Chiclayo y Arequipa.

En relación a la magnitud del sismo, existen varias escalas en las cuales es posible dar a conocer su tamaño, esto dependiendo del tipo de información que se utilice para su cálculo. En el caso del Perú, la información disponible de la Red Sísmica Nacional, por su distancia al epicentro, permite calcular la magnitud en la escala de Richter o magnitud local (ML). Sin embargo, para sismos grandes, es de mayor utilidad el uso de la escala “magnitud momento” por cuanto permite cuantificar mejor la energía liberada y para su calculo se requiere de información proveniente de estaciones sísmicas ubicadas a distancias mayores a 3,000 km.

El sismo del 15 de Agosto, tuvo como particularidad la gran duración de su proceso de ruptura o liberación de energía, aproximadamente 210 segundos, tiempo durante el cual se han producido dos (2) importantes rupturas, la segunda 70 segundos después de la primera, siendo esta de mayor magnitud. La ocurrencia de estas dos rupturas, fue fácilmente perceptible por la población, de ahí que se indique la ocurrencia de 2 sismos. Esta característica es propia de sismos de gran magnitud con origen en el proceso de convergencia de placas en el Perú.



Gráfico Nº 6. La localización del epicentro por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), por la Universidad de Harvard, y por USGS/NEIC.

Gráfico N° 7  
Fuentes Sismogénicas

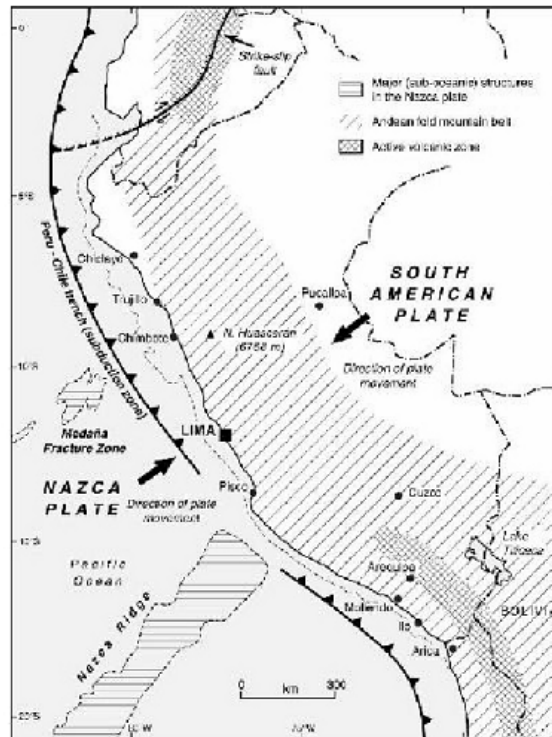


Gráfico N° 8 Distribución de Epicentros y Áreas de Ruptura de grandes Sismos. 1940-2007

Fuente: IGN. 2007



## INFORME DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

La Dirección de Sismología – CNDG del Instituto Geofísico del Perú (IGN), en su informe titulado “El Sismo de Pisco del 15 de Agosto, 2007 (7.9Mw)”, indica que los parámetros hipocentrales del sismo mencionado fueron calculados utilizando información de las estaciones sísmicas de la “Red Sísmica Nacional - IGP” a cargo de dicho instituto, siendo los valores obtenidos los siguientes:

Tiempo Origen:	23h 40m 58.0 seg. (GMT, Hora Universal) 18h 40m 58.0 seg. (Hora Local)
Latitud Sur:	-13.67°
Longitud Oeste:	-76.76°
Profundidad:	40 km
Magnitud:	7.0ML (Richter), 7.9Mw (magnitud momento)
Intensidad Máxima:	VII (MM) en Oisco, Chincha, Cañete.
Momento Sísmico:	1.2E+21 N-m (NEIC)

El epicentro del sismo se ubica a 60 km al oeste de la ciudad de Pisco, con foco localizado a una profundidad de 40 km, teniendo su origen en el proceso de convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana. Este sismo tuvo un evento precursor el 11 de agosto las 19:18 horas con una magnitud de 4.1 ml, el mismo que fue seguido por más de 40 réplicas, y que tuvo su epicentro a 77 km al nor oeste de Pisco, no siendo sentido por la población.

Las intensidades fueron determinadas mediante evaluaciones de los efectos y daños causados por el sismo inmediatamente después de su ocurrencia. La información fue interpretada utilizando la escala de Mercalli Modificada, siendo la descripción de interés para este estudio la siguiente:

*“Localidades de Pisco, Chincha y Cañete (Imax=VII MM): El sismo fue sentido fuerte produciendo el desplome de viviendas e iglesias de adobe y quincha, además de otras de material noble con posibles fallas estructurales. Se observó la presencia de licuación de suelos a lo largo de la costa y la formación de grietas en la carretera Panamericana Sur, con desniveles de hasta 1.5 metros. El sismo produjo pánico y desesperación en la población. Las líneas de fluido eléctrico y de telefonía colapsaron completamente, además de las de distribución de agua potable.”<sup>3</sup>*

Después de ocurrido el sismo principal, hasta el 27 de agosto del 2007, las estaciones sísmicas de Guadalupe y Zamaca (ubicadas a 125 y 180 km del epicentro) han registrado aproximadamente 3,060 réplicas, de las cuales 18 fueron sentidos por la población de Pisco, Cañete e Ica con intensidades mayores a III MM.

El sismo corresponde al de mayor magnitud ocurrido en la parte central del país en los últimos 100 años, y se caracterizó por presentar un proceso muy complejo de ruptura con evidente propagación unilateral en dirección SE.

El análisis de registros obtenidos a distancias regionales y telesísmicas sugiere para el sismo una duración del orden de 210 segundos; prácticamente el doble del observado para el gran sismo del 23 de junio del 2001 (8.2Mw) que afectó la región sur del Perú (110 segundos). Durante este tiempo, se ha identificado la presencia de dos frentes de ruptura: el primero al inicio del sismo y el segundo 70 segundos después, siendo éste último el que liberó la mayor cantidad de energía.

<sup>3</sup> El Sismo de Pisco del 15 de Agosto, 2007 (7.9mw). IGN. 2007.

Gráfico N° 9. Mapa de Intensidades Sísmicas Regionales.



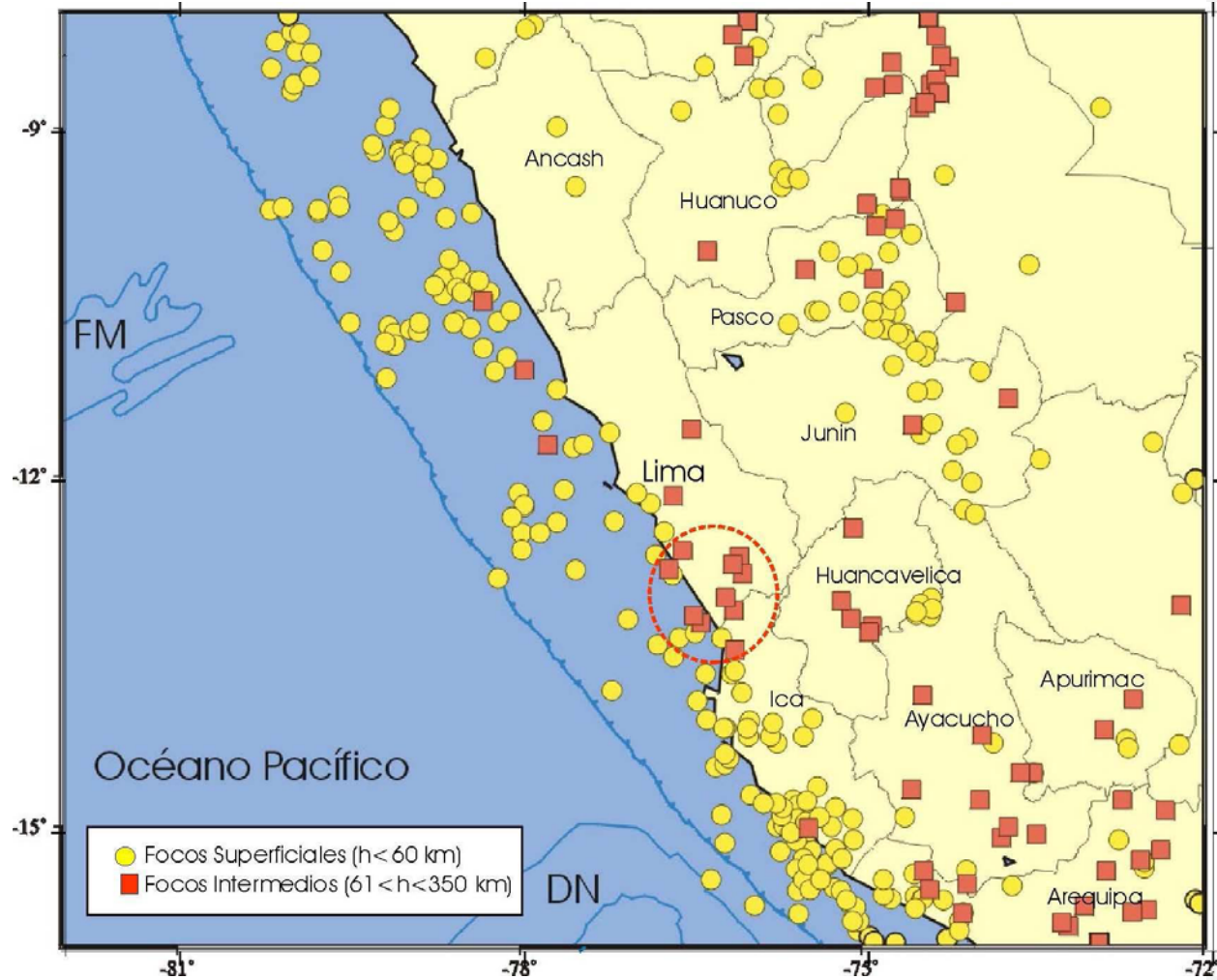
Fuente: IGN. 2007

### COMENTARIOS DE LA USGS NEIC (WDCS-D)

Por lo menos 514 personas muertas y 1090 heridas. Más de 35.500 edificios destruidos y más de 4200 edificios dañados. La mayoría del daño y las muertes ocurrieron en Chíncha Alta, Ica y Pisco. Las comunicaciones y las interrupciones extensas de la energía ocurrieron en el área. La carretera Panamericana, la carretera Central y otras rutas principales del transporte sufrieron el daño pesado debido a los derrumbamientos y a las grietas. Se sintió: (viii) en Chíncha Alta; (vi) en Lima, (v) en Cusco, (iv) en Arequipa y (iii) en Trujillo. Sentido en Abancay, Ayacucho, Cajamarca, Chacabuco, Chilca, Chimbote, Chosica, Cocachacra, Huacho, Huanuco, Huaraz, Huarmey, Ica, Imperial, La Oroya, Lambayeque, Mala, Nazca, Nuevo Imperial, Pachacamac, Quillabamba, Urubamba y Viru. Se sintió: (i) en Bogotá - Colombia y (ii) en La Serena - Chile. También se sintió en Coquimbo e Iquique- Chile; en Guayaquil y Quito- Ecuador; en La Paz- Bolivia y en Manaus-Brasil. Posibles daños del terremoto observados en Lima. Las alturas de onda de Tsunami en centímetros en la marea seleccionada siguiente colocan: 16 en Antofagasta, 36 en Arica, 23 en la caldera, 28 en Coquimbo, 16 en Iquique, 21 en Archipiélago Juan Fernandez, 18 en San Antonio, 28 en San Felix, 35 en Talcahuano y 17 en Valparaiso, Chile; 27 en las islas de las Islas Galápagos, Ecuador; 30 en la isla de Nuku Hiva, Polinesia francesa; 12 en Hanasaki y 13 en Tosa-Shimizu, Japón; 20 en Acapulco, México; 30 en la isla de Chatham, 13 en la isla verde, 25 en Kaikoura, 17 en Lyttelton, 22 el al frente de Sumner y 26 en Tinaru, Nueva Zelandia; 100 en Callao y La Punta, Perú; 13 en Apia, Samoa; 10 en el puerto holandés, Alaska.

Gráfico N° 10. Mapa Sísmico del Perú

Fuente: IGN. 2007



Sismicidad en la región central de Perú ocurrida entre los años 1990 y 2006, todos con magnitudes mayores e iguales a 4.5 ML. Obsérvese que en la zona sur de la región central de Perú (encerrada en círculo rojo), se incremento la ocurrencia de sismos con focos a profundidades intermedias.

Crónica de un Terremoto Anunciado para la Zona Sur de la Región Central de Perú.  
*Hernando Tavera*

## 2.1.9 HIDROGRAFIA

Los principales cursos de agua de la región Lima son los ríos Fortaleza, Pativilca, Supe, Chancay o Huaral, Chillón, Rímac, Lurín, Mala y Cañete. Estos ríos experimentan notables cambios en el volumen de agua que transportan durante el año. En el invierno algunos de ellos sólo suelen tener agua en su tramo interandino, mientras que en el verano, cuando se producen las lluvias estacionales en la sierra, el agua llega hasta su desembocadura en el mar y a veces hasta se desborda, produciendo inundaciones y grandes daños.

Con la finalidad de mejorar el abastecimiento de agua para los usos agropecuario, urbano e industrial, principalmente, se han represado algunas lagunas ubicadas en la cabecera de los mencionados cursos de agua y se han derivado aguas que pertenecen a la cuenca del Atlántico hacia las costas del Pacífico.

**Cuenca del río Fortaleza**, que tiene su origen en la cordillera Negra, provincia de Recuay. La base de su cono de deyección forma una llanura aluvial dedicada a la agro industria, en la que predomina el cultivo de la caña de azúcar. Desemboca en el océano cerca al pueblo y centro industrial de Paramonga, donde funcionan un ingenio azucarero, una planta de alcohol, una fábrica de papel y algunas industrias de productos químicos.

**Cuenca del río Pativilca**, que tiene su origen en el flanco oriental del nevado Gaviotas, en la cordillera Blanca. Su curso está orientado entre la meseta de Conococha y la cordillera Huayhuash. Su caudal se incrementa con los deshielos de los nevados Yerupajá, Carnicero y Jerishanca. En su curso medio se aprovechan sus aguas en la central hidroeléctrica de Cahua. En su parte baja, su amplio cono de deyección dedicada a la agricultura intensiva comprende los importantes pueblos de Pativilca y Barranca.

**Cuenca del río Supe**, que nace en las estribaciones de la cadena occidental de la cordillera. En la costa, forma un pequeño valle dedicado a la agricultura intensiva, donde se localizan Supe Pueblo y Supe Puerto; este último, gran centro industrial pesquero.

**Cuenca del río Huaura**, que nace en el flanco occidental de la cordillera Raura y tiene una cuenca colectora de 4,400 km<sup>2</sup>. Pasa por Oyón y, en su curso mediuo, por Churín, donde existen fuentes de aguas termomedicinales y un centro hotelero para sus visitantes. Su cono de deyección empieza en el pueblo de Sayán, y continúa con tierras de la cooperativa azucarera Andahuasi. Su valle bajo termina en los pueblos de Huacho y Huaura.

**Cuenca del río Chancay o Huaral**, se origina al norte del cerro Yanahojsha, tomando diversos nombres en su recorrido, como río Escalón y río Vichaycocha. Su principal efluente es el río Chicrín, que desagua a un conjunto de lagunas entre las que destaca la de Chungar. Genera un rico valle frutícola, formando en su curso inferior el valle de Huaral, en donde destacan los centros de producción de Huando y La Esperanza. El río desemboca en el océano a la altura del pueblo de Chancay, importante por su producción pesquera.

**Cuenca del río Chillón**, es un curso de agua de gran pendiente, que nace en la laguna de Pucrococha, entre la cordillera de La Viuda y el nevado Corte, recibiendo deshielos de ambas fuentes, y más debajo de la laguna Chuchún. En su curso medio el valle se amplía, dando lugar a los pueblos de Canta, Obrajillo, Huacos y Huaros, después de lo cual se cirra y luego se vuelve a abrir a la altura de Santa Rosa de Quives y Yangas, hasta llegar al valle bajo de Carabaylo.

**Cuenca del río Rímac**, nace en el nevado de Paca, a 4,900 m.s.n.m., en donde se forma el río Blanco, que es el principal afluente del Rímac. Tiene una longitud total de 147 km. Es también un río de gran pendiente, produciendo una fuerte erosión por su cauce estrecho y profundo. En su cuenca existen centros de explotación minera como Anticona y Casapalca. En el curso del río Blanco está el reservorio de Yuracmayo, cuya finalidad principal es regular el caudal que se destina al abastecimiento de la ciudad de Lima. Aguas arriba de San Mateo, el cauce se profundiza, formando el cañón de Infiernillo, el que es



espectacularmente cruzado por el ferrocarril central. Más abajo están los pueblos de Matucana, Chosica y Chacacayo, para llegar a la ciudad de Lima y a su desembocadura el la provincia constitucional del Callao. El Rímac tiene un afluente de gran importancia económica, que es el Santa Eulalia, el mismo que nace en el nevado de Corte y cuyo caudal ha sido incrementado por la derivación de las aguas de la laguna Marcapomacocha, en la vertiente del Atlántico, a través del túnel trasandino, de 10 km de longitud, que pasa debajo de la cordillera y vierte las aguas en la laguna de Milloc, de donde pasan al río Santa Eulalia. En la cuenca del Rímac funcionan las hidroeléctricas de Huinco, Sheque, Barbablanca, Juan Carosio de Moyopampa, Huampaní y Pablo Bóner.

**Cuenca del río Lurín**, se origina en la laguna Azulcocha, que se forma con los deshielos del nevado Tunac. En su curso inferior se forma un valle aluvial de 6,900 has, en donde se localizan los pueblos de Cieneguilla, Pachacamac y Lurín.

**Cuenca del río Mala**, nace en el nevado de Paca, recibiendo también los deshielos del nevado Llongote. Tiene un caudal muy irregular, formando en su parte baja, sin embargo, un importante valle frutícola, en las cercanías de los pueblos de San Antonio, Calango, Mala y Santa Cruz de Flores.

**Cuenca del río Cañete**, cuya descripción se detalla en el capítulo de Hidrología.

## 2.1.10 RECURSOS NATURALES

La región Lima cuenta con una diversidad de recursos naturales, cuyo buen manejo y uso racional podrían garantizar la conservación de la diversidad biológica y cultural, y su aprovechamiento sostenible en base a proyectos productivos que promuevan el desarrollo sostenible de la región.

### A. RECURSO HÍDRICO

Como se ha expresado, la región cuenta con recursos hidrográficos e importantes valles como el de Fortaleza, Pativilca, Huaura, Chancay, Chillón, Rímac, Lurín, Mala y Cañete, considerándose sin embargo que éste es el recurso más escaso de la región y el que de muchas maneras condiciona las posibilidades de crecimiento de la producción. Los recursos hídricos más importantes son los constituidos por las aguas superficiales del sistema hidrográfico regional descrito anteriormente, cuyos recursos son utilizados por la actividad agrícola, pecuaria, minera, industrial, y para el consumo de la población, siendo a la vez generadores de parte de la energía eléctrica.

CUADRO N° 2.1.9-1  
SUPERFICIE AGRÍCOLA BAJO RIEGO Y EN SECANO  
REGION LIMA

	TOTAL (1)	SUPERFICIE AGRÍCOLA				
		TOTAL	BAJO RIEGO	%	EN SECANO	%
<b>REGIÓN LIMA</b>	<b>2'075,553.00</b>	<b>180,922.60</b>	<b>169,631.10</b>	<b>93.76</b>	<b>11,291.20</b>	<b>6.24</b>
BARRANCA	38,273.80	26,199.60	26,199.90	100.00	0	0.00
CAJATAMBO	91,127.20	5,662.80	4,759.40	84.05	903.40	15.95
CANTA	136,133.70	5,169.50	4,626.50	89.50	543.00	10.50
CAÑETE	157,580.80	38,908.60	38,425.70	98.76	482.90	1.24
HUARAL	239,024.40	27,063.90	27,063.90	100.00	0	0.00
HUAROCHIRÍ	470,403.90	15,344.30	11,078.70	72.20	4,265.60	27.80
HUAURA	296,849.20	40,305.90	40,305.50	100.00	0	0.00
OYON	140,695.20	6,339.40	4,967.20	78.35	1,372.20	21.65
YAUYOS	505,464.80	15,928.30	12,204.30	76.62	3,724.10	23.38

Fuente: Portal Agrario / Ministerio de Agricultura  
(1) Se refiere a la superficie potencialmente utilizable.

## B. RECURSO SUELO

La región Lima presenta un suelo en parte desértico y, en otra, accidentado, por lo que resulta ser un recurso de gran escasez, disponiéndose de una reducida extensión de tierras apropiadas para fines agrícolas. Por otro lado, el desarrollo de la agricultura se encuentra condicionado no solamente por la cantidad del recurso, sino también por la eficiencia con la que este recurso es manejado. Se caracteriza por su baja fertilidad natural, deficiente en nitrógeno y escaso contenido orgánico; son poco profundos, inestables y susceptibles a la erosión hidráulica que tipifica a las extensas tierras en laderas inclinadas del espacio cordillerano de la región, así como arenosos y con poca capacidad de retención de agua como ocurre en las grandes extensiones de dunas y médanos que conforman los desiertos costeros. Los suelos de importancia agrícola se caracterizan por su notable dispersión y fragmentación, apareciendo como angostas fajas a lo largo de los cursos de agua, producto del macizo andino que interrumpe la continuidad de la cubierta edáfica.

El potencial de tierras en la región de conformidad con su capacidad de uso mayor, según el tipo de clasificación contenido en el sistema de clasificación de tierras elaborado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, con las adaptaciones realizadas para adecuarlas a la realidad de nuestro país, es el siguiente:

La actividad agrícola se desarrolla tanto en la costa bajo riego como en la zona andina en régimen de secano. Destacan en la costa, el algodón, vid, espárragos, maíz amarillo, tomate mango y alfalfa; mientras que en los valles interandinos se desarrollan la cebada, el trigo, papa, maíz amiláceo y, en cantidades pequeñas, cultivos nativos como la kiwicha, quinua y tarhui.

CUADRO Nº 2.1.9-3  
**PRINCIPALES CULTIVOS**  
 LIMA – CALLAO. AÑO 2000

PRODUCTOS	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	RENDIMIENTO (TM/HA)
Ajo	1 131	5.76
Algodón rama	-	-
Arveja grano	54	2.63
Camote	7 928	21.80
Caña de azúcar	10 021	151.47
Cebada grano	970	1.66
Cebolla	989	24.71
Espárrago	-	-
Frijol grano seco	1 351	1.70
Frijol Castilla	1 394	1.82
Haba grano	287	1.58
Maíz amarillo duro	26 766	6.55
Maíz amiláceo	1591	1.47
Marigold	-	-
Oca	285	3.87
Olluco	257	3.69
Pallar	110	1.98
Papa	6 151	19.19
Plátano	-	-
Tomato	3 763	36.65
Trigo	991	1.36
Yuca	1 442	23.44

Fuente: Ministeriol de Agricultura – Oficina de Información Agraria  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2008

### C. RECURSO FORESTAL

Los bosques naturales de la región se distribuyen según la configuración geográfica de la zona donde se desarrollan, sea en la costa o en el espacio andino. Los bosques de la costa presentan conformaciones homogéneas, y también heterogéneas, mientras que en la sierra casi todas son homogéneas.

Así, tenemos que en la costa existen reducidos bosques aislados de algarrobo localizados en los valles, y en la sierra bosques de galería. En las partes más altas, abundancia de gramíneas y escasos bosques de queñuales y quishurales que crecen hasta altitudes superiores a 4,000 m. También se observan bosques de eucalipto y pinos producto de la reforestación, crecen desde la costa hasta el límite inferior de las punas. Los troncos de eucalipto tienen variados usos tanto para la construcción de viviendas y la artesanía de madera labrada, como para la minería.

La región cuenta con un gran potencial de bosques y tierras para plantaciones forestales y reforestaciones, pero que no están desarrolladas adecuadamente debido a la falta de tecnificación en su manejo y explotación. Los principales recursos forestales son:

CUADRO N° 2.1.9-4  
PRINCIPALES RECURSOS FORESTALES

COSTA		SIERRA	
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Jacarandá	Jacarandá acutifolia	Eucalipto	Eucaliptus globulus
Huarango	Acacia Macracanta	Pino	Pinus Radiata
Carrizo	Phragmites	Molle	Schinus Molle
Totora	Commensus	Tara	Caesalpineia Tintorea
Hinea	Seyrus Californicus	Capuli	Prunus Capuli
Caña Brava	Typha Angustifolia	Quenual	Plylepis sp.
Junco	Gynerium Sagitatum	Quishuar	Budela sp.
Eucalipto	Seyrus	Nogal	Juglanes sp.
Algarrobo	conclomeratus	Aliso	Alnus jurullensis
	Eucaliptus sp.	Sauce	Saliz sp.
	Prosopis Juliflora	Ciprés	Cupressus sp.

Fuente: Anuario Geográfico Departamental –Sociedad Geográfica de Lima–1990.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

Según el Mapa Forestal (INRENA 1995) la región presenta **Formaciones Vegetales**, siendo las principales, las siguientes:

**Áreas Cultivadas de la Región Costera (CUA):** Corresponden a las áreas cultivadas bajo riego en la costa.

**Desierto Costanero (Dc):** ubicadas en las pampas del litoral, y ocupando las primeras estribaciones del flanco occidental andino, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,500 msnm. Comprende una vegetación temporera constituida por un diminuto tapiz herbáceo y especies de bromeliáceas.

**Matorral Seco (Ms):** se encuentra desde las primeras elevaciones de la vertiente occidental hasta los 3,900 m. Esta formación vegetal es importante, ya que sus matorrales contribuyen a la conservación de los suelos y al control del régimen hídrico de las cuencas altas de los ríos de la vertiente occidental.

**Matorral Sub Húmedo (Msh):** franja angosta que recorre las porciones medias y altas del flanco occidental andino, entre los 2,900 y 3,500 msnm, con una vegetación de asociaciones arbustivas siempre verdes y algunas especies arbóreas perennifolias,

como el molle, tara, nogal, boliche, etc. Aparte del rol ecológico que cumplen, brindan beneficios directos al poblador rural proporcionando leña como energía doméstica, madera para construcción de viviendas, productos para consumo humano y medicina folklórica.

**Pajonal (Pj):** se distribuye en las partes altas y frías de la Cordillera de los Andes sobre los 3,800 msnm. Compuesta por comunidades herbáceas altoandinas distribuidas formando densas agrupaciones mayormente gramíneas de hojas duras conocidas como paja.

**Césped de Puna (Cp):** localizado en las partes frías de los Andes, sobre los 3,800 msnm; con el mismo ambiente que el pajonal, es el hábitat de los camélidos.

#### D. RECURSOS PESQUEROS.

La vida marina se ve favorecida frente a la costa del departamento de Lima, por la especial configuración natural de sus costas, por la temperatura de sus aguas y por las profundidades que registra su fondo marino. Las características de su plataforma continental y la presencia de la Corriente Peruana de aguas frías, la convierten en una de las más grandes y productivas del mundo, conteniendo una riqueza íctica de dimensión industrial por la presencia de la anchoveta y la sardina, además de otros peces, algas, moluscos y crustáceos utilizados para el consumo humano directo.

Los factores oceanográficos y la presencia de afloramientos que generan nutrientes que sustentan la riqueza íctica, facilitaron un gran desarrollo de la actividad pesquera industrial, de la pesca artesanal para el consumo humano directo y de la acuicultura, resultando, sin embargo, que aproximadamente el 99% del pescado desembarcado en la región es destinado a la producción de harina y aceite, y sólo el 1% al consumo humano directo.

La industria de la harina y aceite localizada en Supe, Végueta (Huacho), Chancay y Callao, exporta por los puertos de Huacho y Callao la mayor parte de su producción, siendo China y Alemania los principales compradores. El mayor volumen de desembarque registrado en Ica durante los últimos años para esta finalidad fue en 1994, en que se utilizaron 1'769,690 TM de pescado.

La pesca artesanal es la que provee casi la totalidad del pescado para consumo humano directo, consistiendo, según su forma de presentación en: fresco, curado, seco-salado y congelado. Los principales puntos de desembarque están ubicados en Huacho, Chancay, Ancón, Callao y Chorrillos, en los cuales existen facilidades de desembarque, almacenamiento y producción de hielo.

Actualmente, la maricultura se desarrolla con mayores perspectivas, con una creciente oferta exportable de conchas de abanico cultivadas en sistemas suspendidos y de fondo, principalmente cerca de las playas de Pucusana. Respecto a la acuicultura en aguas continentales, en Canta y otras provincias se viene difundiendo la tecnología del cultivo de la trucha, con semilla procedente de la piscigranja de Ingenio y otros. Cerca de Cañete, en el Centro de Acuicultura de Tambo de Mora, se vienen realizando avanzadas investigaciones para el cultivo del camarón nativo de río (*Cryphiops caementarius*), habiendo logrado la reproducción en laboratorio y exitosas pruebas de engorde en cautiverio, y también para el mejoramiento de los cultivos del camarón gigante de Malasia, la tilapia y otras especies de agua dulce.

#### E. RECURSOS ENERGÉTICOS

La región Lima es la segunda mayor generadora de energía eléctrica del país. Así, en el año 2,000 produjo 3,879 giga watt/hora, equivalentes al 19.5% del total nacional, superando en 9.6% la producción del año anterior. El 96% de la energía generada en la región es hidráulica y el 4% térmica.

La potencia instalada en la región es de 1'672,000 mega watt, que representa el 27.5% de la del país. Cabe señalar que el coeficiente de electrificación (proporción de la población servida con electricidad) alcanzó al 99% de la población regional en Lima y Callao, mientras que a nivel nacional dicho coeficiente llega sólo a 73%. Es importante indicar que el potencial energético regional puede incrementarse, además de aumentando la capacidad de generación hidroeléctrica, mediante el mayor uso de otras fuentes de energía como la térmica, geotérmica, solar, eólica, biomasa, etc,

CUADRO N° 2.1.9-5  
PRINCIPALES CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE LA REGIÓN

Nombre y fecha de inicio	Aguas utilizadas	Altitud (msnm)	Ubicación	Capacidad de generación(mw)
Moyopampa, 1962	Río Rímac	900	Lurigancho, Lima.	63.0
Huampaní, 1960	Río Rímac	650	Chaclacayo, Lima	31.4
Callahuanca,1938	Río Santa Eulalia	1600	Callahuanca, Huarochirí	67.0
Huinco, 1964	Río Santa Eulalia	1950	S. P. de Casta, Huarochirí	258.0
Matucana, 1971	Río Rímac	2000	Surco, Huarochirí	120.0
Cahua, 1967	Río Pativilca	1400	Manas, Cajatambo	40.0
Sheque, 1983	Río Santa Eulalia	4000	Carapoma, Huarochirí	600.0
Jicamarca (proyecto)	Río Rímac	230	Lurigancho, Lima	104.0
Cheves Izquierda (proy.)	Río Huangascar	...	...	150.0
Platanal (proyecto)	Río Cañete	1000	Zúñiga, Cañete	140.0
Huaura (proyecto)	Ríos Huaura y Checra	2100	Checras, Huaura	186.0

Fuente: INEI, 2001  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

**Energía Térmica.-** Las principales centrales térmicas de la región, son: la de Santa Rosa, que funciona desde 1,962 con una capacidad de generación de 152.6 mw; la de Paramonga, que funciona desde 1946 en el complejo agroindustrial, con una capacidad de 22.4 mw, y la más reciente de Ventanilla. Además de estos y otros grupos electrógenos para el abastecimiento de algunos pueblos y de plantas industriales, existen pequeños generadores de energía a petróleo que son utilizados en viviendas del interior, así como en áreas rurales que no cuentan con energía eléctrica conectada a la red nacional.

**Energía Eólica.-** Se genera a través de molinos de viento y acumuladores en la generación de energía para la extracción de agua del subsuelo, calentadores de agua, secadores de productos agrícolas, molineras de granos, etc. sobre todo en las zonas rurales de la costa, siendo muy poco conocida en la zona andina. El viento es un recurso inagotable y muy abundante en la región, siendo conocida la extraordinaria fuerza con la que sopla el viento "Paracas", por lo que su uso debería ser promovido.

**Energía Solar.-** Consiste en aprovechar la energía natural proveniente del sol, como resultado de la radiación electromagnética que produce por efecto de la fusión nuclear de su estructura. En otras regiones se esta utilizando incipientemente la captación de esta energía a través de células fotovoltaicas para alumbrado doméstico y calentamiento del agua en las viviendas, así como en zonas rurales para telecomunicaciones.

## F. RECURSOS MINEROS

Según INEI, la actividad minera en la región Lima, en el año 1995, aportó el 5.8% de la producción minera del país, y representó sólo el 0.2% a la producción bruta interna regional. Durante el año 2000, la producción regional de plata alcanzó el 27% de la producción nacional, convirtiéndose en la primera productora nacional de este mineral. Igualmente importantes, son la producción de zinc y plomo, que concentraron el 23% y 18.8% del total nacional, respectivamente.

Las unidades de producción metálicas y no metálicas que operan en la región son muchas, siendo las registradas en la provincia de Cañete: Compañía Minera Luren S.A. que extrae

calizas en Chilca, y la Compañía Minera Condestable S.A. que extrae cobre en el distrito de Mala. Las Concesiones de Beneficio, son Planta de Cemento Chilca (clinkerización de cemento, en Chilca), Planta de Tratamiento de Óxidos (lixiviación de cobre, en Mala), Condestable I (flotación de cobre, en Mala), Concentradora Raul (flotación de cobre y oro, en Mala) y Amable María (flotación de oro, en San Luis).

Las reservas auríferas de la pequeña minería, en la provincia de Cañete, son: Viky, de Smri Viky en Coayllo para la explotación de mineral de oro; y, Luchin, de Sulay Alzamora Luis, en Cerro Azul, también para la explotación de oro.

De acuerdo a la Ley General de Minería, DS N° 014-92-EM, el Canon Minero se determina aplicando el 20% sobre el impuesto a la renta pagado por los titulares de la actividad minera, el mismo que viene siendo distribuido desde el año 1992 entre los gobiernos locales, según lo dispuesto por los artículos 97° y 99° de la ley 23853.

En relación a las reservas no metálicas de la pequeña minería, en la provincia de Cañete figuran: para caolín, en Chilca, Génova Tres; para yeso, en Chilca, Barreda, Barreda N° 2, 3, 4 y 5, El Escorial, Urio Tres, Elo Ferrol N° 1001 1, 2 y 5, Las Tres Marías y Excepción Las Tres Marías; para arcilla, en Chilca, Génova Cinco; para caliza, en Chilca, San Felipe, Mercedes, María Uno, El Ferrol N° 1001 6; y, para sal común, en Chilca, Edupa.

CUADRO N° 2.1.9 -6  
**PRODUCCION PRINCIPALES MINERALES METALICOS**  
 REGION LIMA – 1990-2000  
 (Contenido fino)

Año	Cobre TM	Plomo TM	Zinc TM	Plata (Kg)	Oro (Kg)
1990	14 749	29 852	109 695	308 939	292
1991	16 263	31 902	116 523	318 919	196
1992	13 714	26 029	80 245	281 626	289
1993	16 929	24 864	90 799	279 252	125
1994	15 048	27 715	87 681	298 021	153
1995	16 252	30 590	97 222	320 415	139
1996	18 640	31 176	114 740	351 053	359
1997	18 488	43 275	189 376	371 095	537
1998	8 242	37 220	187 390	391 288	221
1999 p/	12 651	43 974	197 292	521 073	410
2000 p/	15 530	50 819	206 396	658 311	287

Fuente: Anuario Minero del Perú. Ministerio de Energía y Minas  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI – 2008

Por otra parte, el gas natural procedente de Camisea y que es conducido a la costa, presenta múltiples posibilidades de aprovechamiento energético para la región, así como de beneficios directos e indirectos. Uno de los proyectos que puede contribuir en forma efectiva al desarrollo económico y social de la población es el de instalar y operar sistemas de distribución de gas natural en algunas ciudades de la región. Según el Prof. Cleto Aguado Gutiérrez, en su obra "Cañete. Síntesis Geográfica, Histórica y de Turismo", desde el año 2001 el consorcio Perú LNG S.R.L. (Gas Natural Licuado), liderado por HUNT OIL COMPANY, estuvo evaluando la compra de terreno y construcción de una planta de licuefacción del gas, ubicada en las eriazas pampas de Concón, en una extensión de 521 has, a la altura de los km 167 y 170 de la carretera Panamericana Sur, en jurisdicción de la provincia de Cañete. La venta del terreno fue autorizada mediante Decreto Supremo y el proyecto fue formalizado en el 2003, viabilizándose las operaciones de exportación del gas a México y EE UU próximamente, y por un lapso mínimo de 20 años.

#### G. RECURSOS AGROSTOLÓGICO PECUARIOS

En la región Lima, la actividad ganadera está ligada en gran porcentaje con la utilización del recurso agrostológico conformado por las asociaciones vegetales naturales de carácter

temporal, en especial en la zona andina donde se encuentran los auquénidos y ovinos, y, en la costa, pasturas gramíneas y cultivos de alfalfa.

Entre los principales pastos naturales tenemos al crespillo, garbancillo, cebadilla, cushpa cushpa, ojetilla, tarqui, kachusa, grama, ichu, trébol, entre otros.

**CUADRO N° 2.1.9-7**  
**POBLACIÓN PECUARIA**  
**LIMA - CALLAO**  
(Unidades)

ESPECIE	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aves	23 808 000	23 807 000	34 865 000	29 830 000	40 930 000	39 100 000
Ganado Ovino	360 951	360 951	330 620	294 620	341 000	345 200
Ganado Porcino	321 895	321 895	340 470	369 560	370 000	395 400
Ganado Vacuno	208 116	208 116	211 700	230 500	245 400	255 000
Alpacas	26 281	26 281	22 810	24 850	20 132	28 510
Llamas	25 680	25 680	23 280	21 020	18 400	23 600
Ganado Caprino	207 732	207 732	192 300	175 100	183 981	190 700
Vacas en ordeño	35 359	40 000	40 920	43 440	44 030	49 868

Fuente: Ministerio de Agricultura. Oficina de Información Agraria.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

En algunas de las partes altas de la región se encuentra el mayor porcentaje de vegetación con capacidad de pastoreo. La ganadería vacuna y el ganado son criados en todos esos niveles altitudinales, por la capacidad de soporte de los pastizales, y es traída a la costa para regular su venta.

Lima – Callao concentra la mayor producción de aves a nivel nacional, seguido por Arequipa con 11,300 aves. Igualmente, destaca en la producción de porcinos, con el equivalente al 41% del total nacional. El ganado vacuno beneficiado alcanzó a 55 mil toneladas, equivalentes a 199,813 cabezas de ganado. Estas proporciones tienen su explicación en la gran demanda de la ciudad capital, que con un tercio de la población del país, tiene aproximadamente la mitad del consumo de carnes.

#### **H. RECURSOS PARA LA PRODUCCIÓN MANUFACTURERA.**

La región es el principal centro industrial del país, generando conjuntamente con el Callao, el 56.5% de la producción manufacturera nacional. Esta actividad, según INEI, representa el 24.5% de la producción departamental. En las regiones de Lima y Callao se elabora el 100% de la margarina, el 64% de la manteca, el 77% del aceite compuesto, el 74% del aceite vegetal, el 70% de la harina de trigo, el 95% de fideos envasados y el 48% de fideos a granel, entre otros productos.

La producción de alimentos balanceados concentró el 70% de alimentos para aves y el 42% para aves de postura y reproducción, el 68% para ganado porcino y el 45% para el ganado vacuno. La producción manufacturera regional está basada en el mejor aprovechamiento de los recursos existentes en el lugar, por lo que se dedica principalmente a la industria alimentaria.

Los productos cuyos volúmenes se vienen incrementando progresivamente son la harina de trigo, el aceite vegetal, la manteca de cacao y la cocoa. Es importante también la producción de alimentos balanceados para aves, vacunos y porcinos, lo que genera una oferta extraregional. El algodón en sus diferentes formas de presentación es otro de los rubros que caracterizan la actividad manufacturera de la región.

CUADRO N° 2.1.9-8  
**PRODUCTOS MANUFACTURADOS**  
 LIMA – CALLAO <sup>TM</sup>

	1996	1997	1998	1999
Aceite compuesto	69 832	72 286	58 971	69 943
Aceite vegetal	51 923	55 246	56 750	57 389
Margarina	18 178	17 884	16 681	17 268
Fideos a granel	23 254	14 267	17 831	17 140
Fideos envasados	148 377	145 236	122 698	191 667
Harina de trigo	558 140	523 133	555 134	628 745
Manteca	45 751	45 400	38 640	34 186
Sémola	2 910	2 793	3 924	4 562
Espárrago fresco	1 831	801	7 124	5 896
Espárrago Congelado	-	-	562	391
Espárrago en Conserva	-	-	17 102	8 946
Alimento balanceado Aves	538 261	584 735	616 142	712 802
Alimento balanceado Aves postura-reproductora	98 728	96 336	108 623	122 570
Alimento balanceado Vacuno	3 871	10 405	16 429	13 754
Alimento balanceado Porcino	31 718	36 077	34 828	45 335

Fuente: Ministerio de Agricultura.  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

## I. RECURSOS TURÍSTICOS

La región Lima ofrece una gran variedad de atractivos turísticos de gran interés y diversidad, que comprende el ecoturismo, el turismo cultural (arqueológico, antropológico, gastronómico), el turismo de aventura, la recreación de verano, la pesca deportiva, etc. El año 2000, según la Dirección Regional de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales, el flujo de turistas a Lima-Callao fue de 5'650,654, de los cuales el 10.5% extranjeros. La permanencia en el país de estos visitantes fue de 2.03 días en promedio. Para el efecto, cuenta con un gran número de establecimientos de hospedaje de diversas categorías, localizados en todo el territorio de la región.

Sería muy largo enumerar los principales atractivos turísticos, ya que sólo en la ciudad de Lima existe una cantidad impresionante de monumentos históricos (casonas, templos, obras escultóricas, de arquitectura y urbanísticas, como la Quinta Heren, el Paseo de Aguas, la Alameda de los Descalzos, etc.), ambientes históricos (el Congreso de la República, el local de la antigua Inquisición, el Palacio de Gobierno, etc.), ruinas arqueológicas (Puruchuco, Pachacamac, Cajamarquilla, las múltiples huacas, etc.), parques y jardines (como el gran parque de Lima, el Parque de la Reserva, el Parque de Las Leyendas, los parques zonales), museos, salas de exposición, teatros, centros comerciales y de esparcimiento, centros deportivos, restaurantes, ferias, exposiciones y eventos especializados, playas, etc.



Ciudadela de Incahuasi. Distrito de Lunahuaná, provincia de Cañete.



En las provincias de la región, los atractivos turísticos no son menores, así tenemos las ruinas de Paramonga, los balcones de Huaura, las aguas termales de Churín, el pueblo de Obrajillo, Santa Rosa de Quives, el Ferrocarril Central, la cordillera Huayhuash, la cordillera La Viuda, las playas del litoral, los balnearios (Pucusana, Ancón, Asia, Puerto Azul, etc.).

Los atractivos de las áreas bajo estudio serán expuestos más adelante, por requerir de un nivel de detalle diferente.

## J. AREAS PROTEGIDAS.

El territorio de la región Lima es extraordinariamente complejo y diverso, por su rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta las cumbres de la cordillera de los Andes. En él, la naturaleza se ha adaptado a las condiciones climáticas y ambientales como aridez, salinidad, fuertes pendientes, frío intenso, falta de oxígeno.

En tiempos pasados, el área estaba poblado por amplios bosques nativos, con algarrobos, molles, huarangos. Los ríos eran ricos en camarones y peces. La floresta albergaba venados de cola blanca, zarigüeyas, zorros costeros y una gran variedad de aves. Las playas e islas cobijaban enormes colonias de alcatraces, piqueros y guanayes, gaviotas, chorlos y playeros, bufeos, lobos marinos, gatos marinos, pingüinos y una gran biomasa pesquera en la que abundaba el bonito, entre otras especies apreciadas por la población.

La flora de la región tiene como especies principales, a la flor de Amancaes (*Hymenocelis amancae*), algarrobo (*Prosopis pallida*), suculentas, higuera (*Ficus sp*), Suche (*Plumeria alba*), Ponciana (*Delonix regia*), Huarango (*Acacia macracantha*), Molle (*Shinus molle*), y otras. En la fauna regional, destacan: la garza blanca (*Casmerodius albus*), Cernícalo (*Falco sparverius*), Abejero (*Tirannus melancholicus*), Pepitero amarillo (*Pheuticus ahrysopeplus*), Golondrina migratoria (*Hirundo rústica*), Playero occidental (*Calidris mauri*), Tortolita (*Columbina cruziana*), Pelicano (*Pelecanus thagus*), Zorro costero (*Psudalopex sechurae*), Aguilucho común (*Buteo polyosoma*), Paca paca (*Glaucidium brasilianum*), Cangrejo violeta (*Platyxanthus orbignyi*), Lenguado (*Paralichthis adspersus*), Liza (*Mugil cephalus*), Corvina (*Cilus gilberti*), Pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*), y otras.

En la región existen zonas declaradas Áreas de Reserva Paisajista, como las lomas de Lachay, el río Rimac y los pantanos de Villa, y Bosques de Protección, como el denominado "Aledaño a la Bocatoma del Canal de Nuevo Imperial" (Cañete). Su objeto es conservar la biodiversidad y los recursos naturales del área, protegiendo con carácter de intangible la flora y fauna silvestre, restos arqueológicos, bellezas paisajísticas y escénicas, así como también para mejorar la oferta turística y contribuir con el desarrollo cultural y la difusión de los valores regionales y locales.

Adicionalmente, se cuenta con gran cantidad de lugares de interés arqueológico, y un paisaje maravilloso que motiva la visita frecuente de viajeros y sirve de inspiración y gozo espiritual a persona de muy diversa naturaleza, a quienes se permite el acceso a la infraestructura para turistas, miradores, senderos, áreas para almuerzo, camping, actividades recreacionales, caminatas largas, actividades acuáticas (buceo, natación, paseos en bote, pesca, etc.), observación de la naturaleza, fotografía.

Las actividades prohibidas en esta área, son:

- Cazar, matar o capturar cualquier animal. O ser hallado en circunstancia que indique que esa es su intención.
- Portar armas de cualquier tipo.
- Introducir cualquier animal doméstico
- Cortar, dañar o escribir en los carteles, edificaciones, piedras o cualquier otro objeto, sea natural o no.
- Arrojar papeles, latas, botellas o cualquier basura en lugares que no sean provistos por la administración.

- Apropiarse de algún animal o parte de ellos, o piedras o cualquier objeto natural.
- Desobedecer las órdenes de los guardaparques.
- Ingresar a las zonas prohibidas. Abandonar las trochas o senderos.
- Almorzar o acampar en sectores que no correspondan.
- No respetar las restricciones para el desplazamiento en vehículos automotores o motocicletas.

Las Áreas de Reserva Paisajista y los Bosques de Protección forman parte del Sistema Peruano de Areas Naturales Protegidas por el Estado SINANPE. La Intendencia de Areas Naturales Protegidas de INRENA vela por el buen funcionamiento del sistema. Entre los principales objetivos de un área natural protegida están:

- Investigación científica.
- Protección de zonas consideradas silvestres.
- Preservación de especies y diversidad genética.
- Mantenimiento de los servicios ambientales.
- Protección de características naturales y culturales consideradas específicas.
- Turismo y recreación.
- Programa de educación.
- Utilización sostenible de recursos derivados de ecosistemas naturales.
- Mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales.

## 2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

El sistema de ciudades y pueblos que conforman la región juega un papel muy importante en el desarrollo integral de ella y de cada una de las unidades urbanas que la componen, facilitando la articulación de los centros poblados jerarquizados y de las unidades geoeconómicas con los centros de consumo, y contando con una estructuración espacial regional sustentada en la red vial y la geomorfología del territorio.

El sistema urbano se caracteriza por los roles que desempeñan las unidades urbanas dentro del sistema, así como también por la definición de sus rangos o jerarquía en función de sus características poblacionales, actividades económicas y dinámica de crecimiento, complementada con la función político administrativa que desempeñan en su ámbito en términos de capitales de región o de provincia. Es, por lo tanto, resultante de una parte del proceso de Ordenamiento Territorial o Acondicionamiento Territorial.

En la región bajo estudio, la sistematización adecuada de las funciones urbanas permitirá una más eficiente utilización de recursos y esfuerzos, mediante la asignación de ámbitos estratégicos y funcionales complementarios, como centros de producción con capacidad para asimilar, adaptar y difundir las innovaciones, y posibilitar los procesos de desarrollo económico dentro de su ámbito regional. Igualmente, facilitará la captación de las inversiones públicas y privadas para la ejecución de las obras de necesidad pública, al reducir a estas ciudades estratégicas las prioridades de asignación de recursos para determinado propósito, posibilitando de esta manera la oferta de una cobertura más completa e igualitaria de servicios para toda la población.

La sustentabilidad del desarrollo regional en el marco del proceso de descentralización, implica la definición y diseño de estrategias de desarrollo adecuadas, que posibiliten el desarrollo de la región en armonía con sus potencialidades y con el adecuado uso de los recursos naturales, mediante la formulación (o actualización), e implementación, de los instrumentos legales y técnicos para el desarrollo regional y local, lo que a su vez conlleva el desarrollo de un programa de ordenamiento territorial y la elaboración de los Planes de Desarrollo Urbano de las ciudades más importantes de la región, y, como estrategia en la gestión urbana, que incorpore y fortalezca la organización de programas de ciudades sostenibles para la elaboración de mapas de peligros y de micro zonificación sísmica, entre otros estudios orientados a la seguridad física de las poblaciones, como marco normativo integral para la prevención de desastres.

El Sistema Urbano Lima-Callao se caracteriza por constituir uno de los más claros modelos centralizados, teniendo como principal elemento dinamizador a la ciudad de Lima, capital de la región y del país, y como elementos dinamizadores complementarios a las ciudades de Barranca, Huacho, Chancay-Huaral y Cañete. San Vicente de Cañete es una ciudad concentradora de actividades económicas, financieras, administrativas, de servicios y de convergencia poblacional, y está complementada por núcleos urbanos localizados espontáneamente, de manera dispersa en sus ámbitos de influencia, respondiendo principalmente a patrones de asentamiento derivados de la oportunidad del aprovechamiento de algunos de los recursos naturales de la zona.

CUADRO Nº 2.2-1  
SISTEMA URBANO REGIONAL

JERARQUIA URBANA	CONGLOMERADOS	POBLACIÓN (Provincial 2005)	TIPOLOGIA	FUNCION URBANA
1º RANGO	LIMA-CALLAO	7'765'085	CIF-T	D1
2º RANGO	BARRANCA	137,689	DP-EPP-EPA	UC
2º RANGO	HUACHO	193,977	DP-EPP-EPA	UC
2º RANGO	HUARAL	160,894	DP-EPP-EPA	UC
2º RANGO	CAÑETE	191,409	DP-EPP-EPA-T	UC
3º RANGO	CAJATAMBO	9,618	CIL-EPA	UA
3º RANGO	OYON	17,425	CIL-EPA	UA
3º RANGO	CANTA	13,369	CIL-EPA-T	UA
3º RANGO	MATUCANA	62,342	CIL-EPA	UA
3º RANGO	YAUYOS	25,325	CIL-EPA	UA
4º RANGO	IMPERIAL	34,778 (1)	CIL-EPA	UA
4º RANGO	NUEVO IMPERIAL	19,280 (1)	EPA	SPE

(1) Población distrital

FUNCION URBANA: D1 - DINAMIZADOR PRINCIPAL  
UC - URBANO COMPLEMENTARIO  
UA - URBANO DE APOYO  
SPE - SUSTENTO DE PRODUCCION EXTRACTIVA

TIPOLOGIA: CIF - COMERCIAL, INDUSTRIAL Y FINANCIERO  
T - TURISTICO  
DP - DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION  
EPP - DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO  
CIL - COMERCIO Y DE INDUSTRIA LIGERA  
EPA - DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO AGROPECUARIO

El sistema urbano de la región está conformado por dos subsistemas, los que tienen similitud, como se verá más adelante, con la definición de espacios geoeconómicos que involucra a la actividad rural, por presentarse muy clara y coincidentemente manifestadas las condiciones de delimitación de ambos. Dichos subsistemas son los siguientes:

**El subsistema Pacífico;** localizado en forma longitudinal sobre la franja costera regional, comprende el territorio más densamente poblado de la región y del país, estando conformado por la ciudad de Lima-Callao como centro metropolitano principal, y centros urbanos intermedios como Barranca, Huacho, Chancay-Huaral, Cañete, cuya base económica se soporta principalmente en el desarrollo de actividades pesqueras, industriales, agropecuarias, agroindustriales y de servicios. Lima-Callao encabeza este sistema, como el más importante centro cívico, administrativo, comercial, cultural, industrial y financiero. Cumple además funciones de servicios y de apoyo a la producción.

**El subsistema Andino;** localizado en la zona altoandina, se encuentra dispuesto en forma dispersa, como cabecera de valles, con centros poblados vinculados a espacios de vocación agropecuaria de desarrollo generalmente incipiente o a actividades mineras, como Cajatambo, Oyón, Canta, Matucana y Yauyos.

CUADRO Nº 2.1.9-10  
EXPLORACIÓN DE RECURSOS - REGIÓN LIMA

RECURSO	ZONA/ACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	RESTRICCIONES AMBIENTALES
HIDROBIOLOGICOS, AGRICULTURA y AGROINDUSTRIA	<b>Valles de Fortaleza y Pativilca</b> <b>Valles de Huaura y Chancay</b> <b>Valles de Chillón, Rímac y Lurín</b> <b>Valle de Mala</b> <b>Valle de Cañete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valles productivos dedicados a cultivos de valor intermedio a alto, en una buena proporción exportable con valor agregado.</li> <li>- Relativa cercanía a los Importantes mercados de Lima, Ica y Ancash, además de al puerto marítimo y aéreo.</li> <li>- Abundante biodiversidad en el mar e instalaciones para el desembarque y el procesamiento.</li> <li>- Existencia de caletas para pesca artesanal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación agro-química</li> <li>- Inundaciones que genera El Niño extraordin., que destruye unidades productivas.</li> <li>- Contaminación de playas</li> <li>- Contaminación atmosférica por las fábricas de harina de pescado, etc., y de los cursos de agua, por el vertimiento de aguas servidas</li> <li>- Deficiencias en la dotación y calidad de agua para uso de poblaciones rurales y urbanas, así como para el desarrollo de la actividad productiva.</li> </ul>
MINERIA	a) <b>Condestable (Mala)</b> b) <b>Yauricocha (Yauyos)</b> c) <b>Casapalca – San Mateo (Huarochiri)</b> d) <b>Santander y Chungar (Huaral)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de plata, plomo, cobre, zinc, oro.</li> <li>- Cercanía a los puertos de Callao, Huacho y Pisco.</li> <li>- Existencia de siderúrgica en Pisco</li> <li>- Explotación de minerales no metálicos</li> <li>- Producción de cemento.</li> <li>- Demanda de agregados para la construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación generada por las actividades extractiva minera y portuaria</li> <li>- Peligro de incrementar la contaminación atmosférica por las actividades de procesamiento y transformación de los minerales.</li> </ul>
TURISMO	a) <b>Toda la región.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Turismo cultural, histórico, gastronómico, viti-vinicola.</li> <li>- Existencia de restos arqueológicos pre-incas e incas.</li> <li>- Turismo ecológico en las Lomas de Lachay y otros.</li> <li>- Deportes y esparcimiento de verano en las playas.</li> <li>- Existencia de los mejores servicios hoteleros, aéreos, marítimos y terrestre del país y otros atractivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de infraestructura con servicios suficientes para atender turistas</li> <li>- Contaminación de playas y aguas marinas litorales</li> <li>- Deficiencias en la puesta en valor y protección del legado arqueológico.</li> <li>- Deficiencias en la protección del medio ambiente.</li> </ul>
INDUSTRIA	a) <b>Paramonga</b> b) <b>Barranca, Supe, Huacho</b> c) <b>Chancay, Lima.</b> d) <b>Ventanilla, Lurín.</b> e) <b>Atocongo.</b> f) <b>Cañete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria textil, de papel y editorial</li> <li>- Industria de harina, aceite y conservas de pescado.</li> <li>- Industria alimentaria y actividad viti-vinicola.</li> <li>- Industria petrolera y metal mecánica</li> <li>- Producción de alimentos balanceados y otros.</li> <li>- Industrias químicas y farmacéuticas</li> <li>- Industria de materiales de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación atmosférica, de suelos, de aguas continentales, de agua de mar y de playas.</li> <li>- Insuficiencia de agua y energía para el desarrollo de la actividad productiva.</li> </ul>
SERVICIOS Y COMERCIO	a) <b>Barranca, Huacho, Chancay, Huaral</b> b) <b>Lima</b> c) <b>Cañete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comercio internacional y nacional</li> <li>- Servicios Administrativos y Comerciales</li> <li>- Puertos de exportación</li> <li>- Aeropuertos y aeródromo</li> <li>- Carreteras y medios de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación del medio ambiente: tierra, atmósfera, aguas marinas y continentales.</li> <li>- Deficiencias en los trabajos de protección, mantenimiento y operación de los medios para la provisión de servicios.</li> </ul>
AGROPECUARIA Y FORESTAL	a) <b>Espacio Andino Regional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valle andino entre 2,000 y aprox. 4,000 msnm</li> <li>- Clima frío – templado. Bosques de eucaliptos, pastos.</li> <li>- Abundancia de recursos hídricos.</li> <li>- Escasos de agua y suelo. Agricultura de secano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos esqueléticos en las vertientes</li> <li>- Existencia de plagas en los cultivos</li> <li>- Problemas torrenciales: llocllas, aluviones, erosión de suelos, heladas, sequías</li> </ul>

Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2008

## 2.3 INFRAESTRUCTURA VIAL

### 2.3.1 INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA VIAL TERRESTRE

La infraestructura vial existente en la región Lima y la provincia constitucional del Callao tiene una longitud total de 4,669 km, representando el 6% de la red vial nacional. De acuerdo al tipo de superficie de rodadura, aproximadamente el 24% es asfaltada, 4% afirmada, 11% sin afirmar y 61% consiste en trochas.

En el Sistema Vial Nacional, la carretera Panamericana que une la capital de la república con las demás ciudades costeras, constituye la columna vertebral de la red, siguiéndole en importancia y flujo vehicular la carretera Central, que nace en Lima y lleva a La Oroya, Huancayo-Huancavelica por un lado, y a Cerro de Pasco-Huánuco-Pucallpa por el otro.

En el Sistema Vial Regional, es decir carreteras de integración al interior de la región, y, en el Sistema Vial Vecinal o redes viales de integración de centros poblados cercanos, predominan las trochas carrozables como elementos de integración entre centros poblados menores.

CUADRO Nº 2.3.1-1  
LONGITUD DE LA RED VIAL  
REGIONES LIMA Y CALLAO

Sistema De Red Vial	Total (km)	Asfaltada	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha
. Red Vial Nacional	1 292.7	821.2	52.2	348.3	71.0
. Red Vial Departamental	457.6	157.0	56.9	85.8	158.0
. Red Vial Vecinal	2 919.2	157.9	69.4	83.6	2 608.3
<b>TOTAL LIMA-CALLAO</b>	<b>4 669.5</b>	<b>1 136.1</b>	<b>178.5</b>	<b>517.6</b>	<b>2 837.3</b>

Fuente: Perú: Compendio de Estadísticas Económicas y Financieras.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

De acuerdo a las previsiones del sistema vial a nivel nacional, a largo plazo, el **Sistema Vial Propuesto** por el proyecto "Gestión Urbano Regional de Inversiones", considera el desarrollo de los tres ejes paralelos que estarían conformados por la carretera Panamericana actual, el **eje longitudinal de la Sierra, o Andina Nacional** existente (Cerro de Pasco - Huancayo - Ayacucho - Cusco - Puno), y el eje longitudinal de la selva (La Merced - Satipo - San Martín de Pangoa). Transversalmente, tendría prioridad la Carretera Central, pero complementado por las carreteras Cañete - Yauyos - Huancayo, Lima - Canta - Cerro de Pasco, Huaral - Acos - Huarón - Cerro de Pasco, Huacho - Oyón - Yanahuanca - Ambo - Huánuco - Pucallpa, y, Paramonga - Cajacay - Recuay - Huaraz.

Actualmente, en términos generales, la infraestructura vial de la región está constituida por:

#### A. Red Vial Nacional.

**Carretera Panamericana**, que integra la región Ica con el resto del país y la conecta con países vecinos. Es de fácil circulación por ser totalmente asfaltada y encontrarse en regular a buen estado de conservación, permitiendo intercambios interregionales con Ica - Arequipa - Tacna, o Chimbote - Trujillo - Chiclayo - Piura - Tumbes, principalmente. Su sección es de una calzada con un carril de ida y otro de vuelta, excepto en la parte central de la región Lima, en el que cuenta, por lo menos, con dos calzadas de dos carriles cada una. Por el sur, esta última llega hasta Cerro Azul, esperándose que en breve continúe por lo menos hasta la ciudad de Pisco o Ica.

**Carreteras de Penetración**, muy importantes vías integradoras, están ubicadas en la región en forma perpendicular a la línea costera, y tienen diferentes características, según el volumen de tránsito que soportan. Son totalmente asfaltadas, la carretera que partiendo de Paramonga, se dirige al Callejón de Huaylas y la zona de Conchucos,

además de la denominada “Carretera Central”, que iniciándose en la ciudad de Lima, se dirige a Matucana, La Oroya, Jauja- Huancayo – Huancavelica, o Cerro de Pasco – Huánuco – Pucallpa. Otras importantes son Huacho – Oyón – Ambo, Lima – Canta - Cerro de Pasco y Cañete – Lunahuaná – Yauyos – Jauja o Huancayo.

### **B. Red Vial Regional.**

La red vial regional está conformada por múltiples tramos cortos de carretera, principalmente en la costa, siendo una parte asfaltada y otra afirmada, generalmente en regular o mal estado de conservación, y la mayor parte sin afirmar. La principal vía de importancia regional vinculada al área de interés del presente estudio, es la que une San Vicente con Quilmaná, Omas y Ayaviri, dirigiéndose hacia los nevados Llongote, Runcho y la cordillera Pichahuacra.

La mayor preocupación por reducir la situación de aislamiento de los espacios productivos interandinos y su acercamiento a los mercados regionales y nacionales, en las últimas décadas, ha dado como resultado que mientras en la costa la red vial se amplió en promedio aproximadamente el 10%, en la sierra lo fue en 22%. También la longitud de los caminos sin afirmar se reduce, mientras que aumentan los caminos afirmados y asfaltados, lo cual significa que las intervenciones se han orientado más al mejoramiento de las superficies de rodadura que a la ampliación de la longitud de la red vial.

### **C. Red Vial Vecinal**

La región Lima presenta una red vial vecinal que por falta de recursos no presenta buenas condiciones de mantenimiento.

La zona costera de la región, presenta vías en buen estado de conservación y, asfaltadas en su mayoría, debido a la fisiografía de la zona que es llana y poco accidentada. La circulación por estas vías es fluida. Todas las provincias de la región, como Cañete, se articulan con la capital utilizando la carretera Panamericana. De esta se ramifican las vías que conectan a las capitales provinciales con sus distritos y demás centros poblados.

La zona andina de la región, por su fisiografía y localización dispersa de los centros poblados, presenta diferentes niveles de accesibilidad. La circulación es fluida por el eje longitudinal mas bajo del Valle, debido al buen estado de conservación de las vías, pero es restringida en los flancos y partes altas de la cuenca, por tratarse de trochas carrozables, sin un mantenimiento adecuado.

## **2.3.2 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MARÍTIMO<sup>4</sup>.**

La región Lima, vecina a la del Callao, utiliza su puerto marítimo principal y de categoría mayor, el mismo que constituye el primer puerto del país. Al estar ubicado en la costa central del país y de sudamérica, tiene localización importante dentro de las rutas interoceánicas a las que se accede desde el canal de Panamá y el estrecho de Magallanes, así como cruzando el océano Pacífico. Su ubicación geográfica es de 77°08'25" de longitud W y 12°02'41" de latitud S. Existe desde la época colonial con los sucesivos nombres de “Puerto del Mar”, “Puerto de Magdalena”, “Callao de Lima”, “Puerto de Santa María del Callao” y “Puerto del Callao”.

El Callao, con su puerto, conforma una conurbación con la ciudad de Lima, interconectándose ambas de múltiples maneras, pero principalmente a través de 4 importantes avenidas. Las vías de comunicación terrestre para su acceso desde diferentes partes del país, son principalmente: la carretera Panamericana, las carreteras de

<sup>4</sup> Almanaque de Lima y Callao. INEI

penetración y el ferrocarril central. Para la interconexión aérea cuenta con la proximidad del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

Está dotado de 9 muelles convencionales y 2 especializados (de granos y líquidos), 29 amarraderos, 5 sistemas roll on – roll of, calado máximo de 36 pies y una capacidad de atraque para naves de hasta 25 mil DWT. Su equipamiento es superior a los otros puertos del país, especialmente en el manejo de contenedores.

En el año 2000, movilizó un total de casi 11 millones de toneladas de carga, equivalentes al 71 % del total nacional. 51% de la carga movilizada corresponde a importación (desembarque), 35% a exportación (embarque), 9% a cabotaje y 5% a transbordo. La carga principal que movilizó fue zinc (12%) y granos (37%). Atendió a aproximadamente 2,375 naves con 35'649,000 TM de registro bruto, equivalentes al 75% del total nacional. El movimiento comparativo de contenedores concentró el 90% de todo el país.

En la región existen además, los puertos comerciales de Huacho y Supe, los mismos que operan mediante el sistema de lanchonaje por carecer de muelles en condiciones adecuadas a las necesidades actuales. En el año 2000, el terminal de Huacho movilizó 182,391 toneladas de carga y un total de 25 barcos comparativos,

Por otra parte, la provincia de Cañete está cercana al puerto ubicado en el lugar denominado "Punta Pejerrey", en la bahía de Paracas, provincia de Pisco, el que tiene el nombre de "Terminal Marítimo General San Martín", en honor al Libertador que desembarcó en dicha bahía. Las muy favorables condiciones naturales de la bahía hacen de éste un puerto que presenta una rada de aguas muy tranquilas con profundidades mayores a los 11 m muy cerca a tierra. Tiene un muelle marginal para el atraque directo de naves de alto bordo, de 700 m de longitud y 32 pies de calado con 4 amarraderos. Cuenta con faros, marcas, balizas, almacenes techados y descubiertos, áreas para contenedores, 3 tanques de 4,000 TM c/u para ácido sulfúrico y un edificio administrativo. Cuenta con un sistema de tuberías de descarga de combustible, en San Andrés, a 30 km del Terminal, a través del cual se descarga el petróleo y derivados a los tanques de almacenamiento de PetroPerú. Dispone, además, de equipo de mar, consistente en un remolcador de 800 HP y una lancha de 190 HP, así como equipo en tierra, compuesto de tractores, elevadores, gruas y fajas transportadoras. Entre los principales productos que moviliza están: harina de pescado, abonos, ácido sulfúrico, maíz, trigo, etc. Los países de procedencia y destino de la carga son muy variados: Estados Unidos, Rusia, China, Alemania, Argentina, etc.

CUADRO Nº 2.3.2-1  
PRINCIPALES PUERTOS  
LIMA – CALLAO

TERMINAL	1965	1996	1997	1998	1999	2000
<b>TOTAL PAÍS</b>	13 195 089	13 658 087	14 217 682	14 002 508	14 580 793	15 338 849
<b>Total Lima-Callao</b>	9 126 220	9 811 088	9 145 504	10 252 541	10 400 015	11 055 979
ATRAQUE DIRECTO CALLAO	9 018 021	9 708 451	9 057 327	10 208 957	10 317 210	10 873 588
DE LANCHONAJE	108 199	102 637	88 177	43 584	82 805	182 391
Supe	18 292	30 453	26 281	4 795	31 712	-
Huacho	89 907	72 184	61 896	38 789	51 093	182 391

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2008

### 2.3.3 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AEREO.

Al aeropuerto Internacional Jorge Chávez, principal terminal aeroportuario del país, está localizado a 10 km al noroeste de Lima, en la provincia constitucional del Callao. Su ubicación corresponde a las coordenadas 12°01'06" de latitud sur y 77°06'44" longitud

oeste. A partir del 2001 ha sido concesionado por un plazo de 30 años a la empresa Lima Airport Partners S.R.L., quedando el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte OSITRAN, a cargo de la supervisión del contrato de concesión.

Este aeropuerto concentró en 1999, el 57% de los servicios a pasajeros (96% del total de pasajeros internacionales), el 33% de las operaciones aéreas y el 71% de la carga. Las rutas internacionales más servidas fueron: a Miami (33%), a Santiago de Chile (23%) y a Nueva York (15%). Las principales rutas nacionales fueron: Cusco (22%), Arequipa (12%) e Iquitos (9%).

Aunque fuera de la región, en Pisco, a similar distancia que el aeropuerto Jorge Chávez y Las Palmas de Surco, se encuentra ubicado el aeropuerto **Base Aérea Las Palmas de Pisco**, el mismo que constituye el centro de operaciones alternativo al Jorge Chávez y su pista de aterrizaje está en capacidad de atender aeronaves de iguales características.

El **aeródromo de Chilca** está ubicado en el Km 69.9 de la carretera Panamericana y es de propiedad privada, operando en él, la Escuela Aerovigil, la Escuela Profesional Air y otros. Está a aproximadamente 15 msnm, tiene una pista de aterrizaje de 8m de ancho x 800 m de longitud, con superficie afirmada, sólo operan en él avionetas, dispone de hangares y no tiene terminal aéreo. Es el aeródromo más cercano al área de estudio, estando localizado en la misma provincia de Cañete.

Al **aeródromo de San Bartolo** es también de propiedad privada, operando en él la Escuela Master of the Sky. Está a aproximadamente 50 msnm, tiene una pista de aterrizaje de aproximadamente 18 m de ancho por 1,400 m de longitud, con superficie asfaltada, capacidad para operar aeronaves hasta de 14,000 lbs., dispone de hangares, instrumentos de meteorología y seguridad, no teniendo terminal aéreo.

CUADRO N° 2.3.0-1  
PRINCIPALES AEROPUERTOS Y AERÓDROMOS

CARACTERÍSTICAS	AEROP. INTERNAC. JORGE CHÁVEZ	AEROP. BASE AÉREA LAS PALMAS - Pisco
<b>Ubicación Geográfica</b>		
Distrito, Provincia	Callao, Callao.	San Andrés, Pisco
<b>Servicios Básicos</b>		
Meteorología	Si	Si
Terminal de pasajeros		
. Aduana	Si	Si
. Comisaría	Si	Si
. Sanidad	Si	Si
. Restaurante	Si	Si
Tipo de superficie	Concreto	Asfalto
Elevación (msnm)	34	11
Dimensiones (m)	3507 x 45	3020 x 45
Tipo de avión máximo permisible	Boeing-747 24	Boeing-747 s/d
Horas de operación Personal	951 723	19 14
. Empleados	78	5
. Obreros	150	-
. Contratados		

## 2.4 SEGURIDAD FÍSICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL

Se estima conveniente insertar la problemática físico-ambiental en un contexto regional, considerando las posibles amenazas a las que se encuentra expuesta para, a continuación, exponer cada una de ellas aplicadas a los distritos motivo de este estudio, en los capítulos correspondientes.



## 2.4.1 PELIGROS NATURALES

La gran variedad de fisiografía y climas presentes en la región Ica, ocasiona diversos tipos de peligros a su medio físico – ambiental y socio – económico.

**Fenómeno “El Niño”.-** Producto de la interacción entre las aguas más cálidas del Océano Pacífico sudamericano y otros patrones climáticos globales, desencadena abundantes precipitaciones que a su vez originan crecientes excepcionales de los ríos y funcionamiento de “quebradas secas” que inundan campos de cultivo y ciudades, causando verdaderas catástrofes en el agro y en los espacios urbanos, afectando la actividad productiva y socio económica, las obras de infraestructura, los proyectos de inversión, el normal desenvolvimiento de los servicios públicos y la propiedad privada.

El mar se ve afectado por un calentamiento de las aguas superficiales, que al modificar las características del ecosistema marino, origina migraciones masivas de los cardúmenes de anchoveta, sardina y otras especies que son reemplazadas por peces tropicales, como ocurrió en 1925, 1982-83 y 1997-98, causando serios trastornos socio-económicos que afectan no sólo este sector sino la economía departamental y nacional. Suele presentarse con una frecuencia de dos y siete años, con abundantes lluvias cuyos efectos pueden ser devastadores.

En 1998 la inundación producto del fenómeno El Niño dañó una extensa área de la provincia de Cañete, afectando viviendas y causando pánico en la población de toda la provincia. Este fenómeno, como los anteriores que de los que se tienen noticias desde los años 1791 hasta los últimos de 1976, 1982-83, 1987 y 1991-93, dañó igualmente igualmente sembríos de frutales, hortalizas y otros cultivos de pan llevar de todos los valles agrícolas de la región, paralizando las actividades económicas y laborales, las que fueron recuperándose lentamente después de varias semanas.

Como secuela del evento, en estos casos se suele producir la proliferación y migración de gran cantidad de roedores e insectos que invaden los centros poblados, los mismos que unidos a la escasez de agua potable y a la dificultad de mantener condiciones adecuadas de salubridad e higiene, causan una serie de enfermedades. En las áreas rurales, los caminos se interrumpen, los canales de riego se destruyen, la tierra se ve afectada por procesos de colmatación y/o erosión, los cultivos se pierden, las pertenencias desaparecen y se generaliza una sensación anímica de profunda depresión entre la población.

**Sequías.-** En oposición al evento anterior, en determinados años se producen sequías andinas con escasas o deficientes precipitaciones para el mantenimiento de los cultivos de secano, disminuyendo también considerablemente el volumen de los ríos para mantener los cultivos en los valles costeros.

Si bien el río Cañete nace de los deshielos de los nevados y sufre directamente las consecuencias de este fenómeno, sus aguas superficiales no son la única fuente para el abastecimiento a los centros poblados y para riego de los cultivos del valle. El agua es también extraída del subsuelo, a través de pozos o galerías filtrantes, cuya napa freática se deprime considerablemente año a año.

**Deslizamientos.-** Otros riesgos son los deslizamientos de materiales que recubren laderas que se producen en la estación lluviosa y la constante obstrucción de carreteras por derrumbes y “llocllas”, erróneamente denominados huaycos.

**Derrumbes.-** Existen numerosas quebradas que en la estación de verano funcionan como colectoras y conductoras de corrientes de lavas torrenciales o llocllas, interrumpiendo constantemente el tráfico por carreteras. Igual sucede con los derrumbes originados por otras causas que obstruyen las vías.

**Aluvión.-** Desplazamiento violento de una gran masa de agua, con mezcla de sedimentos de variada granulometría y bloques de roca de grandes dimensiones. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalse súbito de lagunas, o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.

Como se indicó antes, son los distritos ubicados a mayor altitud, cuyas poblaciones se encuentran a pie o sobre los cerros, los afectados debido a los deslizamientos, derrumbes y/o aluviones.

**Sismos.-** Como se ha podido constatar el pasado 15 de agosto, los movimientos sísmicos son un riesgo siempre latente en la provincia de Cañete. Su inevitable ocurrencia sumada a la falta de prevención desencadena una serie de eventos que agravan la situación, como los derrumbes y la caída de rocas sueltas acumuladas en las vertientes o laderas, interrumpiendo caminos, puentes, túneles, canales de riego, líneas de conducción eléctrica y líneas de conducción de agua, así como dañando plantas de tratamiento y reservorios para el abastecimiento de centros poblados, viviendas, locales comerciales, industriales y de otros usos, en algunos casos de gran valor histórico, cultural o arquitectónico.

**Tsunamis.-** La posibilidad de maremotos que podrían afectar a las ciudades del litoral, especialmente Huacho, Chancay, Lima, Punta Negra, Cerro Azul y otros centros poblados costeros, donde se localizan partes importantes de la población en cotas muy cercanas al nivel del mar. En el sector motivo del estudio el riesgo por tsunamis no existe.

**Heladas.-** Además de las sequías que afectan los cultivos causando pérdidas importantes, en altitudes superiores a los 3000 metros, suelen ocurrir heladas nocturnas que destruyen los campos de cultivo por descensos bruscos de temperatura después de días soleados. El total de los distritos correspondientes al presente estudio se ubican en la región Costa o Chala (0-400 msnm), de manera que no son afectados por este fenómeno de manera directa.

## 2.4.2 MEDIO AMBIENTE

La región en general y el valle en particular se ven afectados por un **marcado deterioro ambiental** producto de la contaminación agroquímica de los suelos por el uso de fertilizantes, insecticidas, y fungicidas para el desarrollo de la intensa actividad agrícola. Por otro lado, los desagües y los desechos sólidos de las ciudades y centros poblados menores tienen como destino final el cauce de los ríos, el océano Pacífico o terrenos de cultivo sin tratamiento previo, sumándose a la contaminación del suelo la contaminación atmosférica, como se explica a continuación.

A diferencia de la ciudad, en donde la contaminación atmosférica es producida por la combustión vehicular y el humo de las fábricas<sup>5</sup>, en los distritos de la periferia la producción industrial es menor y ésta se debe más bien a la acumulación de desechos antes señalada, la cual avanza de manera paralela a la deforestación (pérdida de bosques de huarangos y otras especies oriundas). De esta manera, la calidad de vida de la población se ve afectada por el deterioro de las condiciones del medio ambiente y consecuente pérdida de la biodiversidad.

La erosión de los suelos en las laderas, favorable para la formación de "llocllas" y disminución de su fertilidad, afecta de igual manera el medio ambiente, lo que produce un tremendo impacto negativo en la flora y fauna de un territorio cuyo mayor capital (por lo atractivo) es justamente el paisaje.

Se considera conveniente por ello aplicable también a esta región, uno de los objetivos prioritarios del Programa de Conservación de Recursos del Parque Nacional Huascarán<sup>6</sup>, que consiste en "incorporar a las estrategias y metodologías de protección de los objetos focales de conservación, los **saberes y valores culturales** de la población campesina", para cuya aplicación se considera "incorporar en los planes de conservación de subcuencas y quebradas, los saberes y valores locales relacionados a la **crianza de paisajes**."

<sup>5</sup> Fábricas de harina y aceite de pescado en todo el litoral, desembarque de petróleo y otros combustibles en Ventanilla y Conchán, las emanaciones tóxicas de los vehículos en la ciudad de Lima y la carretera Panamericana, etc.

<sup>6</sup> PARQUE NACIONAL HUASCARAN – PLAN MAESTRO 2003 2007. INRENA 2002.



Valle del río Cañete

***El término “crianza de paisajes” se refiere al acompañamiento que el agricultor hace de la quebrada donde realiza sus prácticas agrícolas y pecuarias y de la que, en general, depende su subsistencia. En el pensamiento andino, todos los elementos naturales están vivos. Así, los seres humanos comparten el espacio vital con los animales, plantas, cerros, ríos, etc., “se crían juntos”, porque unos se dan a otros para avanzar en la vida. Desde las personas hay un sentido de reciprocidad respecto de lo que la naturaleza brinda, antes que de explotación o de simple uso. Es en este sentido, vivo aún en muchas familias campesinas, uno de los aportes importantes de la cultura andina que se desea rescatar, y que deriva en prácticas cuya armonía con la geografía y demás características del ecosistema andino han demostrado sostenibilidad por encima de tecnologías modernas.***



Río Cañete



Pueblo de Yungará

CUADRO N° 2.4.2-1  
**PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES – REGION LIMA**

PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES	RECOMENDACIONES
Posibilidad de Tsunamis que afectarían las ciudades del litoral donde se localiza parte de la población y de la infraestructura productiva.	Prever acciones de defensa civil, capacitando a la población contra todo tipo de riesgos.
Fenómenos torrenciales (llocllas) de gran intensidad que originan desastres (destrucción de vías, zonas rurales, puentes, centros poblados, etc.), cuando se producen fenómenos de El Niño Extraordinario.	Estudiar sistemas de evacuación de aguas pluviales en las principales ciudades, centros turísticos, áreas de cultivo y crianza e infraestructura productiva. Reforzar la infraestructura clave (vías, puentes, túneles, puertos, aeropuertos, redes de agua, electricidad, comunicaciones y otros). Reforzar y/o forestar laderas.
Contaminación de las aguas litorales y el aire como consecuencia de la actividad pesquera, actividad urbana y otras, y por deficiencias en la dotación de sistemas modernos de alcantarillado. El problema mayor se ubica en las bahías de Supe, Huacho, Chancay y Callao, pero se extiende a todo el litoral. Los colectores colocados por las plantas de harina de pescado no cumplen con los objetivos.	Realizar un estudio de aspectos ambientales de las ciudades de la región y sus entornos, poniendo especial énfasis en un proyecto de colector sub marino para evacuación de aguas servidas industriales de toda la ciudad.
Contaminación de suelos, atmósfera y cursos de agua y por desechos sólidos de las principales ciudades que se arrojan a la vera de caminos, ríos y canales, así como por desagües que se vierten en los cauces sin ningún tratamiento.	Que los municipios elaboren proyectos y construyan en todas las ciudades de la región, rellenos sanitarios para depositar los residuos sólidos, así como plantas de tratamiento de aguas servidas.
Sismos que afectan la región, ocasionando catástrofes en centros urbanos y zonas rurales.	Proyectos de desarrollo urbano contra riesgos y control urbano efectivo. Realización de estudios de micro zonificación.
Sequías en los andes que repercuten en el caudal de los ríos que riegan los valles y heladas en altitudes superiores a los 3,000 metros.	Estudiar y elaborar proyectos para nuevas irrigaciones. Estudiar la posibilidad de controles climáticos de relación con las campañas agrícolas.
Erosión de suelos de laderas, disminuyendo su fertilidad y creando condiciones favorables para la formación de masas torrenciales o "llocllas".	Ejecutar programas de reforestación de laderas y control de cárcavas.
Inundaciones de gran poder destructivo, originadas por fenómenos de El Niño intensos, que han causado catástrofes de gran magnitud en la región Ica.	Control de temperaturas del agua de mar. Coordinación con organismos internacionales dedicados al estudio y prevención de este fenómeno. Sensibilización social y capacitación de la población para la mitigación de los efectos. Plan de Desarrollo Urbano elaborado e implementado por especialistas en la gestión del riesgo.

Fuente: Proyecto Gestión Urbano Regional de Inversiones / MTCVC-DGDU

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

CUADRO N ° 2.4.2-2  
**EFFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES INMEDIATOS DE LOS  
 DESASTRES NATURALES / ANTROPICOS, POR TIPO**

REGIÓN	TIPO DE DESASTRE NATURAL / ANTROPICO	Migración Temporal	Migración Definitiva	Daños en la Vivienda	Pérdida de la Vivienda	Pérdidas de Prod. Agrícola	Pérdidas de Prod. Ganadera	Pérdidas de Prod. Pesquera	Pérdida de Prod. Industrial	Pérdida de Comercio	Colapso de Serv. Básicos	Daño en la Infraestructura (Vial, etc.)	Alteración de la Distribución y Funcionamiento del Mercado	Interrupción de las Comunicaciones	Interrupción de los Sistemas de Transporte	Desaparición de Centros Poblados	Pérdida de Vidas Humanas	Epidemias / Salud	Alteraciones en la Salud de la Población	Pánico
LIMA	Sismo /Terremoto	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aluvión		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	Derrumbes	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Deslizamientos de Tierra	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Desprendimiento de rocas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Erosión			X		X				X	X	X	X	X	X			X	X	
	Erosión fluvial			X		X						X								
	Huayco	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Inundación / Desbordes de ríos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Heladas	X				X	X	X										X	X	X
	Sequías	X				X	X												X	X
	Fenomeno "El Niño"	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Incendios			X	X	X				X	X			X				X		X
	Contaminación Ambiental	X				X	X	X	X	X	X							X	X	X
	Contaminación de agua de río					X	X	X										X	X	

Fuente : El Impacto de los Desastres Naturales en el Desarrollo, 1972-1999 - CEPAL  
 Elaboración : Equipo Técnico Indeci - Año 2008

## 2.5 PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO.

El Gobierno Regional publicó el Plan de Desarrollo Concertado de la Región Lima, en el que incluye una visión de desarrollo obtenido de la concertación participativa de gobiernos locales de nivel provincial y distrital, así como de las organizaciones más representativas del quehacer económico y social de la región, los cuales han manifestado sus puntos de vista y realizado sus aportes en los Talleres Provinciales y Regionales, asistidos técnicamente y/o convocado por el gobierno regional, en el marco de la Ley N° 28056, Ley Marco del Presupuesto Participativo y su Reglamento, así como del instructivo que para el efecto emitió el Ministerio de Economía y Finanzas.

Este plan debe ser orientador de las decisiones de la Mesa Regional de Concertación del Plan Estratégico Regional al 2010 (MERCOPED) y de los sucesivos presupuestos participativos anuales. En el mencionado documento se observa que no existe mención a la gestión del riesgo ni a la seguridad física de la población o de sus estructuras, ni en la Visión ni en la Misión, refiriéndose sí a la seguridad alimentaria y otros aspectos relacionados a la defensa y respeto de la persona humana. Después del sismo del 15 de agosto del 2007, probablemente los criterios deben haber cambiado notablemente, ya que la orientación de los presupuestos en la zona afectada sí ha cambiado.

### 2.5.1 VISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL<sup>7</sup>.

*“LOS CIUDADANOS DE LA REGIÓN EJERCEN SUS DERECHOS, CUMPLEN SUS RESPONSABILIDADES Y ESTÁN ORGANIZADOS DEMOCRÁTICAMENTE, CUENTAN CON EMPLEO PRODUCTIVO, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y ACCEDEN CON EQUIDAD A LOS SERVICIOS BÁSICOS, CON MENORES NIVELES DE POBREZA E IGUALDAD DE OPORTUNIDADES; EN EL ÁMBITO DE UNA REGIÓN INTEGRADA SOCIAL, CULTURAL, POLÍTICA Y ECONÓMICAMENTE, CON UN ADECUADO ACONDICIONAMIENTO DE SU TERRITORIO QUE PERMITE EL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE SUS RECURSOS, SOCIALMENTE SOLIDARIA Y EQUITATIVA, Y ECONÓMICAMENTE EFICIENTE Y COMPETITIVA. ARTICULADA AL MERCADO REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL, CON UN ECOSISTEMA SEGURO Y SANO, Y CON UN NIVEL EDUCATIVO ACORDE CON LOS ADELANTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS, DONDE LA INICIATIVA CONCERTADA ES UN INSTRUMENTO PARA LOGRAR EL DESARROLLO ECONÓMICO”.*

### 2.5.2 MISIÓN

*“EL GOBIERNO REGIONAL DE LIMA CONTRIBUIRÁ A ELEVAR EL BIENESTAR DE SU POBLACIÓN, CONDUCIENDO EL DESARROLLO DE LA REGIÓN EN FORMA COORDINADA CON LOS DIFERENTES ORGANISMOS E INSTITUCIONES PÚBLICAS, QUIENES EN FORMA ORGANIZADA CONDUCIRÁN LA GESTIÓN PÚBLICA REGIONAL DE ACUERDO A SUS COMPETENCIAS, CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS AGENTES ECONÓMICOS Y ORGANIZACIONES DE LA POBLACIÓN. EN FORMA CONJUNTA Y CONCERTADA AUNARÁN ESFUERZOS PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN EN EL MARCO DE LAS POLÍTICAS NACIONALES Y SECTORIALES, PROMOVRIENDO LA INVERSIÓN PÚBLICA Y PRIVADA, EL EMPLEO Y GARANTIZANDO EL EJERCICIO PLENO DE LOS DERECHOS E IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DE SUS HABITANTES, TENIENDO COMO FIN SUPREMO LA DEFENSA DE LA PERSONA HUMANA Y EL RESPETO DE SU DIGNIDAD”.*

### 2.5.3 ESPACIOS GEOECONÓMICOS.

El proyecto Gestión Urbano Regional de Inversiones (GURI), del MVCS, no llegó a elaborar la versión dedicada a la región Lima, por lo que, en base a los mismos criterios de homogeneidad física, social, económica y cultural, así como bajo el acondicionamiento de las vías de comunicación y las relaciones de intercambio de diversa naturaleza y eventualmente a la caracterización de una problemática común, se ensaya en esta oportunidad una propuesta. Cabe señalar que frecuentemente las

<sup>7</sup> PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DE LA REGIÓN LIMA 2004-2021 - Gobierno Regional de Lima. 2004.

delimitaciones efectuadas en base a dichos criterios trascienden los ámbitos territoriales regionales, sin embargo, para efectos de esta propuesta las posibilidades se han restringido al ámbito de competencia regional, a excepción del Espacio Geoeconómico LIMA-CALLAO.

Las unidades geoeconómicas así determinadas, se caracterizan por su especialización y por la articulación de los mecanismos productivos. En dichos espacios se encuentran ubicados los pueblos que conforman el sistema de asentamientos humanos, que tienen funciones complementarias y jerarquizadas, con el soporte de la infraestructura básica y económica regional. Los espacios identificados son:

**A. ESPACIO GEOECONÓMICO LIMA-CALLAO**, que incluye tanto el mar territorial como la faja continental y la superficie insular (El Frontón, San Lorenzo, etc.), tiene un área de 2,811.65 km<sup>2</sup>. Administrativamente abarca 2 provincias y 49 distritos. Está constituida por todos los distritos de la provincia de Lima y de la provincia constitucional del Callao. Según el censo del 2005 tenía una población de 7'765,083 habitantes, con una población urbana de más del 99.90%, constituye un espacio único en el ámbito nacional, por su extraordinaria concentración poblacional y de organismos líderes en la conducción de las actividades económicas, financieras, culturales, sociales, políticas, administrativas, comerciales, de esparcimiento y deportes, de culto, etc. Cuenta con la mayor capacidad instalada para el desarrollo industrial, y con la principal infraestructura portuaria y aeroportuaria del país.

**B. ESPACIO GEOECONÓMICO SUR**, que incluye tanto el mar territorial como la faja continental y el territorio andino sur de la región, ligada por vínculos ancestrales de interrelación, migraciones y complementariedad funcional. Administrativamente abarca 2 provincias y 49 distritos. Está constituida por todos los distritos de las provincias de Cañete y Yauyos, del departamento de Lima. Tiene una extensión de 11,482.22 km<sup>2</sup> y una población de 216,734 habitantes según el censo del 2005. Cuenta con un importante potencial productivo agroindustrial, agropecuario, pesquero, minero e industrial, además de recursos turísticos, a lo que se ha añadido recientemente la llegada del gas de Camisea.

**C. ESPACIO GEOECONÓMICO NORTE**, en donde están consideradas las provincias de Barranca, Cajatambo, Huaura y Oyón, con sus 28 distritos, vinculados por dos importantes vías de comunicación paralelas y unidas en la costa por la carretera Panamericana: Las vías de penetración Barranca-Cajatambo, y Huacho- Oyón-Ambo-Huánuco, teniendo como centro aglutinador Huacho (capital de la región Lima), con su puerto marítimo cuyos servicios deben ser mejorados, de acuerdo a las crecientes oportunidades de desarrollo de la zona. Su población, según el censo del 2005, es de 358,709 habitantes. Su potencial productivo es agropecuario, agropastoril, pesquero, portuario y agroindustrial. Su territorio es muy accidentado y se extiende desde el nivel del mar hasta las partes más altas de la región en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, en cuyas faldas nacen las microcuencas de la zona. Su extensión es de 9,649.05 km<sup>2</sup>.

**D. ESPACIO GEOECONÓMICO HUARAL**, en donde están considerada la provincia del mismo nombre, la que abarca desde la costa hasta el límite oriental de la región, en el que se desarrollan sus 12 distritos, en una extensión de 3,655.70 km<sup>2</sup>. Su población es de 160,000 habitantes, según el censo del 2005, y su producción agropecuaria muy generosa. Su territorio comprende la ciudad de Chancay, importante puerto pesquero. Su potencial productivo es agropecuario, agropastoril, pesquero, portuario y agroindustrial.

**E. ESPACIO GEOECONÓMICO CANTA**, que comprende la provincia del mismo nombre, con sus siete distritos, asentados sobre una extensión agreste de 1,687.29 km<sup>2</sup>, y con una población de 13,369 habitantes al año 2005. Es un espacio eminentemente rural, con producción agropecuaria en secano, de autoconsumo y con muy bajos rendimientos, inferiores a los promedios regionales y nacionales.

**F. ESPACIO GEOECONÓMICO HUAROCHIRÍ**, que comprende la provincia del mismo nombre, con 32 distritos ubicados en la vertiente occidental de la cordillera, ocupando 5,657.93 km<sup>2</sup>., con una población de 62,342 habitantes al 2005. Es, también, un espacio eminentemente rural, con producción agropecuaria en secano, de autoconsumo y con muy bajos rendimientos, inferiores a los promedios regionales y nacionales. Adicionalmente, tiene una importante producción minera, y, además de la carretera Central, que constituye la principal vía de penetración del país, cuenta con el ferrocarril Central para el transporte principalmente de minerales.

#### **2.5.4 VOCACIONES.**

Del análisis del Plan de Desarrollo Departamental Concertado, se desprende que la región cuenta con potencialidades y limitaciones, así como con una experimentada dinámica en su actividad económica y productiva, que permiten inferir la existencia de cinco vocaciones principales para impulsar su desarrollo: PESQUERA, TURÍSTICA, MINERA, INDUSTRIAL Y AGROPECUARIA.

Adicionalmente, existen otras vocaciones secundarias o que aún no han podido desarrollarse suficientemente, pero que tienen un amplio horizonte por las perspectivas del mercado y/o por las ventajas comparativas del medio. Estas vocaciones son: PORTUARIA, Y AGROINDUSTRIAL.

**A. VOCACIÓN PESQUERA.-** La costa de la región Lima es de una notable riqueza ictiológica, registrando volúmenes de desembarque asombrosos para cualquier otra realidad, gracias a las nutrientes y a los afloramientos que existen en el litoral, como consecuencia de la presencia de la Corriente Peruana. Esta gran actividad que involucra principalmente a los pueblos costeros de Supe, Huacho, Chancay, Ancón, Callao, Chorrillos, etc., y que comprende tanto la producción de harina y aceite de pescado, como de pescado en conserva, congelado, seco-salado y fresco, para el mercado interno y externo, es una de las que produce mayores divisas al país, y, reorientando la producción hacia un mayor porcentaje de la pesca destinada al consumo humano directo, ampliará sus posibilidades futuras, dándole mayor valor agregado.

**B. VOCACIÓN TURÍSTICA.-** Los hermosos paisajes que presenta la Reserva Nacional de Las Lomas de Lachay, los nevados de la Cordillera Huayhuash y las cálidas playas de la región, así como los restos arqueológicos de Pachacamac, Puruchuco, Paramonga y tantos otros, así como los atractivos de la ciudad de Lima y otros, hacen de esta región un centro de muy especial atractivo para el turismo receptivo e interno, en sus diversas modalidades: ecoturismo, turismo de aventura, turismo cultural, deportes de verano, etc.

**C. VOCACIÓN MINERA.-** La región Lima es una de las mayores aportantes de productos de exportación nacional en el importante rubro minero, produciendo plata, cobre, zinc y otros.

**D. VOCACIÓN INDUSTRIAL.-** La costa presenta una marcada vocación industrial, destacando las posibilidades de desarrollo de la industria manufacturera, metal básica, metal mecánica, farmacéutica, textil, papelería, azucarera y pesquera. Es relativamente reciente, la producción de alimentos balanceados y aceite, la producción viti-vinicola y la de espárragos, mangos y otros para la exportación, que debe intensificarse.

**E. VOCACIÓN AGROPECUARIA.-** La región tiene una producción pecuaria muy diversificada, desde el manejo de camélidos sudamericanos en las partes altas, a los 3,500 msnm, hasta la de vacunos, caprinos, porcinos y aves a mayor escala utilizando el sistema de pastoreo, y la explotación extensiva de subsistencia en niveles inferiores. La actividad agrícola se desarrolla en los valles bajos aprovechando las condiciones adecuadas para la producción de vid, algodón, maíz, espárrago, tomate y otros.



**F. OTRAS VOCACIONES.-** La actividad portuaria, concentrada en El Callao y en Huacho, en donde existen muelles comerciales, concentra la carga marítima regional e interregional. Los cultivos de concha de abanico en las playas Pucusana representan el mayor esfuerzo en el país por el desarrollo de la acuicultura de especies no tradicionales, exportándose la totalidad de su producción a Francia y Estados Unidos. Las exitosas experiencias con el espárrago, el mango y otros productos de exportación con valor agregado. Incentivarán la tecnificación del agro y la introducción de cultivos de interés para la agroindustria y la exportación.

### **2.5.5 MERCADOS.**

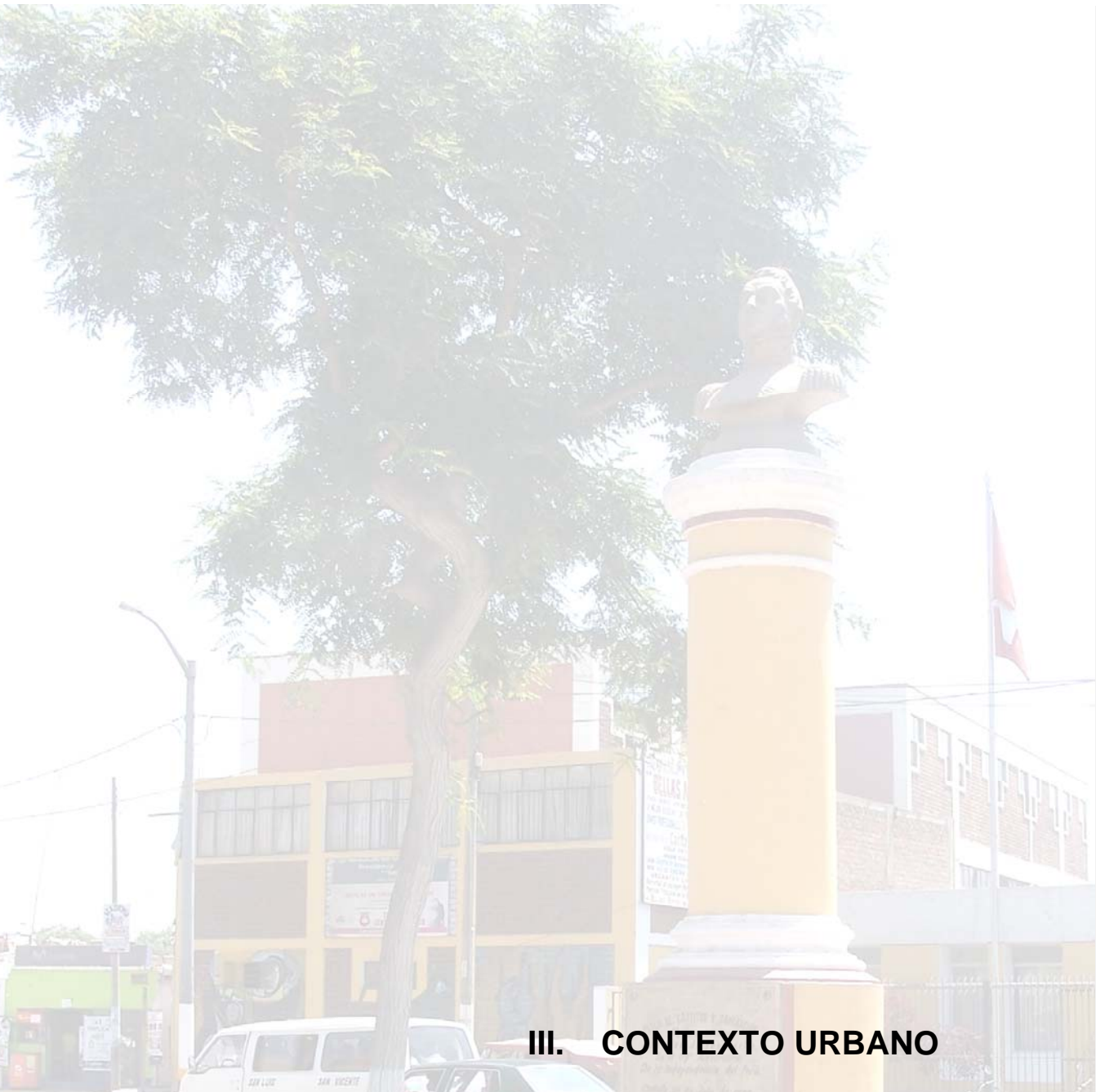
Actualmente diversos productos de la región son colocados en el **mercado externo**, algunos desde hacen décadas y otros han sido introducidos en años más recientes. La harina y aceite de pescado son exportados a muy diversos países, siendo los principales destinos China y Alemania. Las conservas de pescado tienen destinos más diversificados, habiendo una mayor participación en mercados de países en vías de desarrollo.

La oferta regional de minerales no ha incrementado mucho su participación exportable, esperándose, sin embargo, una reacción a través de la mejora de las condiciones de competitividad y de la diversificación en la producción y en el destino de las colocaciones.

También a través del turismo receptivo la región accede al mercado externo, recibiendo visitantes de Europa, Estados Unidos, Canadá, Asia y de los países vecinos, principalmente, siendo los visitantes personas de ambos sexos y de todas las edades, por la gran diversidad de tipos de atracción existente.

Más recientes son las exportaciones de conchas de abanico cultivadas, a Francia y Estados Unidos, las que sin embargo se practican desde hace más de una década. Muchos otros productos podrían acceder a mercados externos si se mejoran las condiciones de producción, cumpliéndose los requisitos de calidad y presentación homogénea, implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad en las instalaciones y en los procesos productivos, control sanitario y otros.

Para el **mercado interno** nacional, la región tiene una oferta consistente principalmente en productos agropecuarios de diversa naturaleza, los que son distribuidos a las regiones vecinas a través de las vías inter regionales y de integración, siendo el mayor volumen colocado en Lima. En materia de pesquería y acuicultura, los principales productos distribuidos son pescados, moluscos y crustáceos al estado fresco, seco, salado o en conserva. También el turismo interno y los productos manufacturados, como se ha mencionado anteriormente, representan una muy importante oferta regional.



### III. CONTEXTO URBANO



### 3. CONTEXTO URBANO

#### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La provincia de Cañete, creada por el General don José de San Martín mediante Decreto Supremo del 4 de Agosto de 1821 (junto con las provincias de Lima, Huarochirí, Ica y Yauyos, llamados por entonces "partidos", formaban el denominado "Departamento Capital Libre de Lima"), cuenta con una superficie de 4,580.64 km<sup>2</sup> (incluyendo las islas de su jurisdicción, denominados Asia, Checos y Cerro Blanco), y se encuentra ubicada en el extremo sur de la región Lima, teniendo como espacios productivos principales los valles de los ríos Cañete y Mala. Limita por el norte con la provincia de Lima, por el este con la provincia de Yauyos, por el sur con la provincia de Chincha del departamento de Ica y por el oeste con el Océano Pacífico. Su capital es la ciudad de San Vicente de Cañete, del distrito del mismo nombre.

CUADRO N° 3.1-1  
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA  
PROVINCIA DE CAÑETE

DISTRITOS	CAPITAL	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	ALTITUD msnm	CREACIÓN
San Vicente de Cañete	San Vicente de Cañete	513.15	38	Decreto del 4 agosto 1821
Asia	Asia	277.36	48	Ley 15112 24 Julio 1964
Calango	Calango	530.89	287	Ley del 04 nov. 1887
Cerro Azul	Cerro Azul	105.08	6	Ley Reg. 464 16 agosto 1921
Coayllo	Coayllo	590.99	265	Epoca de la Independencia
Chilca	Chilca	481.20	27	Mov. ciudadano 10 junio 1813
Imperial	Imperial	53.16	96	Ley 1170 15 nov. 1909
Lunahuaná	Lunahuaná	500.33	455	Época de la independencia
Mala	Mala	129.31	32	Época de la independencia
Nuevo Imperial	Nuevo Imperial	329.30	205	Ley 14154 22 junio 1962
Pacarán	Pacarán	258.72	71	Epoca del Libertador Simón Bolívar
Quilmaná	Quilmaná	437.40	200	Ley 9962 15 set 1944
San Antonio de Padua	San Antonio	37.15	46	Ley 4611 27 dic 1922
San Luis	San Luis Obispo de Tolosa	38.53	30	Ley del 12 de Enero de 1871
Santa Cruz de Flores	Santa Cruz de Flores	100.06	85	Ley 4611 27 dic 1922
Zúñiga	Zúñiga	198.01	804	Ley 9674 3 dic 1942

Fuente: Almanaque de Lima y Callao. INEI. 2002  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2008

La **ciudad de San Vicente de Cañete** es la capital del distrito del mismo nombre. Se desarrolla a ambos lados de la carretera Panamericana Sur, aunque principalmente a su lado este, a la altura del km 144. Está ubicado en un territorio árido, cruzado de este a oeste por el valle del río Cañete, cerca de su desembocadura en el océano Pacífico, en su margen derecha, pero mediando cierta distancia y elevaciones topográficas que la protegen de las avenidas en épocas de lluvia intensa. El río Cañete es uno de los dos ríos costeros del país que tienen un efluente permanente, por lo que se trata de un valle generoso, rico en frutales y otros cultivos de pan llevar. Sus coordenadas geográficas son: 13°07'20" de latitud sur y 76°25'59" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

Parte de la ciudad está asentada sobre elevaciones marginales y depósitos eólicos formados por la acumulación de arena seca y suelta que migra por acción del viento, formando dunas y médanos, principalmente en los lados, norte y este de la ciudad, por lo que en determinados sectores el perfil de la superficie del suelo sobre el que se ha edificado es ondulado sin presentar una dirección dominante en su pendiente.

El centro antiguo de la ciudad presenta una gran actividad y concurrencia como consecuencia de su rol de centro administrativo, comercial y cultural de la provincia, así como por constituir el centro conector de una amplia área de desarrollo productivo al interior (que incluye la provincia de Yauyos) con la carretera Panamericana, es decir, con la principal arteria que la vincula al resto del país. Así, la población de la provincia acude a su ciudad capital para efectuar actividades de comercio, educación (la mayoría de las sedes universitarias, institutos superiores, academias, se encuentran en San Vicente), atención de salud (hospitales de MINSA y EsSalud, clínicas y consultorios privados, farmacias y boticas), servicios e insumos para la actividad agrícola y pecuaria, servicios profesionales de diversa naturaleza.

La **ciudad de Imperial** constituye la capital del distrito del mismo nombre, y se localiza en la intersección del paralelo 13°03'57" de latitud sur con el meridiano 76°21'21" de longitud oeste, a 4.7 km al este de la ciudad de San Vicente de Cañete. Es un centro urbano caracterizado por su extraordinaria dinámica comercial, constituyendo un lugar de acopio de la producción microregional, al estar ubicado en la base de las vías de comunicación terrestre que llegan del interior del valle, los que a su vez constituyen elementos vitales para el abastecimiento de bienes y servicios para su desarrollo. Esta característica es indudablemente una ventaja para el centro poblado desde el punto de vista de las oportunidades de empleo y del movimiento económico que se genera en la zona, pero a la vez, es preocupante la necesidad de incrementar los esfuerzos para lograr la seguridad ciudadana requerida.

De esta manera, en Imperial se constituyeron asentamientos humanos como<sup>8</sup>:

- Ramos Larrea	5 Has	1962
- San Cristóbal de Chocos	2 Has	1968
- Asunción Ocho	16.5 Has	1974
- Josefina Ramos	25.4 Has	1982
- San Antonio de Padua	1.5 Has	1989
- Horacio Zevallos	0.5 Has	1989
- Luis Felipe de las Casas	0.5 Has	1989

La **ciudad de Nuevo Imperial**, es la capital del distrito del mismo nombre. Geográficamente se encuentra ubicada sobre la intersección del paralelo 13°04'57" de latitud sur con el meridiano 76°19'15" de longitud oeste, a aproximadamente 9 km (ocho minutos) de San Vicente de Cañete, al este de la capital provincial y de Imperial. En el distrito existen centros poblados menores como: Pueblo de Conta, Rinconada de Conta, La Florida, Santa María Alta, Carmen Alto y Augusto B. Leguía; además de anexos como: El Porvenir, La Encañada,

<sup>8</sup> CAÑETE – SÍNTESIS GEOGRÁFICA, HISTÓRICA Y DE TURISMO. Prof. Cleto Aguado Gutiérrez. 2007



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN VICENTE DE CAÑETE



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE IMPERIAL



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL

Caltopa, Caltopilla, Pócoto, Cerro Libre, Bellavista de Conta, Alminares y Cantera Alta. Por la abundancia y pureza de las aguas de su canal “El Túnel Grande”, el distrito es conocido también como “El Manantial de la Vida”.

El centro poblado se caracteriza por ser apacible y tranquilo. La actividad principalmente agrícola de su población está claramente reflejada en la apariencia de la ciudad y su población. Cuenta con una inmensa (la más grande de la provincia) y hermosa plaza de armas. Su población vive principalmente de la agricultura, la crianza de animales domésticos y la producción artesanal de vino, pisco y cachina. Tiene una hermosa campiña y otros atractivos turísticos vinculados a su pasado histórico.

## 3.2 REFERENCIA HISTORICA

Relativamente recientes descubrimientos de Monte Verde (Chile) y Piedra Furada (Brasil), han puesto en debate el tema del origen de los primeros habitantes en América del Sur, habiéndose establecido que las primeras ocupaciones tendrían una antigüedad de 13 mil años<sup>9</sup>. Hacia inicios del décimo primer milenio antes de Cristo, el hombre habría ocupado parte de los Andes Centrales, llegando al Callejón de Huaylas hacia el año 9,700 a.C., donde se han encontrado algunos de los vestigios más antiguos de la presencia humana en el país, en una época de cazadores y recolectores. Según algunas versiones como la del sociólogo Castro Pozo y el arqueólogo Pezzia, hacia los años 7000 a.C. habrían llegado los lauricochences, ubicándose en Santo Domingo, frente a la bahía de Paracas. Los grupos nómades fueron sedentarizándose, hasta evolucionar notablemente y formar las culturas avanzadas que hoy conocemos gracias, entre otros, a los arqueólogos Max Uhle, Federico Engels y Julio C. Tello.

El antropólogo y arqueólogo francés Dr. Federico Engels encontró en una cueva de la parte alta del distrito de Chilca, al denominado “Hombre de Chilca”, el que, de acuerdo a las pruebas de Carbono 14 efectuadas en el laboratorio nuclear de Nueva Zelanda, se estima que tiene 7,000 años de antigüedad, y pertenecen a los pobladores más antiguos de la costa sudamericana, tratándose de seres primitivos semi nómades, dedicados a la recolección, la caza y la pesca principalmente, pero que también eran horticultores incipientes que sembraban, cultivaban y cosechaban calabazas, camotes y pallares.

La cultura Paracas (900 años a.C – 0), tránsito entre el Primer Horizonte Cultural y el Intermedio Temprano, fue la gran precursora del desarrollo textil, del tallado de madera, de la cerámica, de la pesca y, principalmente, del manejo racional del agua y de los terrenos desérticos, asociados a la tradición agrícola. Pasó por dos períodos importantes: el Período de las Cavernas Funerarias y el Período de las Grandes Necrópolis, en los que destacan las técnicas de trepanación y momificación, así como la confección de los famosos Mantos de Paracas, con tejidos extraordinariamente finos de algodón, cuya vivacidad de colores se mantiene a pesar de los más de 2,000 años pasados.

La cultura Nasca (0 – 800 años d.C.), Período Intermedio Temprano, se desarrolló en la cuenca del río Grande, del departamento de Ica, principalmente en los valles de Nasca, Palpa, Ingenio y Santa Cruz. Tuvieron notables conocimientos astronómicos, los que

<sup>9</sup> Según G. Tyler Miller, Jr., la existencia del planeta puede ser de 4,600 millones de años, siendo la de la forma actual de nuestra especie, el homo sapiens, de entre 60,000 a 90,000 años. Hasta hacen unos 12,000 años éramos principalmente cazadores y recolectores nómades. Según dicho autor, los dos cambios culturales más importantes fueron: la revolución agrícola que empezó hace unos 10,000 años y la revolución industrial que empezó hace 275 años. Cada una de ellas ha aportado tecnología y energía para elevar el nivel y las expectativas de vida, disparándose con ellas la magnitud de la población mundial, los requerimientos de recursos, la contaminación y la degradación ambiental. Al crecer la base de la población, su crecimiento en progresión geométrica, aun con tasas bajas, se orientan parabólicamente en forma de J. Fueron necesarios aproximadamente 60,000 años para llegar a los primeros 1,000 millones de personas, 130 años para sumar los segundos 1,000 millones, 30 años para los terceros, 15 años para los cuartos gracias a la aplicación de severas medidas de control de la natalidad en algunos países de crecimiento clave, y 15 años para el quinto millar con medidas de control directo o indirecto en casi todos los países. A finales de 1999 se agregó el sexto millar, entre disputas generalizadas por el sentido ético y moral de determinados medios de control aplicados en algunos países. Entre 1900 y 1999, la población humana creció de 1,000 a 6,000 millones, y, en mayor proporción, los requerimientos de alimentos y otros medios de subsistencia al elevarse – como se mencionó– el nivel y las expectativas de vida. La mayor parte del crecimiento se experimenta en los países más pobres y culturalmente más atrasados de África, Asia y América Latina.

probablemente derivaron de alguna manera en las famosas líneas y figuras gigantescas que se aprecian desde el aire entre Palpa y Nasca, y desde la cordillera hasta el mar. Entre los años 800 y 1100 la cultura expansionista denominada Huari dominaba buena parte del territorio nacional, iniciándose en la zona un período de influencia Tiahuanaco, a la que siguió, a partir de 1200 d.C., el desarrollo de la aguerrida y organizada cultura Ica- Chincha hasta los años 1440.

Los restos de cerámica encontrados en la zona evidencian la expansión de los estilos Chapín, Tiahuanaco, Pocras, Chocorvos e Incas, que influyeron en diversos períodos y constituyeron pequeños reinos, sobreviviendo finalmente los Warcus, que reconocieron al último cacique Chuquimancu, señor de los 4 señoríos más importantes de Cañete, denominados Rumahuanas, Mallac, Chillca y Huarco, que ahora son Lunahuaná, Mala, Chilca y San Vicente respectivamente.

Entonces llegó a la zona el empuje arrollador del imperio de los Incas. Fueron los tiempos del Inca Pachacutec, quien envió a su hermano Cápac Yupanqui con un ejército que luego de sojuzgar a los Yauyos y a los Chinchas, se dirigió hacia el valle de Huarco para someter los dominios de Chiquimancu, construyendo guarniciones a su paso en Catahuasi, el Tambo de Llangas, Machuranga, Apotara, Guagil y Romaní, así como la estratégica ciudadela militar de Incawasi. Los Huarcus, con 20,000 hombres se enfrentaron al ejército del Cusco, resistiendo ocho meses, mientras el ejército inca renovaba sus huestes hasta por 3 o 4 veces, contando además con la alianza de los Yauyos y los Chinchas, prolongándose la guerra por cerca de cuatro años. La lucha fue cruel y sangrienta, al cabo de la cual los incas sólo lograron la victoria sitiando la zona y obligando a los Huarcus a rendirse por hambre y sed, y no con las armas.

Al llegar los españoles a Cañete, encontraron pequeños curacazgos, y, al formarse las Encomiendas, Cañete quedó adscrita en 1536 a la Encomienda de Huarco, bajo la conducción de Alonso Díaz. En 1569 el Gobernador del Perú, Lope García de Castro, creó los Corregimientos, entre los que estaba Cañete que incluía a Chincha. Después de la revolución de Tupac Amaru en 1780, los Corregimientos pasaron a ser "Partidos" y "Sub-delegaciones", y éstos se dividieron en Curatos o Parroquias, Parcialidades y Pagos (pequeños poblados)

Durante la Colonia se introdujeron la palma datilera, la higuera, la vid y otras especies, intentándose sin éxito la crianza de los camellos. Desde esa época, la zona destacó por la producción de vid, y por lo tanto también de vinos y aguardientes de gran demanda interna y externa. Un nuevo tipo de licor, embarcado en envases de barro cocido denominados botijas, fue conocido con el nombre de "Pisco", que en lengua aborigen significa "pájaro".

En 1556, el rey de España, Carlos V, había expresado su voluntad de crear una villa al sur de Lima, en la zona de Huarco, por sus excelentes tierras, ubicación estratégica y clima benigno, encargándose esta misión al Virrey don Andrés Hurtado de Mendoza, "Primer Marqués de Cañete". El 30 de Junio de 1556, se produjo la lectura del "Bando Real", en el que se anunciaba la fundación de la "Villa Santa María de Cañete" en el valle de Huarco. El 30 de agosto del mismo año, después de verificar el terreno más apropiado, el capitán don Jerónimo de Zurbano procedió a fundar la mencionada villa en el sector cerca al mar denominado Coladas, entre San Luis y Cerro Azul. Al fundar dicha villa como primera gestión y a sólo dos meses de su llegada al Perú, la denominó Villa de Cañete en honor y recuerdo de su tierra natal. La ciudad capital provincial adoptó la denominación de San Vicente en honor al Santo Patrono San Vicente Mártir, entronizado en la época colonial, cuya festividad se celebra el 22 de enero.

El nombre de Imperial se origina en la obra de irrigación construida en la época pre inca, que los españoles llamaron La Imperial, creyendo que habían sido construídos por los soldados del ejército cuzqueño. Este canal es el ahora conocido con el nombre de "Acequia Vieja" y pasa por el costado del centro poblado de nuevo Imperial.

El 7 de setiembre de 1820 llegó a la bahía de Paracas la Escuadra Libertadora bajo el mando del General José de San Martín, iniciándose la campaña al día siguiente, a través del coronel Álvarez de Arenales. El 15 de octubre de 1820 se produce la batalla de Changuillo, primer acto de armas en el que triunfa el Ejército Libertador.

En el siglo XIX se impulsó el cultivo del algodón y la vinculación con las poblaciones de la sierra, principalmente con Yauyos, y se fortaleció el comercio de importación y exportación a través del puerto de Cerro Azul, cuyas condiciones naturales eran muy favorables para dicha actividad.

A raíz de la elaboración en 1926 del Primer Plan Vial Nacional, incorporando la propuesta del Primer Congreso Panamericano de Carreteras (Buenos Aires, 1925) sobre la construcción de la carretera Panamericana para unir longitudinalmente las costas sudamericanas del Pacífico, se avanzó en esta obra y se sentaron las bases para el desarrollo de los ejes transversales que parten de Mala y San Vicente de Cañete.

En 1921 se inició la construcción del canal de irrigación desde el río Cañete, en la toma de captación Sosci, bajo la dirección del Ingeniero norteamericano Charles Word Sutton. Entonces, las maquinarias, herramientas, materiales y obreros se instalaron en una pampa al lado de la antigua "Acequia Vieja". Al culminar esta obra en 1922, los obreros fueron recompensados con la adjudicación de parcelas agrícolas y formaron sus viviendas en los terrenos del campamento. Durante el gobierno de don Oscar R. Benavides se autorizó la lotización para casa habitación. En 1962 adquirió la categoría de distrito, durante la gestión de don Manuel Prado, toman el nombre de Nuevo Imperial por haber pertenecido antes a Imperial.

### 3.3 GEOMORFOLOGÍA LOCAL

En el área de estudio se destacan relieves que han adquirido diferentes formas, los que se han desarrollado sobre materiales de cobertura y roca de basamento. Dichas formas representan modificaciones del relieve debido a la acción de las aguas superficiales (río Cañete y quebrada Pócoto), del viento, la gravedad y la actividad antrópica.

Las formas de relieve están representadas por la planicie de inundación del río Cañete, terraza aluvial, talveg, conos eyectivos, las laderas, las depresiones, las cuencas, así como los médanos, los que se acentúan por la naturaleza de la roca de basamento y los materiales de cobertura.

- **Planicie de inundación del río Cañete.**

Representa un relieve que se extiende ampliamente en el área de estudio y en ella se han emplazado las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, en cuyo entorno se realiza una intensa actividad agrícola.

El relieve consiste en un plano algo ondulado con elevaciones que llegan a los 363 msnm, en el cerro Pinta, que corre paralelo al cauce del río, en su margen derecha, y protege la zona bajo estudio de posibles desbordes en caso de lluvias intensas. Tiene una suave pendiente hacia el nor oeste, destacándose al centro de la planicie de excelentes condiciones para la agricultura, el cerro Candela, que constituye una formación rocosa cuya aridez contrasta con su entorno. Además, el relieve representa formas desarrolladas por la coalescencia de materiales acarreados y depositados por el río Cañete y la quebrada Pócoto y aquellos que han sido trasladados por la acción del viento desde la zona de las planicies costeras ubicadas al sur del área de estudio.



La planicie se ha conformado en los depósitos aluviales, y presenta una extensión que se interrumpe al este por los conos deyección y las laderas de los cerros, y al suroeste por el océano Pacífico.

Además, la planicie ha estado sometida a la acción de las aguas superficiales mediante el escurrimiento y las incisiones superficiales del terreno, promovido por la escasa pendiente de la superficie y el levantamiento de esta parte del continente sudamericano. Actualmente, la modificación que sufre este relieve es por la actividad agrícola, el mal manejo de las aguas de regadío y las precipitaciones pluviales.

- **Terraza aluvial**

La unidad se extiende al norte del área de estudio en la margen derecha del río, consiste en un relieve que corresponde a la antigua llanura de inundación del río Cañete, la que ha sido ampliada mediante la construcción de canales y túneles que permiten la llegada del agua hasta las inmediaciones de Conta.

En el casco urbano de San Vicente dicho relieve se caracteriza por la forma ondulada de su superficie, con pendiente hacia el oeste, alterada por la actividad antrópica y por la acumulación de los depósitos eólicos en determinadas zonas. Al nor este se desarrollan algunos barrios de la ciudad sobre las laderas del cerro Candela. También se encuentra recortada por un plano subvertical que limita la planicie de inundación de dicho río, y en el otro extremo, en la margen izquierda del río, tiende a perder su configuración por la intensa cobertura de depósitos eólicos.

- **Talveg (Talweg)**

Representa el cauce del río Cañete. Dicho espacio mantiene una forma sinuosa orientada de constantemente de noreste a suroeste.

Además, dicho relieve corresponde a la zona de baja pendiente del río, donde existe la tendencia de alcanzar espacios mayores hasta lograr ocupar la terraza aluvial. Este representa un peligro natural que ha conducido al encauzamiento mediante medidas estructurales en un tramo del talveg en el que se han experimentado desbordes. Asimismo, en el talveg se observa la intensa acumulación de los depósitos fluviales donde forman barras e islas bastante irregulares y pequeñas playas de arena.

- **Conos deyección**

Consisten en relieves en forma de cono y con un ápice, que corresponde al área de influencia de las quebradas. Este relieve representa el espacio de acumulación de los depósitos, y la cual tiene una pendiente de 15% a 20% y delinea una superficie convexa y con una corrida de largo de como el cono de la quebrada Caltipilla.

Se forman por los depósitos que producen los flujos de lodo, donde se integran los materiales que yacen en la parte baja de las laderas. Los flujos recientes y las aguas superficiales tienden a una modificación en la forma de conos mediante el proceso de la erosión de los suelos y la disposición de los depósitos coluviales, como se observa en la mencionada quebrada.

- **Laderas**

Son superficies que se caracterizan por su posición subvertical y vertical, y el cambio brusco de desnivel. En el área de estudio está representado por las superficies que delimitan las quebradas y los cerros que limitan la planicie costanera y valle.

En la margen izquierda del río Cañete, la ladera se ha configurado en el macizo de roca y es el resultado de la epigénesis y la acción de las precipitaciones pluviales extremas condicionada


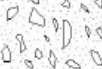

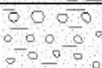
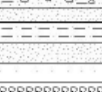
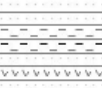
por la naturaleza litológica y estructural de las rocas. La ladera se destaca por la forma cóncavo y convexa, con una variación rápida en elevación y una inclinación promedio de 35°,

Las laderas en las que se han instalado asentamientos humanos en el área de estudio, son de una configuración muy irregular y están siendo modificados por la apertura de calles y los movimientos de tierras para muchas de las construcciones que en ellas se realizan.

### 3.4 GEOLOGÍA LOCAL

Geológicamente, el área de estudio se encuentra emplazada en la planicie costera, la misma que se caracteriza por presentar un relieve esencialmente plano con algunas lomadas y colinas aisladas remanentes de los procesos denudativos. Esta planicie se desarrolla como una faja paralela a la costa, limitada al oeste por el litoral y al este por el conjunto de cerros bajos correspondientes a las primeras estribaciones andinas occidentales. El río Cañete la cruza, dejando en sus márgenes paquetes conglomerádicos que constituyen sus terrazas bajas, las cuales alcanzan pocos metros de altura. Algunos sectores presentan acumulaciones eólicas en forma de conspicuos mantos de arenas y muy localmente dunas aisladas.

Cuadro 3.4.1  
Columna Cronoestratigráfica

ERA	SISTEMA	SERIE	FORMACION GEOLOGICA	SECCION	DESCRIPCION LITOLOGICA
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	Depósitos Eólicos		Acumulación de arenas eólicas de grano medio a fino
			Depósitos Coluviales		Gravas, cantos y bloques sub-angulosos con matriz areno-limosa
			Depósitos Aluviales		Acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas
	PLEISTOCENO	Formación Cañete		Conglomerado semiconsolidado con una matriz areno-limosa	
	TERCIARIO	INFERIOR	Formación Paracas		Areniscas, areniscas calcáreas, algunos horizontes de limolitas y hacia la base un paquete de conglomerados
MESOZOICO	CRETÁCEO	INFERIOR	Grupo Morro Solar		Areniscas, lutitas y ocasionales horizontes volcánicos

#### ESTRATIGRAFÍA

La columna cronoestratigráfica del área en estudio se halla conformada por unidades sedimentarias del Cretáceo inferior al Cuaternario reciente. El prisma sedimentario alcanza aproximadamente los 2,000 metros de espesor.

Las características litológicas de las unidades sedimentarias, observadas en el área de estudio se detallan a continuación, indicando sus aspectos morfológicos más saltantes.

#### Grupo Morro Solar: (Ki-ms)

Se halla conformado por rocas de las formaciones Salto de Fraile, Herraura y Marcavilca, que en conjunto constituyen una gruesa secuencia clástica de areniscas, lutitas y

ocasionales horizontes volcánicos. En el campo se distinguen por su color blanco grisáceo a pardo claro; frecuentemente la secuencia se halla afectada por diques, sills y pequeños stocks. Por sus características litológicas se considera que los sedimentos de esta unidad fueron depositados en un ambiente de transgresiones y regresiones marinas continuas. La edad del grupo se asigna al Cretáceo inferior y su espesor se estima en 800 m.

Afloramientos de este grupo ocurren en el extremo norte del área de estudio, muy cerca del litoral marino, donde conforma un relieve de pequeñas lomadas.

#### **Formación Paracas: (Ti-pa)**

Consiste de areniscas grises, areniscas calcáreas pardas, laminadas y areniscas verdosas, alternando con algunos horizontes de limolitas igualmente verdosas; hacia su base se encuentra un conglomerado de matriz arenosa calcárea, cuyos clastos van de 15 a 25 cm y sobre el cual frecuentemente se hallan capas de coquinas (ver foto 1 de la galería fotográfica, volumen V de anexos). Esta formación descansa sobre las rocas intrusivas que afloran en el área a los conglomerados de la formación Cañete; se le considera depositada en el terciario inferior. Su espesor se calcula en 700 m.

En la faja de estudio esta unidad presenta una pobre exposición, ocurriendo sólo en las lomadas que se extienden al pie del cerro Candela, al norte de la ciudad de San Vicente de Cañete.

#### **Formación Cañete: (Qp-c)**

Consiste en un conglomerado semiconsolidado constituido por gravas redondeadas a subredondeadas de tamaño y litología variada, englobados en una matriz areno-limosa y algunos horizontes lenticulares areno-limosos. Conforma un nivel conspicuo de terraza alta disectada (ver foto 2 de la galería fotográfica, volumen V de anexos). El paquete sobreyace con discordancia erosional las formaciones más antiguas. La unidad es continental y representa los primeros depósitos aluviales del Cuaternario. Su edad es asignada al Pleistoceno y su espesor aproximado es de 200 m.

Afloramientos de esta unidad pueden ser observados en el cerro Candela; donde estos materiales han dado lugar al desarrollo de una red de drenaje de tipo pinado. En la franja de estudio conforma pequeñas lomadas de cimas redondeadas.

#### **Depósitos Aluviales: (Qr-a)**

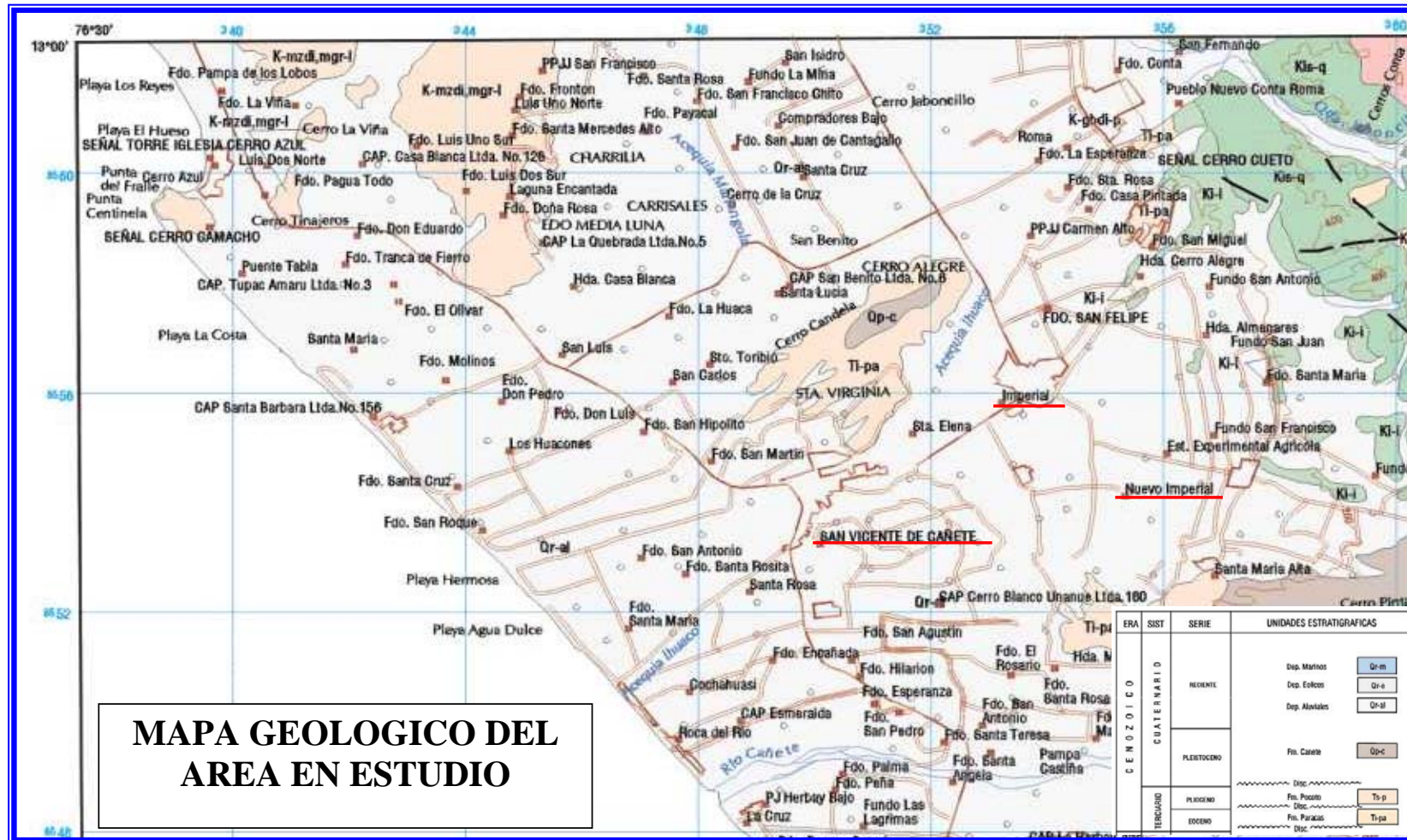
Consisten de acumulaciones fluviales de materiales sueltos o poco consolidados de naturaleza heterogénea y hetrométrica, que ha sido transportados grandes distancias por las corrientes.

Están conformados por cantos y gravas redondeadas, envueltos en una matriz areno-limosa, que se depositaron durante el Holoceno. Es la unidad sedimentaria de mayor distribución en el área de estudio, donde conforma la extensa planicie que se extiende en la margen derecha del río Cañete, hasta aproximadamente la localidad de Cerro Azul.

#### **Depósitos Coluviales: (Qr-co)**

Son acumulaciones constituidas por materiales de diverso tamaño pero de litología homogénea, englobados en una matriz arenosa que se distribuye irregularmente en la base de las vertientes, habiéndose formado por alteración y desintegración de las rocas ubicadas en las laderas de los cerros adyacentes. Se caracterizan por contener gravas y bloques angulosos a sub angulosos distribuidos en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limoarenosos.

En algunos sectores estos materiales cubren localmente depósitos aluviales más antiguos, enmascarándolos; en otros tramos, son las arenas eólicas las que cubren a los depósitos coluviales.



### Depósitos Eólicos: (Qr-e)

Son acumulaciones de arenas depositadas por el viento en las planicies que conforman la penillanura costera; en el área en estudio, ocurren como mantos de arena de unos pocos metros de espesor o como pequeñas dunas aisladas. Las arenas son de grano medio a grueso y de color gris oscuro por su contenido de minerales ferromagnesianos o arenas finas cuarzosas de color más claro y de mayor movilidad.

En la variante, esta unidad se desarrolla como un manto arenoso de considerable espesor en la planicie que se extiende al norte de Cerro Azul, y como pequeñas dunas aisladas que presentan una característica ornamentación de ripple marks (ondulaciones), en las cercanías de Ihuanco al pie de Cerro Grande.

### ROCAS INTRUSIVAS Y SUBVOLCANICAS

Las rocas intrusivas se hallan representadas por el conjunto de intrusiones del Batolito de la Costa, cuyas clasificaciones petrológicas en la región varían desde monzogranitos a monzodioritas, etc. Estos cuerpos intrusivos se exponen al norte de la franja evaluada, a partir de la localidad de San Luis, donde ocurren en forma de cerros prominentes de relieve abrupto, que presentan moderado grado de fracturamiento y alteración, pero también presentan gran dureza. En los taludes son estables, pero en ocasiones son proclives a la formación de bloques; la caída de estos fragmentos forma acumulaciones de coluvios en las bases de los cerros.

Los cuerpos subvolcánicos se presentan en forma de diques o pequeños stocks hipabisales y de acuerdo a su composición varían de andesitas a microdioritas, las andesitas son frecuentemente porfiríticas. En los afloramientos aunque relativamente fracturadas y algo alteradas, se muestran muy duras y resistentes. Por sus pequeñas dimensiones no han sido individualizadas en el mapa geológico.

El cuadro que se muestra a continuación presenta la incidencia de las formaciones geológicas y rocas ígneas en el área de estudio.

Cuadro N° 3.4-2  
LITOLOGÍA LOCAL

FORMACIÓN GEOLÓGICA	SÍMBOLO	LITOLOGÍA
<b>Grupo Morro Solar</b>	(Ki-ms)	Areniscas, lutitas y ocasionales horizontes volcánicos.
<b>Formación Paracas</b>	(Ti-pa)	Areniscas, areniscas calcáreas, algunos horizontes de limonitas y hacia la base un paquete de conglomerados.
<b>Formación Cañete</b>	(Qp-c)	Conglomerado semiconsolidado con una matriz areno-limosa.
<b>Depósitos Aluviales</b>	(Qr-a)	Acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas.
<b>Depósitos Coluviales</b>	(Qr-co)	Gravas, cantos y bloques sub-angulosos Con matriz areno-limosa.
<b>Depósitos Eólicos</b>	(Qr-e)	Acumulaciones de arenas eólicas de grano Medio a fino.
<b>Rocas Intrusivas</b>	(Ks-mzdi)	Monzogranito y monzodiorita.

Fuente: INGEMMET

## **GEOLOGÍA HISTÓRICA**

La historia geológica de la región es el resultado de los diversos eventos geotectónicos por las cuales ha pasado. Se inicia con la deposición durante el Cretáceo inferior, de los materiales del grupo Morro Solar de sedimentación epicontinental de continuas transgresiones y regresiones, en un mar somero con aporte de sedimentos provenientes de zonas positivas.

Luego de estos eventos se produce durante el cretáceo tardío la primera etapa del ciclo geotectónico andino (fase Peruana) que levanta a niveles moderados el bloque rocoso andino y con el cual se inicia la intrusión del batolito de la costa; con el advenimiento de la segunda etapa (fase Incaica) que pliega el paquete rocoso en forma más intensa, se asocia el magmatismo intrusivo-extrusivo del Terciario inferior; etapas de fallamiento normal que hicieron descender la zona occidental, dan lugar a la deposición de la formación Paracas.

La tercera y última etapa de la Orogenia Andina (fase Quichuana), acaecida durante tiempos plio-pleistocenos, pliega y levanta moderadamente el bloque rocoso de la vertiente occidental, conformándose el relieve colinoso de las estribaciones andinas. Este levantamiento de carácter epigénico viene acompañado de una intensa denudación y acelerada disección, lo que da lugar a que los ríos interandinos establezcan definitivamente sus cursos, como es el caso del río Cañete.

En el pleistoceno como consecuencia de las oscilaciones climáticas se produce un extenso aluvionamiento que da lugar los conglomerados de la formación Cañete, que conforma un sistema de terrazas altas. En tiempos holocénicos y en condiciones áridas a semiáridas, se depositan en los territorios bajos una nueva serie de sedimentos aluviales, coluviales y eólicos.

## **TECTÓNICA Y SISMICIDAD**

### **Tectónica**

En el área de estudio, las unidades sedimentarias de la faja costanera y estribaciones andinas presentan una deformación relativamente suave por efectos de las fases tectónicas andinas. El batolito costanero sigue una orientación NO-SE sensiblemente paralelo al litoral, correspondiendo su emplazamiento probablemente a una zona de falla. Debido a la extensa cobertura aluvial y al predominio de rocas intrusivas en los macizos rocosos, no han sido observados pliegues ni fallas tectónicas.

### **Sismicidad**

En general, la zona de estudio se halla en una región de elevada actividad sísmica, donde se puede esperar la ocurrencia de sismos de gran intensidad. La actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana, subducción que se realiza con un desplazamiento del orden de diez centímetros por año, ocasionando fricciones de la corteza, con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son en general tanto más violentos cuando menos profundos son en su origen.

Como los sismos de la región se originan en las fricciones corticales debidas a la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que a igualdad de condiciones los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda. Las zonas alejadas del oriente amazónico, sufren de pocos eventos sísmicos precisamente por la gran profundidad en que se produce la subducción bajo esta región, en comparación a lo que ocurre bajo la costa.

Consiguientemente, la franja estudiada, según su posición más o menos litoral, resulta ubicada en una zona de alto riesgo sísmico, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de ellos debido a su ocurrencia a escasas profundidades de la corteza.

A lo largo de casi 450 años, la zona central del departamento de Lima ha sufrido 17 movimientos telúricos con intensidades comprendidas entre clase VII y clase IX en la Escala Modificada de Mercalli. Sin embargo, en los últimos años existe una notoria “calma sísmica” para la región central, que se prolonga desde 1974, año en que el departamento de Lima sufrió un fuerte terremoto. Este último evento ocurrió después de que en 1966 y 1970, la zona central del país fuera afectada por severos terremotos.

Por otro lado, la sismicidad tiene distintas repercusiones según el medio que se trate, particularmente de la naturaleza de las formaciones rocosas y del clima de una región. En este sentido, y de acuerdo a las actividades del proyecto, cabe destacar las siguientes consideraciones generales.

Al haber ubicado gran parte del trazo del gasoducto, en terrenos de material suelto lejos de territorios colinosos rocosos, el riesgo potencial debido a la amplificación de ondas por refracción es muy bajo.

Las ondas sísmicas son especialmente sensibles y destructivas sobre acumulaciones eólicas como las que se distribuyen en las pampas al norte de Cerro Azul y otras. En estos depósitos, las ondas pueden provocar aglutinación y compactación, en un proceso de movimiento en masa llamado liquefacción de arenas, solo si es que se combina con una situación de poca cohesión del estrato, baja permeabilidad y baja densidad (que genera una alta presión de poros), condiciones estas que no se dan en las llanuras conformadas por material aluvial más grueso. Finalmente, los efectos de las ondas sísmicas se incrementan sobre las rupturas geológicas, especialmente sobre las trazas de las fallas activas, las cuales se ha constatado que afortunadamente en el área no existen.

En síntesis, la sismicidad es un hecho de especial importancia para la zona, pero se considera que el factor geológico actúa generalmente como un elemento que restringe sus potenciales efectos, porque una sección importante del trazo alternativo del gasoducto se desarrollará en medios altamente competentes. El siguiente cuadro presenta las características sísmicas conocidas de la región costera evaluada.

CUADRO N°3.4-3  
ACELERACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO

LUGAR DE ANÁLISIS	ACELERACIÓN MÁXIMA (G)*	ACELERACIÓN EFECTIVA (G)*	ACELERACIÓN (g) PARA EL ANÁLISIS PSEUDO-ESTÁTICO
Humay (-75,75, -13,69)	0,42	0,32	0,22
Lurín (-76,82, -12,21)	0,44	0,33	0,22
Chilca (-76,67, -12,44)	0,43	0,32	0,22
Cañete (-76,34, -13,03)	0,44	0,33	0,22
Chincha (-76,09, -13,36)	0,43	0,32	0,22
Pisco (-76,01, -13,61)	0,44	0,33	0,22

\* Para 475 años de período de retorno.

## GEODINÁMICA

El territorio nacional, debido a su accidentada fisiografía y diversidad de condiciones climáticas, se encuentra afectado por diversos procesos geodinámicos activos. Sin embargo, en la costa, estos fenómenos se manifiestan en magnitudes limitadas por la condición extremadamente desértica del clima.

En el área de estudio, los fenómenos geodinámicos se manifiestan bajo la forma de desprendimientos de bloques, inundaciones y erosión lateral, entre los procesos principales. Además, cabe destacar, que los frecuentes movimientos sísmicos que ocurren en la región, contribuyen a la desestabilización de taludes, iniciando nuevos desprendimientos o reactivando los existentes. La construcción de carreteras y canales de irrigación también contribuyen a la desestabilización de taludes.

### **GEOLOGÍA ECONÓMICA**

En esta sección, se describen en forma genérica los materiales de construcción existentes en el ámbito del estudio, como gravas y arenas, recursos poco investigados por su abundancia y escasa demanda. Para el efecto, se utiliza el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

#### **Gravas**

Este material de especial importancia para la construcción de viviendas, se presenta principalmente en el lecho y márgenes del río Cañete conformando los aluviales recientes y en sus terrazas altas conformando el aluvial antiguo. Consisten en gravas redondeadas, de tamaño variable y litología diversa, que se mezclan heterogéneamente con arenas y arcillas; en los aluviales recientes las gravas se hallan sueltas en tanto que en los aluviales antiguos presentan una mediana consolidación; en ambos casos son fácilmente aprovechables y no presentan alteración importante.

#### **Arenas**

Este recurso se encuentra en forma abundante en el sector norte del área en estudio, conformando las planicies eriazas y campos de dunas localizados. La granulometría de las arenas va de finas a medias y al igual que las gravas su uso principal se podría orientar a obras de construcción civil.

### **ASPECTOS GEOTÉCNICOS**

Durante la etapa de trabajos de campo se realizó in situ, un análisis preliminar de las condiciones geotécnicas del área bajo estudio, determinándose las características granulométricas de los suelos y sus parámetros geotécnicos. De sus resultados, en términos generales se puede mencionar, que las características geotécnicas de las unidades sedimentarias que ocurren en la zona, son las siguientes:

**Los suelos aluviales recientes**, de la planicie en la que se emplaza gran parte del área bajo estudio, se encuentran constituidos por una mezcla de gravas con limos, correspondiendo según la clasificación SUCS a suelos GM (gravas limosas), que se caracterizan por su permeabilidad elevada, una muy débil compresibilidad y expansión, una buena a regular resistencia a la cizalladura cuando están compactados y saturados; siendo su facilidad de tratamiento en obra buena. Son suelos de consistencia firme, con una susceptibilidad a licuefacción nula a baja y una capacidad portante buena.

**Los suelos aluviales antiguos** de las lomadas remanentes de las terrazas altas del río Cañete, que se localizan al pie del cerro Candela, se encuentran constituidos por una mezcla de gravas con limos y arcillas, correspondiendo según la clasificación SUCS a suelos GM y GC (gravas arcillosas), que se caracterizan por su permeabilidad media, una débil a muy débil compresibilidad y expansión, una buena a regular resistencia a la cizalladura cuando están compactados y saturados, siendo su facilidad de tratamiento en obra buena. Son suelos de consistencia firme, con una susceptibilidad a licuefacción nula a baja y una capacidad portante buena. Su índice de plasticidad se halla entre 1 y 5.

**Los suelos de la planicie árida**, arenosa que se extiende al norte de Cerro Azul, están constituidos fundamentalmente por arenas que no presentan plasticidad. Según la clasificación SUCS corresponden a suelos SW (arenas bien equilibradas) donde los escasos elementos finos presentes no afectan al drenaje interno ni a las características de resistencia del suelo. Se caracterizan por su excelente permeabilidad, casi nula compresibilidad y expansión, una excelente existencia a la cizalladura y una compresibilidad despreciable cuando están compactados y saturados, siendo su facilidad de tratamiento en obra, excelente. Son suelos de consistencia suave, con una elevada susceptibilidad de licuefacción y una capacidad portante buena; con un índice de plasticidad menor a 1.

## **3.5 AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Dentro del ámbito de estudio, las aguas subterráneas son aprovechadas en menor proporción que las aguas superficiales provenientes del río Cañete.



En el valle del río Cañete se han realizado varios inventarios de pozos y uso de agua subterránea, siendo los más importantes el “Estudio del Desarrollo Integral de Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Cañete en la República del Perú”, elaborado en Diciembre de 2001 por Nippon Koei Co. LTD y la “Evaluación y Ordenamiento del Uso de los Recursos Hídricos del Río Cañete”, elaborado por el INRENA en el año 2002. En dichos estudios se considera el inventario de la parte baja de la cuenca del río Cañete como una unidad, esto incluye los ámbitos de los distritos de Quilmaná, Cerro Azul, San Luís, Imperial, Nuevo Imperial y San Vicente.

### 3.5.1 INVENTARIO DE POZOS Y USO DEL AGUA SUBTERRANEA.

En los distritos mencionados, se han identificado 90 pozos, de los cuales 27 son pozos tubulares y 63 pozos a cielo abierto, distribuidos como se muestra en el **Cuadro Nº 3.5-1**. Los pozos tubulares fueron excavados por lo general por medios mecánicos y varían de 20 a 121 m de profundidad y de 0.3 a 0.5 m de diámetro. Mientras los pozos a cielo abierto fueron excavados por lo general a mano y varían de 2 a 21 m de profundidad y entre 0.8 a 3.0 m de diámetro.

CUADRO Nº 3.5-1  
DISTRIBUCIÓN DE POZOS

AMBITO	POZO TUBULAR	POZO A CIELO ABIERTO	TOTAL
San Vicente	4	29	33
Imperial	4	11	15
Nuevo Imperial	3	2	5
Quilmaná	15	17	32
San Luis	1	4	5
Cerro Azul	-	-	-
TOTAL	27	63	90

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2002.

De los 90 pozos, 48 de ellos están equipadas (27 tubulares y 21 abiertos) los cuales conforman el 53 % de pozos; y 34 son explotadas manualmente por medio de cubos que constituyen el 38 %, y la diferencia son pozos sin uso y constituyen el 9 %. (**Cuadro Nº 3.5-2**)

CUADRO Nº 3.5-2.  
EQUIPAMIENTO DE POZOS

AMBITO	POZOS CON BOMBA			TIPO DE MOTOR			POZOS CON OPERACION MANUAL	POZOS SIN USO
	B.V.	B.C.	B.S.	D	G	E		
San Vicente	3	11	1	-	-	15	16	2
Imperial	2	5	1	1	-	8	4	3
Nuevo Imperial	-	3	2	-	-	5	-	-
Quilmaná	9	8	1	2	-	16	11	3
San Luis	-	2	-	-	-	2	3	-
Cerro Azul	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	14	29	5	3	-	46	34	8

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2002.

Nota: B.V.: Bomba Vertical, B.C.: Bomba Centrífuga, B.S.: Bomba Sumergible, D: Motor Diesel, G: Motor a Gasolina, E: Motor Eléctrico.

### 3.5.2 EXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO MEDIANTE POZOS.

Se estima que el volumen total de bombeo por medio de pozos es de aproximadamente 4.4 MMC/año; 4.0 MMC/año (90.5 %) de 19 pozos tubulares y 0.4 MMC (9.5 %) de pozos a cielo abierto. En cuanto al uso que se le da, se tiene para uso doméstico el 65 %, riego y ganadería 23.5 %, y para uso industrial el 11.5 %. La producción de los pozos tubulares es alrededor de 15 l/s a 60 l/s. Las áreas que explotan las aguas subterráneas sobresalen en los distritos de Quilmaná y San Vicente, que ocupan aproximadamente el 82 % del volumen total de bombeo.

CUADRO N° 3.5-3  
EXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO MEDIANTE POZOS

AMBITO	DOMESTICO	AGRICULTURA Y GANADERIA	INDUSTRIAL	TOTAL POR AÑO
San Vicente	1'917,525	-	58,400	1'975,925
Quilmaná	592,795	1'021,824	912	1'615,531
Imperial	251,630	-	438,000	689,630
Nuevo Imperial	79,205	-	-	79,205
San Luis	2,135	-	-	2,135
<b>TOTAL</b>	<b>2'843,290</b>	<b>1'021,824</b>	<b>497,312</b>	<b>4'362,426</b>

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2002.

Además del volumen total (aproximadamente 4.4 MMC/año), la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cañete (EMAPA Cañete S.A.) viene produciendo 2.9 MMC/año (2007) del agua subterránea por medio de Pozos tubulares y galerías filtrantes, suministrando agua potable a los distritos de San Vicente, Imperial, San Luis, Cerro Azul; manteniéndose constante la producción de EMAPA Cañete S.A. en los últimos años.

CUADRO N° 3.5-4  
EXPLOTACIÓN MEDIANTE GALERÍAS FILTRANTES

AMBITO	FUENTE	VOLUMEN DE EXPLOTACION (m <sup>3</sup> )
San Vicente	Galería Filtrante	551,880.00
Imperial	Galería Filtrante	751,680.00
San Luis	Galería Filtrante	1'103,616.00
Cerro Azul	Galería Filtrante	428,160.00
<b>TOTAL</b>		<b>2'835,336.00</b>

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 1999.

CUADRO N° 3.5-5  
EXPLOTACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA PARA AGUA POTABLE

AMBITO	FUENTE	VOLUMEN DE EXPLOTACION (m <sup>3</sup> )
San Vicente	Pozo N° 02, Pozo N° 03, Galería Filtrante Sta. Adela	1'851,250.20
Imperial	Galería Filtrante Almenares	349,665.00
San Luis	Galería Filtrante	303,566.00
Cerro Azul	Galería Filtrante	389,227.00
<b>TOTAL</b>		<b>2'893,708.20</b>

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2007.

Según los inventarios llevados a cabo en diferentes años, la explotación de las aguas subterráneas no varía considerablemente con el tiempo. En 1969 la masa explotada alcanzó 5.0 MMC, en 1991 se llegó a registrar una explotación de 3.2 MMC. En consecuencia, el valle no consume más que 5.0 MMC/año de acuerdo al record de 30 años. La explotación del agua subterránea de 1969 a 1999 de acuerdo al tipo de pozo, número de pozos y distritos, se muestra en el **Cuadro X4**.

**CUADRO N° 3.5-6  
MASA DE EXPLOTACIÓN ANUAL POR DISTRITO Y TIPO DE POZO**

DISTRITO	TIPO	1969		1971		1991		1999	
		Nº DE POZOS	VOL.	Nº DE POZOS	VOL.	Nº DE POZOS	VOL.	Nº DE POZOS	VOL.
San Vicente	TA	21	68,388	43	2,239	53	103,158	29	160,123
	T	2	415,000	1	1'000,000	4	444,848	4	1'815,802
San Luis	TA	9	15,210	14	135,710	14	19,093	4	1,861
	T	0	0	1	32,900	1	12,096	1	273
Quilmaná	TA	6	18,942	15	403,754	44	326,676	17	3,685
	T	5	3'032,650	6	1'686,263	7	2'161,426	15	1'611,846
Nuevo Imperial	TA	3	48,360	4	86,000	10	6,451	2	364
	T	1	26,000	2	46,176	2	31,095	3	78,840
Imperial	TA	11	204,863	20	187,922	48	90,738	11	246,831
	T	4	1'225,300	3	1'091,570	2	20,736	4	442,798
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>	<b>5'054,713</b>	<b>109</b>	<b>4'672,624</b>	<b>185</b>	<b>3'216,317</b>	<b>90</b>	<b>4'362,426</b>

TA: Pozo a cielo abierto ; T: Pozo tubular  
Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2002.

En consecuencia, la explotación anual en el valle del río Cañete incluyendo los pozos de producción de EMAPA Cañete SA, está alrededor de 8.0 MMC.

### 3.5.3 CARACTERÍSTICAS DEL ACUIFERO Y LA NAPA FREÁTICA.

El acuífero está compuesto de depósitos aluviales que llenan el valle del río Cañete. El acuífero está distribuido en el área de depósitos cuaternarios más bien gruesos compuestos de cantos rodados, grava, arena y arcilla. Algunos acuíferos son identificados en capas alternas de diferente granulosis. Este acuífero se clasifica dentro del tipo No Confinado. El potencial del agua subterránea varía dependiendo del espesor de los depósitos cuaternarios, tamaño de partícula y precipitación, etc. El espesor del depósito cuaternario varía hasta 450 m como máximo.

Según el "Estudio del Desarrollo Integral de Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Cañete en la República del Perú", elaborado en 1999, la gradiente hidráulica es 1.7 %, y el agua subterránea discurre en dirección Este a Oeste. Se presume que la recarga del agua subterránea se da desde el río Cañete y los canales de riego por infiltración. El nivel de agua subterránea más profundo se encontró a 86 m de la superficie del terreno en el distrito de Quilmaná y el nivel más alto a 1.60 en el distrito de San Luis; Aunque en algunas áreas con niveles de topografía menor dentro de la ciudad de San Vicente e Imperial se han encontrado en temporadas niveles de agua subterránea a 0.50 m de la superficie del terreno. El nivel de agua subterránea sube progresivamente de Este a Oeste. Se concluye además, que la fluctuación del agua subterránea no presenta una variación considerable hasta 5 metros.

La transmisividad varía de  $1.4 \times 10^{-3}$  a  $1.3 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ . En general, el acuífero con una transmisividad de más de  $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  es considerado adecuado para su explotación, razón por la cual los valores mencionados se evalúan en un rango de buenos a medios.

El coeficiente de almacenamiento fluctúa de  $1.5 \times 10^{-1}$  a  $5.0 \times 10^{-2}$ , pero el valor representativo del área del estudio va a ser  $1.5 \times 10^{-1}$ . Puesto que el acuífero confinado muestra de  $1 \times 10^{-3}$  a  $1 \times 10^{-5}$  del coeficiente, estos valores indican probablemente características de un acuífero no confinado.

La Capacidad Específica indica de 2.79 a 24.4 l/s/m y 12 l/s/m en promedio. –los valores altos han sido registrados en Quilmaná e Imperial.

El coeficiente de Permeabilidad varía entre  $3.3 \times 10^{-4}$  y  $3.3 \times 10^{-3}$  que corresponde a un acuífero en un rango de bueno a medio.

#### **3.5.4 CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA.**

El análisis de la calidad de agua de los pozos tubulares revela el tipo de agua; bicarbonatada de sodio/calcio, clórica y sulfatada. Las conductividad eléctrica y la dureza indican valores bajos en el área de recarga y relativamente altos en la llanura norte y oeste que está contaminada por la evaporación y suelo salino. Los valores de pH muestran cifras entre 7 y 8 que representan una ligera alcalinidad. La aparición de iones nitratos podría indicar la mezcla de fertilizantes y/o materiales orgánicos.

La recarga del agua subterránea de los excedentes infiltrados del riego podría estar contaminada debido a la existencia de ion nitrato. El desarrollo del agua no confinada preservada en la capa subsuperficial que actualmente es utilizada por los pozos colectores de la Empresa de Abastecimiento de Agua Potable de Cañete es considerado de gran importancia.

#### **3.5.5 BALANCE DEL AGUA SUBTERRÁNEA.**

Basado en los 3 m de fluctuación de carga piezométrica,  $1.5 \times 10^{-1}$  del coeficiente de almacenamiento y  $310 \text{ km}^2$  del área de la superficie del acuífero en el área de estudio, el volumen de recarga del agua subterránea se estima en 150 MMC/año. Así mismo según INADE (1990) estima el volumen de agua subterránea explotable en 120 a 160 MMC/año. El volumen total de infiltración en el área de estudio que se obtiene del volumen total infiltrado a lo ancho de la cuenca dividido por la proporción del área es de alrededor de 165 MMC. Finalmente el volumen de bombeo potencial se estima alrededor de 150 MMC/año equivalente a  $4.75 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **3.6 HIDROLOGÍA**

Las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial se ubican hacia la margen derecha del río Cañete, en lo que constituye la planicie de terrenos agrícolas del valle. Los principales cursos de agua que interactúan con las ciudades son los canales de irrigación. Además, en el caso de San Vicente, existe una quebrada denominada Pócoto que con un flujo intermitente cruza el centro de la ciudad. Para el mejor enfoque de los peligros climáticos de las ciudades en estudio, a continuación se describen los principales cursos de agua y sus respectivas cuencas, que comprometen a las 3 ciudades.

#### **3.6.1 RÍO CAÑETE**

La cuenca del río Cañete se encuentra ubicada en el sector Meridional de la región central de la vertiente hidrográfica del Pacífico en el extremo sur del departamento de Lima entre los paralelos  $11^{\circ}58' 13^{\circ}09'$  de latitud sur y los Meridianos  $75^{\circ}31'$  y  $76^{\circ}31'$  de longitud occidental llegando a cubrir un área de  $6,192 \text{ Km}^2$  aproximadamente, de la cual el 79% ( $4 8456 \text{ Km}^2$ ) corresponden a la cuenca húmeda por encontrarse por encima de la cota de los  $2,500 \text{ m.s.n.m}$ .

Sus escorrentías se originan como consecuencia de las precipitaciones pluviales estacionarias que se suscitan en la cuenca alta y el deshielo de los nevados como: Pichahuarco, Tapo, Tunsho, Paccarin, Chuspicocha, Altamio, Pumahuasín, Ajocochay y

Quepala, con una superficie promedio de 60 Km<sup>2</sup> de la cuenca húmeda, por encima de los 3 500 m.s.n.m.; situado sobre la divisoria con la cuenca del río Mala, los numerosos glaciales y lagunas ubicados en la naciente de la cuenca permite que el río Cañete mantenga un caudal relativamente alto hasta en épocas de estiaje, llevando agua durante todo el año al mar.

El río Cañete nace en la laguna de Tillacocha ubicada al pie de la cordillera, se extiende desde el litoral hasta los 5817 m.s.n.m. en la línea divisoria continental de aguas formadas por los nevados y lagunas que se ubican al norte del la provincia de Yauyos del departamento de Lima.



Río Cañete, aguas arriba de la Estación Hidrométrica Socsi

El río Inicialmente discurre con una orientación ligeramente de Sur a Norte hasta la laguna de Paucarcocha, recibiendo en este tramo las escorrentías de las lagunas de Unca, Pomacocha, Chuspicocha, entre otras. A partir de este lugar el río cambia de orientación bruscamente discurriendo de Oeste a Este hasta el poblado de Vilca su caudal es incrementado por los desagües de las lagunas ubicadas en este zona, que reciben los deshielos de los nevados: Azulcocha y Escalera, en este tramo el río presenta una topografía bastante irregular formando imponentes cañones. Luego nuevamente cambia su dirección rumbo Nor Noreste a Sur Suroeste hasta la intersección con la quebrada Aucampi, a partir del cual discurre en dirección Nor Noroeste a Sur Sureste, hasta la confluencia con el río Cakra que llega por su margen izquierda a la altura de Cotahuasi, el río toma una dirección de Noreste - Suroeste hasta su desembocadura al mar.

El río Cañete que atraviesa el lado sur de la ciudad del mismo nombre pasando por los distritos de Lunahuaná, Imperial, Zuñiga y Pacarán en la provincia de Cañete, recorre desde su origen una longitud aproximada de 220 km. con un pendiente promedio de 2%. En su recorrido recibe las aguas de numerosos afluentes por ambas márgenes.

A lo largo de su recorrido, el río Cañete recibe el aporte de numerosos afluentes, entre los cuales cabe mencionar, por la margen derecha, los ríos Miraflores (120 Km<sup>2</sup>) y Yauyos (102 Km<sup>2</sup>); las quebradas Huantuya (Carania, 54 Km<sup>2</sup>) y Aucampi (343 Km<sup>2</sup>) y, por la margen izquierda, los ríos Tomás (450 Km<sup>2</sup>), Laraos (180 Km<sup>2</sup>) y Cakra (635 Km<sup>2</sup>) y las quebradas de Tinco (Huantán, 424 Km<sup>2</sup>), Pampas (133 Km<sup>2</sup>) Tupe (224 Km<sup>2</sup>), principalmente.

Dentro de la cuenca existen 7 estaciones meteorológicas: Tanta, Vilca Carania, Huantan, Yauyos, Colonia y Huangascar, ubicado en la parte media alta de la cuenca. La estación hidrométrica más representativa es aquella ubicada en el Puente Socsi, que controla el escurrimiento de 5792 Km<sup>2</sup>.

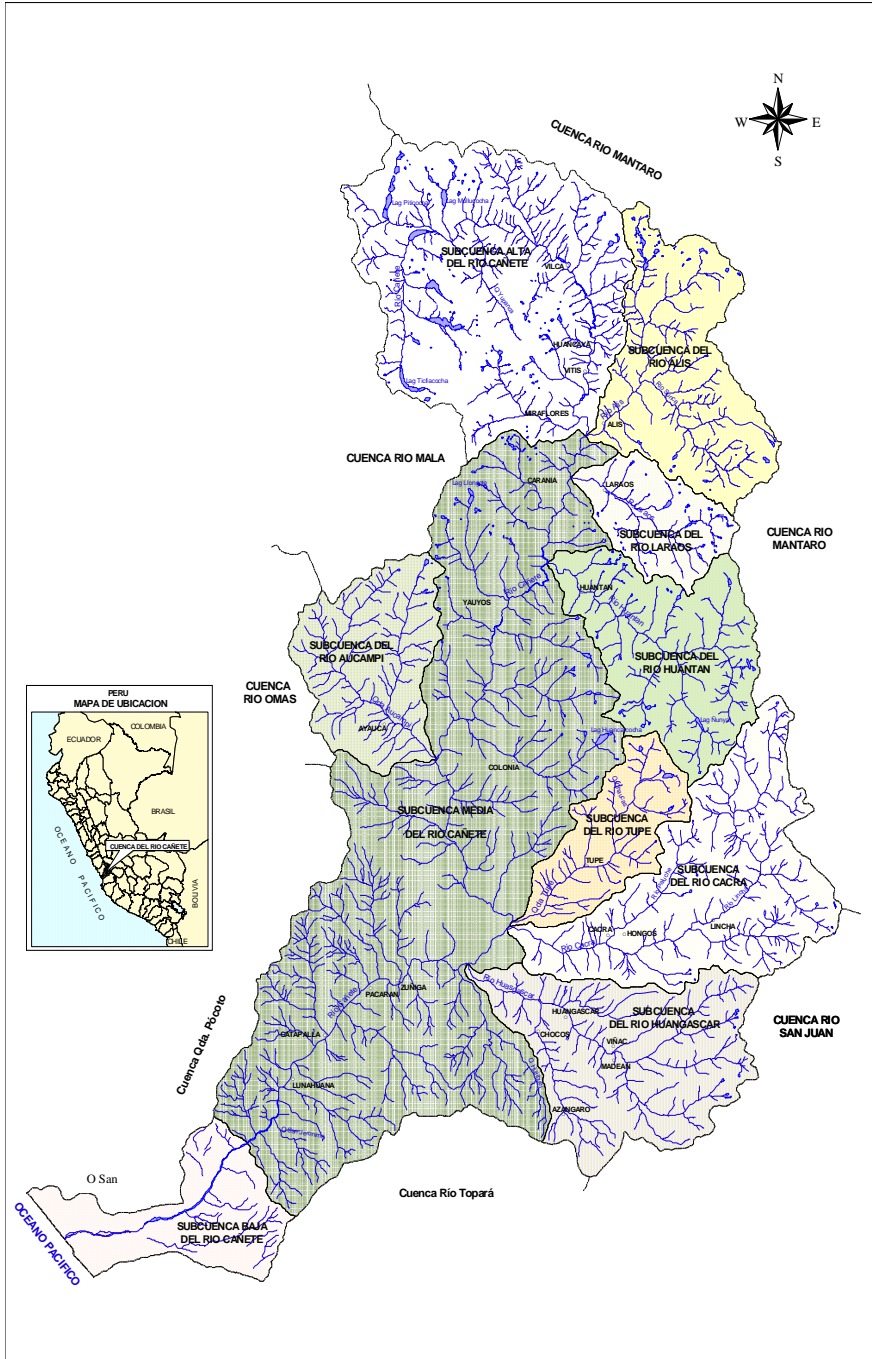


Gráfico N°11 Cuenca del río Cañete

Presenta un régimen irregular y de carácter torrencioso, con marcadas diferencias entre sus parámetros extremos, históricamente registra dos descargas máximas: en 1932, registró una descarga máxima de 850 m<sup>3</sup>/s y una mínima de 5.80 m<sup>3</sup>/s, con una media anual de 50.71 m<sup>3</sup>/s equivalente a un volumen medio anual de 1 599 301 569 m<sup>3</sup>. Y la otra que fue 3 de marzo de 1972 con una descarga máxima de 900 m<sup>3</sup>/s y una mínima de 9.41 m<sup>3</sup>/s.

Cabe destacar que dentro del conjunto de los ríos de la costa del Perú, el río de Cañete es uno de los que no se secan presentando una descarga mínima relativamente elevada aún en los meses de estiaje; es por esta razón que la explotación del agua subterránea es menor y escasa no encontrándose gran explotación del recurso hídrico a través de pozos tubulares, por lo que se calcula una reserva de 43 754 000 m<sup>3</sup> aproximadamente aún por aprovechar.



Se observa la bocatoma Imperial sobre el río Cañete.

### 3.6.2 QUEBRADA PÓCOTO

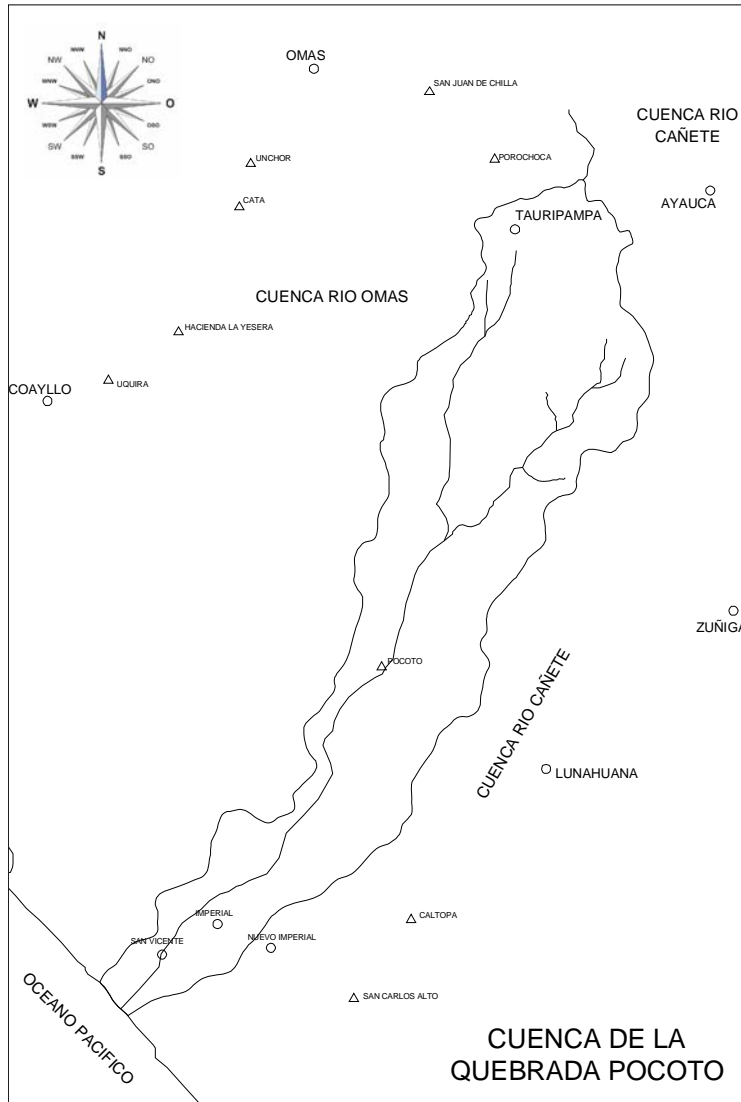
La quebrada Pócoto se ubica hacia el Oeste de la Cuenca media y baja del río Cañete. Se extiende desde el litoral hasta los 3500 m.s.n.m. hasta la localidad de Tauripampa en Yauyos, encerrando un área de 609.4 Km<sup>2</sup>. La cuenca tiene una forma alargada que va de Noreste a Suroeste.

Gran parte de la cuenca corresponde a una zona árida con poca precipitación. El flujo de la quebrada, es debido a las pocas precipitaciones pluviales que caen sobre la cuenca y principalmente de la filtración de las aguas de regadío del valle del río Cañete.

La quebrada Pócoto cruza por la localidad de Pócoto de donde toma el nombre, aguas abajo cruza por la ciudad de San Vicente



Izquierda. Cruce de la Quebrada Pócoto con la Calle Garro (Puente Garro) en la Ciudad de San Vicente.  
Derecha. Quebrada Pócoto en su paso por la ciudad de San Vicente.



**Gráfico Nº 12. Cuenca de la quebrada Pócolo**

### 3.6.3 CANALES DE RIEGO

Los canales de riego que cruzan las ciudades de Nuevo Imperial, Imperial y San Vicente se resumen a continuación:

#### 3.6.3.1 CANALES QUE CRUZAN LA CIUDAD DE NUEVO IMPERIAL.

Los canales que cruzan a la ciudad de Nuevo Imperial son:



**Canal Viejo Imperial** que cruza de sur a Norte, se ubica paralelo al Jr. Cañete. El canal está revestido de concreto hasta el cruce con la Av. Augusto Bernardino Leguía, Luego de ello continúa sin revestimiento con una sección irregular.

El tramo del canal revestido tiene las siguientes características: sección trapezoidal, ancho de fondo 1.50 m, altura 1.35 m, talud 1:1, y una pendiente de  $S = 0.0008$ , asumiendo un coeficiente  $n$  de Manning de  $n = 0.014$ , el canal está capacitado para conducir un gasto de 3.5 m<sup>3</sup>/s, con un borde libre de 0.35 m.

El tramo de canal posterior a la Av. Augusto Bernardino Leguía, presenta una sección irregular con un patrón trapezoidal. Si bien no se han reportado accidentes de pérdidas de vida sobre este tramo de canal, el hecho de tener expuesto el canal constituye un peligro para los transeúntes, el tirante normal del flujo y los taludes inclinados del canal son suficientes para ocasionar el ahogamiento de niños. En el tramo de canal revestido, es necesario construir un cerco perimétrico para evitar la caída de personas sobre el canal.

El tramo de canal posterior a la Av. Augusto Bernardino Leguía, presenta problemas de sedimentación debido a la baja gradiente hidráulica, que ocasiona la sobrelevación del tirante de agua aguas arriba con problemas inminentes de desborde del canal. En este tramo de canal se recomienda su revestimiento y cerco de protección o en caso contrario construir un canal revestido.



**Izquierda.** Canal Viejo Imperial, paralelo al Jr. Cañete a a altura del Jr. Bellavista. Ciudad de Nuevo Imperial.

**Derecha.** Cruce del Canal Viejo Imperial con la Av. Augusto Bernardino en la ciudad de Nuevo Imperial

**Canal Lateral Túnel Grande A.** Se ubica en la parte Sur Este de la ciudad, ingresa paralelo a la Av. Augusto Bernardino Leguía, luego dobla hacia la izquierda por la calle Sin Nombre y luego por el Jr. Bellavista.

**Canal L1 Granja.** Se ubica en la zona norte de la ciudad, constituye un lateral del canal Nuevo Imperial. En el año 2003 este canal cruzaba unicamente áreas agrícolas, sin embargo en los últimos años debido a la expansión urbana de la ciudad Nuevo Imperial hacia el norte, el canal quedó dentro de la ciudad, y transita paralelo a las Calles Almenares, Jr. Miguel Aljovín, cruza al canal Viejo Imperial, luego paralelo a la Calle Almenares hasta la Av. Carrizales, luego paralelo a esta última avenida recorre 600 metros, luego dobla hacia la derecha para ingresar nuevamente a terreno agrícola.



**Izquierda.** Canal L1 Granja en la Calle Almenares – Nuevo Imperial. **Derecha.** Canal L1 Granja en el Jr. Miguel Aljovín, próximo al cruce con el Canal Viejo Imperial – Nuevo Imperial.



Canal L1 Granja en el tramo final de su recorrido por la ciudad de Nuevo Imperial (En la calle S/N). Observa nuevos asentamiento humanos en la margen derecha del canal.



Canal L1 Granja en el tramo final de su recorrido por la ciudad de Nuevo Imperial (En la calle S/N). Se observan nuevas lotizaciones en terrenos agrícolas. El Canal L1 Granja a la derecha tiene una cota superior al de las viviendas nuevas.

### 3.6.3.2 CANALES QUE CRUZAN LA CIUDAD DE IMPERIAL.

Los canales que cruzan a la ciudad de Imperial son:

**Canal María Angola.** Se ubica hacia en sur oeste de la Ciudad y constituye el límite entre la ciudad de Imperial y San Vicente. El canal María Angola en su paso por la ciudad recorre en gran paralelo a la calle del mismo nombre. A su ingreso en la ciudad es un canal trapezoidal abierto, revestido de concreto hasta la Av. San Leonardo, luego se tiene un canal de sección rectangular cubierto hasta el Jr. Colón, para continuar como un canal abierto sin revestimiento.



**Izquierda.** Canal María Angola aguas arriba del mercado central, se observa almacenes de reciclaje a un costado del canal. **Derecha.** Canal María Angola en el mercado central visto hacia aguas abajo.



**Izquierda.** Canal María Angola a la altura del mercado central (uso inadecuado del canal). **Derecha.** Canal María Angola aguas arriba del cruce con la Av. San Leonardo. Se observa la acumulación de desechos propios de las actividades del mercado en la margen derecha del canal.



Canal María Angola en su transición de canal cubierto a un canal abierto sin revestimiento. Se observa gran acumulación de basura en la margen izquierda del canal.

**Canal L2 Osco.** Este canal se ubica al Nor Oeste de la zona urbana de Imperial. Es un canal que se forma por la unión de varios canales sublaterales provenientes del Canal Viejo Imperial y de canales drenes que acumulan filtraciones (drenaje agrícola).

Su principal tributario, el canal Chaparral, recorre paralelo a la calle S/N hasta la Av. La Mar, luego dobla hacia la izquierda hasta el mercado, en donde se une con dos canales pequeños (drenes), para cambiar de alineamiento, dirigiéndose paralelo y a espaldas del mercado. En este último tramo el canal está revestido de concreto y controlado el rebose. Luego, recibe las aguas de un pequeño canal dren, y, con el mismo alineamiento, continúa hasta desembocar en el canal María Angola.

Este canal, considerado como canal de drenaje, permite controlar el nivel alto de la napa freática en esta parte de la ciudad.



**Izquierda.** Canal Lateral de segundo Orden L2 Osco, en la Av. La Mar, se observa el canal muy cerca de edificaciones. **Derecha.** Canal L2 Osco, a la espalda del mercado Ramos Larrea. Se observa el canal revestido.

### 3.6.3.3 CANALES QUE CRUZAN LA CIUDAD DE SAN VICENTE.

Los canales que cruzan a la ciudad de San Vicente son:

**Canal San Miguel.** Nace en la bocatoma Fortaleza (río Cañete), situada en la margen derecha, tiene una longitud total de 35 km. con un túnel de 100 m. Su trazo se ha llevado en pampa en su mayor recorrido y la distribución del flujo se efectúa por medio de más de 60 tomas aproximadamente. Su capacidad máxima es 7.0 m<sup>3</sup>/s, con una sección típica de acequia. En su recorrido recibe los excedentes de los cauces María Angola y Canal Nuevo Imperial para abastecer a terrenos pertenecientes a San Luis y Cerro Azul, para finalmente desembocar en el mar.

Este canal hace su paso por la ciudad de San Vicente por el Noreste, ingresa por la calle El Cañaverel, cruza la Av. Mariscal Benavides a la altura del Coliseo Cerrado Lolo Fernández, rodeando la ciudad continúa por la Calle Los Olivos, luego por la Calle Valle Bendito, rodeando los asentamiento humanos del cerro Candela se aleja de la ciudad con dirección Noroeste.

Gran parte del canal en su paso por la ciudad está en la falda del cerro Candela, a un nivel topográfico mayor al de la ciudad. Una falla o colapso de la margen izquierda del canal, podría traer como consecuencia la inundación de las áreas urbanas adyacentes al canal San Miguel. (Ver fotografías)



Canal San Miguel en la falda del Cerro Candela, rodeando a Asentamientos Humanos; en la parte inferior se muestra el parte de la Ciudad San Vicente.



**Izquierda.** Canal San Miguel en la falda del cerro Candela, al fondo se observa parte de la ciudad de San Vicente. **Derecha.** Canal San Miguel, en la margen derecha se ubican asentamientos humanos que descargan sus desagües al canal, en la margen izquierda la contención es mediante un terraplén de tierra.

**Canal L1 Tercer Mundo.** Constituye un canal lateral de primer orden del canal San Miguel, y se ubica al norte de la ciudad. Hasta hace algunos años fue el límite norte de la ciudad, a la fecha se han habilitado construcciones en esa dirección, quedando el canal inmerso en la ciudad.

El canal circula de Este a Oeste rodeando los asentamientos humanos Huaca de los Chinos y Tercer Mundo

**Canal Huanca.** Constituye un canal de derivación que nace del canal San Miguel. Hace su paso por la parte Sur de la ciudad de San Vicente. Ingresando por la Av. José Gálvez, cruza la carretera Panamericana para alejarse de la Ciudad con dirección Oeste. Entre la Av. Santa Rosalía Sur y Carretera Panamericana, el canal se encuentra cubierto, por lo que no da mayores problemas.



**Izquierda.** Canal L1 Tercer Mundo cruzando por la ciudad de San Vicente, al fondo se observa el Cerro Candela. **Derecha.** Canal L1 Tercer Mundo, se observa el canal expuesto y con huella de rebose en la calle.

### 3.6.4 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA.

A fin de presentar una breve descripción de las características más importantes del complejo físico de las cuencas y puedan ser usadas en conjunto con ciertos índices hidrológicos, se han determinado los parámetros geomorfológicos de las siguientes cuencas:

Cuenca del Río Cañete, limitada hasta la cota 350 m.s.n.m., donde se encuentra la estación hidrométrica Socsí, y se establece el límite de la cuenca baja y media del río Cañete.

Cuenca de la quebrada Pócoto, limitada hasta la cota 38 m.s.n.m., en la ciudad de San Vicente.

#### CUENCA DEL RÍO CAÑETE

La cuenca del río Cañete tiene un área total de 6,078.51 Km<sup>2</sup>; el río principal, del mismo nombre, es de sexto orden y drena las escorrentías superficiales o excedentes de la cuenca hacia el Océano Pacífico mediante su cauce final denominado río Cañete de 235.8 Km de recorrido, desde las nacientes en las alturas de la divisoria de la subcuenca de Tanta hasta la desembocadura al mar.

La cuenca húmeda (ibrífera) tiene una superficie de 4,830.90 Km<sup>2</sup> (79.5%) y ha sido determinada considerando que a partir de la isoyeta 250 mm (2,366 m.s.n.m.) existe un aporte de la precipitación a la escorrentía.

La cuenca del río Cañete está conformada hidrográficamente por ocho (8) subcuencas: Tanta (cuenca alta), Alis, Laraos, Huantán, Aucampi, Cakra, Tupe, Huangascar y la cuenca mismadel río Cañete (parte media; sectores de Carania, Yauyos, Colonia, Zúñiga, Pacarán y Lunahuaná; y parte baja; sector del valle Cañete).

Hasta la estación de aforo de Socsí la cuenca del río Cañete tiene una extensión de 5,800.10 Km<sup>2</sup>.

Se ha determinado valores de los parámetros de forma y relieve de la cuenca del río Cañete de mayor importancia e interpretación.

Según el coeficiente de compacidad, relativamente alto, la ocurrencia de crecientes son menos oportunas.

**CUADRO N° 3.6-1  
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL RÍO CAÑETE**

PARAMETROS				CUENCA CAÑETE	
SUPERFICIE TOTAL DE LA CUENCA			At	Km <sup>2</sup> 6078.515	
PERIMETRO			P	Km 517.132	
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad		$Kc = 0.28 P / (At)^{0.5}$	1 1.857
		FACTOR DE FORMA	Longitud ( // al curso más largo)	LB	Km 168.800
	Ancho Medio		$AM = At / LB$	Km 36.053	
	Factor de Forma		$Ff = AM / LB$	1 0.214	
	RECTANGULO EQUIVALENTE		Lado Mayor	$L = (P + (P^2 - 16 \cdot A)^{0.5}) / 4 \cdot At$	Km 232.412
		Lado Menor	$B = At / L$	Km 26.154	
SISTEMA DE DRENAJE	GRADO DE RAMIFICACION	LONGITUD TOTAL	ORDEN 1	Km 2282.100	
			ORDEN 2	Km 812.920	
			ORDEN 3	Km 460.830	
			ORDEN 4	Km 174.330	
			ORDEN 5	Km 90.820	
			ORDEN 6	Km 154.530	
	NUMERO DE RIOS PARA LOS DIFERENTES GRADOS DE RAMIFICACION	ORDEN 1	1 1355		
		ORDEN 2	1 309		
		ORDEN 3	1 75		
		ORDEN 4	1 15		
		ORDEN 5	1 3		
		ORDEN 6	1 1		
	Longitud Total de los Ríos de Diferentes Grados			Lt	Km 3955.330
	Número de Ríos para los diferentes Grados			N° Ríos	1 1758
	Longitud de Ríos Principales			Lr	Km 235.870
	Densidad de Drenaje			$Dd = Lt / At$	Km / Km <sup>2</sup> 0.651
	Relación de Bifurcación			$Rb = N^{\circ}Rn / N^{\circ}R(n+1)$	1 4.301
	Longitud de Flujo de Superficie			$Lo = 1 / (2Dd(1-ic/Ip)^{0.5})$	1 0.784
Extensión Media para los diferentes Grados			$Es = At / 4 \cdot Lt$	Km 0.384	
Frecuencia de los Ríos			$Fr = N^{\circ}Ríos / At$	r / Km <sup>2</sup> 0.289	
Desnivel Total de la Cuenca			Ht	Km 5.800	
Altitud Media de la Cuenca			Hm	m s.n.m. 3637.9	
Pendiente de la cuenca (Sistema de Alvord)			$Ip = 100 \cdot (D^{\circ}Lc) / At$	% 47.09	
Pendiente de la cuenca (Sist. del Rectángulo Equivalente)			$Ip = 100 \cdot Ht / B$	% 22.18	
Pendiente Media de los Cauces de los Ríos			ic	% 1.85	
Longitud total de curvas de nivel (Equidistancia D = 500 m)			Lc	Km 5724.784	

Fuente: INRENA

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

### CUENCA DE LA QUEBRADA PÓCOTO

La cuenca de la quebrada Pócoto tiene un área de 609.4 Km<sup>2</sup>; el curso principal nace en la localidad de Tauripampa, aguas abajo cruza el poblado de Pócoto, de ahí adquiere su nombre; en la parte baja cruza por el centro de la ciudad de San Vicente.

La cuenca húmeda (ibrífera) tiene una superficie equivalente al 24.2 %, siendo muy pequeña el aporte de la precipitación. La cuenca de la quebrada Pócoto en su mayor parte corresponde a una zona árida

Se ha determinado valores de los parámetros de forma de mayor importancia e interpretación; que se resumen en el Cuadro N° 3.6-2.

CUADRO N° 3.6-2  
**PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA QUEBRADA PÓCOTO.**

PARAMETROS			UNIDAD	QDA. POCOTO		
AREA DE LA CUENCA			Km <sup>2</sup>	609.4		
PERIMETRO			Km	155.0		
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad		1	1.76	
		FACTOR DE FORMA	Longitud // al curso más largo		Km	61.8
			Ancho Medio		Km	10.1
			Factor de Forma		1	0.16
	RECTANGULO EQUIVALENTE		Lado Mayor		Km	50.3
			Lado Menor		Km	12.1

Fuente: INRENA 2008.

### 3.6.5 CLIMATOLOGIA

Los parámetros climatológicos precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, insolación y viento, son los de mayor importancia en cuanto a la tipificación o caracterización de la climatología de la cuenca del río Cañete. Las estaciones que se revisaron para el presente estudio son: Tanta, Catania, Vilca, Huangascar, Yauyos, Cañete, Pacarán Yauricocha, Huantán, Colonia, Siria, Sunca y Catahuasi, las 5 últimas desactivadas.

A continuación se dan un resumen de la climatología de la cuenca del río cañete, incidiendo en la parte baja, donde se ubican las 3 ciudades objeto del presente estudio.

#### a. PRECIPITACION

Las zonas con mayor precipitación son: Tanta y Yauricocha (con altitudes que promedian los 4500 msnm) con una precipitación anual de 993 mm y 990 mm respectivamente. Un segundo grupo de estaciones pluviométricas comprendidas entre los 3680 y 3845 msnm. Registran precipitaciones menores: Vilca, 775 mm, Carania, 671 mm, Siria, 689 mm, Sunca, 725 mm. Un tercer grupo de estaciones, ubicadas a una altitud promedio de 3300 msnm; Huantán y Colonia, muestran una precipitación total anual de 514 mm y 464 mm, respectivamente. Se distingue un cuarto grupo de estaciones, ubicadas a una altitud promedio de 2400 msnm; Huangascar y Yauyos que tienen una precipitación total anual de 282 mm y 281 mm. Las estaciones que registran menor lluvia, concordantes con una menor altitud, que varía entre los 150 y 1370 msnm, son Cañete (7.8 mm), Pacarán (13 mm) y Catahuasi (25 mm).

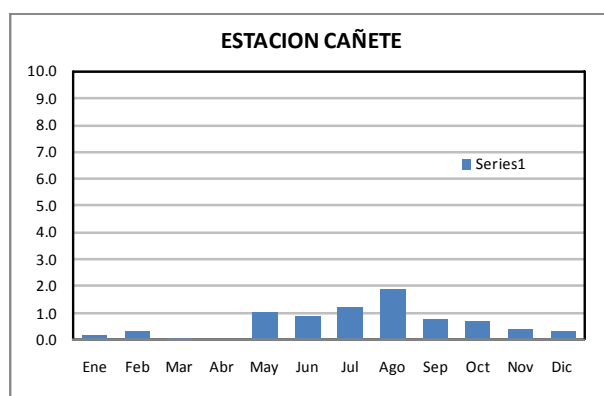
Las estaciones de la cuenca del río Cañete, con excepción de la estación de Cañete muestran una precipitación anual con una mayor concentración en el periodo de diciembre a marzo; en la estación de Cañete se observa mayores valores de lluvia entre los meses de mayo a octubre.

**CUADRO N° 3.6-3  
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS ESTACIONES DEL RÍO CAÑETE**

ESTACION	ALTITUD msnm	AÑO PROMEDIO												TOTAL ANUAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
VILCA	3816.0	151.7	156.9	134.0	61.5	19.0	8.7	7.8	13.5	26.6	49.3	57.4	88.4	774.8
HUANGASCAR	2556.0	63.5	77.3	89.1	17.8	0.7	0.2	0.0	0.4	0.5	2.6	5.3	25.1	282.5
HUANTAN	3272.0	120.2	121.9	122.9	28.4	11.2	0.0	0.8	0.4	4.4	17.1	16.9	69.9	514.2
CARANIA	3825.0	132.4	128.7	138.8	52.6	20.1	9.4	6.7	7.7	15.9	33.8	37.8	87.2	671.1
COLONIA	3379.0	85.9	105.4	127.6	25.6	2.2	0.3	0.5	0.5	3.2	15.1	16.9	80.3	463.5
TANTA	4505.0	172.2	167.8	174.3	104.7	27.2	10.0	12.0	11.4	31.5	67.9	92.9	121.3	993.3
YAUYOS	2290.0	59.5	68.0	68.6	13.5	3.2	0.3	0.1	0.9	2.1	12.6	17.9	34.5	281.2
YAURICOCHA	4522.0	160.5	165.8	174.9	94.1	22.5	12.3	12.1	19.8	34.5	82.6	73.9	136.6	989.6
CAÑETE	150.0	0.2	0.3	0.1	0.0	1.0	0.9	1.2	1.9	0.8	0.7	0.4	0.3	7.8
PACARAN	700.0	3.7	2.7	3.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	1.7	13.0
SIRIA	3680.0	107.1	92.5	163.7	35.2	10.0	7.4	7.4	22.9	42.4	59.9	43.2	97.5	689.3
SUNCA	3845.0	120.4	104.9	166.8	52.8	15.0	3.0	9.4	8.9	34.0	62.1	58.6	88.9	724.7
CATAHUASI	1369.0	6.4	8.2	2.3	2.0	0.1	0.1	0.1	1.7	1.2	1.7	0.9	24.8	
YAURICOCHA (1)	4375.0	132.2	147.4	169.4	87.1	23.7	10.9	11.6	15.8	45.0	82.9	75.0	107.4	908.4

Fuente: SENAMHI

**GRÁFICO N° 13  
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL EN LA ESTACIÓN CAÑETE.**



Fuente: SENAMHI

**b. TEMPERATURA**

No existe gran variabilidad en los valores dados por las estaciones de Pacarán y Cañete, teniendo ambos un promedio mensual anual de 20.7 y 20.0 °C. La estación de Yauyos, ubicada a una altitud de 2290 m.s.n.m, registra un menor promedio mensual anual, de 17.6°C. Como se aprecia la distribución anual de la temperatura media mensual es análoga para las estaciones de Pacarán y Cañete, con temperaturas máximas en los meses de enero a abril, mientras que esta distribución a una mayor altitud, muestra un comportamiento inverso, es decir mayores valores de la temperatura en los meses de setiembre a noviembre.

En el valle de Cañete la temperatura máxima promedio mensual se presenta en los meses de enero a abril, y es del orden de los 28°C. La temperatura mínima promedio mensual



generalmente ocurre en los meses de julio a setiembre, con valores que promedian los 14°C.

CUADRO N° 3.6-4  
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PARA EL AÑO PROMEDIO (°C)

ESTACION : YAUYOS														ALTITUD : 2,290 msnm
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	MEDIA	
<b>Máx</b>	18.6	18.9	18.3	18.7	18.6	17.9	18.7	18.3	17.9	18.6	18.8	18.8	18.2	
<b>Mín</b>	15.6	16.5	16.6	16.9	17.1	16.6	16.9	17.5	17.3	17.1	17.1	17.3	17.1	
<b>Prom.Mes</b>	<b>17.1</b>	<b>17.4</b>	<b>17.5</b>	<b>17.5</b>	<b>17.7</b>	<b>17.1</b>	<b>17.5</b>	<b>17.8</b>	<b>17.7</b>	<b>18.1</b>	<b>17.9</b>	<b>17.8</b>	<b>17.6</b>	

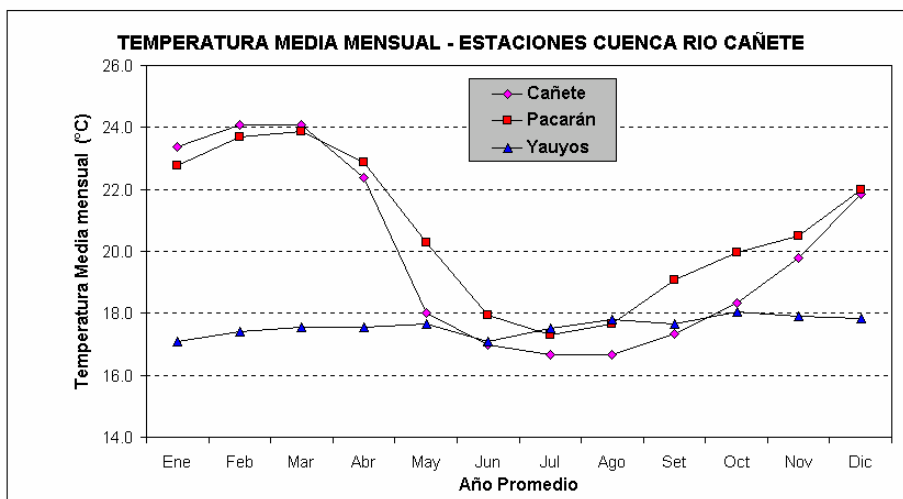
ESTACION : PACARAN														ALTITUD : 700 msnm
Máx	24.2	25.0	25.0	23.8	20.9	19.5	19.2	19.0	20.0	20.5	20.9	22.8	21.2	
<b>Mín</b>	21.8	22.9	23.2	22.2	19.9	16.5	16.0	17.0	18.6	19.5	19.7	21.5	20.2	
<b>Prom.Mes</b>	<b>22.8</b>	<b>23.7</b>	<b>23.9</b>	<b>22.9</b>	<b>20.3</b>	<b>17.9</b>	<b>17.3</b>	<b>17.6</b>	<b>19.1</b>	<b>20.0</b>	<b>20.5</b>	<b>22.0</b>	<b>20.7</b>	

ESTACION : CAÑETE														ALTITUD : 150 msnm
Máx	23.4	24.1	24.0	22.8	21.9	22.1	21.4	21.0	21.0	20.7	22.0	24.7	22.3	
<b>Mín</b>	22.6	23.6	23.4	21.2	18.4	15.8	15.6	16.2	16.6	17.6	18.3	21.1	19.2	
<b>Prom.Mes</b>	<b>23.4</b>	<b>24.1</b>	<b>24.1</b>	<b>22.4</b>	<b>18.0</b>	<b>17.0</b>	<b>16.7</b>	<b>16.7</b>	<b>17.3</b>	<b>18.3</b>	<b>19.8</b>	<b>21.8</b>	<b>20.0</b>	

Fuente: SENAHI

GRÁFICO N° 15  
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PARA EL AÑO PROMEDIO (°C)



Fuente: SENAHI

**c. EVAPORACIÓN**

Los datos muestran una variabilidad a lo largo del año de la evaporación total mensual (para un año promedio histórico) semejante a la temperatura, es decir en zonas bajas (Cañete y Pacarán) mayores valores, del orden de los 125 mm/mes, en los meses de diciembre a abril, mientras que en zonas de mayor altitud (Yauyos) el fenómeno se invierte, con máximas

evaporaciones mensuales promedio del orden de los 150 mm en los meses de julio a octubre.

CUADRO N° 3.6-5  
EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL (MM)

ESTACION: YAUYOS		ALTITUD: 2,871 msnm											
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máx	150.2	137.0	124.8	148.7	162.2	168.1	193.4	202.1	175.5	167.4	163.2	157.0	1755.6
Mín	36.1	21.3	23.7	34.1	76.8	74.6	84.2	121.1	118.9	106.7	102.5	54.9	912.9
Prom.Mes	79.9	61.6	65.9	90.3	122.0	139.5	154.6	158.2	147.7	140.7	133.1	114.4	1407.9
Prom.Día	2.6	2.2	2.1	3.0	3.9	4.7	5.0	5.1	4.9	4.5	4.4	3.7	46.2

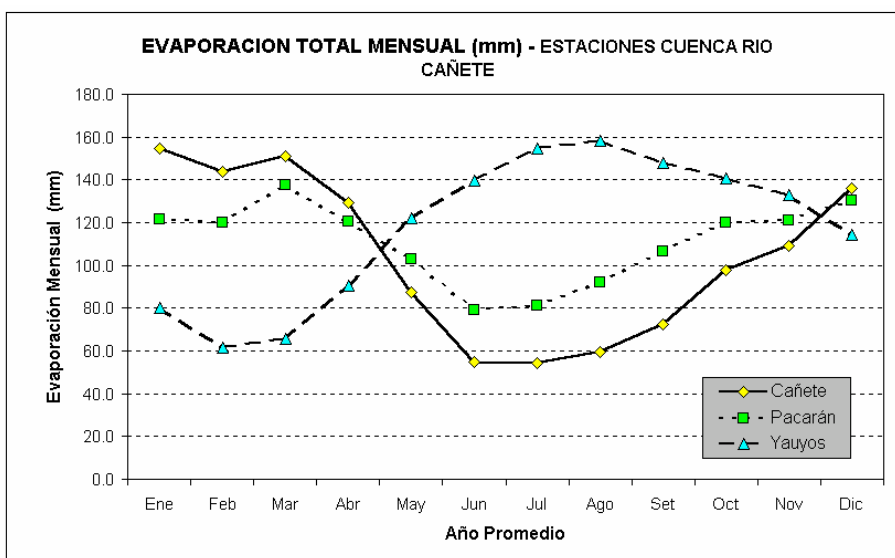
ESTACION: PACARAN		ALTITUD: 700 msnm											
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máx	177.3	159.9	183.4	159.7	153.4	118.9	112.2	135.9	145.8	189.5	188.4	184.4	1745.7
Mín	70.9	80.2	87.6	85.2	79.5	60.3	61.2	58.7	82.4	80.7	84.0	74.5	1072.2
Prom.Mes	121.5	120.0	137.4	120.4	103.0	79.0	81.0	92.1	106.6	120.1	121.3	130.5	1332.8
Prom.Día	3.9	4.2	4.4	4.0	3.3	2.6	2.6	3.0	3.6	3.9	4.0	4.2	43.8

ESTACION: CAÑETE		ALTITUD: 150 msnm											
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máx	248.0	212.5	205.1	183.1	149.6	153.0	155.0	124.0	120.0	161.2	147.0	220.1	1651.4
Mín	115.0	90.0	75.0	70.0	39.0	0.3	26.0	11.0	38.0	57.0	72.0	105.0	853.0
Prom.Mes	154.7	143.9	151.1	129.3	87.5	54.8	54.2	59.4	72.2	97.7	109.0	135.8	1248.6
Prom.Día	5.0	5.1	4.9	4.3	2.8	1.8	1.7	1.9	2.4	3.2	3.6	4.4	41.1

Fuente: SENAMHI

GRÁFICO N° 16  
EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL (MM)



Fuente: SENAMHI

**d. HUMEDAD RELATIVA**

La distribución anual de este parámetro es similar en las estaciones de Cañete y Pacarán, valores máximos (del orden de los 84% y 80%) entre los meses de junio a setiembre y valores mínimos, del orden de los 78% y 73%, entre los meses de diciembre a abril. Los datos procedentes de la estación de Yauyos, ubicada a una mayor altitud muestran un comportamiento inverso de esta distribución, registros máximos (87%) en los meses de diciembre a marzo (coincidente con el periodo anual lluvioso) y menores humedades relativas (84%) en los meses de julio a setiembre.

**CUADRO N° 3.6-6  
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL – AÑO PROMEDIO (%)**

ESTACION:	YAUYOS												ALTITUD:	2,290 msnm
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	
Máx	92.0	90.0	91.0	89.0	89.0	89.0	86.0	92.0	85.0	87.0	87.0	89.0	87.0	
Mín	86.0	87.0	86.0	87.0	85.0	82.0	81.0	83.0	84.0	83.0	84.0	84.0	85.5	
Prom.Mes	88.6	88.8	89.0	87.4	87.0	85.4	84.4	85.4	84.4	85.0	85.4	87.0	86.5	

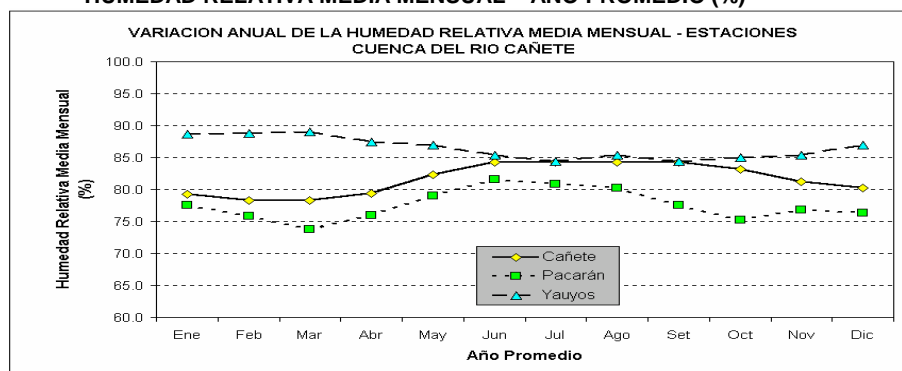
ESTACION:	PACARAN												ALTITUD:	700 msnm
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	
Máx	84.0	81.0	78.0	79.0	81.0	85.0	83.0	83.0	80.0	79.0	81.0	81.0	78.5	
Mín	73.0	70.0	71.0	72.0	78.0	80.0	80.0	78.0	76.0	72.0	70.0	72.0	75.3	
Prom.Mes	77.6	75.8	73.8	76.0	79.0	81.6	80.6	80.2	77.6	75.2	76.8	76.4	77.6	

ESTACION:	CAÑETE												ALTITUD:	150 msnm
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	
Máx	83.0	84.0	84.0	88.0	89.0	92.0	90.0	90.0	89.0	87.0	86.0	85.0	87.0	
Mín	82.0	80.0	79.0	81.0	83.0	82.0	83.0	85.0	85.0	82.0	83.0	79.0	83.6	
Prom.Mes	79.3	78.3	78.3	79.4	82.3	84.3	84.2	84.3	84.2	83.2	81.2	80.2	81.6	

Fuente: SENAMHI

**FIGURA N° 3.6-6  
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL – AÑO PROMEDIO (%)**



Fuente: SENAMHI

**e. VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO**

Para un año promedio, la distribución de la velocidad media del viento es similar en las estaciones de Cañete y Pacarán; con valores máximos, del orden de los 2.5 a 2.9 m/s, en los meses de diciembre a marzo y valores mínimos, del orden de los 2.0 m/s en los meses de abril a setiembre. Los máximos registros de viento se dan a las 13:00 horas, con una dirección preferente de SW y SW-NE.

**CUADRO N° 3.6-7  
VELOCIDAD MEDIA DIARIA DEL VIENTO – AÑO PROMEDIO (M/S)**

ESTACION:	PACARAN												ALTITUD:	700 msnm
Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	
Máx	3.0	3.3	3.3	3.0	2.7	2.6	2.6	2.9	3.1	3.0	3.3	4.3	3.1	
Mín	2.0	2.0	2.0	2.3	1.7	1.3	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.7	2.0	
Prom.Mes	2.7	2.7	2.8	2.6	2.2	2.0	1.9	2.3	2.4	2.5	2.7	3.0	2.5	

ESTACION:	CAÑETE												ALTITUD:	150 msnm
Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	
Máx	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
Mín	0.7	0.7	1.0	0.7	0.7	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	1.2	1.0	0.8	
Prom.Mes	2.9	2.5	2.7	2.6	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.5	2.5	2.4	

Fuente: SENAMHI

#### f. HORAS DE SOL

La variación mensual para un año promedio del total de horas sol para la estación de Cañete muestra valores máximos, de 170 a 210 hr/mes, en los meses de diciembre a abril, y valores mínimos, del orden de las 50 hr/mes, durante los meses de junio a octubre. La estación de Pacarán muestra una distribución inversa, es decir valores más altos entre los meses de julio a noviembre, del orden de las 250 hr/mes y menores valores (130 – 170 hr/mes) en los meses de diciembre a marzo.

CUADRO Nº 3.6-8  
TOTAL HORAS SOL PARA EL AÑO PROMEDIO (HR)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ESTACION : PACARAN													ALITITUC : 700 msnm
Máx	186.0	135.3	162.0	225.3	247.2	228.0	254.3	261.8	257.6	262.3	258.5	198.3	2537.3
Mín	76.1	91.3	148.5	178.8	230.9	153.0	224.3	235.0	246.6	241.3	244.4	138.8	2421.0
Prom.Mes	131.5	121.3	154.7	203.7	237.2	208.9	241.2	253.3	250.0	252.3	252.6	177.0	2483.5
ESTACION : CAÑETE													ALITITUC : 150 msnm
Máx	260.8	233.7	270.2	255.6	232.0	138.0	102.6	79.1	135.5	165.6	230.6	257.3	2361.0
Mín	98.6	121.2	136.1	126.0	69.1	16.2	17.4	1.2	13.2	18.6	63.0	102.3	1230.1
Prom.Mes	180.1	177.3	201.8	211.0	147.8	63.8	52.5	46.1	64.1	107.6	128.9	172.5	1553.4

Fuente: SENAMHI

#### 3.6.6 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Para la clasificación climática de la cuenca se ha empleado el índice de Thornthwaite y el índice de Aridez de Knoche.

Según estos índices, las zonas de Pacarán y Cañete tienen la misma clasificación climática: Clima árido mesotermal, con vegetación desértica de floresta media y aridez extrema. A la zona de Yauyos, sector bajo de Magdalena, le corresponde un clima semiárido mesotermal con vegetación de estepa con floresta media, y aridez severa.

#### 3.6.7 HIDROMETRIA

El caudal del río Cañete es controlado en la actualidad en la estación hidrométrica Sosci ubicada a 350 msnm, y viene operando desde el año 1965. Además se cuenta con registros de descarga desde el año 1926 provenientes de la estación de Imperial (desactivada) ubicada a 250 m.s.n.m.

Debido a la cercanía con la antigua estación de Imperial y la de Sosci, ambas se asume como un solo registro de caudal del río Cañete.

A diferencia del río Cañete, la quebrada Pócoto no tiene ninguna sección de medición de caudales.

#### 3.6.8 ESTUDIO DE LAS DESCARGAS MÁXIMAS.

Al desarrollar el estudio de máximas avenidas en el río Cañete y quebradas, como en toda la región Costa del Perú, debemos referirnos al fenómeno de "El Niño", que muchas veces ha generado grandes precipitaciones en la cuenca y por consiguiente grandes flujos en el río.

Las descargas máximas del río Cañete, están asociadas a la característica estocástica de las precipitaciones normales sobre la cuenca y a la influencia del fenómeno de El Niño, cada una con frecuencias de recurrencia diferentes; que probablemente algunas veces hayan coincidido en severidad y ocasionado grandes tormentas y huaycos. Por tanto es necesario tratar el Fenómeno de El Niño.

CUADRO N° 3.6-9  
DESCARGAS MÁXIMAS REGISTRADAS EN LA ESTACIÓN SOCSI (RÍO CAÑETE)

Nº	AÑO	CAUDAL (m3/s)	Nº	AÑO	CAUDAL (m3/s)
1	1930	263.00	25	1980	133.0
2	1932	850.00	26	1981	360.0
3	1940	141.28	27	1982	319.5
4	1950	244.74	28	1983	148.6
5	1960	488.8	29	1984	656.2
6	1961	597.6	30	1985	219.2
7	1962	566.2	31	1986	370.0
8	1963	242.4	32	1987	450.0
9	1964	153.1	33	1988	410.0
10	1965	410.0	34	1989	312.0
11	1966	280.0	35	1990	189.0
12	1967	319.9	36	1991	372.0
13	1968	198.5	37	1992	157.0
14	1969	316.0	38	1993	390.0
15	1970	408.0	39	1994	550.0
16	1971	430.0	40	1995	500.0
17	1972	900.0	41	1996	310.0
18	1973	393.0	42	1997	280.0
19	1974	400.0	43	1998	348.00
20	1975	324.4	44	1999	420.00
21	1976	294.9	45	2000	350.00
22	1977	242.0	46	2001	255.00
23	1978	247.0	47	2002	204.00
24	1979	218.0			

Fuente: INRENA

### 3.6.8.1 FENÓMENO EL NIÑO

Es un fenómeno natural de origen Océano Atmosférico, que afecta a casi todo el planeta, manifestándose con más fuerza en el litoral del Pacífico Sur, en Australia e Indonesia. Entre los factores que originan el fenómeno y se intercalan entre sí, tenemos

- El calentamiento de las aguas superficiales del mar, expresado en términos de anomalías, evalúa las temperaturas del mar.
- Índice de Oscilación del Sur (ENOS), que expresa la diferencia de la presión barométrica entre Darwin (Australia) y Tahití (Polinesia).
- La Influencia de la Zona de Convergencia Intertropical, que evalúa la perturbación tropical que se forman como resultado de la convergencia de los cientos alisos ecuatoriales de los hemisferios norte y sur, en las cercanías de la línea ecuatorial.
- La profundización de la Termoclina, que define el espesor del agua caliente en el mar.

CUADRO N° 3.6-10  
RECORD DE ENSOS (1994)

FECHA	CARACTERISTICAS
ENSO del 900 a 700 a.c.	Perfil en cerro sechín
ENSO del 500 a.c.	Perfil en Chavín de Huantar
ENSO del 100 a 150 d.c.	Sedimentos y Cantos Rodados en Pueblo Viejo, Ancash
ENSO del 550 d.c.	Perfiles en la Huaca Aramburú en la UNMSM
ENSO del 900 a 950 d.c.	Perfil en Pachacamac
ENSO del 1200 d.c.	Huaycán de Cieneguilla
ENSO del 1525 - 1528	Registro Documental
Terremoto en Lima 1546	¿hay convergencia entre Paleo ENSO y los sismos?
ENSO fuerte 1578	Registro Documental. Niño catastrófico.
ENSO de 1678	
ENSO de 1701	
ENSO de 1720	
ENSO de 1728	Niño my fuerte
ENSO de 1748	
ENSO de 1763	
ENSO de 1770	
ENSO de 1790	Niño Catastrófico
ENSO de 1804	
ENSO de 1814	
ENSO de 1817	
ENSO de 1819	
ENSO de 1821	
ENSO de 1828	
ENSO de 1832	
ENSO de 1837	
ENSO de 1845	
ENSO de 1864	Ancash - Lima - Ica. Segundo nivel de catástrofe.
ENSO de 1871	
ENSO de 1877 - 1878	
ENSO de 1884	
ENSO de 1890 - 1891	
ENSO de 1906 - 1907	
ENSO de 1911	
ENSO de 1918	
ENSO de 1925	Llegó hasta Arequipa y Tacna. Tercer nivel de catástrofe
ENSO de 1940 - 1941	
ENSO de 1945 - 1946	
ENSO de 1956	
ENSO de 1969 -1970	
ENSO de 1972 - 1973	Niño débil
ENSO de 1982 - 1983	Niño hasta Trujillo. Segundo nivel de catástrofe
ENSO de 1986 - 1987	Niño moderado
ENSO de 1997 - 1998 *	Niño fuerte

\* Incorporada  
Fuente: SENAMHI

### HISTORIA DE LOS FENOMENOS.

El fenómeno de El Niño, según historiadores, se presenta hace miles de años en forma recurrente. Se han registrado Niños de leves a catastróficos. A continuación se presenta un cuadro de registros de Niños determinados por investigaciones en zonas arqueológicas y, publicados en 1994. La NOAA el mismo año publica la calificación del ENOS de los últimos 430 años.



Los cursos de agua en el área de estudio reciben la descarga de las aguas servidas, además de residuos sólidos, e irrigan terrenos de cultivo en su trayecto. Frecuentemente se atoran y producen inundaciones, principalmente en épocas de lluvias extraordinarias, como las de un Niño intenso.



El río Cañete a la altura de la bocatoma. A partir de este lugar el valle se ensancha, formando el delta hasta su desembocadura en el océano Pacífico.



Vista del valle del río Cañete, a la altura del puente Picsi. Hacia el este, el valle se estrecha, llegando en Lunahuaná a constituir una importante fuente de atracción para el turismo deportivo (canotaje).

Es válida la afirmación de Glantz, en su publicación “Lo que sabemos y lo que no sabemos acerca de El Niño”, del año 1998, dice: “No hay una sola lista de años en que haya sucedido El Niño que sea universalmente aceptada. En consecuencia, los distintos investigadores sitúan el Niño y la Niña en años discrepantes y también difieren de qué años fueron normales”. Esto ocasiona problemas en determinar objetivamente las correlaciones estadísticas, o la falta de ellas, entre episodios del Niño.

CUADRO N° 3.6-11  
CALIFICACION DE ENOS EN LOS ULTIMOS 430 AÑOS<sup>6</sup>

ENOS	Fuerte	Muy fuerte	ENOS	Fuerte	Muy fuerte
1567-68	X		1864	X	
1630-31	X		1867-79	X	
1641	X		1876-78		X
1650	X		1899-1900		X
1661		X	1901-02	X	
1694-95		X	1913-15	X	
1715-16	X		1918-20	X	
1782-84		X	1940-41		X
1790-93		X	1972-73	X	
1802-04	X		1982-83		X
1827-28	X		1986-88	X	
1823-33	X		1997-98		X
1844-46		X			

<sup>6</sup> NOAA, El Niño and Climate Change: Report to the Nation on Our Changing Planet, University Corporation for Atmospheric Research (UCAR/OIES) and NOAA, 1994.

### EL NIÑO EN LA MICRO REGION CAÑETE

Debido a la distancia que hay entre el río Cañete y las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, de aproximadamente 4 Km, los grandes flujos del río como consecuencia del fenómeno de El Niño no han llegado a afectar a las 3 ciudades.

Además, entre las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, y el río Cañete, se encuentra el cerro Pinta cuya cota llega a 363 msnm, que sirve de contención natural de la margen derecha del río, e imposibilita el desborde del río hacia estas ciudades.

La quebrada Pócoto no ha presentado mayores flujos a 1.5 m<sup>3</sup>/s, pues su flujo muchas veces es aprovechado para riego en algunas puntos de su recorrido.

Por otro lado, estos fenómenos han traído como consecuencia grandes precipitaciones en la cuenca y la ciudad.

En la ciudad de San Vicente, la topografía convergente en la quebrada Pócoto, permite una rápida evacuación del flujo, reduciendo su peligrosidad. De igual forma en las ciudades de Imperial y Nuevo Imperial, la evacuación de las aguas pluviales es relativamente rápida.

El fenómeno de El Niño, no ha traído mayores peligros para las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, no obstante sí han ocasionado inundaciones de terrenos agrícolas dentro de la faja marginal, y, en consecuencia, pérdidas económicas. Así, los bloques de riego Huanca Vieja y Pachamamilla Vieja, frecuentemente son inundados y afectados.

#### 3.6.8.2 ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE LAS MÁXIMAS AVENIDAS

Empleando varias distribuciones probabilísticas sobre las descargas máximas del río Cañete, tenemos una estimación de la frecuencias de caudales máximos. El análisis de errores prueba que la curva que mejor se ajusta a los datos simulados es la distribución Gumbel. En los cuadros siguientes se presenta un resumen de los resultados de los análisis realizados por las diferentes distribuciones.



**CUADRO N° 3.6.12  
DESCARGAS MÁXIMAS PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO.**

T (años)	Normal	Log Normal	Log Pearson III	Gumbel	Gumbel Modificado
2	353.9	321.0	319.6	329.3	326.6
5	493.5	466.7	466.1	506.4	473.3
10	566.6	567.7	569.3	623.5	570.4
20	626.9	667.2	672.5	736.0	663.6
25	644.5	699.4	706.1	771.6	693.1
50	694.8	800.3	812.3	881.5	784.2
100	740.1	903.5	922.1	990.5	874.5
500	831.6	1154.6	1194.3	1242.5	1083.3
1000	866.8	1268.8	1320.2	1350.8	1173.1

Fuente: SENAMHI

Por otro lado, aplicando las ecuaciones del método regional, se obtienen los siguientes resultados:



El río Cañete, a la altura de la carretera Panamericana (puente Clarita).

**CUADRO N° 3.6-13  
CAUDALES MÁXIMOS DEL RÍO CAÑETE Y QUEBRADA PÓCOTO,  
SEGÚN EL MÉTODO REGIONAL.**

Período de Retorno (Años)	Río Cañete (m <sup>3</sup> /s)	Quebrada Pócoto (m <sup>3</sup> /s)
10	922	277
50	1566	471
100	1843	554
500	2487	748
1000	2765	832

Elaboración: Equipo técnico del INDECI.

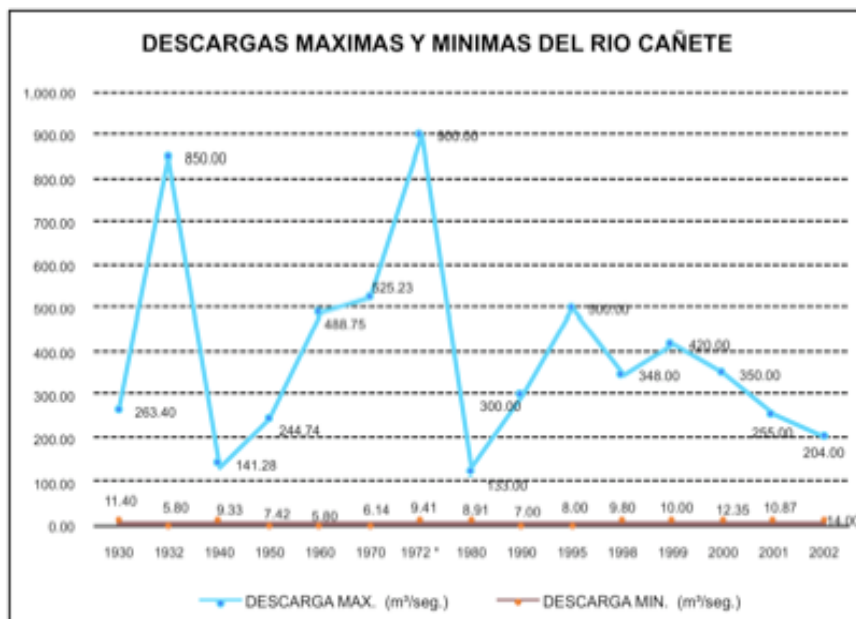


Bocatoma cerca del puente Socsi

Las metodologías empleadas, arrojan resultados muy diferentes entre ellos, esto podría atribuirse a una característica atípica de las cuencas, en las que el método regional sobre estima los flujos.

Por consiguiente, es importante recurrir al registro histórico de inundaciones producidas en las ciudades bajo estudio.

GRAFICO N° 18



Fuente: Ministerio de Agricultura.

### 3.6.9 INUNDACIONES

Las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial se ubican en una planicie, dentro de las áreas agrícolas del valle del río cañete que topográficamente ocupan los niveles 30 a 150 msnm. Sin embargo, debido a su ubicación alejada del río, estas ciudades nunca han sufrido daños por inundación por desborde del río cañete. La distancia que separa las tres ciudades del río cañete es alrededor de 4.0 Km. Además entre las ciudades de Imperial y Nuevo Imperial, y el río Cañete, se encuentra el cerro Pinta cuya cota llega a 363 msnm, que sirve de contención natural de la margen derecha del río, e imposibilita el desborde del río hacia las mencionadas ciudades.

El valle del río cañete comprende un área de 20,663 Has, de las cuales 18,866 Has se ubican en la margen derecha y 1,797 Has se ubican en la margen izquierda. Para el abastecimiento y riego de estas hectáreas existen una serie de canales principales, laterales y sub laterales, muchos de los cuales atraviesan áreas urbanas de las ciudades en estudio. En algunos casos se han registrado desbordamientos de estos canales, afectando a algunos sectores de las ciudades. En consecuencia, el peligro de inundación por desborde de los canales sí existe, y se analizará más adelante.

Las precipitaciones pluviales en estas ciudades son escasas, así por ejemplo se tiene, en la estación Cañete, la precipitación media mensual no supera los 2 mm. Por consiguiente, no existe peligro de inundación por precipitación pluvial.

### 3.6.10 HUAYCOS

Por el medio de la ciudad de San Vicente cruza la quebrada Pócoto, cuya área de cuenca es muy pequeña, y su flujo es intermitente. La quebrada Pócoto nace en la localidad de Tauripampa-Yauyos, con una dirección de NE a SO, atraviesa la localidad de Pócoto luego la ciudad de San Vicente, para finalmente desembocar en el Océano Pacífico.

Normalmente, la quebrada Pócoto recoge las aguas de filtración de los terrenos agrícolas y recarga su flujo durante los meses de diciembre a Abril, cuando se dan las precipitaciones en la parte alta de la cuenca. Sin embargo ello no ha causado inundaciones en la ciudad de San Vicente.

### 3.6.11 TSUNAMIS

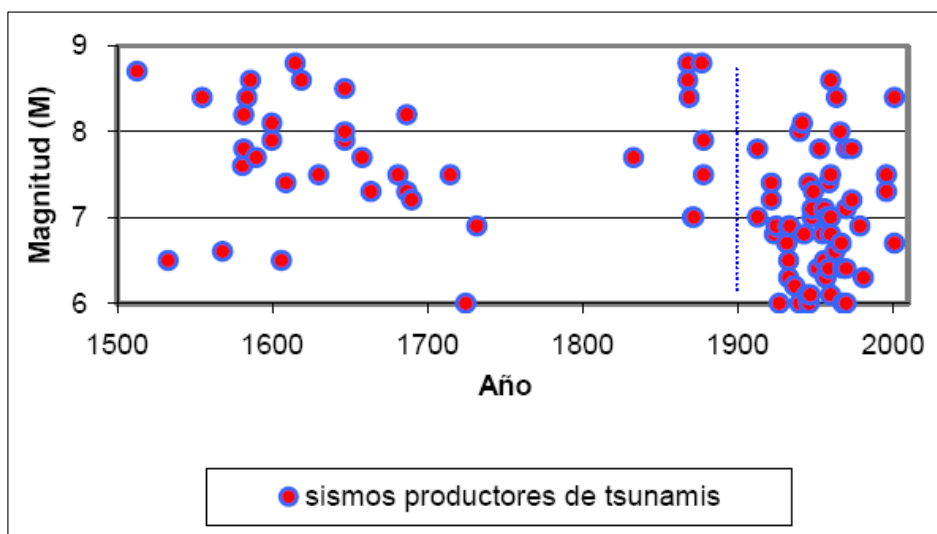
Según el catálogo de tsunamis para el Perú (Carpio y Tavera, 2002), las costas peruanas desde 1500 hasta el 2001 habrían sido afectadas por un total de 123 tsunamis, de los cuales 117 tendrían su origen asociado a sismos, 5 a deslizamientos y uno a la erupción volcánica del Krakatoa. Siendo los primeros los que han ocasionado mayores daños.

En el Gráfico N° 9, se presenta la cronología de los tsunamis ocurridos en el Perú, en función de su magnitud y en ella se observa que el Perú ha venido soportando los efectos de tsunamis con mayor frecuencia en los últimos 100 años. La costa sur y centro presentan un mayor registro de tsunamis, debido a que se encuentran más próximas a la fosa que se extiende entre Callao (Perú) y Valdivia (Chile). Esta fosa se halla presente a lo largo de toda la costa peruana y chilena, tomando por ello la denominación de Perú-Chile, delineando el contacto entre la litósfera oceánica de la Placa de Nazca y la litósfera continental de la Placa Sudamericana, donde se han producido la mayoría de los sismos.

De tal forma, que los tres últimos tsunamis registrados en el Perú tuvieron lugar el 21 de Febrero y 12 de Noviembre de 1996 (Chimbote y Nazca, respectivamente) y 23 de Junio del 2001 (Arequipa), generando este último muerte y destrucción en la localidad de Camaná (Arequipa y sur del Perú), con olas de hasta 8 metros de altura y niveles de inundación de 1300 metros en el "Chiflón" cerca del río Camaná.

Después de 6 años, el día 15 de Agosto del 2007, el Perú es nuevamente afectado por un sismo de gran magnitud dando origen a un tsunami que afecto a las costas de la región central de Perú. El sismo tuvo epicentro en el mar a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco; magnitud 7.9 Mw.

GRÁFICO N° 19  
**CRONOLOGÍA DE TSUNAMIS EN FUNCIÓN DE SU MAGNITUD  
 PARA EL PERÍODO 1500-2001.**



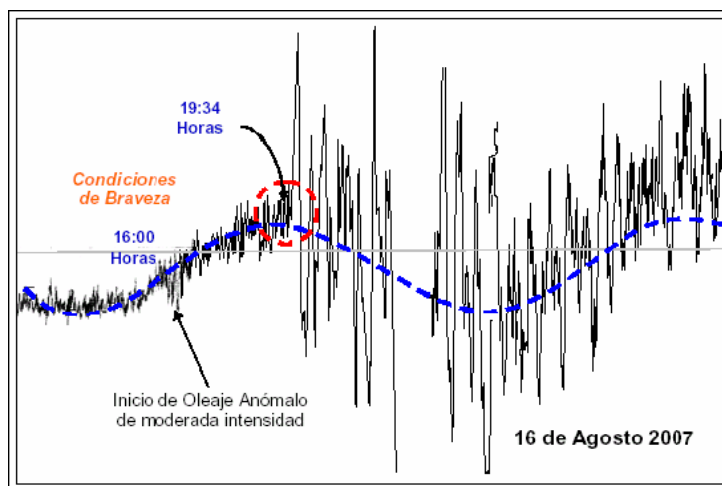
Tomado de: "Características Generales del Tsunami del 15 de Agosto de 2007", Dirección de Sismología, Instituto Geofísico del Perú, 2007.

Según la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (HIDRONAV), la velocidad promedio a la que se desplazó la onda del tsunami fue de 135 Km/h, con periodos de 15 a 20 minutos y una longitud de onda de 35 Km. Según el mareograma registrado en la estación de Callao, se observa la variación normal del mar seguido de un oleaje anómalo, (**Gráfico N° 20**) Según el registro, el arribo de la primera ola al Callao fue después de 54 minutos de ocurrido el evento sísmico.

El tsunami generado por el sismo de Pisco del 15 de Agosto del 2007, fue de carácter regional alcanzando las costas de Lima por el norte y Arequipa por el sur. Los mayores daños se concentraron en las costas de Chincha, Pisco y Paracas, siendo de consideración en este último.

La altura máxima de inundación (run-up) en Chincha, Pisco y Paracas fue entre 2 y 3 m, alcanzando niveles de inundación de 520 m en Tambo de Mora (Chincha), 711 m en Pisco, 122 m en San Andrés y 575 en el balneario de Paracas. Al Sur de la península de Paracas, en la playa Lagunillas, la altura máxima de inundación (run-up) fue 6 m con niveles de inundación de 2007 m, perpendicular a la línea de costa, siendo la zona más afectada. En las áreas costeras de la ciudad de San Vicente, los daños fueron menores.

GRÁFICO N° 20  
**MAREOGRAMA REGISTRADO EN LA PUNTA (CALLAO), CORRESPONDIENTE AL  
 TSUNAMI DEL 15 DE AGOSTO DEL 2007 (DHN).**



Tomado de: "Características Generales del Tsunami del 15 de Agosto de 2007", Dirección de Sismología, Instituto Geofísico del Perú, 2007.

### 3.6.11.1 TSUNAMIS EN LA COSTA DE CAÑETE

Los daños causados por los tsunamis se tipifican en dos:

**Daños causados por el tsunami.** Los daños son causados por el momento del flujo del tsunami al impactar con tremenda fuerza contra edificaciones, muelles, embarcaciones, etc., siendo más graves los efectos en los vértices de las bahías en forma de "V", cuando son atacadas por tsunamis de período corto. La destrucción puede ser mayor si el tsunami arrastra troncos, embarcaciones de gran tamaño tierra adentro.

**Daños por inundación.** En este caso los daños son causados por flotación de objetos, invasión de barro y arena que pueden malograr equipos, tierras de cultivos, enterrar canales; ya que el flujo no solo se acerca con gran fuerza sino también con material fino en suspensión.

**Daños por socavación.** Las estructuras portuarias son más sensibles a este tipo de daños, las ondas de tsunami remueven con fuerza el fondo oceánico pudiendo causar la socavación de la cimentación de las estructuras portuarias.

### PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TSUNAMIS

Silgado (1978), efectuó un estudio sobre la recurrencia de tsunamis en la costa occidental de Sud América, en la que determinó una relación intensidad – frecuencias para tsunamis originados cerca de la costa Sudamericana, analizando los datos de sismos tsunamigénicos, ocurridos en el período 1746 – 1974, del catálogo de Tsunamis de Soloviev S. L. (1975), en el Cuadro N° 3.6-14, se muestra el período de retorno para sismos tsunamigénicos de grados mayores de 7.0 ° en la escala de Richter. Asimismo la probabilidad de ocurrencia de un sismo tsunamigénico como se muestra en los Cuadros N° 3.6.14 y N° 3.6.15.

CUADRO N° 3.6.14  
**PERÍODO DE RETORNO DE UN SISMO TSUNAMIGÉNICO**

Magnitud del sismo (Escala de Richter)	Período de Retorno en años
7.00	28.0
7.50	32.5
7.75	37.5
8.00	47.3
8.20	64.7
8.40	125.0
8.50	250.0

Fuente: Silgado 1978

CUADRO N° 3.6.15  
**PROBABILIDAD DE OCURENCIA DE UN SISMO TSUNAMIGÉNICO**

Magnitud del Sismo (Escala de Richter)	Años	Probabilidad
8.0 o Mayores	50	62 %
	100	85 %
	150	94 %
8.5 o Mayores	50	44 %
	100	59 %
	150	73 %

Fuente: Silgado 1978

## EVALUACION DE TSUNAMIS EN LA COSTA DE CAÑETE

### Tiempo de Llegada de la Primera Ola.

Teniendo en consideración que la línea costera de Cañete es casi paralela al eje de generación de los tsunamis, el sismo tsunamigénico se toma en cuenta teniendo en consideración que no se tiene un foco fijo en el eje tsunamigénico que pasa aproximadamente a 60 Km de la costa y que podría estar ubicado en cualquier punto. Sin embargo el punto más crítico es la distancia mas corta entre la ciudad y el eje, una distancia perpendicular.

Según los criterios de Lida Hotari el área de concentración de tsunamis está formada por una elipse, si se considera un sismo de 7.5 Ms, la elipse de generación tendría los siguientes parámetros: El eje mayor igual a 117.5 Km y el eje menor de 72.8 Km.

El tiempo de llegada para la primera ola a Cerro Azul será de 25 minutos, San Luis (Playa La Costa) 30 minutos y para San Vicente de Cañete (Playa Hermosa) de 31 minutos. Para sismos de mayor magnitud el tiempo de llegada será menor, pues el área de generación del tsunami sería mayor.

**Altura de la Ola en la Costa.**

Según el criterio de Yamaguchi, Silgado y Katsuyuki Abe, considerando la batimetría del lecho marino frente a la costa de Cañete y la magnitud de los sismos tsunamigénicos, se ha obtenido las alturas probables de ola (Cuadro N° 3.6-16 y N° 3.6-17).

**CUADRO N° 3.6-16  
DISTANCIA Y ALTURA DE LAS OLAS SEGÚN DISTRITOS (CRITERIO DE YAMAGUCHI)**

Localidad (Litoral)	Distancia	Altura de Ola
San Vicente de Cañete	15.0	4.5
Cerro Azul	13.8	4.9
San Luis	11.8	5.6

Fuente: Yamaguchi

**CUADRO N° 3.6-17  
MAGNITUD Y ALTURA DE LAS OLAS (CRITERIO DE SILGADO)**

Magnitud del Sismo (Ms)	Altura de Ola (m)
7.0	0.68
7.5	1.68
8.0	4.17

Fuente: Silgado.

Teniendo en cuenta el promedio de pleamares superiores se obtiene que para el caso de Cañete, San Luis y Cerro Azul, una línea de alta marea de 1,46 m con un radio de acción de 50 Km. El promedio de pleamares superiores (HHW) se establece en 0.39 metros.

Luego el total de olas de tsunami en costa (H), se establece mediante:

$$H = h + AOB + HHW$$

Para la costa de San Vicente de Cañete, se tiene:

$$H = 4,50 + 1,46 + 0,39 = 6,35 \text{ m}$$

Luego para las playas de San Vicente de Cañete la Ola máxima sería 6,35 m y la mínima de 1,80 m.

**Zonas Inundables en los Distritos del Litoral**

Con la altura de ola estimada, para el litoral de la ciudad de San Vicente, hay probabilidad de que las aguas entren a 0.60 Km tierra adentro, asumiendo una topografía con pendiente homogénea. Considerando el rodamiento de las olas el ingreso puede llegar hasta 1 Km. En este caso la ciudad de San Vicente no se vería afectada, dado que se encuentra a 3.5 Km del litoral.

## 3.7 CARACTERIZACIÓN URBANA

### A. CONCEPTUALIZACIÓN

Algunos de los centros poblados tienden a complementarse en sus funciones urbanas, y si además están localizados cerca, tienden también a acercarse en su crecimiento, hasta llegar a unirse en un continuo urbano, a veces de funcionamiento complejo. Esto sucede claramente entre San Vicente e Imperial, existiendo propensión a ocurrir en el futuro con Nuevo Imperial y San Luis.

Es muy evidente que en esta conjunción de unidades urbanas, San Vicente, capital provincial, tiene vocación y asume las tareas de constituir el principal centro cívico, administrativo, cultural y de servicios de la micro región. Sin embargo, aunque San Vicente constituye también un muy importante centro comercial a nivel inter distrital, y cuenta con la ventaja de su localización al lado de la carretera Panamericana, la extraordinaria actividad comercial de Imperial pone en duda, por lo menos en algunos rubros, el mayor ritmo de desarrollo que se experimentará en el futuro en cada uno de estos sectores sociales y de actividad económica.

En su proceso de crecimiento urbano, los asentamientos cercanos están generando líneas múltiples de contacto, generalmente asociadas a la existencia de vías de comunicación, de manera que ya existe un proceso de conurbación que comprende, además de a las unidades mencionadas, a otros caseríos o centros poblados menores que, conforme las ciudades crecen y las rodean, se van convirtiendo en barrios de aquellas, así como otros que por su relativa lejanía, mantienen su identidad como centros poblados independientes. Todos estos asentamientos interactúan, se complementan y, en determinados aspectos, compiten entre sí, generando líneas de comunicación, cooperación, servicio recíproco, dependencia y, en determinados casos, también conflictos.

### B. FUNCIONES URBANAS

La función de las tres ciudades objetivo es la de proveer de servicios cívicos, administrativos, sociales, comerciales y culturales a nivel distrital a la población, debiéndose constituir como elemento dinamizador de actividad terciaria en la relación urbano-rural. San Vicente, además de ello, debe cumplir las mencionadas funciones a nivel provincial. Esto comprende:

- Servicios gubernamentales y administración pública a niveles provincial y distrital.
- Columna vertebral de los vínculos urbano-rurales de la provincia y, en particular, del valle del río Cañete.
- Base técnica, económica y material para el desarrollo de la productividad micro regional, tanto del lado de la oferta como de la demanda.
- Principal núcleo micro regional para la provisión de servicios, comercio e industria, generadora de oferta laboral y mayor dinámica productiva.
- Centro económico, financiero y cultural de la provincia.
- Eje de vinculaciones económicas, sociales y comerciales transversales hacia otras áreas del interior, principalmente de la provincia de Yauyos, así como hacia Lima, y extraregionalmente hacia Ica y Arequipa, principalmente.

### C. CONFIGURACIÓN URBANA

**San Vicente de Cañete**, es una ciudad cruzada por la carretera Panamericana, en forma curva, en un tramo que a determinadas horas del día presenta la mayor congestión del tráfico. El sector oeste es relativamente pequeño, estando sin embargo ubicados en él, algunos de los elementos importantes de la ciudad, como el terminal terrestre, el seminario, el convento, el instituto pedagógico, la casona de Montalván y otros.

El sector este presenta varios sectores de características diferenciadas: Uno de ellos es el centro antiguo de la ciudad, con su plaza mayor y los locales representativos de la provincia.



Sus calles no son muy amplias, por lo que el tránsito es en un solo sentido, comprendiendo desde la carretera hasta aproximadamente la Av. Santa Rosalía, y desde la Av. Libertadores hasta la Av. José Gálvez, en donde se ubican la mayor parte de las edificaciones más altas (4 a 5 pisos), hoteles, restaurantes turísticos y locales comerciales y de servicios. El segundo es el que se desarrolla a lo largo de la Av. Mariscal Benavides, hacia el este, que en las últimas décadas ha constituido el mayor eje de desarrollo habitacional formal, hacia el centro poblado de Imperial, en el que se ubican las urbanizaciones que se han ido habilitando sucesivamente, y donde están ubicados el estadio Roberto Yáñez, el coliseo cerrado Lolo Fernández, el cementerio, etc. El tercero, es el que se desarrolla hacia el sur, a lo largo de la Av. 28 de Julio, consistente también en urbanizaciones, aunque habitadas en términos generales por familias de menor poder adquisitivo que hacia el este. El cuarto es el que podríamos denominar “de urbanizaciones populares”, ubicada en el extremo nor oeste, al otro lado de la Av. Libertadores. Y, el quinto, es el de asentamientos humanos informales, ubicados al lado nor este, en las faldas del cerro Candela, en donde las condiciones de vida son extremadamente difíciles, no existiendo redes de agua potable ni desagüe en la mayor parte de ellos.

La ciudad de **Imperial** presenta un trazo más homogéneo, aunque tal vez en exceso, puesto que sus elementos no quedan jerarquizados. Así, a excepción de la Av. Ramos Larrea y parte de la Av. Independencia, todas sus vías tienen sección similar. Las Av. Ramos y 28 de Julio son las principales vías comerciales de la ciudad, pero prácticamente toda el área urbana se dedica al acopio y comercialización de productos de diversa naturaleza, principalmente comestibles. El mercado Mayorista, el Mercado de Abastos y el Mercado Virgen del Carmen, son centros muy importantes de transacciones y generadores del dinamismo económico de la zona. El canal María Angola, al sur oeste, constituye el límite físico natural del centro poblado. El sector principal, donde está ubicada la municipalidad, la iglesia, la plaza principal, la comisaría y demás entidades distritales, está localizado cerca del mencionado canal (aprox. 200 m), el que es uno de los principales elementos contaminantes del medio ambiente: fuente de malos olores, roedores y atoros frecuentes.

Con muy pocas excepciones, está compuesta por manzanas ortogonalmente dispuestas con viviendas de uno o dos pisos, muy escasas áreas verdes y con comercio local y vecinal en el primer piso de las edificaciones. No existe una clara jerarquización en el diseño urbano ni en los servicios, ni zonificación de usos del suelo, resultante probablemente de la definitiva dependencia de la ciudad de San Vicente para efectos del desarrollo de algunas funciones, observándose el trazo más bien como producto del crecimiento espontáneo, en el que, sin embargo, se ha elaborado recientemente un plan de desarrollo urbano que está expuesto en consulta a la población.

La ciudad de **Nuevo Imperial** es un centro poblado más reciente, con una distribución irregular, pero que tiene una plaza principal de proporciones notables, siendo de lejos, la más grande de la provincia, y muy cuidadosamente diseñada y tratada por zonas, a fin de no parecer excesiva. La posición de la iglesia es también muy acertada, habiendo lamentablemente sufrido daños durante el sismo. El palacio municipal está ubicado frente a la plaza, contando como áreas anexas, frente a la Av. Augusto Bernardino Leguía, al coliseo municipal, el mercadito y la botica municipal. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la población se dedica a la agricultura y por lo tanto sale al campo, durante el día la imagen de la ciudad es de suma tranquilidad, notándose que el mayor movimiento es el generado por vehículos de transporte público o de carga, que pasan por la avenida principal para dirigirse a los pueblos del interior (Lunahuaná, Yauyos, etc.), o viceversa.

El centro urbano tiene tres sectores diferenciados: El sector este, a lo largo de la Av. Carrizales, que es la carretera que conecta Nuevo Imperial con Imperial y San Vicente, y que en su mayor parte está compuesto por grandes manzanas de casas huerta y/o francamente terrenos de cultivo. El sector central, en donde están ubicados los principales locales administrativos, de servicios culturales, sociales, deportivos, de esparcimiento, de atención de la salud, y comerciales, conformado por una treintena de manzanas ortogonales de diferente proporción. Y, el sector este, en donde está asentada la población de menores recursos, sobre laderas de cerro, en viviendas precarias de esteras, quincha y adobe, buena parte sin redes de agua potable y la totalidad sin alcantarillado. En este sector, el trazo de

las vías y la forma y dimensiones de las manzanas es irregular, siguiendo el curso de la configuración topográfica del cerro, lo que acentúa el carácter natural, intuitivo y/o informal de su aspecto. La actividad comercial es reducida, toda vez que la población prefiere comprar en las ciudades de Imperial o San Vicente, lo que aparentemente no resulta ni excesivamente lejano ni costoso.

### 3.8 POBLACIÓN

La dinámica poblacional de Cañete refleja los procesos de natalidad, mortandad, migración y urbanización, que se sucedieron en los últimos 67 años, a partir del censo de 1940, y a través de diversos eventos que motivaron o desalentaron el proceso de crecimiento de las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial. En el Cuadro N° 3.8-1 se muestra la evolución histórica de la población, en el que se observa que San Vicente tiene la mayor población del grupo, tanto a nivel distrital (41,108 habitantes) como urbano, seguido por Imperial que tiene 20,206 habitantes a nivel distrital. Nuevo Imperial tiene otro orden de magnitud a nivel de ciudad, pero por la amplitud de su territorio, a nivel distrital llega a los 17,363 habitantes.

El ritmo de crecimiento de cada una de estas poblaciones, aunque en todos aparezca sostenido, es muy variable. Mientras que las poblaciones distritales de San Vicente e Imperial son muy dinámicas en su crecimiento, Nuevo Imperial tiene un desarrollo más moderado, las urbanas presentan tasas explosivas debidas probablemente a los procesos de urbanización que ha experimentado la zona a lo largo del valle. Aunque la primera explicación de este fenómeno se encuentre en el desarrollo de la agroindustria: vid, espárragos, algodón y otros para la exportación, a través de sus actividades de cultivo y procesamiento, no debe descartarse la importancia de sus efectos hacia atrás y hacia delante, reflejada en el crecimiento de los servicios y el comercio producto del efecto multiplicador en las fuentes de empleo y el mayor poder adquisitivo de la población, cuyo centro de trabajo se concentra en mayor medida en la ciudad capital provincial.

Es preciso comentar que a nivel de ciudad, se estima que la dinámica de crecimiento de Imperial es en realidad igual o mayor que el de San Vicente, no reflejándose esto en los cuadros, debido a que dicho crecimiento se ha producido en las últimas décadas en buena medida sobre territorio del distrito de San Vicente, conformándose por ello las urbanizaciones Santa Rosa de Hualcará (donde está también ubicado el colegio CNI, uno de los más representativos de Imperial) y Sindicato de Choferes, urbanísticamente más ligado a Imperial que a San Vicente.

La ciudad de Nuevo Imperial tiene una menor tasa de incremento poblacional debido a que su sustento es más rural y tiene, en términos generales, una población más conservadora, recibiendo una menor corriente migratoria. Existe también una menor dependencia de factores externos, y una mayor proporción vive de la actividad agropecuaria u otra que desarrolla mayoritariamente en el campo.

En las tres ciudades bajo estudio, la composición de la población por sexo es muy parecida, existiendo una muy ligera cantidad mayor de mujeres que hombres, con un árbol de edades que no presenta asimetría ni anomalías notables.

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

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

En la que:

- $P_p$  representa la Población Proyectada;
- $P_b$  representa la población base;
- $r$  es la tasa de crecimiento;
- $t$  es el tiempo.

**CUADRO N° 3.8 - 1**  
**POBLACIÓN DISTRITAL**

POBLACIÓN	CENSO 1940			CENSO 1961			CENSO 1972			CENSO 1981			CENSO 1993			CENSO 2005		
	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%
		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%
SAN VICENTE DE CAÑETE	10752	4794	44.59	14712	7184	48.83	17052	9589	56.23	18777	11456	61.01	34752	20876	60.07	41108	25436	61.88
		5988	55.69		7528	51.17		7463	43.77		7321	38.99		13876	39.93		15672	38.12
IMPERIAL	10598	3296	31.10	16446	6345	38.58	14571	9671	66.37	15645	10542	67.38	17763	11789	66.37	20206	13987	69.22
		7302	68.90		10101	61.42		4900	33.63		5103	32.62		5974	33.63		6219	30.78
NUEVO IMPERIAL	-	-	-	-	-	-	9740	2981	30.61	11339	3216	28.36	15286	7654	50.07	17363	9761	56.22
		-	-		-	-		6759	69.39		8123	71.64		7632	49.93		7602	43.78
PARCIAL DIST. BAJO EST.	21350	8090	37.89	31158	13529	43.42	41363	22241	53.77	45761	25214	55.10	67801	40319	59.47	78677	49184	62.51
		13290	62.25		17629	56.58		19122	46.23		20547	44.90		27482	40.53		29493	37.49
OTROS DIST. DE LA PROV.	25806	10817	41.92	37699.5	19534	51.81	49196	24977	50.77	68458	38242	55.86	81298	35324	43.45	87679	38513	43.92
		14959	57.97		18166	48.19		24219	49.23		30216	44.14		45974	56.55		49166	56.08
TOTAL PROVINCIA	47156	18907	40.09	68858	33063	48.02	90559	47218	52.14	114219	63456	55.56	149099	75643	50.73	166356	87697	52.72
		28249	59.91		35795	51.98		43341	47.86		50763	44.44		73456	49.27		78659	47.28

FUENTES: INEI. Censos nacionales 1993 IX de población IV de vivienda. Resultados definitivos: departamento de Ica. 11 de julio de 1993

**CUADRO N° 3.8 - 2**  
**VIVIENDAS DISTRITAL**

VIVIENDAS	CENSO 1940			CENSO 1961			CENSO 1972			CENSO 1981			CENSO 1993			CENSO 2005		
	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%	TOTAL	URBANA	%
		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%		RURAL	%
SAN VICENTE DE CAÑETE	2688	959	35.67	3678	1437	39.06	4263	1918	44.99	4694	2291	48.81	8688	4175	48.06	10277	5087	49.50
		1198	44.55		1506	40.94		1493	35.01		1464	31.19		2775	31.94		3134	30.50
IMPERIAL	2120	659	31.10	3289	1269	38.58	2914	1934	66.37	3129	2108	67.38	3553	2358	66.37	4041	2797	69.22
		1460	68.90		2020	61.42		980	33.63		1021	32.62		1195	33.63		1244	30.78
NUEVO IMPERIAL	-	-	-	-	-	-	1948	596	30.61	2268	643	28.36	3057	1531	50.07	3473	1952	56.22
		-	-		-	-		1352	69.39		1625	71.64		1526	49.93		1520	43.78
PARCIAL DIST. BAJO EST.	4808	1618	33.66	6967	2706	38.84	9125	3852	42.21	10091	4400	43.60	15298	6533	42.71	17791	7885	44.32
		2658	55.29		3526	50.61		2473	27.10		2485	24.62		3970	25.95		4378	24.61
OTROS DIST. DE LA PROV.	4624	2163	46.79	7540	3907	51.81	11787	5592	47.44	15959	8292	51.95	19317	8596	44.50	21008	9655	45.96
		2992	64.71		3633	48.19		6196	52.56		7668	48.05		10721	55.50		11354	54.04
TOTAL PROVINCIA	9431	3781	40.09	13772	6613	48.02	18112	9444	52.14	22844	12691	55.56	29820	15129	50.73	33271	17539	52.72
		5650	59.91		7159	51.98		8668	47.86		10153	44.44		14691	49.27		15732	47.28

FUENTES: INEI. Censos nacionales 1993 IX de población IV de vivienda. Resultados definitivos: departamento de Ica. 11 de julio de 1993

CUADRO Nº 3.8-3  
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN POR CIUDADES<sup>m</sup>

CIUDADES	AÑO							TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL
	1940	1961	1972	1981	1993	2005*	2008*	
S. V. CAÑETE	s/d	s/d	7953	9869	14028	17066	20664	0.2453
IMPERIAL	s/d	s/d	6865	9183	9780	11238	12265	0.1568
NUEVO IMPERIAL	s/d	s/d	2247	2493*	2766*	3069	3404	0.1095
TOTAL 3 CIUDADES	s/d	s/d	17065	21545	26574	31373	36333	

\* Cifras estimadas.

Fuente: INEI. Censo nacional de población y vivienda. 1940 – 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

CUADRO Nº 3.8-4  
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA VIVIENDA POR CIUDADES

CIUDADES	AÑO							TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL
	1940	1961	1972	1981	1993	2005*	2008*	
S. V. CAÑETE	s/d	s/d	1345	1763	3875	5140	6829	0.3911
IMPERIAL	s/d	s/d	1034	1398	1769	2137	2506	0.2350
NUEVO IMPERIAL	s/d	s/d	469	643	686*	787	655	0.1201
TOTAL 3 CIUDADES	s/d	s/d	2848	3804	6330	8064	9990	

\* Cifras estimadas.

Fuente: INEI. Censo nacional de población y vivienda. 1940 – 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

### 3.9 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad bruta global de un distrito, en el presente caso, es un factor de importancia relativa, puesto que está condicionada a las condiciones existentes en cada uno de ellos para favorecer el asentamiento de familias que pueden realizar la mayor parte de sus funciones diarias en la capital provincial muy cercana. Así, la densidad de San Vicente es de sólo 85.6 hab/km<sup>2</sup>, a pesar de ser la de mayor población, por la fuerte incidencia de la gran extensión de su territorio, en parte ocupada por uso agrícola y en parte eriazos; resultando en comparación, abrumadoramente alta la de Imperial, con 654.2 hab/km<sup>2</sup>, por la más reducida extensión de su superficie.

La diferencia entre ambas densidades nos puede dar una idea de la variedad de puntos de vista utilizables, y por lo tanto del poco valor que el resultado podría tener en términos absolutos. En tal sentido, si bien existe consenso en la conveniencia de planificar el desarrollo urbano y agrario conjuntamente en un caso como el actual (podría ser en otros casos el minero, pesquero, energético, etc.), mezclar densidades poblacionales de áreas agrícolas con el de ciudades conduce a resultados sin mucho sentido práctico.

Por ello, en el presente estudio se considera de mayor utilidad estimar densidades poblacionales urbanas más cercanas a la neta (cuando se trata de cálculos globales para extensiones más o menos grandes), o francamente netas (cuando se trata de unidades pequeñas o medianas (como urbanizaciones, asentamientos humanos, pequeños centros poblados o sectores de una ciudad), y, en caso necesario, se calcularán las densidades poblacionales rurales por separado.

Como resultado de esta práctica, se han obtenido las densidades urbanas globales que se presentan en el cuadro siguiente (el mismo que será detallado más adelante, por sectores según niveles de riesgo) y que muestran la existencia, en términos absolutos, de densidades bajas a medias en todas las ciudades bajo estudio como reflejo del predominio de viviendas

unifamiliares o bifamiliares de uno o dos pisos. En los centros poblados dedicados en mayor proporción a actividades del campo como San Juan Bautista y Tate, la densidad es muy baja probablemente a causa de su naturaleza más cercana al ámbito rural. En aquellos más vinculados a actividades urbanas, buena parte con centros laborales, educativos, comerciales y de esparcimiento en la ciudad de Ica, es usual la vivienda más estrecha y por lo tanto la densidad poblacional más alta.

**CUADRO N° 3.9-1  
DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL DISTRITAL**

	ALTITUD (m.s.n.m.)	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	POBLACIÓN (Censo 2005)	DENSIDAD (hab/km <sup>2</sup> )
S. V. CAÑETE	38	513.15	43,943	85.6
IMPERIAL	85	53.16	34,778	654.2
NUEVO IMPERIAL	132	329.3	19,280	58.5

Fuente: INEI. Censo nacional de población y vivienda. 1940 – 2005  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

Desde el punto de vista del número de habitantes por vivienda, la relación es similar. En relación al caso de Nuevo Imperial, las comunidades dedicadas a la agricultura más frecuentemente pierden su fuerza laboral joven, por los mayores atractivos de las ciudades en términos de niveles remunerativos, posibilidad de empleo menos exigente desde el punto de vista del esfuerzo físico, beneficios sociales, esparcimiento y mejoramiento del nivel socio económico y cultural.

**CUADRO N° 3.9-12  
DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL DE CIUDAD**

CIUDAD	SUPERFICIE (has)	POBLACION (N° de hab. Estimado al 2008)	VIVIENDAS (N° de viv. Estimado al 2008)	DENSIDAD POBLACIONAL hab/ha	DENSIDAD HABITACIONAL Hab/viv
S. V. CAÑETE	474.405	20,664	6,829	43.56	3.02
IMPERIAL	135.277	12,265	2,506	90.67	4.89
NUEVO IMPERIAL	216.442	3,404	655	15.73	5.19
<b>TOTAL</b>	<b>826.124</b>	<b>36,333</b>	<b>9,990</b>	<b>43.98</b>	<b>3.63</b>

Fuente: Censo del 2005. INEI.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

### 3.10 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En las tres localidades bajo estudio las principales actividades económicas identificadas en base a la información censal y al trabajo de campo del Equipo Técnico, son las correspondientes al sector agropecuario, la que alcanza el 35.34 y 31.97% en San Vicente e Imperial, respectivamente. En Nuevo Imperial, la proporción llega al 66%, lo que es un claro indicador que señala el carácter predominantemente campesino de su población y de su economía.

La segunda actividad económica de la zona es el comercio, el mismo que en Imperial suma más del 25.5%, lo que es notorio en el ambiente urbano. San Vicente depende también en gran medida del comercio con aproximadamente el 20% de su PEA dedicada a ella. En Nuevo Imperial menos del 10% se dedica al comercio, y buena parte de ellos lo hace en Imperial o San Vicente, ya que localmente es muy reducida la oferta.

En San Vicente, las siguientes actividades más importantes son: la industria manufacturera, la enseñanza, la administración pública y el transporte. En Imperial, la industria manufacturera, la enseñanza, el transporte y la construcción. En Nuevo Imperial, todas las otras actividades económicas son insignificantes, con un mayor porcentaje en el transporte y la industria manufacturera, aunque éstas probablemente la ejerzan los pobladores de este distrito en Imperial o San Vicente, principalmente.

En estas localidades es de gran significación que las actividades económicas del campo sean las predominantes, considerando que se trata de poblaciones mayormente urbanas. Como se verá más adelante, esta es una señal positiva, vista la triple necesidad de promover el mayor desarrollo de la actividad agropecuaria: a) incremento en el sector productivo, para compensar el desequilibrado crecimiento del de los servicios, b) preservación de los terrenos aptos para la agricultura, ante la agresiva expansión de las ciudades sobre ellas, en un medio en el que predominan los espacios áridos, y, c) creación de zonas de reserva forestal en áreas no aptas para la construcción por estar amenazadas por fenómenos climáticos destructivos.

CUADRO N° 3.10-2  
ACTIVIDAD ECONOMICA

	S. V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVO IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Agric., ganadería, caza, silvicult.	2999	35.34	2625	31.97	2196	66.32
Pesca	41	0.48	15	0.18	3	0.09
Explotac. de minas y canteras	5	0.06	14	0.17	1	0.03
Industria manufacturera	726	8.56	721	8.78	118	3.56
Suministro electricidad, gas, agua	63	0.74	21	0.26	6	0.18
Construcción	267	3.15	268	3.26	93	2.81
Venta, manten., rep. Vehiculos	211	2.49	209	2.55	36	1.09
Comercio por mayor	139	1.64	128	1.56	10	0.30
Comercio por menor	1334	15.73	1806	22.00	282	8.52
Hoteles y restaurantes	217	2.56	226	2.75	23	0.69
Transporte, almacenam. y comunicac.	438	5.16	521	6.35	178	5.38
Intermediación financiera	103	1.21	23	0.28	1	0.03
Actividad inmobiliaria	333	3.92	204	2.48	55	1.66
Adm. Pub., defensa y Seguro Soc.	478	5.63	346	4.21	86	2.60
Enseñanza	528	6.22	549	6.69	95	2.87
Servicio social y de salud	228	2.69	118	1.44	19	0.57
Otras act. Serv. comun., soc. y pers.	158	1.86	185	2.25	31	0.94
Hogares privados, servicio doméstico	217	2.56	231	2.81	78	2.36
<b>TOTAL</b>	<b>8485</b>	<b>100</b>	<b>8210</b>	<b>100</b>	<b>3311</b>	<b>100</b>
M. V.	24063		22444		9825	

Fuente: INEI. Censo 1993  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI 2008

En ese sentido, el 66.32% de la PEA de Nuevo Imperial dedicada a la agricultura y ganadería, **no teniendo ninguna otra actividad económica que supere el 9%**, es muy diferente a la situación de las otras dos localidades y revela la existencia de un alto porcentaje de obreros y de independientes conformados en su mayoría por pequeños propietarios de parcelas de dimensiones muy reducidas, que producen uva, maíz, algodón, pallares y otros productos para acopiadores que los llevan a plantas de procesamiento ubicadas en la zona o a los mercados .

CUADRO Nº 3.10-3  
GRUPO OCUPACIONAL

	S. V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVO IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Fuerzas armadas	282	2.41	182	1.69	120	2.42
Poder ejecutivo	155	1.33	45	0.42	32	0.64
Profesionales	1334	11.49	448	4.17	453	9.12
Técnicos	923	7.90	534	4.97	323	6.50
Jefes/empleados oficiales	1003	8.58	462	4.30	326	6.56
Trabajadores calificados	2001	17.12	1731	16.11	838	16.87
Agríc., agropec., pesqueros	44	0.38	100	0.93	46	0.93
Obreros	1929	16.51	1740	16.20	692	13.93
Operadores	1520	13.01	1663	15.48	736	14.81
Otros	2486	21.27	3838	35.73	1402	28.22
<b>TOTAL</b>	<b>11686</b>	<b>100</b>	<b>10743</b>	<b>100</b>	<b>4968</b>	<b>100</b>
N. A.	20862		19911		8168	

Fuente: INEI. Censo 1993. Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

CUADRO Nº 3.10-4  
CATEGORIA OCUPACIONAL

	S. V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVO IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Obrero	2796	29.92	3124	33.99	222	56.86
Empleado	2593	27.75	1831	19.92	424	10.85
Familiar no remunerado	601	6.43	540	5.88	337	8.62
Trabajador del hogar	217	2.32	231	2.51	78	2.00
Independiente	2907	31.11	3302	35.93	818	20.93
Empleador / patrón	230	2.46	162	1.76	29	0.74
<b>TOTAL</b>	<b>9344</b>	<b>100</b>	<b>9190</b>	<b>100</b>	<b>3902</b>	<b>100</b>
N. A.	22631		20931		8792	
M. V.	573		533		436	

Fuente: INEI. Censo 1993. Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008



Jirón 28 de Julio, una de las principales arterias comerciales de Imperial.

CUADRO N° 3.10-1  
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)

Fuente: INEI – Censo Nacional 1993  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

SECTORES	RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA	TOTAL PROVINCIA	D I S T R I T O S									TOTAL AREA DE ESTUDIO			
			SAN VICENTE			IMPERIAL			NUEVO IMPERIAL			TOTAL	% (A)	% (B)	% ©
			TOTAL	%(A)	%(B)	TOTAL	%(A)	%(B)	TOTAL	%(A)	%(B)				
I. PRIMARIO	. Agricultura, ganadería,		2984	12.17	29.27	2602	10.61	26.06	2170	8.85	49.95	7756	31.63	31.63	15.79
	. Pesca.		41	0.17	0.40	15	0.06	0.15	1	0.00	0.02	57	0.23	0.23	0.12
	. Exp. Minas y canteras		5	0.02	0.05	14	0.06	0.14	3	0.01	0.07	22	0.09	0.09	0.04
	<b>TOTAL* RAMA ECONOMICA</b>	<b>18565</b>	<b>3030</b>	<b>12.36</b>	<b>29.72</b>	<b>2631</b>	<b>10.73</b>	<b>26.35</b>	<b>2174</b>	<b>8.87</b>	<b>50.05</b>	<b>7835</b>	<b>31.95</b>	<b>31.95</b>	<b>15.95</b>
II. SECUNDARIO	. Construcción		266	1.08	2.61	266	1.08	2.66	93	0.38	2.14	625	2.55	2.55	1.27
	. Industria. Manufactureras.		722	2.94	7.08	719	2.93	7.20	118	0.48	2.72	1559	6.36	6.36	3.17
	<b>TOTAL* RAMA ECONOMICA</b>	<b>4827</b>	<b>988</b>	<b>4.03</b>	<b>9.69</b>	<b>985</b>	<b>4.02</b>	<b>9.87</b>	<b>211</b>	<b>0.86</b>	<b>4.86</b>	<b>2184</b>	<b>8.91</b>	<b>8.91</b>	<b>4.45</b>
III. TERCARIO	<b>COMERCIO</b>														
	. Comercio . Rep. Veh. Autom Motoc.Efect. Pers.		1672	6.82	16.40	2122	8.65	21.26	325	1.33	7.48	4119	16.80	16.80	8.38
	. Hoteles y Restaurantes.		216	0.88	2.12	225	0.92	2.25	23	0.09	0.53	464	1.89	1.89	0.94
	. Finanzas		103	0.42	1.01	23	0.09	0.23	1	0.00	0.02	127	0.52	0.52	0.26
	. Actv. Inmobiliaria, empres. y alquiler		331	1.35	3.25	203	0.83	2.03	55	0.22	1.27	589	2.40	2.40	1.20
	<b>SERVICIOS</b>														
	. Trans, almacenamiento y comunicación		436	1.78	4.28	519	2.12	5.20	178	0.73	4.10	1133	4.62	4.62	2.31
	. Electricidad, agua y gas.		63	0.26	0.62	21	0.09	0.21	6	0.02	0.14	90	0.37	0.37	0.18
	. Adm. Pública y Defensa, P.seguridad soc.		478	1.95	4.69	346	1.41	3.47	86	0.35	1.98	910	3.71	3.71	1.85
	. Enseñanza.		527	2.15	5.17	549	2.24	5.50	95	0.39	2.19	1171	4.78	4.78	2.38
	. Serv. Sociales y de Salud.		227	0.93	2.23	118	0.48	1.18	19	0.08	0.44	364	1.48	1.48	0.74
	. Otras Actv. Serv. Comun, social y personal		165	0.67	1.62	178	0.73	1.78	31	0.13	0.71	374	1.53	1.53	0.76
	. Hogares Privados y Ser. Domestico		213	0.87	2.09	226	0.92	2.26	78	0.32	1.80	517	2.11	2.11	1.05
	<b>TOTAL* RAMA ECONOMICA</b>	<b>17401</b>	<b>4431</b>	<b>18.07</b>	<b>43.47</b>	<b>4530</b>	<b>18.47</b>	<b>45.38</b>	<b>897</b>	<b>3.66</b>	<b>20.65</b>	<b>9858</b>	<b>40.20</b>	<b>40.20</b>	<b>20.07</b>
IV. No Especificado		6670	1355	5.53	13.29	1411	5.75	14.13	964	3.93	22.19	3730	15.21	15.21	7.59
V. Buscando Trabajo por Primera vez		1667	390	1.59	3.83	426	1.74	4.27	98	0.40	2.26	914	3.73	3.73	1.86
<b>TOTALES (*)</b>		<b>49130</b>	<b>10194</b>	<b>41.57</b>	<b>100.00</b>	<b>9983</b>	<b>40.71</b>	<b>100.00</b>	<b>4344</b>	<b>17.72</b>	<b>100.00</b>	<b>24521</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>49.91</b>

FUENTE: CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA DE 1993 Y

ELABORACION EQUIPO TECNICO

%(A).- PORCENTAJE CON RESPECTO A LA PEA TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO

%(B).- PORCENTAJE CON RESPECTO A LA PEA TOTAL DEL DISTRITO

%(C) .- PORCENTAJE CON RESPECTO A LA PEA TOTAL PROVINCIAL

(\*).- LOS PORCENTAJE ESTAN DADOS CON RESPECTO AL TOTAL PROVINCIAL Y TOTAL DEL AREA DE EST.





Actividades económicas informales: acarreo y venta de agua, engorde de ganado. San Vicente.



Local del Banco de la Nación. San Vicente.

Hotel Los Arcos de Imperial. Imperial

### 3.11 USOS DEL SUELO

Se entiende como “usos del suelo” a la distribución geográfica espacial de las ocupaciones del suelo para funciones urbanas como vivienda, comercio, industria, servicios, vías, áreas libres, etc. La distribución de usos del suelo óptima es aquella que satisface las necesidades individuales y sociales de los usuarios. La magnitud y la distribución de las áreas existentes en cada ciudad dependen de las características sociales y económicas de la población, antecedentes culturales, tradiciones y densidad de ocupación.

En las **tres ciudades objetivo**, si bien existe una diversidad de usos del suelo, predomina ampliamente el residencial unifamiliar de densidad media, que abarca la mayor parte del área urbana, combinada con los usos comercial e institucional. El uso industrial sólo existe en muy escasa proporción en áreas rurales, apreciándose la presencia de instalaciones dedicadas al procesamiento derivado del cultivo de algodón y vid, y en el entorno del área urbana en forma de talleres de diversa índole. Los usos especiales y otros son escasos, no constituyendo áreas representativas.

Asimismo, estas ciudades no reflejan una zonificación de usos definida, observándose la presencia de algunas actividades molestas en zonas residenciales; el comercio y los servicios a nivel provincial o distrital se encuentran distribuidos principalmente alrededor de la plaza principal o en la avenida principal de la localidad.

### 3.11.1 USO RESIDENCIAL

La actividad residencial es la que ocupa la mayor extensión de terrenos en las tres ciudades, máxime si buena parte de los lotes que albergan la actividad comercial o la industria elemental y complementaria en realidad son de uso mixto, es decir, también funcionan como viviendas en el fondo del lote o en un segundo piso.

Las zonas residenciales de las ciudades objetivo son casi en su totalidad unifamiliares, comprendiéndose en este concepto algunos inmuebles que aunque coyunturalmente estén habitadas por dos o más unidades familiares, tienen una distribución física propia de una vivienda unifamiliar (una sola cocina, comedor y sala; diferente a un edificio de departamentos o una quinta). Las excepciones consisten, principalmente, en viviendas bifamiliares, observándose muy pocas viviendas multifamiliares, las mismas que en este caso son producto de procesos informales y no de programas debidamente planificados.

Según el censo del 2005, existen en los distritos bajo estudio un total de 78,677 viviendas, de las cuales el 52.24% se encuentran en la ciudad de San Vicente, 25.68% en Imperial, y, 22.08% en Nuevo Imperial. Estos valores son más o menos proporcionales a los del crecimiento de la población.

Cabe destacar que, mientras en el distrito de San Vicente casi la mitad de las viviendas son urbanas, en Imperial lo son casi el 70% y en Nuevo Imperial sólo el 10.03%, como expresión del mayor predominio de la actividad agropecuaria.

En relación a la dinámica de crecimiento, Nuevo Imperial registra una tasa inter censal baja, probablemente a consecuencia de las dificultades para recuperarse las crisis económicas de las últimas décadas, las que afectaron en mayor medida al campo. Su crecimiento es principalmente generado por la migración de gente de escasos recursos que viene del campo y construye viviendas precarias en las laderas del cerro.



El centro de San Vicente

La carpa forma hoy parte de la tipología

Callejón, en San Vicente

Para las proyecciones de vivienda de las ciudades objetivo, debe tenerse en cuenta que conforme crecían las ciudades, fueron incorporando a las pequeñas agrupaciones que anteriormente constituían viviendas rurales (por ello, éstas últimas, que en el censo de 1961 aparecían en mayor cantidad, van desapareciendo hasta casi extinguirse en el 2005, o, mejor dicho, van convirtiéndose en urbanas), y, también, que la progresiva creación de nuevos distritos a mitad del siglo pasado se realizaba a expensas principalmente del distrito de la ciudad capital, el que “perdía” cierto número de viviendas, o de otros distritos generando conflictos. En San Vicente algunos de los pueblitos incorporados a la ciudad son: Chilcal, CAU Tercer Mundo, Villa El Carmen, Ranchería Tercer Mundo, etc.

A continuación se hace una breve descripción de los sectores, barrios y urbanizaciones que integran los distritos<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Datos de población: INEI. Censo del 2005.

A. SAN VICENTE, la ciudad capital, es el sector más antiguo e importante de la provincia, cuenta con 20,664 habitantes y en él se ubican las principales actividades institucionales, culturales, sociales y comerciales. Está cruzada por la carretera Panamericana, la que separa un pequeño sector de menor desarrollo ubicada al lado oeste de la ciudad. La franja a los lados de la carretera constituye un sector muy activo pero caótico y desordenado. Allí está ubicado el terminal terrestre y los principales grifos, y confluyen vehículos interprovinciales de pasajeros y carga, taxis, colectivos, microbuses, mototaxis y peatones que cruzan la carretera por todas partes. En el **sector este**, se encuentra la plaza de armas, la municipalidad, y la mayor parte de locales institucionales y de equipamiento urbano. El tipo de viviendas predominante es el unifamiliar de uno o dos pisos, en lotes alargados, resultantes de varios procesos de subdivisión, por lo que a muchas de las unidades de vivienda se acceden a través de estrechos pasajes. Sin embargo, en el centro, existen muchas edificaciones de tres y cuatro pisos. También hay un buen porcentaje de viviendas bifamiliares, pero físicamente son difíciles de distinguir, porque su distribución interna responde al de una vivienda unifamiliar. Las viviendas multifamiliares son muy pocas.

Al límite distrital este de San Vicente se desarrollan las urbanizaciones Santa Rosa de Hualcará y Sindicato de Choferes, los que en la actualidad están más integrados a Imperial, pero que tienden a ser en el futuro más bien elementos integradores de San Vicente con Imperial en una conurbación que ya es evidente, porque los terrenos que los separan ya cuentan con obras de urbanización (pistas, veredas, agua, desagüe, electricidad), y es posible que cierta cantidad de lotes ya esté vendida



SAN VICENTE Vivienda en urbanización

Vivienda en laderas del cerro

Vivienda en callejón

B. IMPERIAL.- El cercado de Imperial, de 12,265 habitantes, está ubicado al este de San Vicente, separándolos el canal María Angola. Casi el 40% de su población vive en casa-tienda, distribuyéndose las tiendas al frente del lote, en el primer piso, y la vivienda al fondo y en un segundo piso. La densidad poblacional es mayor que en las otras dos ciudades, porque, al experimentar una dinámica comercial muy activa, los antiguos migrantes traen a parientes para que les ayuden y les dan alojamiento, mientras se consolida su situación económica.



Casa tienda, en Imperial.

El centro de Imperial

Aunque la tipología de la vivienda es menos heterogénea que en los otros dos casos, en Imperial también se tienen sectores diferenciados, según la forma de asentamiento y la época en que se produjo, por lo que existen barrios, asentamientos humanos, urbanizaciones y otras formas de organización. El distrito cuenta, además, con caseríos y centros polados como San Benito, San Isidro Grande, San Isidro Chico, Casa Pintada, Anexo Villarreal, Los Huertos de San Leonardo, Cerro Alegre y Cerro Candela. En todos estos lugares es necesario efectuar acciones de saneamiento físico – legal, ya que el régimen de propiedad no está claramente registrado.

C.NUEVO IMPERIAL.- El cercado de **Nuevo Imperial** tiene una población estimada en 3,404 habitantes. Físicamente tiene tres sectores de características diferenciadas: el centro de la ciudad, el sector oeste y las laderas del cerro. El centro de la ciudad es el que cuenta con la mayor parte de los locales institucionales y de equipamiento urbano: la plaza de armas, municipalidad, comisaría, iglesia, centro de salud, centros escolares, mercado, comercio, etc. Sus viviendas son de uno o dos pisos, de densidad media, con cierta homogeneidad en su distribución. El sector oeste se desarrollo en grandes manzanas a lo largo de la vía de acceso y consiste principalmente en casas huerto con estructuras simples de un solo piso y una densidad baja. El sector laderas del cerro consta de viviendas precarias de adobe o quincha de un piso, muy dañadas por el sismo, sin desagüe y la mayor parte sin conexión domiciliaria de agua, sus vías no están pavimentadas, y, como mecanismo de seguridad contra robos, crían muchos perros que por no estar adecuadamente alimentados, resultan particularmente agresivos.

El distrito está compuesto también por otros centros poblados, caseríos, anexos, unidades agropecuarias y cooperativas agrarias de producción. En términos generales, podría decirse que casi la totalidad de las viviendas son unifamiliares, con algunas pocas bifamiliares, no existiendo multifamiliares.



El centro de Nuevo Imperial



Viviendas en laderas del cerro. Nuevo Imperial.

### 3.11.2 USO COMERCIAL

San Vicente de Cañete e Imperial concentran la mayor parte de la actividad comercial de la zona a **nivel metropolitano**, existiendo en las calles de su centro antiguo una gran congestión de público que llega principalmente procedente de los barrios, urbanizaciones y demás asentamientos de la provincia, así como de los distritos y de otras provincias del departamento, sumándose a los que vienen de Huancavelica, Ica y otras ciudades del país, atraídos por la existencia de una amplia variedad de establecimientos comerciales. Esta actividad incluye la presencia de la banca y entidades financieras, servicios profesionales de diversa especialidad, almacenes y galerías, la que se ubica principalmente en San Vicente.. En Imperial, el Mercado Mayorista Chocos y el Mercado Virgen del Carmen cumplen también esta función.

Los comercios de tipo **interdistrital y sectorial** se desarrollan en torno al centro de San Vicente, y en determinados sectores de las Av. Mariscal Benavides, Santa Rosalía, Libertadores, José Gálvez, etc., en forma de establecimientos de venta de bienes de consumo y servicios especializados, como el de salud (clínicas, consultorios médicos, policlínicos, boticas, farmacias), electrodomésticos, ropa, agropecuario (semilla, fertilizantes, fungicidas, alimentos balanceados), servicios de Internet, copiado, ploteo, cine, etc.



Actividad comercial cerca al Mercado Virgen del Carmen. Mercado Mayorista de Frutas. Imperial.

Aunque en principio podría asumirse que esta es una característica que favorece globalmente a la actividad comercial de la zona, al poder desarrollarse de esta manera una oferta más diversificada y completa de productos y servicios, también tiene serias desventajas, ya que inhibe la posibilidad de desarrollo del **comercio a niveles distrital, vecinal y local** en cada uno de los centros poblados, obligando a efectuar buena parte de las adquisiciones a un mayor costo y empleando mayor tiempo por el traslado. Así, Nuevo Imperial y otros centros poblados de la zona no cuentan con facilidades comerciales suficientes para abastecer a su población, la que debe trasladarse a Imperial o San Vicente para efectuar sus compras más elementales.

Las pequeñas unidades de comercio local existen en cada una de las localidades bajo estudio, preferentemente a lo largo de avenidas y cerca de las intersecciones viales más transitadas, consistiendo principalmente en venta de alimentos y artículos o servicios de primera necesidad, como bodegas, panaderías, tiendas de abarrotes, boticas, ferreterías, reparación de electrodomésticos, copiadoras, cabinas telefónicas o de internet, etc.

Al margen de lo expresado, existe un comercio de tipo **informal** en dos modalidades. El primero, de carácter ambulatorio que varía de localización con mucha facilidad, ubicándose en donde se presentan las mejores oportunidades y que pocas veces es objeto de acciones restrictivas, de desalojo y decomiso de mercaderías. Normalmente abundan cerca a los mercados, paraderos clave de líneas de transporte público, alrededor de colegios o locales de atención pública, pero pueden repentinamente trasladarse para concentrarse en el Estadio, el Coliseo, algún local educativo, donde suceda un accidente, o cualquier otro lugar en el que se produzca cierta concentración de gente.

El segundo, de carácter más sedentario y con signos de consentimiento oficial, en donde los comerciantes aparentan haber adquirido derechos estables sobre determinados espacios de la vía pública, por lo que siempre se les encuentra en el mismo sitio, lo cual puede generar problemas en la circulación, en el medio ambiente y en la seguridad ciudadana, principalmente los fines de semana y durante las festividades, que es cuando esta actividad crece. En este sector, se observa incluso que el comercio está clasificado selectivamente, así, hay una zona para venta de ropa, otra para productos agropecuarios, comida, reparación de aparatos, ferretería, DVD y música, etc., de manera que, desde el punto de vista de su naturaleza y alcances, tiene características de comercio interdistrital temporal.



Mercedo Modelo, destruído, y Mercado **provisional** del Jr. Santa Rosa. San Vicente de Cañete.



Mercado y Botica Municipal. Nuevo Imperial

### 3.11.3 USOS ESPECIALES

Los usos especiales en las ciudades objetivo, están conformados por el equipamiento urbano institucional a nivel de capital de distrito, que comprende el socio-cultural, administrativo, de servicios locales y municipales localizados en diferentes lugares, equipamiento religioso, poder judicial, fiscalía, juzgado de paz, EMAPA, EDE Cañete, policía nacional, compañía de bomberos, camal, morgue, cementerio y otros. Estos locales están dispersos en toda la extensión de la ciudad, sin criterio de zonificación perceptible.

En Imperial, es destacable la infraestructura del Coliseo de Gallos, de propiedad privada, el que fuera dañado durante el sismo del sismo del 2007, y que hasta la fecha no logra recuperarse. En áreas urbanas y extra urbanas de San Vicente, existen diversas casas hacienda antiguas que han sido declaradas monumentos históricos por el Instituto Nacional de Cultura, y que son visitables.

También en este aspecto, la cercanía de las ciudades influye mucho en el desarrollo de determinadas actividades. Así, Nuevo Imperial carece de cementerio, utilizando los de la capital provincial o los del distrito de Imperial.



Cementerio de San Vicente de Cañete



Cementerio de Imperial



PNP. Nuevo Imperial



Santuario. San Vicente



Camal Municipal. San Vicente.

### 3.11.4 USO INDUSTRIAL

La principal actividad industrial es dispersa en los distritos bajo estudio, representando apenas el 8% de la actividad económica, según el censo de 1993 (el último que proporciona información de la PEA). La actividad industrial tradicionalmente más importante son la viti vinícola y la desmotadora de algodón, la que se está reactivando en los últimos años, al incrementarse las áreas de cultivo. La agroindustria es en la actualidad la de mayor dinamismo, con una creciente producción destinada a la exportación, como la de espárragos parcialmente procesados, azúcar, el mango y otros, pero su ubicación es principalmente extraurbana.



Ex Compañía Industrial Unión. Actualmente fábrica de jabones y aceite de ALICORP. San Vicente de Cañete.

Las únicas instalaciones industriales de cierta magnitud en la zona, son la fábrica de la Ex Compañía Industrial La Unión, que actualmente opera ALICORP, produciendo aceite vegetal, ubicada entre las Av. Santa Rosalía Sur, José Gálvez y 28 de Julio, y la fábrica MILKITO. En la ciudad de Imperial existe una distribuidora de Productos Gloria S.A.

Existen en las **tres ciudades objetivo**, establecimientos de industria elemental y complementaria, y liviana, dedicados a la fabricación y venta de dulces y talleres de diversa índole, tales como aserraderos, carpintería, ebanistería, mecánica, ladrilleras, casas prefabricadas de madera, etc., localizados generalmente en forma dispersa. Parcialmente concentrada, se encuentran las instalaciones a lo largo de la carretera Panamericana, en la zona de Alicorp y el camal (San Vicente), y en forma dispersa en Imperial.

## 3.12 EQUIPAMIENTO URBANO

### 3.12.1 EDUCACION

La provincia de Cañete cuenta con 465 centros educativos, de los cuales 302 son públicos y 165 privados. El número total de alumnos es de 58,670, distribuidos en 2,514 secciones, con 2,328 docentes y 386 trabajadores administrativos. Esto significa que aproximadamente el 65% de los alumnos requieren del apoyo estatal y hacen uso del recurso de la gratuidad de la enseñanza. Los centros educativos privados son de muy variado costo.

CUADRO N° 3.12.1-1  
ALUMNOS – DOCENTES – INSTITUCIONES EDUCATIVAS  
PROVINCIA DE CAÑETE, 2007

Nivel y/o Modalidad	N° DE CENTROS			N° Alumnos	N° Secc	N° Docentes.
	TOTAL	Estatad	Priv.			
<b>TOTAL</b>	<b>465</b>	<b>302</b>	<b>163</b>	<b>58,670</b>	<b>2,514</b>	<b>2,328</b>
Educación Inicial	146	91	55	7,709	0	177
Educ. Prim. Menor.	195	136	59	27,732	1,494	1,010
Educ. Sec. Menor.	78	50	28	20,201	731	1,006
CEBAS (Pimaria y Sec. Adultos)	19	11	8	1,662	258	31
Educ. Especial	5	5	0	220	31	21
Educ. Ocupacional	22	9	13	1,146	0	83

Fuente: UGEL N° 8. Área de Gestión Institucional. 2008.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.



IEP N° 20165, e IE inicial 634 - Colegio Nuestra Señora de Lourdes. Nuevo Imperial

En el distrito de **San Vicente de Cañete**, colegios más representativos son Santa Rita de Casia y José Buenaventura Sepúlveda. Este último, originalmente ubicado en la Av. Libertadores fue totalmente destruido durante el sismo del 15 de agosto del 2007, por lo que actualmente funciona en aulas provisionales instaladas en otros centros educativos, mientras sus obras de reconstrucción se vienen iniciando. El Centro Educativo N° 2189, Nuestra Señora de la Concepción fue también muy severamente dañado. Entre los centros educativos privados, destaca el colegio particular mixto “Victoria Barcia Boniffatti”.

En el distrito de **Imperial**, los centros educativos más representativos son el CNI y Nuestra Señora del Carmen. Fueron muy dañados durante el sismo en mención, los colegios N° 20145, 20146, 20147, 21001, 21506 y 21508, entre otros. El Colegio Nacional de Imperial está expuesto a la posibilidad de inundaciones, al estar ubicado al lado del canal María Angola y en áreas topográficamente más bajas.



Universidad Sergio Bernales – San Vicente de Cañete

En **Nuevo Imperial**, los centros educativos más representativos son el Augusto B. Leguía y el N° 20167 González Prada. A consecuencia del sismo, colapsó totalmente el CE N° 20162 de Caltopilla, quedando el Augusto B. Leguía con daños severos.



SENATI. Imperial





Colegio Nuestra Señora del Carmen. Imperial



Colegio IE 20874, de San Vicente.

CUADRO N° 3.12.1-2  
CENTROS EDUCATIVOS  
DISTRITO DE IMPERIAL

	Educ. Inicial	Prim. Menores	Sec. Menores	Sec. Adultos	CEBAS	CEE	CEO	TOTAL
Estatal	15	15	8	1	1	1	1	42
Privado	7	4	3	-	-	-	3	17
N° Alumnos	1,255	5,078	3,194	172	83	111	436	10,329
N° Secciones	64	201	113	10	4	14	26	432
N° Docentes	72	209	208	12	4	19	31	555
N° Personal administrativo	11	22	18	2	0	3	2	58

Fuente: Padrón de Instituc. Educ. 2007. Dirección Reg. Educación.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

El área bajo estudio cuenta con diversos centros para **educación superior**, entre los que se encuentra la Universidad Sergio Bernal.

Finalmente, SENATI de Imperial, es una importante institución educativa de carácter ocupacional, que conjuntamente con 21 otros centros educativos ocupacionales (CEO) de carácter industrial, artesanal, comercial y de otra naturaleza, localizados principalmente en la ciudad de San Vicente de Cañete e Imperial, explican en parte la gran congestión humana de determinadas áreas urbanas. Otras CEOs ubicadas en las ciudades objetivo están en situación de receso temporal, según el Padrón de Instituciones Educativas 2007.

### 3.12.2 SALUD

La principal infraestructura de salud del área bajo estudio está ubicada en las ciudades de San **Vicente de Cañete** e **Imperial**, y consta principalmente de 3 importantes centros hospitalarios, centros de salud y puestos de salud.

a. **El Hospital de Apoyo Rezola**, del Ministerio de Salud, ubicado en la calle Dos de Mayo, inició sus actividades durante el siglo XIX, adquiriéndose el terreno que actualmente ocupa, y terminándose la primera construcción en 1907 y funcionando con el nombre de Casa de la Salud. Durante 22 años fue dirigido por el médico español Ramón Rezola Aurrecochea, decidiendo a su muerte, la beneficencia Pública de Cañete, cambiar el nombre del establecimiento por el de Hospital Rezola. En 1980 el hospital pasó a poder del Ministerio de Salud.

Actualmente cuenta con 112 camas, produciendo durante el año 2007 5,935 egresos, con un rendimiento de 53 egresos por cama año, y un promedio de permanencia de 6.5 días por paciente. Cuenta principalmente con servicios de obstetricia-ginecología, medicina general, cirugía, neonatología y pediatría. Cuenta además con un servicio de consultoría externa muy activo, habiéndose registrado el año 2007, 134,138 atenciones médicas.

Durante el sismo del 15 de Agosto del 2007 fue afectada, produciéndose daños entre severos y moderados, en las áreas de laboratorios, vigilancia, mortuorio, almacén general, consulta pediátrica, inmunización, casa de fuerza, lavandería, comedor y servicio social. Algunos de dichos daños han sido reparados, pero otros son difíciles de reparar por la antigüedad de las instalaciones y, principalmente, por la falta de espacio que aquejaba al hospital desde antes del sismo, por lo que funciona actualmente en forma restringida. El concejo provincial de Cañete tiene entre sus metas inmediatas, la adquisición de un terreno de mayor amplitud para el hospital.



Hospital de Apoyo Rezola. San Vicente de Cañete.

b. **El Hospital II** de Essalud, ubicado en la Av. Mariscal Benavides, funciona desde el 26 de Julio de 1948 con el nombre de Hospital Obrero de Cañete, siendo entonces propiedad de la Caja Nacional del Seguro Social del Perú, en un área de 11,427 m<sup>2</sup>, con 93 camas para una población de 13,000 obreros asegurados.

Actualmente dispone de 80 camas, atendiendo principalmente casos de medicina general, neonatos, maternidad, cirugía, pediatría y psiquiatría. El tiempo de hospitalización suele ser de 3 días, a excepción de psiquiatría. Durante el sismo del 2007 puso todas sus instalaciones, personal y recursos al servicio de los afectados, muchos de los cuales procedían de Chincha, atendiendo principalmente casos de traumatología. Los daños producidos durante el sismo del 2007 consistieron principalmente en el desplome del alero en el frontis de la edificación y rajaduras en las paredes, algunas de las cuales han sido reparadas y otros están bajo evaluación.

En San Vicente funciona también el Centro del Adulto Mayor de EsSalud.



Hospital II. ESSALUD

**c. El Hospital Materno Infantil Ramos Larrea**, ubicado en Imperial, funciona desde 1990, habiendo sido creada como posta médica, para pasar a centro de salud, siendo conocido finalmente con el nombre que ostenta. Dispone de 8 camas y 2 cunas, atendiendo casos de pediatría, partos, cesáreas, odontología, medicina general, pediatría, emergencia, para lo cual tiene sala de partos y sala de operaciones. Forma parte de los establecimientos dirigidos por DISA. El sismo sólo produjo una grieta en las paredes de la sección de enfermería, y dañó los sistemas de agua, desagüe y electricidad.



Hospital Materno Infantil. Imperial.



Policlínico Municipal "Dr. Ernesto Mispireta Valdivia".

**d. Policlínico Municipal de Imperial "Dr. Ernesto Mispireta Valdivia"**, inaugurado el 22 de enero del 2006, no tiene facilidades de internamiento, disponiendo de instalaciones para consulta externa, por un pago de tres nuevos soles, en las especialidades de medicina general, obstetricia, laboratorio y odontología. Previa cita, la atención de la especialidad de pediatría requiere de un pago de cinco soles, sicología diez soles y otorrinolaringología, gastro enterología o ginecología por cuarenta soles. Las instalaciones son muy cómodas y modernas. El sismo sólo produjo leves fisuras en algunas pocas paredes.

**e. La Red de Servicios de Salud, de la DISA III**, dispone de 26 establecimientos en la provincia de Cañete, de los cuales 12 fueron dañados por el sismo y han sido reparados y están operando, a excepción de sus sistemas de agua, desagüe y electricidad, los que aun se mantienen sin funcionar. El resto requiere de trabajos de rehabilitación, mantenimiento, cerco perimétrico y/o también reparación de sus sistemas de agua, desagüe y electricidad. En esta situación se encuentran los centros de salud de Nuevo Imperial y el ya mencionado centro Materno Infantil Ramos Larrea de Imperial, así como los puestos de salud de Carmen Alto, Asunción 8, Las Malvinas, Cerro Alegre, La Florida, Santa María, Pueblo Nuevo, Rinconada, La Huerta y Cerro Alegre (Imperial), Santa Bárbara, La Quebrada, Hervía Bajo, Sr. Milagros y Santa Cruz (San Vicente).



Centro de Salud de MINSAs. San Vicente



Centro de Salud. Nuevo Imperial



Div. Médico Legal (La Morgue).  
San Vicente

Además de lo expresado, existen en San Vicente de Cañete clínicas privadas y, en mayoría de las localidades bajo estudio, policlínicos, consultorios médicos, farmacias y boticas privadas.

### 3.12.3 RECREACION

Las áreas libres, espacios de recreación o “áreas verdes” consisten, en las ciudades bajo estudio, principalmente en espacios cívicos, tales como plazas y plazoletas. Como sucede en la mayoría de nuestros pueblos, no se suelen disponer áreas funcionalmente jerarquizadas para satisfacer las diferentes necesidades de la población.

De esta manera, en la **ciudad de San Vicente de Cañete** el área actualmente destinada a recreación es de 15.1910 has que constituyen el 3.20% de las áreas urbanas netas, equivalente a 7.35 m<sup>2</sup>/hab., pero aproximadamente el 30% no está debidamente habilitada. Los principales espacios libres y locales deportivos que general alguna concentración pública son:

La Plaza Mayor, ubicada a 200 m de la carretera Panamericana, rodeada por el palacio municipal, la iglesia, locales comerciales y residenciales, y adornada por añejos ficus es la principal. También se cuenta con aproximadamente 12 otras plazas y plazoletas distribuidas en las urbanizaciones y en el centro de la ciudad.

Otras instalaciones para la recreación y el deporte son: el Estadio Municipal **Roberto Yáñez** con tribunas de capacidad estimada en 5,000 espectadores, el coliseo cerrado “Lolo Fernández”



Plaza de Armas de Nuevo Imperial



Plaza Mayor de San Vicente



Plaza Mayor de Imperial

con capacidad para 1,500 espectadores, el Coliseo de Gallos “Abraham Wong” con capacidad estimada en 300 espectadores, la piscina municipal que tiene al lado un salón de recepciones para 800 personas, la losa deportiva Beto Di Laura con tribunas para 300 personas, El estadio de Montalván, con tribunas para 300 personas, el restaurante Paraíso para 500 personas, el restaurante Los Faroles para 1,000 personas, “La Cochera Central”, en la entrada a Hualcará, que es un canchón sin licencia en donde se efectúan informalmente espectáculos o fiestas de hasta 3,000 personas.

En **Imperial**, el área destinada a recreación es de 2.8150 has, que constituyen el 2.08% de las áreas urbanas netas, equivalentes a 2.30 m<sup>2</sup>/hab., consistente en la Plaza de Armas, en donde se encuentra ubicada la iglesia, la municipalidad, la policía nacional, así como 3 plazuelas más y losas deportivas. El Estadio Municipal Oscar Ramos Cabieses tiene tribunas con capacidad para 3,500 espectadores, el Coliseo de Gallos que es rústico y se encuentra destruido, con capacidad para 300 espectadores. Los demás lugares de concentración pública son los salones comunales, comedores populares, colegios, mercados, templos y el auditorio municipal, con capacidad para 100 personas.



Plaza de Armas de Nuevo Imperial

En **Nuevo Imperial**, el área destinada a recreación es de 3.9040 has, que constituyen el 1.80% de las áreas urbanas netas, equivalentes a 11.46 m<sup>2</sup>/hab., consistente principalmente en la Plaza de Armas, donde está ubicada la iglesia y el palacio municipal. El Estadio Municipal Teófilo Cubillas tiene una capacidad para 3,000 espectadores y el coliseo para 1,500. Además existe una losa deportiva ubicada en el sector de laderas del cerro, que cuenta capacidad para aproximadamente 300 personas.



Estadio Oscar Ramos Cabieses. Imperial



Coliseo Municipal Tito Félix Farfán.



Estadio Roberto Yañez. San Vicente de Cañete



Estadio Teófilo Cubillas. Nuevo Imperial.



### 3.13 MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION

Los efectos del sismo del 15 de agosto del 2007 han demostrado que el tema de los materiales de construcción empleados, la altura de edificación y el estado de conservación de los inmuebles es muy importante para el cálculo de su vulnerabilidad, por lo que en el presente estudio se han procesado informaciones de dos fuentes: los resultados recientemente publicados del censo del año 2005, y los obtenidos directamente por el Equipo Técnico en su inspección calle por calle.

La ciudad de **San Vicente de Cañete** tenía construídas las paredes de sus edificaciones de ladrillo y adobe en similar proporción, y los techos mayormente de caña o esteras con torta de barro (51.75%) contra sólo el 28.58% de concreto, tratándose el resto de otros materiales como madera, calamina, tejas, paja. La mayor parte de las construcciones son de uno o dos pisos, existiendo los de más pisos en forma dispersa en diferentes partes de la ciudad. El estado de conservación de las construcciones era de regular a malo en su mayoría, destacando algunas nuevas viviendas de material noble y construcciones de instituciones públicas y privadas, especialmente las ubicadas en el centro o en los ejes de desarrollo a lo largo de las Av. Mariscal Benavides y 28 de Julio. Aquellos que estaban en mal estado de conservación, principalmente se localizaban en lugares periféricos o decadentes y en áreas en proceso de consolidación.

En las edificaciones de **Imperial** predominaban las paredes de adobe (63.43%), con techo de caña o esteras con torta de barro (63.14%), contra sólo 22.33% de ladrillo y concreto, lo que indica un menor poder adquisitivo y el propósito de continuar mejorando el inmueble al ritmo de la situación económica familiar. La altura de edificación era de uno o dos pisos, con muy contadas excepciones dispersas. El estado de conservación era muy homogéneamente regular.

En **Nuevo Imperial** predominaban, también tanto en paredes como en techos, el adobe y la estera o caña. Se atribuye la diferencia con algunos pueblos vecinos, a un carácter más rural e independiente, y a cierto sentimiento más tradicionalista, un poco diferente al desarrollismo de ellos. La altura de edificación era también de uno o dos pisos, y el estado de conservación regular, con algunos sectores malos o muy malos.

CUADRO N° 3.13-1  
MATERIALES DE CONSTRUCCION – PAREDES

	S. V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVA IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	4044	41.52	2284	30.65	1124	25.05
Piedra o sillar, con cal o cemento	6	0.06	9	0.12	1	0.02
Adobe o tapia	4170	42.81	4727	63.43	2299	51.24
Quincha	667	6.85	55	0.74	551	12.28
Piedra con barro	1	0.01	0	0	2	0.04
Madera	59	0.61	21	0.28	11	0.25
Estera	780	8.01	353	4.74	485	10.81
Otro	14	0.14	3	0.04	14	0.31
<b>TOTAL</b>	<b>9741</b>	<b>100</b>	<b>7452</b>	<b>100</b>	<b>4487</b>	<b>100</b>
N. A.	2345		1226		1737	

Fuente: INEI. Censo 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

CUADRO Nº 3.13-2  
MATERIALES DE CONSTRUCCION – TECHO

	S. V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVO IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Concreto armado	2784	28.58	1664	22.33	423	9.43
Madera	149	1.53	259	3.48	29	0.65
Tejas	5	0.05	3	0.04	1	0.02
Calamina, fibrocemento o sim.	111	1.14	27	0.36	53	1.18
Caña o esteras c/torta de barro	5041	51.75	4705	63.14	2989	66.61
Estera	1611	16.54	753	10.10	967	21.55
Paja, hojas de palmera, etc.	3	0.03	2	0.03	0	0
Otros	37	0.38	39	0.52	25	0.56
<b>TOTAL</b>	<b>9741</b>	<b>100</b>	<b>7452</b>	<b>100</b>	<b>4487</b>	<b>100</b>
N. A.	2345		1226		1737	

Fuente: INEI. Censo 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

### 3.14 PATRIMONIO MONUMENTAL

La provincia de Cañete tiene como importante patrimonio monumental, los restos arqueológicos que se han mencionado en el capítulo anterior y que constituyen un legado histórico que debemos proteger por su condición de irremplazables en el caso de que sufran daños de consideración.

Además de ellos, el Instituto Nacional de Cultura (INC) tiene registrada una cantidad de inmuebles, ambientes y objetos de interés arquitectónico, histórico, artístico o de otra naturaleza, ubicados dentro de las ciudades materia de este estudio.

Muestra de ello, en el distrito de San Vicente de Cañete, son la antigua casa hacienda Montalbán, aparentemente construida en el año 1787, produciendo trigo y azúcar, y en donde habrían trabajado aproximadamente 200 esclavos negros. Esta hacienda fue entregada "de por vida" al prócer chileno Bernardo O'Higgins por su contribución a la causa libertaria. También el Castillo de Unanue, construida por el hijo y heredero del prócer don Hipólito Unanue. La fortaleza Ungará, complejo arquitectónico pre-inca y último reducto del guerrero Chuquimancu, en su lucha contra la invasión incaica.

La casona San Juan de Arona, construida el siglo XVII y que albergó a más de 400 esclavos para las faenas agrícolas, fue posteriormente habitada por el médico y prócer de la independencia Hipólito Unanue Pavón, en compañía de su hija "Panchita". El santuario Madre del Amor Hermoso, la ciudadela fortificada de Canchari.

Otros vestigios importantes, en Imperial, son: las ruinas de Huaca Chivato, construidas contapial en la época pre inca y que consistirían en depósitos y almacenes; y, en Nuevo Imperial: el Tambo de Caltopa, lugar de descanso enlazada con el camino real inca, que unía Cerro Azul con el Cusco. Las ruinas de Pócoto, construcción de piedra y barro, probablemente de los Yauyos.

Las ruinas de Marcalla, también edificada por los Yauyos, consistente en fortaleza, nichos y torreón circular.



Casa hacienda Montalbán. San Vicente de Cañete.

Castillo Unanue



Fortaleza Ungará. Último batión de defensa de Chuquimancu ante la invasión Inca.

### 3.15 SERVICIOS BÁSICOS

#### 3.15.1 AGUA POTABLE

En la **ciudad de San Vicente de Cañete** los servicios básicos de abastecimiento de agua potable están administrados por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EMAPA Cañete S.A. Para la captación se cuenta con tres fuentes de abastecimiento:

a) La galería filtrante Santa Adela, que consta de una cámara de reunión de las galerías provenientes de las infiltraciones del río Cañete, Canal Viejo Imperial y los remanentes del riego aguas arriba, en el pasaje denominado Santa Adela, en el distrito de Nuevo Imperial, la cual viene en una línea de 12" de PVC, y tiene una longitud de 5.100,00 m, con una producción de 35 lps. Su línea de impulsión N° 1 no se encuentra operativa. Su línea de impulsión N° 2 abastece al reservorio de 700 m<sup>3</sup>. Su línea de impulsión N° 3 abastece directo a la red, mediante un sistema diesel de 55 años de antigüedad.

b) El pozo N° 2 tiene 45 m de profundidad, 25" de diámetro y un rendimiento actual de 22 lps. El sistema es conducido por gravedad.

c) La cisterna CE-01 llamado pozo N° 3 (que en realidad es una galería filtrante que entrega a un pozo de 6 a 8 m de profundidad; tiene un rendimiento promedio de 25 lps). El agua es conducido mediante un antiguo sistema eléctrico (30 años).

Se cuenta con un reservorio apoyado circular (RAE-02) de 700 m<sup>3</sup> en regular estado de conservación, y otro apoyado rectangular (RA) de 1000 m<sup>3</sup> no operativo debido a su antigüedad. De acuerdo a la empresa, el 90% de las viviendas de la ciudad están conectadas, siendo el sector faltante el de parte de los asentamientos humanos ubicados en



las partes altas de las laderas de cerros, los que son abastecidos por la misma empresa mediante camiones cisterna.

La red de distribución se encuentra en regular condición física y funcional. Las redes matrices no forman circuitos cerrados, creándose condiciones de baja presión en parte de sus redes.

A raíz del sismo del 2007, la tubería de la red de distribución colapsó en varios tramos produciéndose fugas e interrumpiéndose el abastecimiento al 15% de la población. El equipo de bombeo del pozo 3 quedó también gravemente dañado.

En **Imperial**, el sistema de agua potable es también administrado por EMAPA Cañete S.A., contándose con dos fuentes de captación:

a) Un sistema antiguo consistente en el aprovechamiento de recursos subterráneos a través de una galería filtrante, que es muy limitado y que abastece principalmente al centro de la ciudad. El manantial se encuentra a 3.174 m de la ciudad de Imperial y a una cota de 137 msnm, contando con un rendimiento de 15 lps. La galería filtrante está conformada por 11 buzones de arranque y 6 de recolección. Una tubería de 12" conduce el agua a la cámara de reunión ubicada en la línea de aducción del reservorio de 800 m3.

b) El sistema principal es de fuente superficial, captada por dos tomas de concreto en el canal Nuevo Imperial, la primera de las cuales lleva a un presedimentador y, mediante dos líneas de 6" y 8" conducen a la Planta de Tratamiento N° 1. La segunda conduce a un presedimentador de lodos y a la Planta de Tratamiento N° 2.

Actualmente también se capta del canal Viejo Imperial a través de un bombeo para alimentar a la Planta de Tratamiento N° 1.

La Planta de Tratamiento de Alminares, en donde se encuentran las dos plantas de tratamiento, cuenta con un reservorio semi enterrado de 800 m3, caseta de cloración, estación de bombeo. La Planta N° 1, construida en 1973, consta de caja rompe presión, sistema de mezcla rápida, flocuradores, decantadores filtros y dosificador de cloro, habiendo sido diseñada para tratar un caudal de 36 lps. La Planta N° 2 fue construida en 1997, para tratar un caudal de 32.5 lps, y consta de elementos similares a la Planta N° 1.

La red de distribución se encuentra en regular condición física y funcional. Las redes matrices no forman circuitos cerrados, creándose condiciones de baja presión en parte de sus redes. La cobertura también alcanzaría a aproximadamente el 90% de las viviendas del centro poblado.

Como consecuencia del sismo del 2007, la totalidad de la población quedó sin agua, debido al desprendimiento de rocas de gran tamaño sobre el canal nuevo y el viejo, además de daños en los flocuradores y bombas de las plantas de tratamiento, así como en la red de distribución y conexiones domiciliarias.



Camión cisterna de la municipalidad de San Vicente.



Reservorios de EMAPA Cañete, en el cerro Candela.



Otros reservorios en San Vicente

Distribución de agua en el A.H. Villa El Carmen Sector II.

En **Nuevo Imperial**, la municipalidad distrital administra el sistema de agua potable que tiene una antigüedad de 20 años. Para el efecto, capta el agua de la zona de 7 de Agosto, llevándolo a una planta de tratamiento, donde existen pozas de sedimentación y filtro lento (que en la actualidad no funciona adecuadamente), para pasar a una caseta de bombeo que lo eleva a un reservorio para el abastecimiento del cerro 7 de Agosto, y para su distribución por gravedad para el resto de la ciudad. Los sectores más altos, como la Urb. Carlos Chuton y la Asoc. San Isidoro aun no cuenta con el servicio. Existe un proyecto para ampliar el sistema y construir una nueva planta de tratamiento, captando aguas del canal Tirimpul, derivación del río Cañete, en el fundo Túnel Grande.



Planta de tratamiento de Alminares

Canal Nuevo Imperial

CUADRO Nº 3.15.1-1  
ABASTECIMIENTO DE AGUA

	S. V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVO IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	5517	56.64	5702	76.52	1750	39.00
Red púb. fuera de la viv pero dentro del edif	318	3.26	6.07	2.82	78	1.74
Pilón de uso público	799	8.20	100	3.46	98	2.18
Camión-cisterna o similar	253	2.60		4.31	41	0.91
Pozo	1849	18.98	430	5.77	108	2.41
Río, acequia, manantial o similar	731	7.50	78	1.05	2140	47.69
Otro	274	2.81	452		272	6.06
<b>TOTAL</b>	<b>9741</b>	<b>100</b>	<b>7452</b>		<b>4487</b>	<b>100</b>
N. A.	2345		1226		1737	

Fuente: INEI. Censo 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

### 3.15.2 ALCANTARILLADO

En **San Vicente de Cañete**, el sistema de alcantarillado es administrado por EMAPA Cañete S.A., siendo la red de desagüe muy antigua. No existe sistema de evacuación de aguas pluviales. Consta de conexiones domiciliarias, red de alcantarillado, colectores principales y emisores. No existe tratamiento de las aguas servidas. Los sistemas de alcantarillado de San Vicente e Imperial se encuentran integrados, iniciándose las redes y colectores en Imperial, para luego bajar a San Vicente

Se estima que San Vicente cuenta con 28,009.29 m de colectores secundarios de PVC y CSN de 8" de diámetro, que descargan a la red primaria de 8,337.05 m. El emisor es de tubería CSN de 18" de diámetro, con una longitud de 1,245 m, conduciendo las aguas residuales de los colectores hasta interceptar al canal Mamalá, antes que desemboque en el mar. Existen descargas clandestinas por parte de algunos usuarios, a los canales y acequias de la localidad. En los asentamientos ubicados en las laderas de cerros, en donde se ubica una intensa actividad de crianza de vacunos, existe un alto índice de consumo de agua, no existiendo redes de desagüe, por lo que su descarga constituye un misterio. La cobertura del servicio alcanzaría, según la empresa, al 70% de las viviendas del centro poblado. El volumen de las aguas servidas recolectadas, incluyendo otros aportes como agua de lluvia, infiltraciones, clandestinos, etc., es en promedio de 40lps.

En **Imperial**, también EMAPA Cañete S.A. administra el sistema, contando el sistema con 32,540 m de colectores secundarios de PVC y CSN, los que descargan en tres colectores principales: Las Malvinas, Asunción Ocho e Imperial. El uso inadecuado de las antiguas tuberías produce atoros continuos, originados por la introducción de cabezas de ganado, ropa, ladrillos, mallas de pescador, tapas de ollas y una serie de objetos de increíble presencia en las tuberías. La cobertura del servicio es estimada también en 70% de las viviendas de la ciudad.

El colector Las Malvinas sirve al AH Josefina Ramos y parte de Asunción Ocho, recorriendo la calle La Mar, Raymundo Ramos, autopista Imperial-San Vicente, camino a Hualcará hasta el intercepto Circunvalación. El colector Asunción Ocho se inicia en la altura del estadio y sigue por la Av. Mariano Ramos, hasta el interceptor Circunvalación. El colector Imperial colecta parte de Asunción Ocho y Cocharcas, iniciándose en la Av. Raymundo Ramos y siguiendo por el Jr. Enrique, para descargar en el interceptor Circunvalación. El colector Benavides se inicia en la autopista a Imperial, siguiendo por la Av. Mariscal Benavides, y la Av. Santa Rosalía, hasta el interceptor circunvalación. El colector 28 de Julio recorre dicha avenida hasta empalmar con el interceptor circunvalación.

El sistema tiene 35 años de antigüedad, por lo que presenta deficiencias, las que pueden clasificarse en: Falla de la tubería por antigüedad, falta de capacidad de conducción debido a la reducción de diámetros y/o incremento del área tributaria, y, deficiencias funcionales del sistema, como trazados inconvenientes, cotas no adecuadas, etc.

El emisor es de tubería CSN de 18" de diámetro, con una longitud total de 5,349.73 m, conduciendo las aguas hasta el canal Mamalá en San Vicente. El volumen de aguas servidas recolectadas es en promedio de 39 lps.

En **Nuevo Imperial**, el sistema es administrado por la municipalidad, conduciéndose las aguas servidas a lagunas de oxidación ubicadas cerca al asentamiento humano Villarreal, en el límite de Nuevo Imperial con Imperial. El proyecto de ampliación del sistema de agua potable considera también la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas servidas.



Planta de tratamiento de aguas servidas. Nuevo Imperial.

Evacuación directa al canal Ihuanco. S.Vicente.

CUADRO Nº 3.15.2-1  
EVACUACION DE DESAGUE

	GUADALUPE		LOS AQUIJES		P. NUEVO	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red Pública dentro de la vivienda	4779	49.06	5051	67.78	500	11.14
Red Púb fuera de la viv pero dentro del edif.	233	2.39	201	2.70	14	0.31
Pozo séptico	144	1.48	58	0.78	144	3.21
Pozo ciego o negro/letrina	1650	16.94	1251	16.79	3483	77.62
Río, acequia o canal	1051	10.79	129	1.73	36	0.80
No tiene	1884		762	10.23	310	6.91
<b>TOTAL</b>	<b>9741</b>	<b>100</b>	<b>7452</b>	<b>100</b>	<b>4487</b>	<b>100</b>
N. A.	2345		1226		1737	

Fuente: INEI. Censo 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

### 3.15.3 ENERGIA ELECTRICA.

El abastecimiento de la energía eléctrica proviene del sistema interconectado, y su distribución en la zona es administrada por la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica – EDE Cañete S.A.

Desde los años 1996-97 en que lo recibió de Electro Lima, la empresa EDE Cañete S.A. es la encargada de la distribución de la energía eléctrica en las tres ciudades objetivo, la misma que es altamente dependiente del sistema eléctrico interconectado, al no disponerse de fuentes zonales propias de generación importantes. En la actualidad, se informa que el 100% del consumo es abastecido por el sistema del Mantaro. La tasa de crecimiento de las conexiones domiciliarias es de aproximadamente 3% al año. El consumo de energía por viviendas en la ciudad de San Vicente e Imperial se estima en 70 KW/h/viv., y en Nuevo Imperial de 30.

El sistema de transmisión de energía eléctrica corre paralela al litoral en la base de las estribaciones de la cordillera a una tensión de 220 KV, llegando a la Subestación ubicada en la zona conocidas como Cantera Baja, cerca al centro poblado Nueva Imperial, donde se baja a 60 KV. En otra Sub-estación ubicada en la Av. Circunvalación s/n se baja a 10 KV, para su distribución en la ciudad y de allí se distribuye a subestaciones menores, llegando a los consumidores en 220 voltios, que es como se comercializa, a través de redes aéreas tanto para el servicio de alumbrado público como de conexiones domiciliarias, con postes de concreto y de madera.



Subestación eléctrica La Cantera

Con relación al nivel de cobertura, la atención con conexiones domiciliarias y alumbrado público involucra en la ciudad de San Vicente al 82.93% de la población (8,078 suministros), encontrándose el sistema plenamente operativo, por estar en constante mantenimiento. En Imperial la cobertura es de aproximadamente el 86.51%, con 6,447 conexiones. En Nuevo Imperial, la cobertura es del 75.69%, con 3,396 conexiones. El resto usa velas o lamparas a kerosene o petróleo.

Teniendo en cuenta que casi la totalidad de la energía utilizada en las ciudades objetivo depende de la línea de transmisión interconectada, de las sub estaciones eléctricas principales y del patio de llaves, y que el abastecimiento de agua potable de la ciudad depende también en buena medida de la provisión de energía, es necesario que la empresa distribuidora de energía cuente con un buen "Plan de Contingencias", el mismo que a la fecha está siendo ajustado debido a cambios estructurales en la empresa y a cambios en el personal.

CUADRO N° 3.15.3-1  
TIPO DE ALUMBRADO

	S.V. CAÑETE		IMPERIAL		NUEVO IMPERIAL	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Electricidad	8078	82.93	6447	86.51	3396	75.69
Kerosene (mechero/lamparín)	327	3.36	246	3.30	316	7.04
Petróleo/gas (lámpara)	35	0.36	43	0.58	26	0.58
Vela	1132	11.62	637	8.55	599	13.35
Generador	25	0.26	13	0.17	10	0.22
Otro	92	0.94	44	0.59	135	3.01
No tiene	52	0.53	22	0.30	5	0.11
TOTAL	9741	100	7452	100	4487	100
N. A.	2345		1226		1737	

Fuente: INEI. Censo 2005

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

### 3.15.4 RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo de los residuos sólidos está a cargo de cada una de las municipalidades, mediante sus servicios de barrido de calles, recolección y disposición final de los residuos sólidos generados por la población. Para la recolección de la basura las municipalidades cuentan con vehículos antiguos que resultan insuficientes para la prestación del servicio de manera adecuada.

En **San Vicente** los residuos sólidos recolectados diariamente alcanzan a un volumen promedio de 29 TM, de los cuales se recogen 21 TM, llevándolos al botadero en Pampa Arena (a la altura del km 153.500 de la carretera Panamericana, a aproximadamente 400 m hacia el este), en donde son parcialmente clasificados, quemándose eventualmente una parte. La cobertura, según la municipalidad, alcanza al 91% del área urbana. En este lugar no se efectúa ningún tipo de tratamiento, no pudiendo ser considerado relleno sanitario y constituyendo más bien focos de contaminación para la ciudad. El 9% restante consiste principalmente en asentamientos humanos en laderas de cerros, cuyos pobladores entierran la basura, la queman o la arrojan a la pampa o acequia cercana. Hacen 6 años se ~~desarrolló~~ desarrolló un proyecto conjunto con Imperial, con participación de una ONG, para dotar a la zona de una planta de tratamiento de residuos sólidos, a la espalda ~~en~~ del cerro Candela, en la frontera con Imperial, a aproximadamente 12 km de San Vicente, el mismo que no llegó a funcionar a plenitud y se encuentra abandonado actualmente.



Botadero de basura/residuos sólidos de San Vicente, en Pampa Arena. Antiguo proyecto abandonado en Cerro Candela

En **Imperial** la basura es recolectada por dos camiones de baranda alquilados, los que recogen los residuos sólidos todos los días en el centro poblado. El volumen promedio recolectado por día es de 15 a 20 toneladas, cuya acción es complementada por el trabajo de cuadrillas de barredores de calles que laboran entre la medianoche y las 6:00 horas. El lugar de disposición final, es a espaldas del Cerro Candela, aproximadamente un km después del antiguo proyecto de planta de tratamiento conjunto con San Vicente, en donde la basura simplemente se deja, para que recicladores seleccionen y se lleven parte de ella. El resto, a veces es quemado, un camión recolector de la municipalidad en forma interdiaria, existiendo dos lugares para su disposición final: La Quebrada y el Cerro Candela. La municipalidad se ocupa, igualmente, de la limpieza de las calles, plazas y otros lugares de uso público.

Con formato: Color de fuente: Automático



Botadero de residuos sólidos de Imperial, en [Cerro Candela, y, camión recolector, "La Quebrada".](#)

**En Nuevo Imperial** el servicio de recojo de basura se efectúa 3 veces por semana en un volquete de 4 m<sup>3</sup> de propiedad de la municipalidad. La disposición final se realiza en la zona de Cantera Baja, a aproximadamente 5 km hacia el nor este, no existiendo una planta de tratamiento de residuos sólidos ni relleno sanitario. Sólo se procede a una selección primaria y al quemado parcial de los restos. La cobertura del servicio alcanza a un 35% de las viviendas del centro poblado.



Vistas del botadero de Nuevo Imperial, en La Cantera.

En los hospitales, clínicas, puestos de salud y postas médicas, según informan, se practica la separación de residuos biocontaminados en bolsas diferentes, los que son incinerados en el mismo local por personal debidamente capacitado o son trasladados a alguno de los hospitales de Lima para su incineración. El resto es entregado al servicio de recolección municipal. No existe un sistema adecuado de eliminación de sustancias peligrosas provenientes de centros de salud.

### 3.16 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION

#### 3.16.1 VIAS DE ACCESO

La principal vía terrestre que lleva carga y pasajeros desde y al área bajo estudio, es la carretera Panamericana Sur, ruta inter-regional que concentra en su eje el tráfico nacional e internacional, y que cruza su territorio en dirección norte-sur, influyendo de alguna manera en la situación de los centros urbanos y en el medio ambiente de su trayecto. Más del 70% de la población provincial se concentra en diferentes puntos de ella, incluyendo la mayoría de las actividades económicas y de la infraestructura que dinamizan su proceso de desarrollo. La carretera, en su tramo provincial, es de una sola calzada con dos carriles para el tránsito en ambos sentidos, y está totalmente asfaltada. Las relaciones origen-destino del tránsito en relación a la ciudad de San Vicente de Cañete, son: hacia el norte, Lima; hacia el sur: Chincha, Pisco, Ica, Nasca, Arequipa.



Puente Clarita. Salida de la carretera Panamericana hacia el sur.

Carretera Panamericana a su paso por San Vicente.

La principal vía sub regional, es la carretera longitudinal de la cuenca, que se desarrolla a lo largo del valle principal del río Cañete. Tiene 204 km de longitud y une los pueblos de San Vicente, Imperial, Nuevo Imperial, Lunahuaná, Pacarán, Z.uñaiga, Yauyos, Huancayo. Está asfaltada hasta el pueblo de Lunahuaná, y es de una sola calzada con dos carriles: uno de ida y otro de vuelta, en regular a mal estado de conservación.

#### 3.16.2 SISTEMA VIAL URBANO.

La más importante vía colectora interdistrital es la conformada por la Av. Mariscal Benavides en San Vicente, Avs. Ramos y La Mar en Imperial, y Av. Carrizales – Augusto Bernardino Leguía en Nuevo Imperial.

En **San Vicente**, el principal eje vial urbano está conformado por el Jr. Dos de Mayo, que se inicia a la altura del km 143.5 de la carretera Panamericana, pasa por la Plaza Mayor, el Ovalo Miguel Grau, continúa con el nombre de Av. Mariscal Benavides y se prolonga hasta Imperial. Otro eje importante es el paralelo, constituido por la Av. Libertadores, que se prolonga hacia los asentamientos humanos ubicados en las laderas del cerro Candela. En sentido transversal, son colectoras las Av. Santa Rosalía, 28 de Julio, Bolognesi y Garro Muñante. A lo largo de estas vías se desarrollan las principales actividades económicas, comerciales, sociales, educativas, de salud y de servicios de la ciudad.



Pueden considerarse secundarias, las demás vías de carácter vecinal, algunas de las cuales no están aun pavimentadas. Las demás calles tienen la misma jerarquía y no soportan tránsito vehicular apreciable. Tiene, además, una gran cantidad de pasajes peatonales, algunos de los cuales responden a rutas de antiguos canales de regadío, pero la mayoría a la necesidad de dar acceso a propiedades subdivididas en forma indiscriminada.

En **Imperial** existen dos ejes transversales importantes, en torno a los cuales gira la actividad del pueblo: La Av. Ramos, que es la que dá acceso al pueblo, se prolonga hasta su intersección con la Av. Independencia y a lo largo de la cual se efectúa el mayor intercambio comercial formal, y la Av. La Mar, en la que también la actividad comercial es intensa y cuya prolongación nor oeste conduce hacia el distrito de Quilmaná y al sur este a los distritos de Nuevo Imperial y Lunahuaná. Las Av. San Leonardo y Benigno Ríos son paralelas importantes a la Av. Ramos, y los jirones Ayacucho, Dos de Mayo, 28 de Julio y Sucre, transversales que completan el sector central y más transitado de la ciudad. Las demás vías son de carácter local y vecinal, algunas de las cuales no están pavimentadas, sobre todo en urbanizaciones y habilitaciones urbanas recientes.

En **Nuevo Imperial**, el eje Av. Carrizales – Augusto Bernardino Leguía es el único colector importante. Todas las demás vías son de carácter local, estando las del asentamiento humano ubicado en las laderas de los cerros, sin trazo definido y sin pavimentar.



Av. Mariscal Benavides: acceso a Imperial.



Av. Carrizales: acceso a Nuevo Imperial.

### 3.16.3 TRANSPORTE

No existe un servicio de transporte aéreo a Cañete, ni pistas para el aterrizaje. Antiguamente había una pista que utilizaban las avionetas fumigadoras de los cultivos del valle, pero desde que esta práctica fue descartada por su efecto contaminante, la infraestructura más cercana se encuentra en Chilca y San Bartola, consistentes en instalaciones privadas dedicadas principalmente a la enseñanza para aspirantes a piloto de aeronaves ligeras.

El transporte marítimo es usado únicamente para carga y tiene como bases de operaciones más cercanas el puerto General San Martín de Pisco y el puerto marítimo del Callao, y el de San Juan-San Nicolás, en las vecinas provincias de Pisco y Nasca, respectivamente, transfiriéndose a de ellos a medios de transporte terrestre para su llegada a Cañete.

El transporte terrestre es el principal medio de llegada y salida del área bajo estudio, tanto de pasajeros como de carga, a nivel nacional e internacional. Para el efecto, teniendo en cuenta que, por el relativamente buen estado de la carretera Panamericana, por su trazo lineal característico de la costa, y por su comparativamente corta distancia, Cañete es la capital provincial de más fácil acceso desde Lima-Callao, la llegada en vehículos privados es muy frecuente durante todos los días de la semana, y mayor durante los fines de semana largos o durante las festividades locales o nacionales.

Además, el transporte terrestre de pasajeros y carga ligera se encuentra implementado en forma excepcional con dos empresas de transporte gemelas: Perú Bus y Soyuz, que virtualmente acaparan el servicio entre Lima e Ica (destinos finales), al ofrecer salidas cada 10 minutos durante las 24 horas del día, todos los días del año, existan o no pasajeros, desde terminales ubicados en las capitales provinciales del trayecto. Aunque no es clara la diferencia de calidad del servicio entre sus clases ejecutiva y económica, representa una facilidad ampliamente reconocida por los pasajeros. Los terminales terrestres de las empresas de transportes de pasajeros, están ubicados en el lado oeste de la ciudad, a ambos lados de la carretera Panamericana, por lo que los vehículos de este tipo no ingresan al casco urbano central, bastante congestionado por otro tipo de tráfico.

**Transporte Público Urbano.** Debido a la amplitud territorial del área y a la gran dispersión de sus elementos de servicio, tanto la demanda como la oferta es numerosa y compleja. Existen líneas de microbuses, “custers” y colectivos, que recorren toda la zona. Los colectivos recorren principalmente el lado este, y los de mayor capacidad el lado norte, sur y oeste, pasando casi todos por el centro de la ciudad de San Vicente. Además existen gran cantidad de taxis (en su mayoría “ticos” o similares), y un mayor número de mototaxis, los mismos que deben tener cabina con puertas y división con el compartimiento del chofer. Su circulación por la carretera Panamericana es restringida por el peligro que representan en vías de alta velocidad y tránsito pesado, así como por su inconveniencia para distancias medianas y pistas en mal estado de conservación. Utilizan como combustible aceite mezclado con gasolina, produciendo más monóxido de carbono que los automóviles. Se estima que el 83% es conducido por personas que no cuentan con licencia. En Imperial es frecuente encontrar damas y menores de edad conduciendo mototaxis de servicio público.

### 3.17 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

En el contexto urbano, el diagnostico ambiental indica la existencia de los siguientes peligros de contaminación ambiental para cada una de las ciudades:

#### a.- San Vicente

La contaminación de suelos, agua y ecosistema urbano por el manejo inadecuado de residuos sólidos en la ciudad representa el principal problema de saneamiento básico en el distrito de San Vicente de Cañete. Este problema está asociado a deficiencias en las etapas de recolección, transporte y, sobre todo, disposición final de la basura. La inexistencia de una planta de tratamiento o relleno sanitario para el adecuado procesamiento y confinación definitiva de los residuos sólidos, complica aun más la problemática de la basura en la ciudad.

El problema de contaminación ambiental del distrito se agudiza en el área urbana y su entorno, siendo los mercadillos, las acequias y los terrenos vacíos en sectores de expansión urbana, los principales focos infección. La enorme acumulación de residuos en Pampa Arena, su quemado parcial y la informalidad de la selección que allí se efectúa (Asoc. De Recicladotes Sumac Wayra), refleja una deficiencia en el servicio de manejo de residuos sólidos. Su impacto directo en el ecosistema natural y urbano se considera significativo, luego de la evaluación de campo, habiéndose observado acumulaciones de residuos sólidos, principalmente de origen domestico.

El peligro de contaminación por residuos hospitalarios se estima alto, debido a que los hospitales, centros de salud, postas médicas, policlínicos y otros del distrito, se encuentran en su mayoría funcionando en forma precaria y con presupuestos muy ajustados a consecuencia, entre otros factores, del sismo el 15 de agosto, constituyendo un impacto negativo en términos de atención y consecuente manejo de los residuos peligrosos, lo que podría generar la transmisión de enfermedades infectocontagiosas por patógenos y similares en perjuicio de la salud y la vida de las personas directamente expuestas a dichos contactos.

La evaluación de los parámetros físico-químicos del agua para consumo humano indica peligros significativos, debido a la presencia de elementos nocivos presentes en el agua potable de la provincia en general, de manera que afectan también a la población del distrito. Se presume que el origen de este problema es la antigüedad de las tuberías de conducción, así como la intrusión de metales y otros elementos nocivos producto de las deficiencias en las estructuras hidráulicas de captación y almacenamiento, además del aporte de minerales y otras sustancias por filtración hacia el acuífero desde fuentes terrestres, lo que afecta la calidad del agua en los pozos y galerías filtrantes. Al respecto, es de particular preocupación el alto porcentaje de las viviendas que no tienen conexión a las redes de desagüe, por lo que utilizan pozos ciegos o sépticos, o simplemente descargan a las acequias o canales cercanos, de los que se infiltra materia orgánica al subsuelo, incluso en áreas cercanas a la existencia de pozos para la captación de agua "potable".

Si bien la red de distribución de agua no llega a todos los sectores del distrito, el peligro de contaminación de agua para consumo humano en la red pública es significativo debido a la probable presencia de contaminantes físico químicos. Se estima que la fuente de contaminación está asociada a la calidad del agua subterránea y superficial, así como a deficiencias en los sistemas de almacenamiento y distribución del agua potable.

El peligro de contaminación de suelos agrícolas por agroquímicos en esta zona es poco significativo, debido al tipo de cultivos realizado, el mismo que debe sujetarse en gran medida a los requerimientos internacionales de producción alimentaria, para la exportación, lo que tiene en cuenta la persistencia y características de los pesticidas y fertilizantes utilizados en la actividad agrícola y limita su uso. Se han eliminado las fumigaciones aéreas, para cuyo efecto antiguamente se contaba con una pista de aterrizaje.

La descarga libre de las aguas servidas al canal Mamalá, sin ningún tipo de tratamiento, constituye otro grave foco infeccioso, sobre todo teniendo en cuenta que, aguas abajo, el canal recorre tierras de cultivo. Otros canales y acequias también reciben desagües directamente vertidos desde cada uno de los lotes ubicados en su trayecto. Estos canales y acequias por lo general no están revestidos, por lo que, como se expresó, parte de sus aguas se infiltra al acuífero.

En los asentamientos humanos ubicados en el cerro Candela, existen muchos establos en donde se maneja la crianza de vacunos de manera muy informal, afectando las condiciones de vida en su entorno, de manera que resultan incompatibles con la función habitacional.

Existe, adicionalmente en algunos sectores, contaminación acústica producida por el tránsito automotor y la presencia de talleres, así como la proliferación de locales de diversión, como discotecas, casinos, bares, etc.

Por otro lado, en cuanto a la contaminación ambiental por sustancias químicas, las principales fuentes de hidrocarburos la constituyen los grifos de petróleo, gasolina y gas licuado de petróleo, además de los depósitos y distribuidoras de gas propano. Se identificaron además talleres de metal-mecánica, tiendas de lubricantes, vulcanizadoras, tiendas de baterías para vehículos, cerrajerías, ferreterías, almacenes y distribuidoras de fertilizantes y agroquímicos, boticas y farmacias, las mismas que almacenan, manejan o distribuyen sustancias químicas de alto riesgo, a representarse en el mapa temático de Áreas Críticas por Peligros de Contaminación por Sustancias Químicas.

#### **b.- Imperial**

La contaminación de suelos, agua y ecosistema urbano por el manejo inadecuado de residuos sólidos en la ciudad representa el principal problema de saneamiento básico en el distrito de Imperial. Este problema está asociado a deficiencias en las etapas de recolección, transporte y disposición final de la basura. La inexistencia de una planta de tratamiento o relleno sanitario para el procesamiento y confinación definitiva de los residuos respectivamente, complica aun más la problemática de los residuos en la ciudad.

El problema de contaminación ambiental del distrito se agudiza en el área urbana del mismo, siendo las acequias, los mercados y los terrenos vacíos en sectores de expansión urbana los principales focos infecciosos del distrito. La acumulación de residuos en la zona La Quebrada y en el Cerro Candela refleja una deficiencia en el servicio de manejo de residuos sólidos. Su impacto directo en el ecosistema natural y urbano se considera significativo, luego de la evaluación de campo, habiéndose observado acumulaciones de residuos sólidos, principalmente de origen doméstico.

El peligro de contaminación por residuos hospitalarios se ha estimado como poco significativo dados los procesos de manejo de postas médicas y centros de salud del Ministerio de Salud que, sin embargo, no bastan para reducir los impactos negativos de la contaminación y transmisión de enfermedades infectocontagiosas por patógenos y similares en perjuicio de la salud y la vida de las personas directamente expuestas a dichos contactos.

La evaluación de los parámetros físico-químicos de agua para consumo humano indica peligros significativos debido a la presencia de elementos nocivos presentes en el agua potable de la provincia en general, de manera que afectan también a la población del distrito. Se presume que el origen de este problema es la antigüedad de las tuberías de conducción, así como la intrusión de metales y otros elementos nocivos producto de las deficiencias en las estructuras hidráulicas de almacenamiento, además del aporte de minerales y otras sustancias por filtración hacia el acuífero desde fuentes terrestres. Al respecto, es de particular preocupación el alto porcentaje de las viviendas que no tienen conexión a las redes de desagüe, por lo que utilizan pozos ciegos o sépticos, de los que se infiltra materia orgánica al subsuelo.

El peligro de suelos agrícolas por agroquímicos debe ser tomado en cuenta debido a la considerable explotación y el tipo de cultivo realizado, teniendo en cuenta la persistencia y características de los pesticidas y fertilizantes utilizados en la actividad agrícola.

Existe, adicionalmente en algunos sectores, contaminación acústica producida por el tránsito automotor y la presencia de talleres, así como la proliferación de locales de diversión, como discotecas, tragamonedas, bares, etc.

También la contaminación ambiental por sustancias químicas es importante, las principales fuentes de hidrocarburos la constituyen los grifos de petróleo y gasolina, además de los depósitos y distribuidoras de gas propano. Se identificaron además talleres de metal-mecánica, tiendas de lubricantes, vulcanizadoras, tiendas de baterías para vehículos, cerrajerías, ferreterías, almacenes y distribuidoras de fertilizantes y agroquímicos, boticas y farmacias, las mismas que almacenan, manejan o distribuyen sustancias químicas de alto riesgo, a representarse en el mapa temático de Áreas Críticas por Peligros de Contaminación por Sustancias Químicas.

### **c.- Nuevo Imperial**

La contaminación de suelos, agua y ecosistema urbano por el manejo inadecuado de residuos sólidos en la ciudad representa el principal problema de saneamiento básico en el distrito de Nuevo Imperial. Este problema está asociado a deficiencias en las etapas de recolección, transporte y disposición final de la basura. La inexistencia de una planta de tratamiento o un relleno sanitario para el procesamiento y confinación definitiva de los residuos respectivamente, complica aun más la problemática de los residuos en la ciudad.

El problema de contaminación ambiental del distrito se agudiza en el área urbana y su entorno, siendo las acequias y terrenos vacíos en sectores de expansión urbana los principales focos infección del distrito. La acumulación de residuos en la zona de Cantera y a lo largo de las acequias refleja una deficiencia en el servicio de manejo de residuos sólidos. Su impacto directo en el ecosistema natural y urbano se considera significativo, luego de la evaluación de campo, habiéndose observado acumulaciones de residuos sólidos, principalmente de origen doméstico.

El peligro de contaminación por residuos hospitalarios se ha estimado como poco significativo dados los procesos de manejo de postas médicas y centros de salud del Ministerio de Salud que, sin embargo, no bastan para reducir los impactos negativos de la contaminación y transmisión de enfermedades infectocontagiosas por patógenos y similares en perjuicio de la salud y la vida de las personas directamente expuestas a dichos contactos.

La evaluación de los parámetros físico-químicos del agua para consumo humano indica peligros significativos debido a la presencia de elementos nocivos presentes en el agua potable de la provincia en general, de manera que afectan también a la población del distrito. Se presume que el origen de este problema es la antigüedad de las tuberías de conducción, así como la intrusión de metales y otros elementos nocivos producto de las deficiencias en las estructuras hidráulicas de almacenamiento. Al respecto, es de particular preocupación al alto porcentaje de las viviendas que no tienen conexión a las redes de desagüe, por lo que utilizan pozos ciegos o sépticos.

Si bien la red de distribución de agua no llega a todos los sectores del distrito, el peligro de contaminación de agua para consumo humano en la red pública es significativo debido a la presencia de contaminantes físico químicos. Se estima que la fuente de contaminación está asociada a deficiencias en los sistemas de captación almacenamiento y distribución del agua potable.

El peligro de contaminación de suelos agrícolas por agroquímicos debe ser tomado en cuenta debido al tipo de cultivos realizado, teniendo en cuenta la persistencia y características de los pesticidas y fertilizantes utilizados en la actividad agrícola.

La contaminación ambiental por sustancias químicas es reducida, las principales fuentes de hidrocarburos la constituyen los grifos de petróleo y gasolina, además de los depósitos y distribuidoras de gas propano. Se identificaron además talleres, tiendas de lubricantes, ferreterías, almacenes y distribuidoras de fertilizantes y agroquímicos, boticas, las mismas que almacenan, manejan o distribuyen sustancias químicas de alto riesgo, a representarse en el mapa temático de Áreas Críticas por Peligros de Contaminación por Sustancias Químicas.

**Nota.**

Se debe entender como peligro significativo, aquel peligro de contaminación ambiental que requiere del análisis y evaluación de sus respectivos indicadores por su importancia en cuanto a los impactos negativos que representan para el entorno y que posteriormente será expresado en términos cuantitativos precisos según la escala utilizada para el presente estudio y que es explicado con detalle en el capítulo de evaluación de peligros tecnológicos para cada ciudad.

### 3.18 TENDENCIAS EN EL CRECIMIENTO URBANO

En buena medida, las razones por las que los centros poblados bajo estudio crecen son las mismas que las que explican el crecimiento de la mayoría de las ciudades grandes e intermedias de Latinoamérica: las ciudades viven a expensas del campo, no pagándoles lo que realmente valen sus productos, con el consecuente empobrecimiento de las áreas rurales. En las propiedades grandes e intermedias la mecanización va desplazando progresivamente a los trabajadores. La pobreza incrementa la vulnerabilidad de la gente del campo, haciéndole muy difícil superar las desgracias originadas por sequías, heladas, inundaciones, derrumbes, deslizamientos, falta o alza de precios de semillas, abono, etc. Entonces, la gente migra del campo a los centros poblados y de ellos a las grandes ciudades en busca de nuevas oportunidades. En las ciudades objetivo, dado el rápido crecimiento de actividades exportadoras como la de los espárragos, vid, licores, alcachofas, mango y otras, existe también otro tipo de migrante: el ejecutivo de mando medio o alto que viene a trabajar en empresas de organización moderna, altamente sistematizadas.

Por lo tanto, el sentido de las tendencias del crecimiento urbano es también variado. En términos generales, se puede decir que en San Vicente, en la actualidad, el principal vector de crecimiento formal selectivo se produce hacia el este, hacia Imperial, en procesos de urbanización sucesiva por parte de familias que adquieren inmuebles legalmente constituidos en urbanizaciones ajustadas (o más o menos ajustadas) a lo dispuesto por los planes de desarrollo urbano, y que no tendrán dificultades para obtener licencia de construcción, declaratoria de fábrica, conformidad de obra e inscripción en los Registros de la Propiedad Inmueble. A este grupo pertenecen las urbanizaciones y asentamientos San Isidro Labrador, Primavera, Chilcal y otras. Pero un análisis más detenido, nos lleva a detectar vectores de crecimiento informal hacia el norte y nor oeste, para asentamientos de estratos generalmente bajos, es decir, para migrantes de escasos recursos.

En Imperial, el principal vector de crecimiento se experimenta hacia el sur oeste, sobre territorio del distrito de San Vicente, lo que explica la alta tasa de crecimiento intercensal de San Vicente y la baja de Imperial, en contraposición a lo que es evidente como resultado de la dinámica comercial del segundo. Hasta el CNI (Colegio Nacional de Imperial), el más tradicional y representativo centro educativo de Imperial, está sobre terreno que corresponde a la jurisdicción de San Vicente. Otra orientación más reciente, se experimenta hacia terrenos de cultivo del norte, hacia donde se proyecta la construcción de 1,000 viviendas financiadas por el Fondo Mi Vivienda, según información de la municipalidad distrital.

En Nuevo Imperial, el mayor crecimiento más o menos formal sigue el curso de la carretera de acceso, hacia el oeste, es decir, hacia Imperial y San Jacinto. El crecimiento originalmente informal se experimenta en el cerro Polvorín, el que se está densificando en demasía, sobre terrenos cuya habilitación y construcción está resultando bastante más difícil y costoso que en la parte baja.

### 3.19 ANÁLISIS DEL PLAN URBANO VIGENTE.

Como se ha visto, el área de estudio constituye desde épocas muy antiguas un importante centro dinamizador de las actividades de esta parte del territorio nacional, habiendo desarrollado para el efecto una adecuada estrategia de desarrollo transversal hasta la localidad de Yauyos, lo que conllevó a consolidar su posición de centro de servicios para un espacio mucho más grande que el de su propio ámbito político y, consecuentemente, a formar una persistente y saludable preocupación por la vigencia de los principios que motivaron las medidas reguladoras de su crecimiento.

En el año 1991, en el marco del proyecto “Capacitación Aplicada y Asistencia Técnica en el Desarrollo Urbano a los Centros Poblados de Cañete e Imperial”, se realizaron los estudios para la formulación del Esquema de Ordenamiento Urbano San Vicente-Imperial, elaborado por el Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (INADUR), en cuyo contenido contempló la zonificación de usos del suelo como documento normativo que sirvió para la gestión urbana, con una vigencia de cinco años, pero que en la actualidad continúa como documento normativo oficial, por lo que amerita su actualización<sup>11</sup>. Al respecto, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento viene coordinando con el Concejo Provincial de Cañete la elaboración de “Planes Urbanos en Red”, para cuyo efecto los mencionados estudios constituirán un importante insumo.

Para **San Vicente**, no se han encontrado indicios de la existencia de planes de desarrollo urbano, al margen de lo indicado, pareciendo no haberse elaborado ninguno hasta la fecha. En sustitución, la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural y la Gerencia de Obras utilizan un Plano de Zonificación (que contiene un cuadro de compatibilidad de usos), terminado de elaborar en Agosto del 2007, y manifiestan basarse, por lo demás, en el Reglamento de edificaciones, para el otorgamiento de licencias de construcción, y de funcionamiento de locales. El Plano de Zonificación constituye más un plano de ordenamiento que de desarrollo, puesto que no aparenta basarse en planes de prevención ante desastres (en el tratamiento de las áreas vecinas a los canales y acequias, en la zona de mala calidad de

<sup>11</sup> PLAN DE DESARROLLO URBANO DISTRITAL DE IMPERIAL. Municipalidad Distrital de Imperial. 2007.

suelos, como el P.I. La Libertad, parcela semirústica Las Casuarinas, CAU Tercer Mundo, etc., así como en el manejo de densidades poblacionales y en la hipótesis de crecimiento).

La municipalidad provincial considera que estos instrumentos no cuentan con el respaldo de estudios técnicos más especializados en otras materias, y habiendo sido producto de estudios elaborados antes del sismo de agosto del 2007, estima que es conveniente revisarlos a la luz de los nuevos elementos de juicio resultantes de la experiencia del terremoto, por lo que ha iniciado acciones para la elaboración de un Plan de Desarrollo Urbano, el mismo que debe tener en cuenta los criterios básicos de seguridad física. Para el efecto, es necesario y muy urgente, iniciar los trabajos de elaboración de planos catastrales, en cuyo desarrollo la zona no ha recibido el apoyo de otros lugares por parte de los organismos especializados de nivel nacional, y cuya preparación ha de implicar un período de tiempo importante.

**Imperial** tiene un plan de desarrollo o plano de zonificación, elaborado el año 1991 para un período de 5 años, aparentemente por iniciativa de INADUR, que se encuentra vigente hasta la actualidad, por lo que la Municipalidad consideró importante elaborar un plan de desarrollo urbano, el que fué terminado de elaborar en Noviembre del 2007 y se encuentra en proceso de consulta ciudadana, bajo la denominación de "Plan de Desarrollo Urbano Distrital de Imperial".

Este es un plan bastante completo, conteniendo la mayor parte de los elementos clásicos de un documento de esta naturaleza. Sin embargo, de acuerdo a lo expresado por sus autores, fue elaborado en muy corto tiempo debido a la inminencia y la urgencia de iniciar las obras de construcción de 1,000 viviendas para los damnificados del sismo del 15 de agosto del 2007, por lo que no cuenta con la base de planos catastrales, en cuyo desarrollo la zona no ha recibido el apoyo de otros lugares por parte de los organismos especializados de nivel nacional. Contiene, entre otros, los planos y reglamentos de zonificación y sistema de vías, no sólo de la ciudad, sino también de los otros centros poblados del distritos (de allí el nombre del plan).

El plan menciona en su texto algunas consecuencias del sismo del 2007, pero no fundamenta sus planteamientos en consideraciones de seguridad integrales, por lo que es conveniente la inclusión de consideraciones de carácter geológico, geotécnico, climático y tecnológico, además de información en planos, sobre materiales de construcción, estado de conservación, altura de edificación y otros elementos de mucha utilidad para el cálculo de la vulnerabilidad de determinado sector o lote, así como para la aplicación de criterios para las acciones de remodelación urbana, ampliación de vías, etc. Es en este sentido destacable, la inclusión de un Plano Ambiental y de Desastres (Plano N° D-8), en el que se localizan los espacios críticos desde el punto de vista de las manifestaciones antropogénicas, principalmente.

En **Nuevo Imperial** no se ha encontrado evidencias de la existencia de algún tipo de planes de desarrollo urbano, vigentes o no. Sin embargo, en la municipalidad distrital existe la firme decisión de emprender esta tarea a muy corto plazo, comenzando por la elaboración de planos catastrales, en cuyo desarrollo la zona tampoco ha recibido el apoyo de otros lugares por parte de los organismos especializados de nivel nacional. Las autoridades del gobierno local tienen el propósito de continuar la gestión para la elaboración del plan, pero proponen la terminación y entrega del presente "Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación para San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial", antes de la iniciación de los trabajos del plan de desarrollo urbano, a fin de contar con la base técnica necesaria sobre el tema de la seguridad física local.







#### IV. EVALUACIÓN DE PELIGROS



## IV. EVALUACIÓN DE PELIGROS.

Peligro es un fenómeno potencialmente dañino para un período específico que puede afectar a un área poblada y/o infraestructura física y medio ambiente, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, pudiendo ser de carácter natural o antrópico. La mayoría de las veces no podemos hacer mucho para reducirla: simplemente existe o no. Los diversos fenómenos que inciden en las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, así como en su área circundante, pueden constituir amenazas para su seguridad física, por lo que es preciso clasificarlos y analizarlos ordenadamente, registrándolos en mapas para poder luego acumular su información y determinar el grado de peligro existente en cada sector de las ciudades.

Se han distinguido los fenómenos de geodinámica interna o de origen geológico como sismos, de la de geodinámica externa u origen geológico/climático, comprendiendo además los de origen hidrometeorológico y otros. En esta oportunidad se incluyen también los fenómenos tecnológicos (o antrópicos), en consideración a la gran importancia que, aunque muchas veces en forma inadvertida desde la aparición del hombre en la historia, han tenido en la sostenibilidad del medio natural.

Según J. Kuroiwa en su libro “Reducción de Desastres – Viviendo en armonía con la naturaleza” (2002), se define como **Peligro o Amenaza natural** al grado de exposición de un lugar o emplazamiento a los fenómenos naturales dentro de un período determinado, independiente de lo que sobre dicha ubicación se construya. En general, es poco y muy costoso lo que el hombre puede hacer para reducir el peligro natural.

Para el área bajo estudio la magnitud de los peligros naturales es tal, que constituye una seria amenaza para la seguridad física de los centros poblados ubicados a lo largo de su emplazamiento; máxime si, como lo expresan las estadísticas, en la provincia de Cañete han ocurrido fenómenos naturales que causaron desastres de carácter catastrófico, teniendo como ejemplos los sismos de 1647, 1664, 1813, 1950, 1974 y 2007, así como los periódicos eventos catastróficos de origen climático, cuya última manifestación fue la inundación producida en 1998 por efecto de lluvias muy intensas e instantáneas provocadas por el fenómeno de El Niño.

Las poblaciones pueden estar expuestas a peligros naturales comunes, como son los movimientos sísmicos causados por terremotos de gran magnitud, y a peligros naturales particulares, como son los de origen glaciológico o geológico climático (inundaciones, deslizamientos, erosiones, etc). Para las ciudades objeto del presente estudio, los peligros que con mayor probabilidad podrían afectarlas son de origen geológico sísmológico, y geológicos-climáticos (inundaciones, huaycos y erosiones).

### 4.1 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.

La particular ubicación del territorio peruano dentro del contexto geotectónico mundial – en el “Cinturón de Fuego Circumpacífico” – le confiere una alta actividad sísmica, reflejada en los innumerables eventos catastróficos que se han dado en su historia. La mayor actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú, el 14% de la energía sísmica del planeta.

Su región centro sur, donde se encuentran ubicadas las localidades materia de este estudio, es también una zona marcadamente sísmica, como se ha explicado anteriormente, siendo el terremoto del 15 de Agosto del 2007, uno de los que ha causado mayores daños personales, materiales y económicos en las últimas décadas.

La mayor actividad sísmica que puede afectar la provincia de Cañete se concentra en el Océano Pacífico, en una línea paralela a la costa, a una distancia media de entre 40 y 100 km, correspondiendo a la traza de contacto entre las placas tectónicas marina y continental. Allí se produce una gran concentración de epicentros de sismos, apreciándose la subducción de la Placa de Nazca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente, donde se producen a profundidades superficiales a intermedias, y que podrían estar relacionadas a fallamientos activos.

#### 4.1.1 EL SISMO DEL 15.08.2007. EVALUACIÓN DE DAÑOS LOCALES.

En el capítulo II del presente estudio se han tratado los aspectos generales del terremoto del 15 de Agosto del 2007. En este capítulo se tratarán sus aspectos locales, los que son considerados para la evaluación de peligros y vulnerabilidad, principalmente en lo relacionado a la evaluación de daños y el análisis respectivo.

##### 4.1.1.1 ANTECEDENTES. INFORMACIÓN REGIONAL<sup>12</sup>.

<b>A. Viviendas colapsadas:</b>	Prov. Cañete:	2,412	
	Dist. San Vicente:	1,000	
	Dist. Imperial:	0	
	Dist. Nuevo Imperial:	122	<b>Total: 3,534</b>
<b>B. Viviendas Inhabitables:</b>	Prov. Cañete:	6,499	
	Dist. San Vicente:	1,942	
	Dist. Imperial:	1,254	
	Dist. Nuevo Imperial:	775	<b>Total: 10,470</b>
<b>TOTAL</b>	Prov. Cañete:	8,911	
	Dist. San Vicente:	2,942	
	Dist. Imperial:	1,254	
	Dist. Nuevo Imperial:	897	<b>Total: 14,004</b>

##### **C. Establecimientos de Salud:**

Los **3** hospitales (2 del Ministerio de Salud y **1** de Essalud) de las ciudades objetivo sufrieron daños de diferente magnitud, principalmente el Hospital Rezola de San Vicente, cuya operatividad bajó en aproximadamente 20% por daños en su infraestructura, y la red de Servicios de Salud, compuesta por 26 establecimientos en la provincia, entre centros de salud y postas médicas.

Por efecto del sismo, la capacidad operativa de los hospitales se redujo también en las áreas quirúrgica y de hospitalización, por lo que fue necesario transferir los pacientes más graves a Lima. En cambio, debido al colapso de los hospitales de Chíncha, muchos pacientes de esa localidad fueron traídos a los de Cañete.

##### **G. Infraestructura turística:**

La iglesia de Imperial, Lunahuaná y muchos otros centros poblados de la provincia sufrieron muy severos daños en su estructura. También la mayoría de las antiguas casas-hacienda como la de Hualcará, Montalbán, Arona, etc. De ellas, sólo la iglesia de Imperial está comenzando a ser reparada, construyéndose una placa de concreto armado alrededor de cada una de sus torres.

Las bodegas vitivinícolas, por ser la mayoría de adobe, han sufrido daños; la mayoría de las casas antiguas declaradas monumentos históricos por el INC han colapsado o presentan fallas estructurales de consideración.

<sup>12</sup> Fuente: Coordinación de la Oficina Zonal Cañete, Gobierno Regional de Lima. 2007.

## H. Establecimientos de Educación de las ciudades objetivo:

Los locales educativos de las tres ciudades han sufrido daños de variada magnitud. Algunos de los que han sido más dañados en su estructura, son: el colegio José Buenaventura Sepúlveda y el N° 2189 Nuestra Señora de la Concepción de San Vicente, los N° 20145, 20146, 20147, 21001, 21506 y 21508 de Imperial, y, el colegio de Caltopilla y el Augusto B. Leguía, de Nuevo Imperial.

### 4.1.1.2 INFORMACIÓN ESTADÍSTICA<sup>13</sup>.

#### A. Daños a las viviendas (Total departamentos de Ica, Lima, Huancavelica).

TIPO DE VIVIENDAS	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	HABITANTES
DESTRUIDAS	Paredes y techos Derrumbados	52,200	243,500
MUY AFECTADAS	Paredes derrumbadas	23,600	76,400
AFECTADAS	Estructuras afectadas parcialmente	93,200	298,600
LEVEMENTE AFECTADAS	Pequeñas rajaduras	23,500	104,200
NO AFECTADAS	Sin daños	53,000	No se precisó.

#### B. Población de las viviendas por grado de afectación.

	TOTAL	Total Pob viv afectadas	Destruídas	Muy afectadas	Afectadas	Levemente afectadas	Pob. No afectada
<b>Total área afectada</b>	<b>877,173</b>	<b>722,643</b>	<b>243,489</b>	<b>76,397</b>	<b>298,601</b>	<b>104,156</b>	<b>154,530</b>
<b>Depto. Lima</b>	<b>194,291</b>	<b>139,310</b>	<b>22,439</b>	<b>12,638</b>	<b>78,463</b>	<b>25,770</b>	<b>54,981</b>
<b>Prov. Cañete</b>	<b>172,896</b>	<b>120,261</b>	<b>21,353</b>	<b>11,698</b>	<b>65,831</b>	<b>21,379</b>	<b>52,635</b>
Dist. San Vicente	40,820	29,376	5,500	2,722	15,973	5,181	11,444
Dist. Imperial	32,861	27,450	6,664	2,717	14,494	3,575	5,411
Dist. Nuevo Imperial	14,671	11,284	1,251	1,086	6,982	1,965	3,387

#### C. Viviendas por grado de afectación.

	TOTAL	Total viv. afectadas	Destruíd	Muy afectadas	Afectadas	Levemente afectadas	Pob. No afectada
<b>Total área afectada</b>	<b>246,393</b>	<b>192,492</b>	<b>52,154</b>	<b>23,632</b>	<b>93,231</b>	<b>23,475</b>	<b>53,901</b>
<b>Depto. Lima</b>	<b>62,049</b>	<b>41,454</b>	<b>4,906</b>	<b>4,105</b>	<b>26,349</b>	<b>6,094</b>	<b>20,595</b>
<b>Prov. Cañete</b>	<b>49,281</b>	<b>31,112</b>	<b>4,547</b>	<b>3,430</b>	<b>18,329</b>	<b>4,806</b>	<b>18,169</b>
Dist. San Vicente	11,538	7,420	1,074	968	4,282	1,096	4,118
Dist. Imperial	7,479	5,804	1,319	593	3,154	738	1,675
Dist. Nuevo Imperial	5,650	3,930	292	338	2,736	464	1,820

#### D. Población en viviendas inhabitables por nivel educativo.

	TOTAL	Sin nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior	No especificado
<b>Total área afectada</b>	<b>280,008</b>	<b>7,708</b>	<b>7,878</b>	<b>85,065</b>	<b>122,369</b>	<b>54,156</b>	<b>2,832</b>
<b>Depto. Lima</b>	<b>30,656</b>	<b>1,116</b>	<b>647</b>	<b>10,209</b>	<b>13,624</b>	<b>4,722</b>	<b>338</b>
<b>Prov. Cañete</b>	<b>28,860</b>	<b>1,019</b>	<b>619</b>	<b>9,309</b>	<b>12,996</b>	<b>4,599</b>	<b>318</b>
Dist. San Vicente	7,189	208	100	2,150	3,340	1,313	76
Dist. Imperial	8,076	301	142	2,563	3,678	1,287	105
Dist. Nuevo Imperial	2,065	80	35	755	904	283	8

#### E. Población en viviendas inhabitables por grupo de edad.

	TOTAL	De 0 a 14 años	De 15 a 49 años	De 50 a más años	No especificado
<b>Total Área afectada</b>	<b>319,886</b>	<b>92,771</b>	<b>169,243</b>	<b>54,818</b>	<b>3,054</b>
<b>Depto. Lima</b>	<b>35,077</b>	<b>10,258</b>	<b>17,607</b>	<b>6,702</b>	<b>510</b>
<b>Prov. Cañete</b>	<b>33,051</b>	<b>9,606</b>	<b>16,824</b>	<b>6,118</b>	<b>503</b>
Dist. San Vicente	8,222	2,534	4,360	1,270	58
Dist. Imperial	9,381	2,814	4,829	1,515	223
Dist. Nuevo Imperial	2,337	701	1,167	458	11

### 4.1.1.3 OTROS REPORTES.

Según INDECI, en su evaluación al 20 Nov. 2007, el sismo habría causado en la provincia de Cañete, 47,527 personas damnificadas, 27,801 afectadas, 22 heridas y 7 fallecidos. Respecto a las viviendas, hay 3,304 destruidas, 6,813 inhabitables y 6,678 afectadas.

<sup>13</sup> Fuente: INEI. 2,007.

#### **4.1.1.4 EVALUACION DE DAÑOS, EFECTUADO EN EL MARCO DEL PRESENTE ESTUDIO.**

##### **A. ALCANCES DE LA EVALUACIÓN DE DAÑOS.**

El equipo técnico encargado de la elaboración del presente estudio efectuó su propia evaluación de daños físicos ocurridos a raíz del sismo del 15 de Agosto del 2007, en función a los propósitos de dicho estudio. En consecuencia, procedió a realizar las acciones de recopilación de información sobre metodología y procedimientos de evaluaciones de similar naturaleza, diseño y organización de los trabajos, recopilación y selección de los planos catastrales a utilizar, trabajos de campo con recorrido de la totalidad de las localidades materia del estudio, calle por calle, trabajo de gabinete, a fin de volcar la información sistematizada por manzanas en un mapa, análisis de los resultados, y, conclusiones y recomendaciones.

Cabe señalar que, si bien los criterios a emplear en la evaluación fueron ampliamente discutidos y coordinados por quienes participaron en él, el trabajo de campo fue básicamente efectuado desde las calles, sin ingreso e inspección minuciosa de cada edificación desde el interior, lo que hubiese dado resultados más detallados. Este procedimiento se decidió, sin embargo, en función al alcance básicamente urbanístico (a nivel de ciudades, o sectores de ciudades), así como a las limitaciones temporales y presupuestales del estudio, lo que debe tenerse en cuenta al revisar o hacer uso de su contenido.

Para el efecto, en el trabajo de campo participaron los mismos miembros del equipo técnico, quienes efectuaron el levantamiento en aproximadamente dos semanas, utilizando cámaras digitales para el registro gráfico de respaldo y apoyo. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en el vuelo efectuado por el Equipo Técnico en el Cessna 152 OB-1822, sobre el área bajo estudio, observándose el panorama global del conjunto y obteniéndose registro del interior de terrenos de difícil apreciación desde las calles.

##### **B. CRITERIOS DE LA EVALUACIÓN.**

Después de revisar diferentes procedimientos y metodologías para la evaluación, se decidió adoptar el siguiente criterio con el fin de identificar las intensidades sísmicas ocurridas a nivel de manzanas.

###### **a. DAÑO SEVERO**

- . Más del 20% de edificaciones de material noble (albañilería y concreto armado) presenta daño severo; y/o,
- . Más del 70% de edificaciones de material rústico (adobe, tapial, quincha, etc.), han colapsado.

###### **b. DAÑO MODERADO**

- . Más del 10% de edificaciones de material noble presenta daño moderado; y/o,
- . Más del 70% de edificaciones de material rústico presenta daños severos a moderados.

###### **c. DAÑO LEVE**

- . Presencia mínima de edificaciones de material noble con alguna afectación; y/o,
- . Daño moderado a leve en edificaciones de material rústico.

###### **d. SIN DAÑO**

###### **e. TERRENO VACÍO.**

##### **C. TRABAJO DE CAMPO EN LAS CIUDADES BAJO ESTUDIO.**

El trabajo se desarrolló en las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, clasificando las manzanas de acuerdo al grado de afectación de las edificaciones que la componen. Al respecto, se ha comprobado la existencia de construcciones de una variedad de materiales, con predominio de las de adobe con techo de esteras o caña y las de ladrillo con techo de concreto aligerado, de acuerdo a lo informado en el numeral correspondiente del presente estudio.

Es posible estimar los grados de intensidad sísmica en un lugar determinado clasificando los daños de las construcciones de adobe y otros materiales. Los daños de la zona afectada se clasificaron de acuerdo a la Escala Sísmica de Intensidades MSK-64 (IGP, 1979), donde se reconocen 5 Clases, tal como se expone a continuación.

#### CLASES DE DAÑOS EN LA ZONA AFECTADA

CLASE	NIVEL	DESCRIPCIÓN
5	Colapso	Destrucción total de la edificación
4	Destrucción Parcial	Brechas en los muros, derrumbamiento parcial de la edificación, caída de paredes interiores.
3	Daño Grave	Grietas grandes y profundas en los muros.
2	Daño Moderado	Grietas pequeñas en los muros, caída de revoques, caída de tejas y losas de techo.
1	Daños Leves	Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños pedazos del revestimiento o enlucido.

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

Las intensidades en las ciudades en estudio se determinaron por inspección visual del comportamiento de las edificaciones de adobe y albañilería (por ser de estos materiales la gran mayoría de las edificaciones), considerando la distribución de las Clases de Daños del Cuadro N° 2.3.3-2 y su relación con la intensidad sísmica para las clases de vulnerabilidad. Los valores de dicho cuadro corresponden a los establecidos en la Escala Sísmica de Intensidades MSK-64. Esta escala ha sido utilizada en el Perú para determinar las intensidades de los terremotos ocurridos en los últimos 30 años.

Para establecer las intensidades de acuerdo con este método se ha aceptado que las construcciones de adobe pertenecen al tipo A y las de albañilería a los tipos B y C. Las intensidades se han determinado considerando los daños predominantes en las manzanas. Las intensidades que resultan al aplicar el método descrito, son las que se indican en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 4.1.1.4-1  
INTENSIDADES RESULTANTES

GRADO DE INTENSIDAD	TIPO A (Const. adobe)	TIPO B (Const. albañilería)	TIPO C (Const. albañilería con refuerzo de concreto)
5	5% Clase 1 95% Clase 0	100% Clase 0	100% Clase 0
6	5% Clase 2 50% Clase 1 45% Clase 0	5% Clase 1 95% Clase 0	100% Clase 0
7	5% Clase 4 50% Clase 3 35% Clase 2 10% Clase 1	5% Clase 2 80% Clase 1 15% Clase 0	50% Clase 1 50% Clase 0
8	5% Clase 5 50% Clase 4 35% Clase 3 10% Clase 2	5% Clase 4 50% Clase 3 35% Clase 2 10% Clase 1	5% Clase 3 50% Clase 2 35% Clase 1 10% Clase 0
9	50% Clase 5 35% Clase 4 15% Clase 3	5% Clase 5 50% Clase 4 35% Clase 3 10% Clase 2	5% Clase 4 50% Clase 3 35% Clase 2 10% Clase 1
10	75% Clase 5 25% Clase 3, 4	50% Clase 5 35% Clase 4 15% Clase 3	5% Clase 5 50% Clase 4 35% Clase 3 10% Clase 2
11	100% Clase 5	75% Clase 5 25% Clase 4	50% Clase 5 50% Clase 4

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

b. **TIPOLOGÍA EMPLEADA.**

. TIPO A: Construcciones con paredes de piedra, adobe, ladrillos secados al sol, tapial, etc., y techos de esteras o caña (con o sin torta de barro), calaminas, planchas de fibrocemento, o similar.

. TIPO B: Construcciones con paredes de ladrillo, bloquetas de cemento, bloques grandes y paneles, piedra cortada. Techos similares al tipo A.

. TIPO C: Construcciones de ladrillo, bloquetas de cemento, etc, con elementos de refuerzo de concreto armado (columnas y vigas), con techos de concreto aligerado, losas o similar. Casas de madera bien diseñadas y construídas.

c. **DEFINICIÓN DE CANTIDADES.**

. INDIVIDUAL: alrededor del 5%.

. MUCHOS: 50%

. LA MAYORÍA: alrededor del 75%.

d. **AGRUPAMIENTO DE LOS CRITERIOS DE INTENSIDAD.**

a) La gente y sus ambientes.

b) Las estructuras.

c) Los fenómenos naturales.

**D. ESCALA DE INTENSIDAD.**

**GRADO I: NO PERCEPTIBLE.**

a) Intensidad de vibración por debajo del nivel perceptible de los humanos. Sacudimiento del suelo solamente detectado y registrado por los sismógrafos.

b) No hay daños.

c) No hay efectos.

**GRADO II: ESCASAMENTE PERCEPTIBLE.**

a) Sacudimiento sentido por algunas personas en reposo en el interior de la construcción, especialmente en pisos superiores.

b) No hay daños.

c) No hay efectos.

**GRADO III: SISMO LIGERO.**

a) Sentido por algunas personas en el interior de la construcción. Sentido fuera de la construcción bajo condiciones favorables. Vibración similar al sacudimiento causado por el paso de un camión ligero. Observadores atentos pueden notar ligero oscilamiento de objetos colgados, lo cual es más notorio en pisos superiores.

b) No hay daños

c) No hay efectos.

**GRADO IV: SACUDIMIENTO PERCEPTIBLE.**

a) Sentido en el interior de la construcción por muchas personas, y en el exterior por sólo unas pocas. Algunas personas dormidas se despiertan, pero nadie se asusta. Vibraciones similares al sacudimiento causado por el paso de un camión pesado. Ventanas, puertas y platos se sacuden con ruido. Pisos y paredes crujen. Muebles comienzan a sacudirse. Objetos colgantes oscilan. Líquidos en vasijas descubiertas se agitan ligeramente. Vehículos automotores estacionados se mecen.

b) No hay daños

c) No hay efectos.

**GRADO V: SACUDIMIENTO SEVERO.**

a) Sentido por todas las personas en el interior de la construcción y por muchos fuera de ella. Muchas personas dormidas se despiertan. Algunas personas corren al exterior de la construcción. Animales se inquietan. Sacudimiento de toda la construcción. Objetos colgantes oscilan considerablemente. Cuadros se mueven. En casos raros, relojes de péndulo se paran. Algunos objetos inestables se vuelcan o desplazan. Puertas y ventanas no aseguradas con llave se abren y

cierran. Pequeñas cantidades de líquido se derrama de vasijas abiertas. Vibraciones similares a las causadas por la caída de objetos pesados es percibida dentro de la construcción.

b) Posible daños de clase 1 a construcciones individuales del Tipo A.

c) En algunos casos, la cantidad de flujo de agua en los manantiales cambia.

#### GRADO VI: DAÑOS LIGEROS A CONSTRUCCIONES.

a) Es sentido por la mayoría de las personas tanto en el interior como en el exterior de la construcción. Muchas personas dentro de la construcción se asustan y corren hacia fuera. Algunas personas pierden el equilibrio. Animales domésticos salen corriendo de sus albergues. En algunos casos, platos y otros objetos de vidrio se rompen y algunos libros se caen. Muebles pesados pueden moverse. Puede escucharse el tañer de campanas pequeñas en campanarios.

b) Daño grado 1 a construcciones individuales del tipo B y a muchas construcciones del Tipo A. Daño grado 2 a construcciones individuales del Tipo A.

c) En algunos casos, se forman grietas de hasta 1 cm de ancho en terreno húmedo; algunos deslizamientos en áreas montañosas. Cambios en la cantidad de flujo de agua de manantiales y en los niveles de agua de los pozos.

#### GRADO VII: DAÑO A LAS CONSTRUCCIONES.

a) La mayoría de las personas se asustan y corren fuera de la construcción. Muchas personas tienen dificultad en mantener su equilibrio. El sacudimiento es advertido por personas manejando carros. Grandes campanas suenan.

b) Daño de grado 1 a muchas construcciones de Tipo C; daño de grado 2 a muchas construcciones de tipo B; daño de grado 3 a muchas construcciones de Tipo A; daño de grado 4 a construcciones individuales de tipo A. En algunos casos, deslizamientos sobre carreteras en pendientes empinadas y grietas en carreteras. Roturas en uniones de tuberías; grietas en cercos de albañilería.

c) Se forman ondas en superficies de agua; el agua se enturbia debido a que el lodo se levanta. Niveles de agua en pozos y flujo de la cantidad de agua en manantiales cambian. En algunos casos, nuevas fuentes de agua aparecen y viejas desaparecen. Casos individuales de deslizamientos de arena o grava en riberas de ríos.

#### GRADO VIII: FUERTE DAÑO A CONSTRUCCIONES.

a) Miedo y pánico; aún personas manejando carros son desconcertados. En algunos sitios se rompen ramas de árboles. Muebles pesados se mueven y algunas veces se voltean. Algunas lámparas colgantes se dañan.

b) Daños del grado 2 a muchas construcciones del Tipo C; daño del grado 3 a edificios individuales del Tipo C. Daños del grado 3, y ocasionalmente del grado 4, a construcciones del Tipo B. Daño del grado 4, y ocasionalmente del grado 5, a construcciones del tipo A. Casos individuales de daños a tuberías. Monumentos y estatuas se mueven, y lápidas se voltean. Cercas de piedras son destruidas.

c) Deslizamientos pequeños en pendientes empinadas de bajadas y subidas de carreteras; grietas en el terreno alcanzan varios centímetros de ancho. Aparecen nuevos cuerpos de agua. Algunas veces, pozos secos se llenan de agua o pozos que estuvieron funcionando se secan. En muchos casos, la cantidad de flujo de agua de manantiales y niveles de agua de pozos cambian.

#### GRADO XI: DESTRUCCIÓN PARCIAL DE CONSTRUCCIONES.

a) Pánico general; daño severo a muebles. Animales salen precipitadamente y mugen, braman o gritan.

b) Daño de grado 3, y ocasionalmente grado 4, a construcciones del Tipo C. Daño del grado 4, y ocasionalmente grado 5, a construcciones del Tipo B. Daño del grado 5 a muchos edificios del Tipo A. Monumentos, columnas y pilares se voltean. Daños considerables a reservorios artificiales; rotura de algunas tuberías subterráneas. En casos particulares, rieles de tren se comban y las carreteras se dañan.

c) Planicies son inundadas, y se notan depósitos de arena y lodo. Grietas en el terreno alcanzan 10 cm en ancho y sobre pendientes y orillas de ríos pueden sobrepasar los 10 cm; además, un gran número de grietas finas aparecen en el terreno. Taludes se rompen por fuerzas cortantes o por deslizamientos; frecuentes deslizamientos o "desintegración" del terreno. Grandes olas en las superficies de aguas.

#### GRADO X: DESTRUCCIÓN TOTAL DE CONSTRUCCIONES.



a) Daño de grado 4, y ocasionalmente grado 5, a construcciones del Tipo C; daño de grado 5 a muchas construcciones de Tipo B; daño de grado 5 a muchas construcciones de Tipo A. Daño amenazante a presas y terraplenes, y daños serios a puentes. Ligero combamiento de rieles de tren. Rotura o combadura de la tubería subterráneas. Cobertura y asfalto de carreteras forman una superficie ondulada.

b) Grietas en el terreno son hasta unos pocos decímetros, y algunas veces hasta un metro de ancho. Anchas fracturas aparecen paralelas a los cursos de agua. Caída de rocas sueltas de pendientes inclinadas. Posibles deslizamientos mayores sobre riberas de ríos y litorales empinados; agua salpica de canales, lagos, ríos, etc. Aparecen nuevos lagos.

#### GRADO XI: CATÁSTROFE.

a) Daños serios aún a edificaciones, puentes, presas y rieles de trenes bien construídos. Autopistas intransitables; destrucción de tuberías subterráneas.

b) Considerable deformación del terreno en forma de anchas grietas, desplazamientos y roturas, tanto vertical como horizontal; numerosos deslizamientos en montañas. La determinación de la intensidad de sacudimiento, en este caso, requiere investigaciones especiales.

#### GRADO XII: CAMBIOS EN RELIEVE.

a) Fuerte daño o destrucción de todas las estructuras de superficie y de subsuelo.

b). Cambios drásticos en la superficie terrestre. Grietas algo grandes se observan en el terreno, con grandes desplazamientos verticales y horizontales. Deslizamientos en montañas y derrumbamiento de riberas de ríos sobre grandes áreas. Aparecen nuevos lagos y caídas de agua; cursos de ríos cambian. La determinación de la intensidad de sacudimiento, en este caso, requiere de investigaciones especiales.

### E. CIUDADES ESTUDIADAS.

#### a. SAN VICENTE DE CAÑETE

Tres sectores muy afectados son: el sector oeste, el centro de la ciudad y el área contigua a la Av. 28 de Julio, en donde existía una gran proporción de edificaciones de adobe y quincha, antiguas, de un piso, en regular o mal estado de conservación y en una menor proporción de material noble. La mayoría funciona como vivienda, y en número menor en tiendas, instituciones, etc. Muchas de estas edificaciones han colapsado totalmente, habiéndose a la fecha removido sus escombros. También existen las que han sufrido algunos daños moderados o leves y son reparables, siendo pocas las que no registran daños. Las edificaciones de ladrillo y concreto armado han tenido, en términos generales, un buen comportamiento.

Sin embargo, la mayor cantidad de daños se ha producido en los asentamientos humanos ubicados en las laderas del cerro Candela, conformado por viviendas muy precarias de adobe y quincha, en muy mal estado de conservación, casi todas las cuales han sufrido daños de consideración.



Jr. Mariscal Cáceres. San Vicente.

Terreno en el que estuvo ubicado el colegio José Buenaventura Sepúlveda

Según INEI, de un total distrital de 11,538 viviendas, 7,420 tuvieron algún grado de afectación (1,074 viviendas destruidas, 968 muy afectadas, 4,282 afectadas y 1,096 levemente afectadas), siendo las no afectadas 4,118 viviendas.

Uno de los centros educativos tradicionales y más representativos de San Vicente, el colegio José Buenaventura Sepúlveda, colapsó totalmente, por lo que actualmente funciona en aulas provisionales construidas en las áreas libres de otro centro educativo. El centro educativo N° 2189 Nuestra Señora de la Concepción, también sufrió daños severos y parte de sus instalaciones han quedado inutilizables. Casi todos los otros locales educativos sufrieron daños moderados o leves.

Los locales del sector salud sufrieron daños moderados o leves, pero la inversión necesaria para su reparación es considerable, debido al estado en que sus instalaciones ya estaban antes del sismo. Aunque una parte de las reparaciones ya ha sido efectuada, otra requiere de un esfuerzo adicional, principalmente en lo relacionado a las instalaciones sanitarias y eléctricas de casi todos los locales.

Los sistemas de agua, desagüe, energía y comunicaciones también sufrieron daños, principalmente los dos primeros, los que también por su antigüedad son difíciles y costosos de reparar, tal como se ha descrito en el numeral correspondiente.

Luego de aplicar a esta ciudad el método descrito, se llegó a determinar para la Ciudad de San Vicente una intensidad de  $I_{msk} = 7$ .



Aulas provisionales del colegio Buenaventura S.

Situación en el A.H. Villa El Carmen Sector II. S. Vicente

En algunos de los otros centros poblados del distrito la destrucción fue mayor, como en Hualcará, en donde la totalidad del pueblo fue arrasada, y también en Las Palmas. En estas localidades prácticamente el 100% de la población ha perdido totalmente sus pertenencias.



Viviendas destruidas en San Vicente

Centro poblado de Hualcará. Al fondo, antigua desmotadora.

## b. IMPERIAL

En Imperial los daños han sido muy importantes en las viviendas de adobe, resultando muy severamente afectados Santa Bárbara, Santa Cruz, San Benito, Cara Pintada, Asunción 8 y Cantagallo, entre otros, por tener una gran cantidad de edificaciones de adobe, siendo en menor proporción de ladrillo y concreto armado. Parte de las viviendas colapsadas se ubican cerca de los canales y acequias, de lo que se deduce la existencia de una influencia de filtraciones en la capacidad portante del suelo. En el centro de la ciudad, al predominar las construcciones de material noble, no se observan daños de consideración en su mayoría.

Todos los centros educativos presentan daños de alguna magnitud, siendo los más severamente afectados los CE N° 20145, 20146, 20147, 2001, 21506 (de San Benito, localidad en general muy castigada por el sismo) y 21508 (de San Isidro).

Los locales de salud, en general, han sufrido pocos daños, pero las reparaciones de los sistemas de agua y desagüe son difíciles por la antigüedad de las instalaciones.

La iglesia presenta daños de consideración en su estructura, por lo que no es utilizada hasta su reforzamiento y reparación total, para cuyo efecto se viene estudiando, entre otros recursos, la posibilidad de construir torres de concreto armado adosadas interiormente a las existentes de adobe.



Viviendas destruidas en el centro de Imperial

Los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado fueron severamente dañados en todos sus componentes, por lo que el servicio se interrumpió, siendo abastecida la población a través de camiones cisterna por muchos días. Grandes rocas desprendidas y caídas sobre los canales que abastecen a la ciudad, dificultaron los trabajos de rehabilitación. Hasta la fecha existen puntos de fuga en las redes, equipos dañados e inoperativos, reservorio inoperativo, reducción de la capacidad operativa de la planta de tratamiento de agua en Alminares.

Según INEI, de un total distrital de 7,479 viviendas, 5,804 tuvieron algún grado de afectación (1,319 viviendas destruidas, 593 muy afectadas, 3,154 afectadas y 738 levemente afectadas), siendo las no afectadas 1,675 viviendas.

La intensidad determinada para la ciudad de Imperial es de  $I_{msk} = 7$ .



Calle 15 de Noviembre. Viviendas construidas sobre una elevación en la zona urbana de Imperial.

### c. NUEVO IMPERIAL

En Nuevo Imperial, ubicado al este de San Vicente e Imperial, sobre terrenos más altos, la proporción de daños severos ha sido menor que en éstas, habiéndose afectado principalmente las viviendas precarias ubicadas en laderas de cerro, en donde se presenta una gran proporción de viviendas de adobe y de quincha. Las viviendas colapsadas están dispersas, mezcladas con otras que no presentan daños, por lo que se presume estuvieron mal construidas.

Los centros educativos más afectados son el N° 20162 de Caltopilla, que colapsó, y el Augusto Bernardino Leguía. El resto sufrió daños moderados a leves. El centro de salud sufrió algunos que han sido reparados, a excepción de sus sistemas de agua, desagüe y electricidad.

El sistema de agua potable y desagüe para la población también sufrió daños moderados, pero son su antigüedad y los crecientes requerimientos de su incrementada población, los que principalmente motivan la apremiante necesidad de renovar sus instalaciones.

Según INEI, de un total distrital de 5,650 viviendas, 3,930 tuvieron algún grado de afectación (292 viviendas destruidas, 338 muy afectadas, 2,736 afectadas y 464 levemente afectadas), siendo las no afectadas 1,820.

La intensidad determinada para la ciudad de Nuevo Imperial es de  $I_{msk} = 7$



Viviendas de adobe y quincha, en Nuevo Imperial.

## F. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) El mayor porcentaje de daño en edificaciones ha ocurrido en viviendas de adobe, tanto en construcciones antiguas como en las relativamente recientes. En las universidades UNI, PUCP, y otras, desde hacen más de 30 años se viene investigando la forma de mejorar el comportamiento del adobe, incluyendo refuerzo de caña en su interior, con reforzamiento de malla electrosoldada cerca a las esquina, soleras en la parte superior, etc no siendo aplicados por los pobladores, pese a su difusión. El reglamento Nacional de Edificaciones, en su Norma E.080-Adobe (que está incluida en el estudio que se está verificando y validando), regula la construcción con este material.

b) En su mayoría las viviendas afectadas han sido auto construidas, sea usando adobe o albañilería y concreto, con deficiente calidad de mezclas, con unidades de ladrillo de diferentes dimensiones, mal cocidas. La informalidad de la población y la falta de recursos de los municipios hacen que existan gran cantidad de viviendas informales que se construyen sin diseño ni dirección técnica. Es en estas construcciones donde se concentran el mayor porcentaje de daños, por lo que se requiere contar en las municipalidades, Banco de Materiales, Programas de Interés Social y otros organismos de apoyo, con ingenieros capacitados en diseño sismorresistente, que puedan asesorar y supervisar las obras que se ejecuten por el sistema de auto-construcción.

c) Las edificaciones de concreto armado con adecuada rigidez lateral en los dos sentidos, ya sea con columnas de importantes peraltes y/o placas, han tenido buen comportamiento. En el caso de Albañilería con densidad de muros igual en las dos direcciones, reforzadas con columnetas de concreto armado, han tenido un buen comportamiento.

d) Se ha observado que la mayoría de viviendas de albañilería afectadas tienen ladrillos de mala calidad. Está generalizado el uso de ladrillos “pandereta” que son unidades tubulares (los alvéolos son grandes y horizontales), por lo que se recomienda lo siguiente:

-Eliminar el uso de ladrillo pandereta.

-Considerar unidades de ladrillo con alvéolos verticales que no excedan de 30% del área en planta de la unidad.

#### 4.1.2 PELIGROS GEOLÓGICOS DE CARÁCTER ENDÓGENO

En el estudio están considerados los elementos que se deben a las fuerzas naturales internas como los sismos. Sustentado en el marco geotectónico, en la historia sísmica, en las zonas sismogénicas y en la distribución espacial de los sismos, se ha concluido que las condiciones del área de estudio están catalogadas como de **ALTA SÍSMICIDAD**.

La severidad de los movimientos sísmicos en cada uno de los sectores de las ciudades motivo del estudio, dependerá de la calidad del basamento rocoso y del material de cobertura. Es decir, en las condiciones del material que están representadas por las discontinuidades de las rocas como en las fracturas, en el tipo material de cobertura como los depósitos eólicos.

Además, la zona urbana y de expansión de urbana se expone a una severidad menor de los sismos respecto a las áreas rurales.

#### 4.1.3 PELIGRO GEOLÓGICO DE CARÁCTER EXÓGENO

Corresponde a los fenómenos naturales que se generan y tienen ocurrencia por los agentes externos como la gravedad, el viento y el agua, los que se encuentran facultados por las condiciones del material de cobertura, como son la naturaleza litológica, entre otras. En el área se han cartografiado los fenómenos debido a la tendencia al arenamiento en algunas de las áreas.

El proceso de arenamiento consiste en el desplazamiento y la acumulación de la arena y limo, debido al viento hacia diferentes espacios, donde cubre relieve alto y la tendencia de acumularse en los relieves suaves.

Este tipo de proceso se localiza en principalmente en los asentamientos humanos ubicados en laderas de cerros de San Vicente y Nuevo Imperial, afectando tramos de longitud donde produce la modificación permanente de la forma del relieve. En las microcuencas de la zona se produce el arenamiento de materiales finos que tiende a cubrir depresiones y modificar el relieve.

#### 4.1.4 GEOTECNIA LOCAL / MECANICA DE SUELOS

Los desastres ocurridos en las ciudades materia del presente estudio por los movimientos sísmicos, demuestran la necesidad de conocer mejor los suelos en los que se va a construir, y que se cumplan las normas nacionales de edificación. En tal sentido existe información respecto al tema de la geotecnia local y la mecánica de suelos, donde se destacan las características físicas y mecánicas de los materiales subyacentes del área en estudio, con el objeto de establecer la posibilidad y las condiciones de estabilidad y seguridad para posibles construcciones u otro uso.

En el presente estudio se han revisado y analizado las informaciones de estudios y proyectos anteriormente realizados, y se han efectuado trabajos similares, con el propósito de: a) Verificar la vigencia de datos obtenidos en décadas anteriores y/o encontrar su correlación con la información actual; b) Confirmar o descartar supuestas tendencias en el

comportamiento de los factores involucrados en la calidad del suelo; c) Complementar la información existente, realizando perforaciones adicionales en las zonas con escasa información respecto de la calidad del suelo, en las zonas aparentemente críticas y en las posibles áreas de expansión urbana, y, d) Consolidar toda la información en un solo mapa, para la más fácil comprensión de la data.

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

Como parte de las tareas del presente estudio, se efectuaron 34 sondajes en las tres localidades del presente estudio, consistentes en 14 calicatas y 20 SPT, ubicados en lugares estratégicos, a fin de complementar la información de estudios anteriores y explorar las condiciones del suelo en las áreas de posible expansión urbana. La localización de estos sondajes fue, además, coordinada con las autoridades y técnicos municipales de las tres ciudades.

Con la finalidad de comparar la estratigrafía obtenida mediante las calicatas ejecutadas, obteniéndose un perfil con ocho tipo de suelos, las muestras extraídas de las calicatas fueron analizadas en el laboratorio mediante ensayos de clasificación visual, siguiendo la norma ASTM 2487, análisis granulométrico norma ASTM D 422, y límites de consistencia norma ASTM D 4318.

Asimismo, la información existente fue evaluada para definir con mayor precisión la calidad y la característica de los suelos, y, con la información obtenida del reconocimiento de campo, se han preparado los mapas de clasificación de suelos y de capacidad portante. En los 3 cuadros respectivos, se resume la información evaluada, que consiste en los resultados de las pruebas en laboratorio y de aquella proveniente de los proyectos, tesis y estudios que fueron realizados en las ciudades motivo de estudio.

A. SAN VICENTE.- El suelo que ocupa el centro poblado es relativamente plano, con una gradiente uniforme de aproximadamente 3% desde su límite extremo este al oeste y de 2% desde el norte hacia el sur, a excepción de su extremo norte, en el cual la presencia del cerro Candela hace muy variable e irregular el relieve del terreno. El tipo de suelo es, en términos generales, permeable, arcilloso, cultivable. La profundidad de la napa freática es muy variable, presentándose en algunos lugares galerías filtrantes aprovechadas para el abastecimiento a la población, y en otros a mucha profundidad, como en el caso del mencionado cerro Candela. en el sector oeste de la ciudad, aproximadamente a partir de la carretera Panamericana, los suelos son de escasa capacidad portante y de baja calidad para la construcción.

De las investigaciones efectuadas para la obtención de informaciones sobre la resistencia del suelo utilizada para el diseño de las cimentaciones de obras importantes ejecutadas en la zona, se deduce que se ha dado muy poca importancia a los estudios de suelos, por lo que la información es escasa y no siempre confiable.

Como parte de las tareas del presente estudio, en San Vicente se efectuaron siete (7) pruebas de penetración estándar (SPT) y cinco (5) nuevas calicatas a cielo abierto, de profundidad variable, hasta de 3.00 m.

B. IMPERIAL.- El suelo urbano es relativamente plano, con gradiente de este a oeste y de norte a sur, de aproximadamente 3 m, a excepción del sector en el que se encuentra la calle 15 de Noviembre, en el que existe gran irregularidad debido a la antigua presencia de una pequeña loma y a la intención de abrir una calle efectuando grandes movimientos de tierra. Como parte de este estudio se efectuaron nueve (9) pruebas de penetración estándar y se

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LAS CIUDADES DE SAN VICENTE, IMPERIA Y NUEVO

IMPERIAL - CAÑETE

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS EJECUTADAS**

DISTRITOS DE SAN VICENTE, IMPERIAL Y NUEVO IMPERIAL

PROYECTO PNUD - 00048999

		SAN VICENTE					IMPERIAL					NUEVO IMPERIAL			
EXPLORACION		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-1	C-2	C-3	C-4
MUESTRA		M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
PROFUNDIDAD		0,40-3,00	1,00-3,00	0,65-3,00	0,50-2,00	0,20-3,00	0,20-2,50	0,80-3,00	2,00-3,00	0,30-3,00	0,30-3,00	0,20-3,00	0,20-3,01	1,00-3,00	0,30-2,80
UBICACIÓN		I.E. 20188	I.E. STA RITA	I.E. 20957	Exp. Urbana	Exp. Urbana	MERCADO	I.E. 20147	I.E. 20145	Urb. El Sol	Urb.La Portada	Exp. Urbana	Exp. Urbana	I.E.	ESTADIO
TAMAÑO MALLA	TAMICES ASTM	% QUE PASA													
75,000	3"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
50,000	2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
37,500	1½	100,00	100,00	83,96	100,00	100,00	100,00	100,00	88,90	100,00	100,00	90,80	91,14	100,00	100,00
25,000	1	100,00	100,00	83,96	100,00	100,00	100,00	100,00	88,90	100,00	100,00	90,80	91,14	100,00	100,00
19,000	¾	100,00	100,00	73,87	100,00	100,00	100,00	87,78	60,32	85,80	100,00	87,29	85,95	85,69	90,18
9,500	¾	100,00	96,80	73,87	98,41	100,00	99,15	78,88	44,79	74,80	100,00	78,76	78,26	77,61	78,22
4,750	N° 4	99,59	95,91	73,87	95,67	99,67	97,61	68,93	35,98	70,60	98,13	65,72	63,38	68,86	65,18
2,000	N° 10	98,58	94,85	73,87	93,85	97,68	95,90	61,54	29,79	66,00	95,72	48,83	46,82	64,48	49,54
0,850	N° 20	96,14	91,65	71,71	92,48	94,21	93,85	54,75	23,13	59,20	84,76	34,28	34,45	60,94	38,19
0,425	N° 40	86,38	73,00	67,21	91,57	90,40	90,77	48,57	16,07	51,80	68,18	25,59	27,59	57,07	25,31
0,250	N° 60	75,00	48,49	61,62	88,84	85,26	85,81	43,89	10,09	33,60	52,41	19,23	22,24	36,70	15,64
0,150	N° 100	68,09	40,50	54,05	83,83	76,82	80,00	32,13	5,65	9,40	29,68	12,37	16,05	12,29	8,74
0,075	N° 200	61,79	30,55	43,42	74,94	65,07	71,97	19,91	3,43	5,20	9,89	4,68	10,54	2,19	3,99
0,000	< 200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LIMITE LIQUIDO		28,10	20,90	25,90	28,90	27,20	26,10	20,20	0,00	0,00	18,20	0,00	0,00	0,00	0,00
LIMITE PLASTICO		21,60	17,20	18,10	17,20	20,10	18,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IP		6,50	3,70	7,80	11,70	7,10	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASIFICACION SUCS		ML-CL	SM	SC	CL	ML-CL	ML-CL	SM	GP	SP-SM	SP-SM	SM	SP-SM	SP	SP

### UBICACIÓN DE SONDAJES

q = 18,00 tn    B = 1,00 m    Df = 1,00 m    Df = 2,00 m

TIPO DE SONDAJE	Ubicación	COORDENADAS UTM			N (1,00 m)	γ	φ	Nc	Nq	Nγ	Sc	Sq	Sγ	Qult 1,00 m	
		X	Y	Z (msnm)											
I M P E R I A L	SPT-1	C.P. Asuncion	352648	8556405	109	11	1,45	25	20,35	10,38	6,10	1,51	0,60	1,46	1,0
	SPT-2	Estadio Imperial	353952	8555550	101	8	1,42	23	18,02	8,64	4,50	1,48	0,60	1,42	0,8
	SPT-3	Urb. Primavera	354160	8556217	111	17	1,49	28	25,13	14,17	10,00	1,56	0,60	1,52	1,5
	SPT-4	Urb. La Portada	352613	8555921	105	11	1,44	25	20,15	10,23	5,90	1,51	0,60	1,46	1,0
	SPT-5	Urb. El Sol	353555	8556592	116	24	1,55	31	31,86	19,91	16,90	1,62	0,60	1,59	2,2
	SPT-6	C.P. Casa Pintada	352252	8559166	143	7	1,42	22	17,45	8,22	4,10	1,47	0,60	1,41	0,8
	SPT-7	Mercado Imperial	353242	8555077	93	4	1,39	20	14,64	6,27	2,60	1,43	0,60	1,36	0,6
	SPT-8	I.E. 20147	354002	8555758	137	7	1,42	23	17,62	8,35	4,20	1,47	0,60	1,42	0,8
	SPT-9	I.E. 20145	353480	8556031	118	30	1,60	33	39,40	26,81	26,10	1,68	0,60	1,66	3,1
N I M P E R I A L	SPT-1	I.E. Imperial	357020	8554250	180	25	1,56	31	33,48	21,35	18,80	1,64	0,60	1,61	2,2
	SPT-2	Estadio	357497	8554191	172	30	1,60	33	39,08	26,51	25,70	1,68	0,60	1,65	2,8
	SPT-3	a Santa Elena	357199	8553886	171	7	1,42	22	17,45	8,22	4,10	1,47	0,60	1,41	0,8
	SPT-4	Urb. Flores San Antonio	357716	8554210	155	30	1,60	33	39,40	26,81	26,10	1,68	0,60	1,66	2,9
S A N V I C E N T E	SPT-1	I.E. 20188	349904	8553665	49	9	1,43	24	19,19	9,50	5,20	1,50	0,60	1,44	0,9
	SPT-2	I.E. Santa Rita	349695	8553105	49	4	1,39	20	15,26	6,69	2,90	1,44	0,60	1,37	0,6
	SPT-3	I.E. 20957	349562	8554171	58	16	1,49	27	24,69	13,81	9,60	1,56	0,60	1,52	1,4
	SPT-4	Pedagogico	349120	8553080	52	5	1,40	21	15,67	6,97	3,10	1,44	0,60	1,38	0,7
	SPT-5	Expansion Urbana - San Roque	345360	8553016	25	4	1,39	20	14,64	6,27	2,60	1,43	0,60	1,36	0,6
	SPT-6	Urb. Las Palmas	351191	8554437	69	8	1,42	23	18,02	8,64	4,50	1,48	0,60	1,42	0,8
	SPT-7	Expansion Urbana	351002	8554500	89	4	1,39	20	15,05	6,55	2,80	1,44	0,60	1,37	0,6



## SONDAJES REALIZADOS EN SAN VICENTE

EXPLORACION	SPT-1	SPT-2	SPT-2	SPT-2	SPT-3	SPT-3	SPT-3	SPT-4	SPT-4	SPT-4	SPT-5	SPT-5	SPT-5	SPT-6	SPT-6	SPT-6	SPT-7	SPT-7	
MUESTRA	M-1	M-1	M-2	M-4	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-2	M-3	
PROFUNDIDAD	1,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	3,00-4,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	1,00-2,00	2,00-3,00	
UBICACIÓN	I.E. 20188	I.E. STA RITA	I.E. STA RITA	I.E. STA RITA	I.E. 20957	I.E. 20957	I.E. 20957	Pedagogico	Pedagogico	Pedagogico	E.U. S. Roque	E.U. S. Roque	E.U. S. Roque	U. Las Palmas	U. Las Palmas	U. Las Palmas	Exp. Uranbana	Exp. Uranbana	
TAMAÑO MALLA	TAMICES ASTM	% QUE PASA																	
75.000	3"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
50.000	2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
37.500	1½	100,00	100,00	100,00	100,00	85,42	74,43	72,41	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	87,39	100,00	100,00	100,00
25.000	1	100,00	100,00	100,00	100,00	85,42	74,43	72,41	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	87,39	100,00	100,00	100,00
19.000	¾	100,00	100,00	100,00	100,00	85,42	71,50	69,24	100,00	100,00	100,00	100,00	98,11	100,00	100,00	82,32	100,00	100,00	100,00
9.500	¾	100,00	95,23	100,00	100,00	85,42	71,50	69,24	99,06	100,00	100,00	99,40	96,43	96,21	99,83	75,94	100,00	100,00	100,00
4.750	Nº 4	99,79	94,55	99,82	99,78	84,96	71,34	69,24	98,70	100,00	100,00	98,80	95,38	94,32	98,34	72,33	100,00	98,63	97,45
2.000	Nº 10	99,17	92,67	97,42	99,56	83,66	71,01	69,24	97,29	99,88	98,52	97,41	93,91	91,79	96,84	69,25	100,00	97,08	94,26
0.850	Nº 20	97,08	88,93	89,67	98,91	81,62	69,38	68,01	95,41	99,76	95,56	95,01	92,86	89,89	94,18	61,34	99,63	94,00	90,00
0.425	Nº 40	86,25	69,17	75,65	95,85	76,42	67,26	65,03	93,76	99,64	91,85	93,41	91,81	88,42	88,52	57,34	99,27	90,57	86,17
0.250	Nº 60	74,38	43,78	47,79	90,83	66,30	59,77	60,63	91,40	99,39	87,41	91,02	89,71	85,47	74,54	49,42	97,80	85,59	80,00
0.150	Nº 100	67,92	33,56	34,13	85,59	59,80	52,44	53,78	89,05	99,15	84,07	87,03	84,66	80,21	66,06	37,36	88,46	77,87	68,30
0.075	Nº 200	62,08	24,87	26,57	79,26	55,25	45,93	44,11	86,57	97,82	78,89	82,04	75,63	70,11	57,40	30,51	73,26	66,72	55,74
0.000	< 200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LIMITE LIQUIDO		28,20	21,20	22,30	23,40	27,60	27,10	26,40	36,40	37,40	32,70	32,80	26,40	27,55	27,10	24,50	29,20	27,40	27,20
LIMITE PLASTICO		21,40	17,40	17,10	16,80	18,90	18,70	17,80	24,50	21,50	21,20	21,80	17,80	18,40	18,40	16,80	18,40	19,80	18,40
IP		6,80	3,80	5,20	6,60	8,70	8,40	8,60	11,90	15,90	11,50	11,00	8,60	9,15	8,70	7,70	10,80	7,60	8,80
CLASIFICACION SUCS		ML-CL	SM	SM	SM	CL	SC	SC	CL	CL	CL	CL	CL	CL	ML-CL	SM	SP - SM	ML-CL	ML-CL

## SONDAJES REALIZADOS EN IMPERIAL

CALICATA	SPT-1	SPT-1	SPT-2	SPT-2	SPT-2	SPT-3	SPT-3	SPT-4	SPT-4	SPT-4	SPT-5	SPT-5	SPT-5	SPT-6	SPT-6	SPT-6	SPT-7	SPT-7	SPT-7	SPT-8	SPT-9
MUESTRA	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-3
PROFUNDIDAD	0,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	1,00-3,00	2,00-3,00
UBICACIÓN	C.P. Asuncion	C.P. Asuncion	Est. Imperial	Est. Imperial	Est. Imperial	Urb. Primavera	Urb. Primavera	Urb. La Portada	Urb. La Portada	Urb. La Portada	Urb. El Sol	Urb. El Sol	Urb. El Sol	P.P. Casa Pintada	P.P. Casa Pintada	P.P. Casa Pintada	Mercado Imp.	Mercado Imp.	Mercado Imp.	I.E. 20147	I.E. 20145

TAMANO MALLA	TAMICES ASTM	% QUE PASA																			
75,000	3"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
50,000	2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
37,500	1½	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	90,00
25,000	1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	90,00
19,000	¾	86,29	89,60	100,00	100,00	90,31	100,00	100,00	100,00	91,82	100,00	100,00	86,61	85,71	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	94,64	89,73
9,500	¾	76,62	78,27	100,00	92,75	90,31	100,00	96,31	100,00	90,59	100,00	100,00	77,48	69,80	100,00	100,00	99,66	97,68	94,44	81,04	46,96
4,750	Nº 4	73,19	74,00	100,00	86,23	88,99	99,34	91,88	99,16	89,57	98,92	100,00	74,24	65,51	99,45	100,00	88,28	98,29	96,38	93,85	70,77
2,000	Nº 10	69,28	70,13	98,59	79,71	80,18	98,03	84,50	97,91	88,96	97,02	99,79	68,97	61,43	97,09	99,82	78,02	96,75	94,35	93,25	63,19
0,850	Nº 20	62,55	63,73	89,24	56,16	55,95	85,34	62,73	83,92	87,32	84,28	92,21	63,49	57,96	69,09	98,55	46,15	93,68	91,01	91,87	57,19
0,425	Nº 40	50,55	52,00	71,96	36,59	40,09	66,30	45,76	70,98	84,46	65,58	82,95	57,00	51,84	53,09	93,82	31,50	90,26	86,52	89,29	51,34
0,250	Nº 60	31,70	32,80	38,10	20,83	32,60	44,86	23,62	58,04	66,87	50,68	73,47	39,76	34,49	40,36	77,27	23,08	85,30	79,42	84,52	46,76
0,150	Nº 100	15,67	16,67	14,99	8,51	21,59	16,41	11,07	44,89	28,22	33,60	61,05	19,27	17,35	27,64	50,00	13,92	79,49	71,88	80,56	32,86
0,075	Nº 200	7,47	9,33	3,17	3,44	8,37	2,19	5,54	15,87	10,84	11,65	47,58	5,68	7,55	9,82	11,09	4,40	71,45	63,19	74,80	20,70
0,030	< 200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LIMITE LIQUIDO	28,20	21,20	22,30	23,40	27,60	27,10	26,40	36,40	37,40	32,70	32,80	26,40	27,55	27,10	24,50	29,20	27,40	27,20	27,20	27,20	27,20
LIMITE PLASTICO	21,40	17,40	17,10	16,80	18,90	18,70	17,80	24,50	21,50	21,20	21,80	17,80	18,40	18,40	16,80	18,40	19,80	18,40	18,40	18,40	18,40
IP	6,80	3,80	5,20	6,60	8,70	8,40	8,60	11,90	15,90	11,50	11,00	8,60	9,15	8,70	7,70	10,80	7,60	8,80	8,80	8,80	8,80
CLASIFICACION SUCS	SP-SM	SP-SM	SP	SP	SM	SP	SP-SM	SP	SP-SM	SP-SM	SM	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP	ML-CL	SP	SP	SM	GP

### SONDAJES REALIZADOS EN NUEVO IMPERIAL

CALICATA	SPT-1	SPT-1	SPT-1	SPT-2	SPT-2	SPT-2	SPT-3	SPT-3	SPT-4	SPT-4	
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-2	M-3	
PROFUNDIDAD	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	1,00-2,00	2,00-3,00	1,00-2,00	2,00-3,00	
UBICACIÓN	I.E. N. Imperial	I.E. N. Imperial	I.E. N. Imperial	Est. N. Imp.	Est. N. Imp.	Est. N. Imp.	A Sta Elena	A Sta Elena	Urb. Flores de San Antonio	Urb. Flores de San Antonio	
TAMAÑO MALLA	TAMICES ASTM	% QUE PASA									
75,000	3"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
50,000	2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
37,500	1½	100,00	100,00	89,14	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
25,000	1	100,00	100,00	89,14	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
19,000	¾	100,00	100,00	84,66	100,00	98,28	92,66	95,93	91,43	98,85	99,10
9,500	¾	96,34	90,46	76,55	92,75	82,07	75,89	90,98	89,23	91,31	90,55
4,750	N° 4	89,23	83,65	58,62	87,50	64,31	60,17	79,40	77,80	76,89	71,66
2,000	N° 10	69,92	75,81	42,24	77,72	44,66	43,82	64,28	61,54	57,87	50,00
0,850	N° 20	47,97	68,82	32,59	62,32	28,97	29,98	50,40	45,27	42,46	32,23
0,425	N° 40	33,33	64,91	25,52	48,01	21,38	21,38	41,47	35,82	33,77	23,84
0,250	N° 60	21,14	45,49	19,66	27,72	15,86	16,35	33,24	28,13	27,21	19,12
0,150	N° 100	10,57	12,78	11,38	13,59	12,24	11,74	24,93	20,44	20,33	15,67
0,075	N° 200	4,27	2,56	6,21	9,78	8,45	9,01	20,42	13,19	13,44	11,17
0,000	< 200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LIMITE LIQUIDO	0,00	0,00	0,00	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LIMITE PLASTICO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASIFICACION SUCS	SP	SP	SP	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SM	SM	SM	SM	SM

excavaron cinco (5) calicatas a cielo abierto de hasta la profundidad de 3 m. En el sector sureste, se presentan suelos húmedos y de baja capacidad portante, no recomendables para la construcción.

C. NUEVO IMPERIAL.- El suelo en el centro poblado es relativamente plano, con gradiente de este a oeste de alrededor de 3% y de norte a sur de 1%, a excepción de las laderas de cerros, en donde la topografía es muy irregular, agravada por las alteraciones efectuadas por la construcción de viviendas y la apertura de calles. En general, se aprecia una buena calidad de suelos con suficiente capacidad portante para los requerimientos urbanos.. Durante el presente estudio, el equipo técnico efectuó cuatro (4) pruebas de penetración estandar y excavó cuatro (4) calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 3.01 m. La calidad de los suelos es más o menos homogénea, no presentando situaciones extremas.



Tomas de la realización del sondaje tipo SPT



Ensayo en la urbanización primavera

Ejecucion de algunas calicatas en nuevo imperial en zonas de expansion urbana

#### 4.1.5 PELIGROS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS

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

Otros fenómenos de origen geotécnico tales como congelamiento de los suelos, formación de oquedades en el suelo y otros, no se han tomado en cuenta para efectos de este estudio debido a que las condiciones climáticas y diferentes características propias de los suelos de las ciudades motivo del presente estudio no permiten la ocurrencia de dichos fenómenos.

##### a. LICUACIÓN DE SUELO

En el Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado (OEA, 1993), considera la licuación del suelo como uno de los peligros generados por los sismos y plantea las siguientes condiciones:

2. Ciertos tipos de esparcimientos y flujos son designados como fenómenos de licuación.
3. En condición de licuación ocurre la deformación del suelo con muy poca resistencia a las fuerzas de corte.
4. La ocurrencia de licuación está restringida a ciertos ambientes geológicos e hidrológicos, principalmente en áreas con **arenas recientemente depositadas** y limos (usualmente con menos de 10 000 años de antigüedad) y con niveles altos de las aguas subterráneas.
5. La licuación es común donde la napa freática está a una profundidad de menos de diez metros, canales de río, áreas de depósito de llanura de inundación, **material eólico y rellenos pobremente compactados**.

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

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

De lo anterior, se desprende que los materiales de cobertura de origen eólico que se distribuyen en parte del área bajo estudio, y que están conformando o han conformado dunas, representan dos de las tres condiciones señaladas en la Norma E.050, pero son suelos no cohesivos con tendencia a perder gran parte de su resistencia ante solicitaciones dinámicas (sismos) como las arenas finas y flojas y las arenas y limos mal graduados. En tal sentido podemos referirnos que en algunos lugares, como el oeste de San Vicente y el sureste de Imperial, los materiales de cobertura de origen eólico presentan condiciones para la licuación de suelos ante la presencia de movimientos sísmicos. Sin embargo no existe evidencia clara de que esto haya sucedido en el pasado, por lo que es posible que la presencia de limo (han sido terrenos de cultivo) modere la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno en algunos sectores de los mencionados lugares.

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

Uno de los principales objetivos del estudio geotécnico es determinar la capacidad portante de los suelos del área, para lo cual se ha considerado la información existente donde se ha revisado los datos y se han efectuado las SPT, calicatas las pruebas de laboratorio para organizar la información y obtener el Mapa de Capacidad Portante.

Para el efecto, se ha considerado la información de G.J. Mitma Montes y J. E. Alva Hurtado (2006) y de otras fuentes, de manera que se ha distribuido los datos de la capacidad portante basado en el conocimiento que se tiene de las propiedades geomecánicas de las unidades geológicas y suelos apoyado en la información disponible de los proyectos y estudios anteriores, así como en la interpretación realizada. Los datos de detalle resultantes de los ensayos en laboratorio con las muestras extraídas de las calicatas en cada una de las ciudades del estudio se presentan en el anexo digital del presente estudio.

### **c. AGRESIÓN QUÍMICA DEL SUELO**

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

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

Los silos consisten en pozos ciegos, donde el hombre acumula las excretas, de manera que en forma lenta los líquidos tienden a filtrarse al suelo, y, donde encuentra una pendiente del terreno que da condiciones favorables para la migración de las aguas residuales hacia sectores bajos aprovechando además de las propiedades hidráulicas del suelo arenoso. La migración de los fluidos arrastra ciertas sales los que tienden a concentrarse en las zonas bajas, donde los cimientos de las viviendas ubicadas en estos sectores sufren de la agresión de sales, esto se puede observar en sectores de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial.

Otra condición que contribuye al arrastre de las sales es el periódico regadío para mantener las áreas verdes, el que contribuye a que los sedimentos se estabilicen. Por último, contribuyen a la carga del contenido de sales en el suelo, es el arrastre de los agroquímicos que se usan para mantener el potencial productivo del suelo, pero que a través de las aguas de regadío se infiltran arrastrando sales que se integran a los constituyentes del suelo.

### **d. AMPLIFICACIÓN SÍSMICA**

En los sectores bajo estudio, por encontrarse en zonas de depósitos aluviales recientes donde las precipitaciones extremas hacen llegar las aguas del río Cañete a través de canales y acequias a las llanuras de inundación, y donde el suelo presenta valores de capacidad portante que generalmente no superan los  $2.00 \text{ Kg/cm}^2$ , se ha determinado que la amplificación de las ondas sísmicas es por lo menos de media.

Una situación particular ocurre en los alrededores de la zona de contacto entre los depósitos coluvio-aluviales con las formaciones rocosas; debido a que en esta zona se han de producir las mayores amplificaciones; las cuales irán disminuyendo a medida que se aleja del contacto. Esta amplificación sísmica disminuye de Alta hasta Baja en el afloramiento rocoso masivo como en los sectores cercanos al macizo rocoso del entorno de los distritos bajo estudio, y, de Alta a Alta-Media en la depresión aluvial y coluvio-aluvial en donde se ubican los terrenos de cultivo. La amplificación sísmica local predominante en el área de estudio debe ser de Baja a Media.

## **4.1.6 MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA**

### **SAN VICENTE DE CAÑETE**

Según los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio para cada una de las muestras extraídas realizadas en el distrito de San Vicente, se pueden establecer las siguientes microzonas:

#### **a) ZONA I:**

Cubre el 40% del área urbana del distrito. El suelo es básicamente de material limoso con presencia de arena gruesa hasta los 2.50 m. de profundidad máxima explorada (calicatas), no se encontró el nivel freático. La capacidad portante en esta zona es mayor a  $1.40 \text{ Kg/cm}^2$ , cifra que ofrece un factor de seguridad aceptable para la construcción de viviendas y

edificaciones importantes. En esta zona, se emplaza el centro urbano más consolidado del distrito; además de urbanizaciones como: Los Libertadores, San Agustín, Los Cipreses, San José de Cañete, Bancrédito. Se ubican también los Asentamientos Humanos: Víctor Andrés Belaúnde, San José Chico, Señor de los Milagros, Villa Del Carmen, etc., Instituciones Educativas como J.B. Sepúlveda, Nuestra Señora de la Asunción, entre otros.  
El tipo de suelo en este sector es SC, es una mezcla de arenas con arcillas, de plasticidad media.

**b) ZONA II:**

Abarca aproximadamente el 30% del área urbana de San Vicente de Cañete. El suelo de esta zona está constituido por material arcillo - limoso con presencia de arena fina. No se encontró la napa freática hasta la profundidad de 1.50 m., y su capacidad portante es mayor a 0.80 Kg/cm<sup>2</sup>. La probabilidad de asentamientos para las edificaciones, es mayor que en la Zona I En esta área, que cubre una fracción del centro urbano antiguo del distrito, se ubican: la Asociación de Vivienda Los Pinos, el A. H. 28 de Julio; las urbanizaciones: Unión Casuarinas, Casuarinas, Santa Rosa, Miraflores, Covitra, San Isidro Labrador, Primavera, San Juan; áreas de expansión urbana y parte de las urbanizaciones: José María Escriba, Sindicato de Choferes, Santa Rosa de Hualcará y Valle Hermoso de Cañete. En estas urbanizaciones se encuentran las instituciones como: Camal Municipal, Fábrica Unión, Coliseo Cerrado, C. E. Santa Rita de Cassia, etc.  
El tipo de suelo en esta zona es de acuerdo a la Clasificación SUCS es ML-CL, es una mezcla de limos con arcillas, por tener una plasticidad media.

**c) ZONA III:**

Cubre aproximadamente el 30% del área urbana del distrito de baja capacidad portante comprendida entre los 0.60 Kg/cm<sup>2</sup> y los 0.80 Kg/cm<sup>2</sup>, considerada la zona más crítica del distrito por la alta probabilidad de ocurrencia de asentamientos en las edificaciones existentes debido al nivel freático superficial. Le corresponde principalmente suelos de material limoso con nivel freático alto que oscila entre los 0.50 m. y 1.30 m. de profundidad. En esta zona se ubican la Urb. Libertad, Las Casuarinas, C. A. Tercer Mundo; e instituciones como Condoray, sede del Ministerio de Agricultura, la oficinas de la región Lima, Instituto Rural Valle Grande, Instituto Pedagógico de Cañete, sede de las Reverendas Madres Carmelitas; entre otros.  
En este sector encontramos arcillas saturadas hasta una profundidad de 3.00 m de acuerdo a los sondajes practicados, tiene una combinación con arenas en muy bajo porcentaje menor al 20%.  
El tipo de suelo en este sector es el CL.

CUADRO N° 4.1.6-1  
TIPOS DE SUELO EN SAN VICENTE

ZONA	SUELO PREDOMINANTE	CARGA ADMISIBLE (Kg/cm <sup>2</sup> )
I	SC	> 1.4 Kg/cm <sup>2</sup>
II	ML-CL	0.8 - 1.4 kg/cm <sup>2</sup>
III	CL	0.6 - 0.8 kg/cm <sup>2</sup>

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Negrita

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Negrita

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Negrita

**IMPERIAL**

**ZONA I**

En esta zona su capacidad portante es mayor a 2.20 Kg./cm<sup>2</sup>, lo que implica la poca probabilidad de asentamientos diferenciales en su suelo. Corresponde a esta área las urbanizaciones: Sindicato de Chóferes y Santa Rosa de Hualcará, Cerro Candela.

El suelo en este sector es GP, es una grava mal graduada con presencia de boloneerías en un porcentaje de hasta el 36%.

**ZONA II**

En esta zona la posibilidad de asentamientos en el suelo es menor que en la zona anterior, debido a que la capacidad portante es mayor que 1.00 Kg/cm<sup>2</sup> e inferior a 2.20 kg/cm<sup>2</sup>. Los estratos superficiales de material de relleno, tienen una profundidad máxima aproximada de 0.20 m., sin encontrarse la napa freática hasta la profundidad explorada.

Esta zona está ubicada al sur de la ciudad y básicamente está comprendida por áreas destinadas a usos urbanos de densidad media y habilitaciones recientes como el A. H. San Leonardo. Comprende también las áreas contiguas a la acequia María Angola, las que se verían raramente afectadas por los efectos de una probable inundación por desborde en cualquiera de sus márgenes.

El tipo de Suelo en este sector es SM, es una arena limosa, con baja plasticidad.

**ZONA III**

Son las áreas de posibles asentamientos en el suelo debido a su mala calidad (material de relleno con profundidades que oscilan entre los 0.20 m. y 1.00 m.) y a su poca resistencia (capacidad portante entre 0.80 Kg/cm<sup>2</sup> y 1.00 kg/cm<sup>2</sup>). No se registró la presencia del nivel freático hasta la profundidad explorada.

Esta zona abarca aproximadamente el 30% del área urbana del distrito. Está conformada por el centro urbano antiguo, donde se ubica el estadio, la Institución Educativa 20147 y áreas de reciente consolidación como los asentamientos humanos: La Primavera, San Leonardo.

El tipo de suelo en este sector es un SP-SM, es una mezcla de arena mal graduada con presencia de limos.

**CUADRO Nº 4.1.6-2  
TIPOS DE SUELO EN IMPERIAL**

ZONA	SUELO PREDOMINANTE	CARGA ADMISIBLE (Kg/cm <sup>2</sup> )
I	GP	> 2.2 Kg/cm <sup>2</sup>
II	SM	1.0-2.2 kg/cm <sup>2</sup>
III	SP-SM	0.8-1.0 kg/cm <sup>2</sup>

**Con formato:** Fuente: 10 pto, Sin Negrita

**Con formato:** Fuente: 10 pto, Sin Negrita

**Con formato:** Fuente: 10 pto, Sin Negrita

**NUEVO IMPERIAL**

**ZONA I**

En esta zona su capacidad portante es mayor a 2.00 Kg./cm<sup>2</sup>, lo que implica la poca probabilidad de asentamientos diferenciales en su suelo. Corresponde al 80% del área urbana y zona de expansión como la Urbanización Flores de San Antonio.

El tipo de Suelo en este Sector es SP-SM, es una mezcla de arenas mal graduadas con limos, por presencia de avenidas.

**ZONA II**

En esta zona su capacidad portante se encuentra entre los 0.80 – 1.00 kg/cm<sup>2</sup>, lo que implica una baja probabilidad de asentamientos diferenciales en su suelo. Corresponde al 20% del área urbana y se encuentra en dirección al Centro Poblado de Santa Elena.

El tipo de suelo en este sector es SM, arena limosa



CUADRO N° 4.1.6-3  
TIPOS DE SUELO EN NUEVO IMPERIAL

ZONA	SUELO PREDOMINANTE	CARGA ADMISIBLE (Kg/cm <sup>2</sup> )
I	SP-SM	> 2.0 Kg/cm <sup>2</sup>
II	SM	0.8 – 1.00 kg/cm <sup>2</sup>

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Negrita

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Negrita

#### 4.1.7 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

El objetivo es sintetizar las diferentes amenazas geológicas y geotécnicas identificadas y evaluadas en el ámbito del estudio, ello en términos del nivel de peligrosidad de los diferentes espacios físicos reconocidos como áreas críticas. De esta manera, las zonas de peligro geológico y geotécnico están representadas en el mapa respectivo, donde cada zona agrupada tiene un nivel de peligrosidad.

- **ZONA DE PELIGRO MUY ALTO**

No se han registrado áreas con este tipo de peligros.

- **ZONA DE PELIGRO ALTO**

En San Vicente, posibles asentamientos en el suelo de cimentación debido a la presencia superficial del nivel freático y a una capacidad portante menor a 0.80 Kg/cm<sup>2</sup>. En esta zona, ubicada al oeste de la carretera Panamericana Sur, se emplazan la Urb. Libertad, Casuarinas, C. A. Tercer Mundo, Condoray, Instituto Rural Valle Grande, Instituto Pedagógico de Cañete, Ministerio de Agricultura, entre otros.

En Imperial, el sector sur este presenta, igualmente, baja capacidad portante y presencia de una napa freática superficial. En esta zona se localizan el mercado mayorista de frutas, el mercado de abastos, el estadio, la compañía de bomberos, el cementerio y otras instalaciones.

#### **ZONA DE PELIGRO MEDIO**

La posibilidad de asentamientos en el suelo de fundación es menor que en la zona anterior, debido a que la profundidad del nivel freático es mayor a 1.50 m. y la capacidad portante sobrepasa de 0.80 Kg/cm<sup>2</sup>.

En San Vicente, esta zona está ubicada al sur y comprende urbanizaciones como Unión Casuarinas, Casuarinas 1° etapa, Santa Rosa, Miraflores, Covitra, San Isidro Labrador, Primavera, San Juan; Asociación de Vivienda Los Pinos, A. H. 28 de Julio, zona de expansión urbana y las urbanizaciones Santa Rosa de Hualcará, Valle Hermoso de Cañete. También se encuentra la sede de la oficina Zonal de la CTAR, Camal Municipal, Fábrica Unión, Coliseo Cerrado, C. E. Santa Rita de Cassia, etc. Áreas de peligro medio se presentan también en A. H. Villa del Carmen, A. H. Señor de los Milagros, calle 09 de diciembre, Óvalo Grau, inmediaciones del Mercado Municipal, Urb. 14 de abril, entre otros.

En Imperial, toda el área urbana, a excepción del sur este y nor este, es de peligro medio.

En Nuevo Imperial, sólo un sector marginal al área urbana, al sur, es de peligro medio.

#### **ZONAS DE PELIGRO BAJO**

La posibilidad de asentamientos diferenciales en el suelo de cimentación es mucho menor, ya que su capacidad portante es mayor a 1.40 Kg/cm<sup>2</sup>. Además, hasta la profundidad explorada no se encontró la napa freática.

**En San Vicente**, comprende las áreas más alejadas a las acequias Ihuanco y San Miguel, cuyo subsuelo no está afectado por las filtraciones y mantiene una capacidad portante

adecuada. Se ubican en esta zona, las urbanizaciones Tercer Mundo, Los Cipreses, Bancrédito, San José de Cañete, San Agustín, Libertadores; los asentamientos humanos San José Chico, Víctor Andrés Belaúnde; áreas de expansión urbana (norte de San Vicente); entre otros.

En Imperial, sólo un pequeño sector al nor este es considerado de peligro bajo.

En Nuevo Imperial, la totalidad del área urbana es de peligro bajo.

## 4.2 FENOMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO.

### 4.2.1 INUNDACIONES

Las Inundaciones en las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, son ocasionados principalmente por desbordes de los canales del sistema de riego, que cruzan áreas urbanas de las ciudades. En el capítulo anterior, se han descrito ampliamente los canales de riego que interactúan con las ciudades, así tenemos:

En la ciudad de Nuevo Imperial se tienen los canales: Viejo Imperial, Canal Lateral Túnel Grande A y Canal L1 Granja. En la ciudad de Imperial se tienen los siguientes canales: Canal María Angola y Canal L2 Osco. En la ciudad de San Vicente se tienen los siguientes canales: Canal San Miguel, Canal L1 Tercer Mundo y Canal Huanca. Además de los canales, se tiene la quebrada Pócoto.

A pesar de que los canales son sistemas regulados, a falta de mantenimiento y debido a la baja pendiente de los mismos, estos sedimentan y reducen su capacidad hidráulica, ocasionando desbordes puntuales.

Por otro lado, la costumbre de arrojar desechos y basura, a los canales de riego por parte de los transeúntes, ocasionan la estrangulación del cauce y/o la contaminación del agua, provocando en el primer caso desbordes, y en el segundo caso los canales se convierten en focos infecciosos de contaminación.

### DELIMITACION DE LAS ZONAS DE INUNDACION

Con el fin de delimitar las zonas de posible inundación, se han trazado los canales de riego sobre la cartografía de las 3 ciudades. Luego en función a los antecedentes de rebose y viendo la vulnerabilidad de los canales se han identificado las áreas de inundación. En aquellos canales cuya sección está cubierta, el peligro de inundación se reduce. Las zonas más propensas a inundación son:

En la Ciudad de Nuevo Imperial, hacia el Noroeste, se han habilitado nuevas áreas urbanas, invadiendo terreno agrícola, quedando el canal L1 Granja dentro de la ciudad. En el recorrido del canal existen algunos puntos vulnerables con peligro de desborde.



Canal L1 Granja en el tramo final de su recorrido por la ciudad de Nuevo Imperial (En la calle S/N). Se observa nuevas lotizaciones en terrenos agrícolas. El Canal L1 Granja a la derecha tiene una cota superior al de las viviendas nuevas.

En frontera de la ciudad de Imperial y San Vicente, discurre el canal María Angola, parte de ella se encuentra revestido, cubierto y sin revestimiento. Por ejemplo, en las áreas adyacentes del canal, al ingreso de la ciudad, se ha desarrollado actividad comercial (mercados, ferias, almacenes, garajes, etc.), todas estas actividades dejan desechos en las márgenes y/o en el canal, ocasionando con frecuencia desbordes.



**Izquierda.** Canal María Angola a la altura del mercado central, el uso inadecuado del canal. **Derecha.** Canal María Angola aguas arriba del cruce con la Av. San Leonardo. Se observa la acumulación de desechos propios de las actividades del mercado en la margen derecha del canal.

En la ciudad de San Vicente, en la zona norte pegado al cerro Candela, discurre el canal San Miguel, parte de ella se encuentra revestido (incompleto). La margen izquierda del canal, que da hacia la ciudad de San Vicente es vulnerable.



Canal San Miguel, en la margen derecha se observan viviendas que arrojan sus desagües al canal y hacia la margen izquierda está contenido por un terraplén.

El canal Huanca, cruza por el centro de la Ciudad, parte de ella se encuentra revestida y cubierta, mientras al ingreso y salida de la ciudad aún siguen siendo de tierra. Este canal no ha presentado mayores problemas, sin embargo en el lado oeste, a la salida de la ciudad, el canal se encuentra muy expuesto a los nuevos asentamientos humanos, quienes arrojan desechos al canal y mantienen chancherías en sus orillas.



Canal Huanca, a la salida de la ciudad de San Vicente. Se observa hacia la margen izquierda nuevos asentamiento humanos.

La quebrada Pócoto, viene a ser la única quebrada natural que cruza la ciudad de San Vicente. Su flujo depende de las precipitaciones pluviales que caen sobre su cuenca y principalmente de la filtración de las aguas de regadío. El flujo ingresa a la ciudad paralelo a la Av. 9 de diciembre, por la parte posterior del Estadio Roberto Yañez y el Cementerio

General de la ciudad. Cruzando el Puente Garro llega al ovalo Grau, luego por la Calle Santa Rosalía se dirige hacia el Sur, rodeando la ciudad sale por el Pasaje Las Ovejitas, cruza la Carretera Panamericana Sur y se aleja de la ciudad con dirección SurOeste para desembocar finalmente en el Mar.

El río Pócoto, desde la sección ubicada aproximadamente a 100 m aguas abajo del Puente Garro, hasta la Av. José Galvez se encuentra canalizado y cubierto, reduciendo su grado de peligrosidad.



**Izquierda.** Quebrada Pócoto, a falta de mantenimiento, se observa el fondo colmatado. **Derecha,** se observa el cruce de la quebrada Pócoto con la Av. José Galvez, con fondo colmatado.

#### 4.2.2 NIVEL FREÁTICO

Debido a la cantidad de canales de riego que cruzan y circundan a las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, la mayoría de ellos sin revestimiento, el Nivel freático en las depresiones topográficas es alto. Lo que constituye un serio peligro en algunas zonas de la ciudad.

Durante las inspecciones de campo se han identificado las zonas de depresión topográfica y se han verificado los niveles freáticos, así se tiene:

En la **Ciudad de Imperial**, en la Asociación de Vivienda Villarreal y la Urb. Huerto San Leonardo, se ha constatado el nivel freático a 0.60 m. de la superficie. Según versiones de los pobladores, este nivel tiende a subir en los meses de abril y mayo.



**Izquierda.** La Asociación de Vivienda Villarreal se observa el suelo húmedo, en la calicata el nivel freático a 0.60 m de la superficie. **Derecha,** Urb. Huerto San Leonardo al frente de la Assoc. De Vivienda Villarreal, se observa el suelo húmedo.

Muy cerca de estas Asociaciones de vivienda (a 100 m), se encuentran las pozas tratamiento de aguas servidas de la ciudad de Nuevo Imperial, que cabe mencionar se encuentran colapsadas y esparcen los desechos a la intemperie, contaminando el medio ambiente y con seguridad a las aguas subterráneas.



A la derecha con línea roja se indica el tubo emisor desperdiciando aguas servidas, a la izquierda con una elipse se observa charcos de aguas servidas.



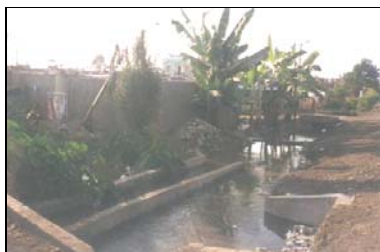
Se observan las dos pozas de tratamiento de aguas servidas de la ciudad de Nuevo Imperial. La poza de la izquierda se encuentra colapsada y no funciona.

En la **Ciudad de San Vicente**, en la Urbanización Popular de Interés Social Libertad se ha constatado un nivel freático a .50 m de la superficie. Aún cuando estas urbanizaciones poseen sistema de drenaje entubado, la falta de mantenimiento hace que estos sistemas no funcionen.



**Izquierda.** Se observa la Urbanización Popular de Interés Social Libertad. **Derecha,** se verifica en un pozo artesanal el nivel de la napa freática. Estos pozos son utilizados para el regadío de jardines, y en algunos casos para consumo.

Al sur de la ciudad de San Vicente, saliendo por la carretera Panamericana, es una zona de depresión topográfica, las viviendas están rodeadas de canales de riego, en consecuencia del nivel freático es alto y el suelo se mantiene húmedo todo el tiempo.

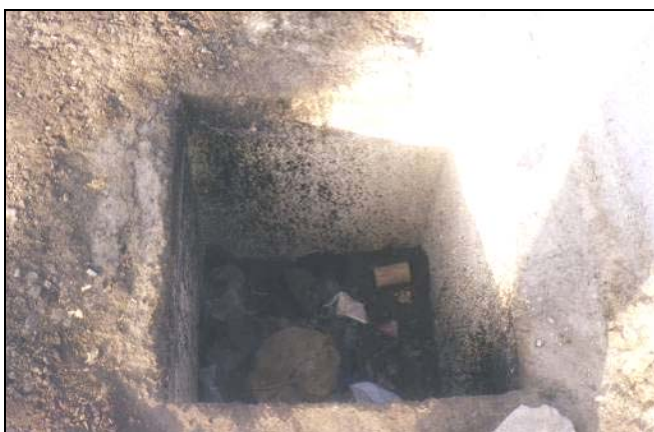


Viviendas al extremo sur de la ciudad de San Vicente, se observa los terrenos muy húmedos y nivel freático alto.

### 4.2.3 DRENAJE

Debido a los niveles poco profundos de la napa freática, en las zonas de depresión topográfica (casos expuestos en el ítem anterior), es necesario disponer de sistemas de drenaje subsuperficial, con el fin de deprimir y rebajar los niveles freáticos.

En las ciudades San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, son muy pocas las obras de drenaje subsuperficial. Por ejemplo, tenemos en la Urbanización Popular de Interés Social Libertad, el sistema de drenaje no funciona adecuadamente.



Foto, Buzón de inspección del sistema de drenaje en la Urbanización Popular de interés Social Libertad. Se observa el buzón de inspección de drenaje colapsado.

En la Asociación de Vivienda Villarreal de la Ciudad de Imperial, existen canales colectores que sirven de drenaje, inicialmente éstos fueron construidos con fines de drenaje agrícola, ahora sirven también para evacuar aguas subterráneas y de filtración para proteger las áreas urbanas aledañas.



Canal de drenaje en la Asociación de Vivienda Villarreal, se observa además el hoyo de buzón del sistema de alcantarillado en construcción (obra inconclusa).



Canal de drenaje superficial en la Asoc. De Viv. Villarreal, se observa el canal lleno de arbustos (carente de mantenimiento).

Como se muestra, los sistemas de drenaje no funcionan adecuadamente por falta de mantenimiento. Dentro de las consecuencias directas de la falta de un sistema de drenaje, son los daños de los cimientos de las viviendas, haciéndolos más vulnerables al colapso.

#### 4.2.4 PELIGROS DE ORIGEN CLIMATICO

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

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

##### A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO

Constituye el cauce principal de los canales de riego y la quebrada Pócoto y las riberas más próximas a ella que se ven afectadas por inundación permanentemente.

En esta zona el nivel freático está permanente durante todo el año, y no se debe admitir instalación alguna debido a su inminente peligro.

Los tramos de canal y de la quebrada Pócoto cubiertos, se han marcado con líneas rojas punteadas, considerando que sus niveles de peligrosidad alta fueron reducidos.

##### B. ZONA DE PELIGRO ALTO

Constituye la franja marginal de los canales de riego y la quebrada Pócoto, en un ancho que a partir del eje, varía de 3 a 8 metros. Las inundaciones por desborde de los canales son más propensas. Así mismo un desborde de la quebrada Pócoto puede suceder con flujos con períodos de retorno aproximadamente de 50 años.

Son áreas con niveles topográficos relativamente menores, donde los niveles freáticos afectan la cimentación de las viviendas y en temporadas emergen a la superficie.

Adicionalmente se consideran aquellas áreas de la ciudad con niveles topográficos medios, que podrían mantener ocasionalmente humedad por ascenso capilar, llegando afectar los cimientos de las viviendas.

### C. ZONA DE PELIGRO MEDIO

Son áreas que están expuestas a inundaciones, en el caso de producirse el colapso de un canal de riego. También se ubican las áreas próximas a los canales de riego con antecedentes de haber sufrido desborde.

### D. PELIGRO BAJO

Son aquellas áreas de las ciudades cuyos niveles topográficos son relativamente altos. Las inundaciones por desborde de los canales del sistema de riego tienen poca o ninguna probabilidad, el colapso de los canales no llegaría a afectar a estas zonas, ni los efectos de erosión.

Los niveles freáticos no llegarían a niveles altos, que afecten las construcciones de esta zona.

## 4.3 FENOMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS.

Los fenómenos antrópicos<sup>14</sup> son aquellos producidos por las obras y la actividad del hombre. Pueden generar en cualquier momento desastres de grandes proporciones y, consecuentemente, provocar situaciones de emergencia sorpresiva, o pueden provocar pequeños daños en múltiples ocasiones hasta acumularse y desencadenar peligros considerables. Algunos de los efectos de las actividades humanas que constituyen amenazas para la seguridad, son: el **efecto invernadero**, la **deforestación**, la **contaminación ambiental**, los **accidentes químicos**, los **materiales peligrosos**, los actos de **terrorismo**, la **alteración del equilibrio** de las condiciones de la naturaleza, y los **incendios** de diferente tipo.

Al tratarse de distritos ubicados fuera del continuo urbano, se considera remota la posibilidad de impactos antrópicos locales que puedan causar daños globales de proporciones importantes a la ciudad. Si embargo, existen peligros que podrían causar un impacto considerable en los distritos en donde se originan y en aquellos con los cuales limita, cuya progresiva evolución debe ser motivo de seria preocupación. En este sentido, se ha considerado conveniente la explicación y sistematización de la información referida a ellos antes de la evaluación de los mismos.

La definición de términos y conceptos es un paso fundamental y una influencia dominante en la organización del pensamiento y, por consiguiente, en la dirección de la investigación y la aplicación en estudios de peligros. La investigación sobre los desastres y los peligros aun han de producir un cuerpo de teoría y terminología sólido y de amplia aceptación. Como tal, tanto los conceptos como sus significados reflejan diferentes perspectivas y enfoques que han evolucionado mediante los años bajo la influencia de diferentes disciplinas académicas. En la teoría sobre los desastres, se han incorporado gradualmente los aportes de las ciencias naturales, aplicadas y sociales, hasta llegar a modelos más complejos y holísticos. Estos enfoques influyen decisivamente en las estructuras y estrategias creadas para la gestión de desastres en los países más desarrollados y en la conceptualización y aplicación del análisis de peligros en el contexto de tales estructuras y estrategias.

El enfoque utilizado para la evaluación de peligros tecnológicos parte del análisis de los procesos físicos, químicos y biológicos, que rigen su evolución, entendiéndose el fenómeno como sinónimo de amenaza de origen antropogénico y constituyéndose como el factor activo de riesgo, debiendo ser analizado como un conjunto de parámetros susceptibles de calificación cuantitativa y cualitativa definidos por la legislación ambiental sectorial vigente, que permitan definir el nivel de peligro para la consiguiente propuesta de alternativas de solución viable y eficaz.

<sup>14</sup> Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres. INDECI.



En ese contexto y de acuerdo a los objetivos de estudio se identificarán y evaluarán los peligros de contaminación ambiental y el peligro de sustancias químicas. Se estimarán los peligros tecnológicos en base a la legislación ambiental vigente y en criterios ecológicos a partir de los estándares nacionales y de la OMS , valores a partir de los cuales se ha elaborado una escala cuantitativa desde cero correspondiente a un peligro nulo o inexistente hasta un valor máximo de uno correspondiente a un peligro muy alto.

Debido a que la escala descriptiva propuesta por el Programa de Ciudades Sostenibles esta compuesta por 4 niveles de peligro sin incluir el peligro nulo correspondiente a cero, se ha elaborado una equivalencia entre la escala cuantitativa y descriptiva, tal como se describe en el siguiente cuadro a partir de una división proporcional entre los cuatro niveles de peligro, a cada uno de los cuales se ha hecho corresponder un rango que tiene como valor base el limite máximo permisible para cada parámetro físico, químico y biológico.

#### 4.3.1.SUSTANCIAS QUÍMICAS.

##### I. DEFINICIÓN DEL GRADO DE PELIGRO.

Para definir el grado de peligro de inflamabilidad de las sustancias se ha procedido de la siguiente manera:

- Se clasifica la sustancia química combustible según los criterios de la NFPA<sup>15</sup>.
- Se hace la equivalencia de la escala de 4 niveles de NFPA con la tabla de peligros tecnológicos del Programa de Ciudades Sostenibles 1-E.
- Se asigna un nivel y valor del peligro de inflamabilidad según el tipo de sustancia.

##### II. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD.

Para definir las áreas de peligro de inflamabilidad de las sustancias se ha procedido de la siguiente manera:

- Se identifica el número de referencia en la guía de evaluación de peligros químicos según el tipo de sustancia química de interés.
- Con el número de referencia se ingresa a la tabla de identificación de la categoría de sustancia en función de la cantidad almacenada expresada en toneladas.
- Con la categoría identificada se ingresa a la tabla de identificación de escala de peligros la cual determinará finalmente el área crítica de inflamabilidad.

##### III. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD

**Grado 4.-** Materiales que se vaporizan rápida y completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersan o se queman fácilmente en el aire. Incluye:

- Gases.
- Sustancias criogénicas.
- Cualquier material líquido o gaseoso, el cual es líquido mientras este bajo presión y tenga un punto de ebullición por debajo de 73° F ó 22° C, y un punto de inflamación por debajo de 100° F o 37° C , líquido inflamable Clase 10.
- Materiales por su forma física o condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan fácilmente tales como el polvo de combustible sólido y vapor de las gotas o lloviznas de líquidos inflamables o combustibles.

<sup>15</sup> NFPA: Nacional FIRE Protection Association.

**Grado 3.-** Líquidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental. Los materiales en este grado producen una atmósfera peligrosa con el aire en casi todas las temperaturas ambientales, y aunque esta no los afecta, se producen fácilmente en casi cualquier condición. Este grado incluye:

- Líquidos con un punto de inflamación por debajo de 73° F ó 22 ° C y con un punto de ebullición superior a 100° F ó 37° C y aquellos líquidos con punto de inflamación por encima de 73° F ó 22° C y por debajo de 100° F ó 37° C, líquidos inflamables clase 1B y 1S.
- Materiales sólidos en forma de polvo que se queman rápidamente pero que no forman atmósfera explosiva en el aire.
- Materiales fibrosos o tejidos que se queman rápidamente y crean incendios instantáneos como el algodón, cabuya y cáñamo.
- Materiales que arden con extrema rapidez por su contenido de oxígeno, nitro celulosa seca y algunos peróxidos orgánicos.
- Materiales que se pueden quemar espontáneamente al contacto con el aire.

•

**Grado 2.-** Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Materiales en este grado no forman atmósferas peligrosas con el aire en condiciones normales, pero bajo temperaturas ambientales altas o calor moderado pueden liberar vapor en cantidades suficientes capaces de producir atmósferas peligrosas con el aire. Este grado incluye:

- Líquidos combustibles que tienen un punto de inflamación por encima de los 100° F ó 37° C pero sin exceder 200° F ó 93.4° C.

**Grado 1.-** Materiales que deben precalentarse antes que la ignición ocurra. Materiales en este grado requieren un pre calentamiento considerable en todas las condiciones de temperaturas ambientales, antes de que la ignición y la combustión tengan lugar. Este grado incluye:

- Materiales que arden en el aire al exponerse por un periodo de 5 minutos, sólidos y semisólidos que tienen un punto de inflamación por encima de 200° F ó 93.4° C
- Este grado incluye la mayoría de los materiales combustibles.

**Grado 0.-** Materiales que no se queman. Este grado incluye cualquier material que no se quema en el aire cuando se expone por un periodo de 5 minutos a temperatura de 15° F ó 4° C.

#### IV. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO DE TOXICIDAD

**Grado 4.-** Sustancias que con sólo una corta exposición pueden causar la muerte o daño permanente aun en caso de atención medica inmediata. Materiales que son tan peligrosos que nadie puede acercarse a ellos sin equipo especial de protección. Este grado incluye:

- Materiales que pueden traspasar los trajes encapsulados contra incendios protegidos con caucho común.
- Materiales que en condiciones normales o de incendios liberan gases que son extremadamente peligrosos tóxicos o corrosivos al inhalarse o cuando se ponen en contacto o son absorbidos por la piel.
- Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se proporcione pronta atención médica, incluyendo aquellos casos que requieren la protección de todo el cuerpo. Este grado incluye:
- Materiales que liberan productos de combustión altamente tóxicos.

- Materiales que son corrosivos para los tejidos vivos o tóxicos por la absorción de la piel.

**Grado 3.-** Sustancias que bajo su exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes aunque se proporcione tratamiento médico incluyendo aquellos con suministros de aire independiente. Este grado incluye:

- Materiales que liberan productos tóxicos combustibles.
- Materiales que liberan productos combustibles altamente irritantes.
- Materiales que en condiciones normales o de incendio liberan vapores tóxicos que no se pueden detectar.

**Grado 2.-** Sustancias que bajo exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posible daños permanentes a menos que se proporcione tratamiento medico inmediato incluyendo aquellos materiales que requieren el uso de equipos respiratorios con suministro de aire independiente auto contenido .Este grado incluye:

- Materiales que liberan productos tóxicos combustibles.
- Materiales que liberan productos combustibles altamente irritantes.
- Materiales que en condiciones normales o de incendio liberan vapores tóxicos que no se pueden detectar.

**Grado 1.-** Sustancias que bajo exposición natural, causan irritaciones o solo daños residuales menores aun en ausencia de tratamiento médico. Incluye aquellas sustancias que requieren el uso de una máscara antigases de cartucho .Este grado incluye:

- Materiales que en condiciones de incendio liberan productos de combustión irritantes.
- Materiales que en contacto con la piel producen irritaciones sin dañar el tejido.

**Grado 0.-** Sustancias que bajo su exposición no ofrecen otro peligro que el del material combustible ordinario.

## V. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES PELIGRO DE REACTIVIDAD

**Grado 4.-** Materiales que por si mismos son capaces de explotar o detonar con reacciones explosivas a temperaturas y presión normales. Este grado debe incluir materiales que son susceptibles a golpes térmicos o mecánicos a temperaturas y presiones normales.

**Grado 3.-** Materiales que por si mismos son susceptibles de detonación o de descomposición explosivas que requiere de un fuerte agente iniciador o que deban calentarse antes de la ignición. Este grado debe incluir materiales que son susceptibles a golpe mecánico, térmico a temperatura y presión elevadas o que reaccionan con agua sin necesidad de calor o confinamiento.

**Grado 2.-** Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. Este grado incluye materiales que pueden sufrir cambios químicos con liberación rápida de energía a temperatura y presión normales y que pueden sufrir cambios violentos a temperaturas y presiones elevadas. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.

**Grado 1.-** Materiales que de por si son normalmente estables pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas o que pueden reaccionar en contacto con el agua o con alguna liberación de energía aunque no en forma violenta.

**Grado 0.-** Materiales que de por si son normalmente estables, aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua.

En los seis distritos analizados no se ha encontrado una fuente de sustancias químicas que representen un peligro significativo, en la medida en que la industria existente en la zona que podría manejar este tipo de sustancias es incipiente aún.



Fertilizantes químicos expendidos en los locales comerciales. Tiendas en el cruce de Jr. Sucre y Cañete. Imperial.

#### 4.3.2 MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Si bien es en la ciudad en donde se presenta con mayor intensidad este fenómeno, los distritos analizados, aún en menor escala, no escapan a su impacto. Los problemas de **contaminación atmosférica** de la ciudad es producto de las emisiones de los motores de combustión interna. Se calcula que en Ica más del 60% de la contaminación del aire tiene como fuente principal el parque automotor que circula por sus congestionadas calles, el que se caracteriza por su antigüedad, la precariedad en su mantenimiento y la calidad de los combustibles que usa.

La provincia cuenta con un número significativo de unidades vehiculares, de los cuales, aproximadamente el 80% transitan por el continuo urbano de Cañete. De estos, el 50% corresponden a automóviles (muchos de ellos "ticos") y el 30% a mototaxis. En Imperial esta proporción es muy diferente, constituyendo el 60% a mototaxis y 40% a taxis, colectivos, microbuses, particulares y otros.. El uso de vehículos de menor capacidad para el transporte público congestiona las estrechas calles del centro de Cañete y genera altos índices de contaminación del medio ambiente.

Este fenómeno se presenta en las vías a lo largo de las cuales se ubican los distritos analizados (recordemos la tipología longitudinal de asentamiento urbano), pues es por ellas por donde circulan los vehículos de transporte público y privado que comunican dichos centros poblados con la capital de la provincia.



Situación caótica en la carretera Panamericana a su paso por San Vicente: transporte interprovincial mezclado con taxis locales, combis, mototaxis, triciclos y peatonal

#### 4.3.3. DEPÓSITOS ANTROPOGÉNICOS.

Como se ha explicado, las tres ciudades objetivo carecen de una planta de tratamiento de residuos sólidos, relleno sanitario o cualquier otra forma de disposición final adecuada de la basura y los desmontes. Tanto el barrido de calles como el recojo de basura es efectuado sólo en la parte de las ciudades que paga al gobierno local por estos servicios.

La recolección y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios esta a cargo de cada una de las municipalidades, en vehículos que no son camiones recolectores (generalmente volquetes descubiertos), que llevan su carga a botaderos a cielo abierto ubicados en la periferia: San Vicente a Pampa Arena (aunque dispone también de Cerro Candela), Imperial a La Quebrada (también tiene la posibilidad de Cerro Candela) y Nuevo Imperial a Canteras.

Un gran porcentaje de ella, sin embargo, proveniente tanto de los sectores no servidos por la municipalidades como de los servidos, es arrojada a los arenales, a los cauces de los canales o acequias, a los terrenos vacíos, al lado de las vías de comunicación, causando contaminación en las aguas superficiales, en el suelo y en el aire. Buena parte de los residuos arrojados así, y los llevados por los camiones recolectores a las zonas de disposición final, es quemada, agravando la situación del medio ambiente en toda la provincia. Existe gran dispersión de materiales ligeros, por acción del viento, en todas las fases del proceso, afectando a las poblaciones y áreas de cultivo de la zona.

Las municipalidades de San Vicente e Imperial iniciaron los trabajos para implementar una planta en el cerro Candela, pero a la fecha la zona se encuentra abandonada, utilizándose más bien las zonas indicadas. Dada la cercanía de las tres ciudades, se considera deseable una concertación entre los gobiernos locales de ellas, a fin de efectuar un esfuerzo único, de la manera adecuada a los requerimientos de una microregión caracterizada principalmente por la buena producción de alimentos que es ofertada a nivel local, extra regional e internacional.

El desmonte proveniente de los trabajos de movimiento de tierras, construcciones, demoliciones, etc., debería ser llevado a zonas seleccionadas para ese propósito, pero generalmente es arrojado clandestinamente al lado de trochas y vías poco transitadas.



Desmonte en las calles Nuevo Imperial.



Basura arrojada en construcciones antiguas del mercado Modelo. San Vicente.



Botadero de San Vicente, en Pampa Arena



Camión recolector de San Vicente.

#### 4.3.4. INCENDIOS Y EXPLOSIONES.

En los tres distritos analizados en el presente estudio, es posible que el mayor riesgo, luego del existente debido a fenómenos naturales, sea el de incendios urbanos. Las causas más comunes de los incendios en nuestro medio son: la fuga de energéticos domésticos (gas, kerosene), instalaciones eléctricas defectuosas o subdimensionadas, velas, cigarrillos, fósforos, mechero, procesos industriales defectuosos, exposición al calor, motores y otros.

En cuanto a la propagación, horizontalmente se pueden propagar cada 6 minutos en 12 veces su tamaño original y verticalmente en 16 veces. Crecen en progresión geométrica. Los gases calientes son más livianos que el aire y ascienden por los espacios que encuentran libres. Alcanzan temperaturas de 400 a 500 grados centígrados y queman todo lo que encuentran en su camino. En este contexto, el humo es la causa mayor de muerte en los incendios: las personas no mueren quemadas sino asfixiadas, en la medida en que los objetos inflamados liberan monóxido de carbono, gas que interfiere con la capacidad de la sangre de llevar oxígeno al cerebro.

Es conveniente preparar a la población para este tipo de desastres, tanto si están en el interior de un recinto como en el exterior. Es necesario entonces preparar rutas de evacuación interior y exterior, para lo cual debe mantenerse las calles libres de la presencia de comercio informal que pueden convertirlas en muy peligrosas y muy vulnerables.

A continuación se describen los resultados de la evaluación del peligro de Explosión e Incendio por inflamabilidad de hidrocarburos cuyos niveles de peligro según NFPA, equivalencias, tipos de sustancia y radios de influencia se resumen en los siguientes cuadros para todas las estaciones de servicio de petróleo para cada ciudad:

CUADRO N° 4.3.4-1  
CARACTERÍSTICAS DE INFLAMABILIDAD DEL PETRÓLEO

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Niveles NFPA	0 - 1	2	3	4
Grado de Escala de Peligro de Inflamabilidad				
Grado de Escala de Peligro de Toxicidad				
Grado de Escala de Peligro de Reactividad				

Fuente: Equipo Técnico INDECI. 2008

CUADRO N° 4.3.4-2  
**CARACTERÍSTICAS DE INFLAMABILIDAD DEL GLP – GAS PROPANO**

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Niveles NFPA	0 - 1	2	3	4
Grado de Escala de Peligro de Inflamabilidad				
Grado de Escala de Peligro de Toxicidad				
Grado de Escala de Peligro de Reactividad				

Fuente: Equipo Técnico INDECI. 2008

Con esta información, se ha analizado la situación de las estaciones de servicio automotriz, consistentes principalmente en distribuidoras de derivados del petróleo, y expendedoras de gas propano, de las tres ciudades motivo del estudio.

CUADRO N° 4.3.4-3  
**DISTRIBUIDORAS DE PETRÓLEO Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO**  
 SAN VICENTE DE CAÑETE, IMPERIAL Y NUEVO IMPERIAL

DISTRITO	Dirección	Producto	Nivel de Peligro
San Vicente	Grifo Castrol. Panamericana Sur	Petróleo GLP	M
	Grifo Soyuz. Panamericana Sur	Petróleo GLP	M
	Grifo loca "G1"	Petróleo	M
	Grifo "G2"	Petróleo GLP	M
Imperial	Grifo. La Mar 1	Petróleo GLP	50
	Grifo. La Mar 2	Petróleo GLP	50
	Grifo. Jr. Dos de Mayo	Petróleo GLP	25
	Grifo. Calle Jorge Chavez	Petróleo GLP	25
Nuevo Imperial	Grifo. Av. Carrizales	Petróleo	

Fuente: OSINERGMIN



Grifo y Terminal Terrestre Soyuz, sobre la Carretera Panamericana Sur



Av. La Mar 1



Av. La Mar 2



Grifos ubicados en Imperial



Grifo en la avenida Carrizales en el distrito del Nuevo Imperial.

#### 4.3.5 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL E HIDROCARBUROS

En el siguiente cuadro se describen los resultados de la evaluación de los peligros de contaminación ambiental y por sustancias químicas, por distritos, obtenidos mediante el uso de las respectivas matrices detalladas en el diagnóstico del medio ambiente y cuyos resultados son presentados en el anexo de peligros tecnológicos del presente informe.

Con respecto al peligro de explosión e incendio por sustancias químicas (hidrocarburos) almacenadas en estaciones de servicio, se han determinado las áreas críticas a partir de la definición de radios de peligrosidad por inflamabilidad y explosión, haciendo uso de la metodología mencionada en el mencionado diagnóstico y cuyos radios y ubicación de locales se detallan en el anexo de locales que manejan, almacenan o distribuyen hidrocarburos.



**CUADRO N° 4.3.5-1  
FENÓMENOS TECNOLÓGICOS: NIVEL Y ÁREA DE PELIGRO**

PELIGRO POR:		GRADO				
		4	3	2	1	0
SUSTANCIAS QUÍMICAS	INFLAMABILIDAD	Gases, sustancias criogénicas, líquidos con p.i.<22oC	Sól. combustibles, líquidos con 22oC<p.i.<37oC	Líquidos combustibles 37oC<p.i.<93.4oC	Mat. combustibles que arden al exponerse p.i.>93.4oC	Materiales que no se queman
	TOXICIDAD	Sustancias que, con tratamiento médico causan la muerte por exposición.	Sust. que, con t.m., causan incapacidad temporal o daños permanentes.	Sust. que, sin t.m., causan incapacidad temporal o daños permanentes.	Sust. que, bajo exp. natural, causan irritaciones daños residuales.	Sust. que, bajo exp. natural, causan el daño del combustible ordinario.
	REACTIVIDAD	Mat. capaces de explotar por sí mismos a temperatura normal.	Mat. capaces de explotar por sí mismos con un agente iniciador.	Mat. inestables prop. a cambios químicos violentos, no explotan.	Mat. estables que cambian al ser sometidos a presión y temp. elevada.	mat. normalmente estables, aún en condiciones de incendio.
MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA		Rutas de transporte público (microbuses, mototaxis, etc.)	Principales calles y avenidas de la ciudad. Alto tránsito de vehículos.	Calles y avenidas de tránsito frecuente.	Calles y avenidas de tránsito medio.	Pasajes, zonas peatonales y áreas de recreación.
RESIDUOS SÓLIDOS		Laguna de oxidación, botaderos disritales.	Relleno sanitario, residuos hospitalarios	Lecho del río, acequias, residuos de mercados, cementerios.	Terrenos vacíos donde se acumula basura.	Resto del área urbana y rural.
INCENDIOS Y EXPLOSIONES		Fab. de pirotecnia, est. de servicio de gas lic. de petróleo, dep. de gas propano.	Talleres de metal-mecánica, fábricas procesadoras de insumos,	Farmacias, boticas, restaurantes y pollerías, templos.	Locales comerciales en general (abarrotes, ropa, calzado, papeles...)	Viviendas, escuelas,

Elaboración: Equipo técnico INDECI 2008

**CUADRO N° 4.3.5-2  
EVALUACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL – SAN VICENTE DE CAÑETE**

NIVEL DE PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	PELIGRO
ALTO	De Contaminación Ambiental	De ecosistema urbano y rural, por el botadero distrital en Pampa Arena
ALTO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano, por residuos sólidos arrojados en canales, acequias, al lado de vías, terrenos vacíos.
ALTO	De Contaminación Ambiental	De aire y acústico, por la presencia del tránsito automotor intenso por la carretera Panamericana.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De suelos por agroquímicos en terrenos agrícolas.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistemas naturales y urbanos por industrias y talleres.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	Por residuos hospitalarios generados en centros de salud. Por presencia del cementerio.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	Del agua potable en la red pública y otros medios de abastecimiento (camiones cisterna, tinajas en burros, pozos).
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano, por vertimiento de desagües en canales y acequias, sin tratamiento previo
BAJO	De Contaminación Ambiental	Por pasivos ambientales (industrias o empresas en abandono)

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

**CUADRO Nº 4.3.5- 3  
EVALUACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL –IMPERIAL**

NIVEL DE PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	PELIGRO
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De ecosistema urbano y rural, por el botadero de residuos sólidos en La Quebrada.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua, por residuos sólidos arrojados en el entorno de los mercados, canales, acequias, al lado de vías, terrenos vacíos.
BAJO	De Contaminación Ambiental	De suelos por agroquímicos en terrenos agrícolas.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistemas naturales y urbanos por industrias y talleres aledaños al pueblo.
BAJO	De Contaminación Ambiental	Del agua potable en los sistemas de captación, almacenamiento y distribución, tanto en la red, como en otros medios de abastecimiento (camiones cisterna, tinajas en burros, pozos).
BAJO	De Contaminación Ambiental	Por residuos hospitalarios en postas médicas.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano, por vertimiento de desagües en canales y acequias, sin tratamiento previo
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano por el cementerio "El Rosario"

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

**CUADRO Nº 4.3.5- 4  
EVALUACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL – NUEVO IMPERIAL**

NIVEL DE PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	PELIGRO
BAJO	De Contaminación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>De ecosistema urbano y rural por el botadero de residuos sólidos, en Cantera.</li> </ul>
BAJO	De Contaminación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>De aire, suelo, agua, por residuos sólidos arrojados en el entorno de los canales, acequias, al lado de vías, terrenos vacíos.</li> </ul>
BAJO	De Contaminación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>De suelos por agroquímicos en terrenos agrícolas en la periferia.</li> </ul>
MEDIO	De Contaminación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>De aire, suelo, agua y ecosistemas naturales y urbanos por industrias y talleres.</li> </ul>
MEDIO	De Contaminación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Del agua potable en los sistemas de captación, almacenamiento y distribución, tanto en la red, como en otros medios de abastecimiento (camiones cisterna, tinajas en burros, pozos).</li> </ul>
MEDIO	De Contaminación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por residuos hospitalarios en el centro de salud.</li> </ul>

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

#### **4.3.6. ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS**

Luego del marco teórico y la información distrital presentada, a continuación se describen los resultados de la identificación y evaluación de los peligros tecnológicos para cada distrito, los mismos que han sido obtenidos mediante la superposición cartográfica de cada mapa temático de peligros individuales de contaminación ambiental y por sustancias químicas, mediante uso del Sistema de Información Geográfica implementado para fines del presente estudio. Se han agrupado ambos tipos de peligros antropogénicos según la escala de peligros del Programa de Ciudades Sostenibles. Los cuadros a continuación agrupan los tipos de peligros y las áreas pertenecientes a las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial.

CUADRO N° 4.3.6-1.  
ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS - SAN VICENTE

NIVEL	TIPO DE PELIGRO Y ZONA
MUY ALTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de peligro de incendio y su propagación, debido a la concentración de comercio desorganizado y vendedores ambulantes que bloquean las vías, alrededor del mercado.</li> <li>Área de mayor de peligro tecnológico por tránsito vehicular intenso y, en ocasiones, de alta velocidad, con probabilidad de accidentes y molestia por la presencia de contaminación acústica y atmosférica producida por los motores de combustión interna que transitan por la Carretera Panamericana, la cual atraviesa la ciudad.</li> </ul>
ALTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>De contaminación ambiental por inundación de desagües por colapso del sistema de alcantarillado debido a la falta de mantenimiento de algunos sectores.</li> <li>Área de peligro tecnológico por tránsito vehicular intenso y, en ocasiones, de alta velocidad, con probabilidad de accidentes y molestia por la presencia de contaminación acústica y atmosférica producida por los motores de combustión interna que transitan por vías colectoras principales..</li> <li>Áreas de peligro de explosión e incendio en depósitos de gas propano.</li> <li>Áreas de peligro de explosión e incendio por hidrocarburos en las estaciones de servicio ubicadas en el distrito.</li> </ul>
MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de peligro de contaminación por residuos sólidos en el ecosistema urbano y rural.</li> <li>Áreas de Contaminación por residuos sólidos y efluentes en mercados y paraditas.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación de agua potable en la red pública.</li> <li>Áreas de contaminación de aire, suelo, agua y ecosistema urbano por el Cementerio.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación por sustancias químicas en boticas, ferreterías, cerrajerías, tiendas de lubricantes, talleres de metal – mecánica, vulcanizadoras y tiendas de fertilizantes.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación por residuos sólidos en el cauce y riberas de las acequias que atraviesan el centro poblado.</li> </ul>
BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de contaminación escénica y paisajística por pasivos ambientales en el centro poblado.</li> <li>Área de menor peligro antropogénico, por menor incidencia de elementos tecnológicos en el medio.</li> </ul>

Fuente: Equipo Técnico INDECI. 2008

CUADRO 4.3.6-2  
ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS - IMPERIAL

NIVEL	TIPO DE PELIGRO Y ZONA
MUY ALTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de peligro de incendio y su propagación, debido a la presencia de vendedores ambulantes que bloquean las vías, alrededor del mercado.</li> </ul>
ALTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de de peligro tecnológico por tránsito vehicular con probabilidad de accidentes y molestia por la presencia de contaminación acústica y atmosférica producida por los motores de combustión interna que transitan por el área central, los mercados y la vía interdistrital.</li> </ul>
MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de peligro de contaminación de suelos por residuos sólidos en el ecosistema urbano y rural.</li> <li>Áreas de contaminación por residuos sólidos y efluentes en mercadillo y</li> </ul>

Con formato: Izquierda

Con formato: Justificado

Con formato: Sangría: Izquierda:  
0,04 cm

<b>MEDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>botaderos distritales.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación ambiental por residuos hospitalarios de las instalaciones médicas.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación de agua potable en la red pública.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación por sustancias químicas en boticas, ferreterías, tiendas de lubricantes, talleres de metal-mecánica y vulcanizadoras.</li> <li>Áreas de peligro de explosión e incendio por hidrocarburos en las estaciones de servicio.</li> <li>Áreas de contaminación acústica por la presencia de lugares de diversión nocturna. Deficiente protección contra actos que atentan contra las condiciones de seguridad ciudadana.</li> </ul>
<b>BAJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de menor peligro atropogénico, por menor incidencia de elementos tecnológicos en el medio.</li> </ul>

Fuente: Equipo Técnico INDECI.2008

**CUADRO 4.3.6-3  
ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS – NUEVO IMPERIAL**

<b>NIVEL</b>	<b>TIPO DE PELIGRO Y ZONA</b>
<b>ALTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de de peligro tecnológico por tránsito vehicular con probabilidad de accidentes y molestia por la presencia de cotaminación acústica y atmosférica producida por los motores de combustión interna que transitan por la vía interdistrital, la cual atraviesa la ciudad.</li> </ul>
<b>MEDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de peligro de contaminación de suelos por residuos sólidos en el ecosistema urbano y rural.</li> <li>Contaminación por residuos sólidos en el cauce y riberas de las acequias que atraviesan el centro poblado, sobre las cuales se arroja parte de los desechos sólidos del distrito que luego irían a contaminar el área rural por donde discurren.</li> <li>Áreas de peligro de contaminación de agua potable en los sistemas de abastecimiento..</li> <li>Áreas de peligro por alteración del relieve natural del terreno, ocasionado por la apertura de caminos, construcción de terraplenes para la edificación, etc.</li> </ul>
<b>BAJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de menor peligro atropogénico, por menor incidencia de elementos tecnológicos en el medio.</li> </ul>

Con formato: Justificado

Fuente: Equipo Técnico INDECI. 2008

### 4.3.7 MAPA DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

La representación cartográfica de peligros tecnológicos muestra la delimitación de espacios bien definidos según las áreas críticas de contaminación ambiental y de sustancias químicas peligrosas. Ambos tipos de peligros resultan del análisis de los impactos negativos de cada una de las variables ambientales y de las distintas sustancias químicas identificadas en la ciudad. Los criterios de valoración de peligros por niveles son definidos con gran amplitud de conceptos en el capítulo correspondiente. Estos polígonos de peligros específicos y sus atributos de calificación cualitativa y cuantitativa, han sido agrupados en superficies homogéneas y continuas en su mayoría para cada nivel. En el caso de las áreas superpuestas se ha calculado la superficie de intersección según el valor cuantitativo asignado al nivel se peligro en particular en función de su correspondiente área con respecto al área total común.

El resultado es el mapa temático contenido en la lámina adjunta, caracterizado por 4 tipos de superficies de peligros de orden tecnológico con su respectivo nivel jerarquizado de amenaza antropogénica cuya simbología y color corresponde a las recomendaciones del Programa de Ciudades Sostenibles - Primera Etapa.

**Nivel de Peligro Tecnológico Muy Alto.-** Comprende las áreas arriba descritas en las cuales debido al empirismo en la instalación de las conexiones eléctricas, unidas a la presencia de sustancias químicas y otros elementos de fácil combustión o explosión, en un ambiente de alta concentración comercial desorganizada, indican un nivel de peligro calificado como muy alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Comprende, igualmente, la calzada de la carretera Panamericana, la que cruza la ciudad de San Vicente en un tramo curvo con elementos que obstaculizan la función eficiente de la carretera, y la función eficiente y segura de la ciudad. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,75 y 1,00 para cada una de las variables analizadas. Este nivel es el primero en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales de manera drástica e inmediata que neutralicen el peligro y lo minimicen de manera eficaz.

**Nivel de Peligro Tecnológico Alto.-** Comprende las áreas descritas en el numeral anterior, en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental, y las características de la infraestructura vial, se indica un nivel de peligro calificado como alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,50 y 0,75 para cada una de las variables analizadas. Este nivel es el segundo en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro y lo minimicen.

**Nivel de Peligro Tecnológico Medio.-** Comprende las áreas descritas en el numeral anterior, en las cuales debido a la presencia humana y al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental, indican un nivel de peligro calificado como medio que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el tercero en importancia y es necesario realizar una vigilancia y monitoreo. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,25 y 0,50 para cada una de las variables analizadas además de tomar medidas correctivas estructurales de fácil aplicación para reducir notablemente la amenaza.

**Nivel de Peligro Tecnológico Bajo.-** Comprende las áreas arriba descritas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, su ubicación y las características de contaminación ambiental, se indica un nivel de peligro calificado como bajo, que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,00 y 0,25 para cada una de las variables analizadas. Este nivel es el cuarto y último en importancia. Aquí no se requiere la aplicación de medidas estructurales salvo la vigilancia y monitoreo permanente que impida el incremento del grado de amenaza.

#### 4.4 MAPA SINTESIS DE PELIGROS.

La consolidación de los peligros geológicos, geotécnicos, climáticos y tecnológicos de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial está representado en el Mapa de Peligros,, habiéndose identificado los cuatro niveles de peligro (se considera que no existe ningún sector de ninguna ciudad que pudiese estar perfectamente segura), los que se distribuyen espacialmente de acuerdo a la siguiente descripción:

#### A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO.

Consiste básicamente en cauces de canales y acequias, y tres sectores vinculados a la presencia de actividades comerciales desordenadas, con amenaza de producción y propagación de incendios por lo precario de sus instalaciones eléctricas y por la dificultad en hacer llegar ayuda, en caso se manifieste cualquier tipo de peligro, por su enorme congestión. Uno de dichos sectores corresponde a la localización del mercado de San Vicente, y los otros dos a los mercados de Imperial.

#### B. ZONA DE PELIGRO ALTO.

Consiste en suelos limosos con algún contenido de arena suelta y/o material grueso, pobremente gradada, poco denso y con carga admisible baja. También se incluyen en esta clasificación, algunas áreas amenazadas por flujos inundables y desbordables por la presencia de materia extraña en su cauce, así como áreas con una napa freática muy alta. Igualmente, forman parte de la zona de peligro alto, las franjas de terrenos ubicados a lo largo de las principales vías de comunicación, los que están permanentemente amenazadas por el tránsito pesado, intenso y ocasionalmente de alta velocidad que caracteriza a dichas vías, con la consiguiente emanación de gases tóxicos y ruidos molestos.

Está conformada, en las tres localidades por las franjas de terreno colindantes con los canales, acequias y vías principales, así como en San Vicente por su sector sur oeste, y en Imperial por su sector sur este.

#### C. ZONA DE PELIGRO MEDIO.

Está conformado por la mayor parte del espacio central remanente, entre San Vicente e Imperial, incluyendo los asentamientos humanos Villa El Carmen y Cerro Candela, por presentar relativamente baja resistencia de suelos, problemas de carácter tecnológico, ambiental o de otra naturaleza. Existen también áreas amenazadas por manifestaciones originadas por la presencia de actividades humanas, en los asentamientos humanos ubicados en las laderas de cerro de Nuevo Imperial, en donde la construcción de vías y de viviendas han alterado las condiciones naturales del relieve. También el Nuevo Imperial, parte de su sector sur está considerado de peligro medio por la relativamente baja capacidad portante de su suelo.

#### D. ZONA DE PELIGRO BAJO.

En San Vicente e Imperial, virtualmente las áreas extra urbanas del norte son las únicas con peligro bajo. En Nuevo Imperial, el sector remanente de la ciudad y de las áreas urbanas presentan peligro bajo.

CUADRO Nº 4.4-1  
**NIVELES DE PELIGRO**  
 SAN VICENTE, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL

AREA	FACTORES DE PELIGRO														TOTAL PUNTAJE	PONDERACION Escala de 0 a 1	NIVEL DE PELIGRO	
	ORIGEN GEOLÓG.	ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO						IMPACTO ANTRÓPICO										
	SISMO (A)	INUNDACIÓN	DESPLAZAMIENTO	DERRUMBE	COLMATACION ARENAMIENTO	EROSIÓN	ASENTAMIENTO	COLAPSO DE TUBERIAS	COMERCIO INFORMAL	PARQUE AUTOMOTOR	RESIDUOS SÓLIDOS	CANALES, ACEQUIAS	ACTIVIDADES MOLESTAS Y/O PELIGROSAS	INCENDIOS y/o EXPLOSIONES				
<b>SAN VICENTE</b>																		
Oeste 1	7	6	0	0	0	0	2	1	0	0	1	2	0	1	20	0.37	Alto	
Oeste 2	7	5	0	0	0	0	2	1	0	0	1	2	0	1	19	0.35	Alto	
Oeste 3	5	5	0	0	0	0	1	1	0	3	1	1	1	2	20	0.37	Alto	
Mercado	5	5	0	0	0	0	1	1	3	3	1	1	3	5	28	0.52	Muy Alto	
Entorno Mercado	5	5	0	0	0	0	1	1	3	3	1	2	3	4	28	0.52	Muy Alto	
Cerro Candela	5	0	1	1	0	2	1	1	0	0	1	1	3	2	18	0.33	Medio	
El Porvenir	2	5	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	0.3	Medio	
28 Julio - Rosales	5	3	0	0	0	0	1	1	0	2	1	2	2	1	18	0.33	Medio	
Área Central	2	2	0	0	0	0	1	1	3	3	1	1	3	4	21	0.39	Alto	
M. Benavides	5	2	0	0	0	0	1	1	1	3	1	1	2	4	21	0.39	Alto	
Urbanizaciones Este	5	4	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	1	16	0.29	Medio	
Chilcal N	5	3	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	1	16	0.27	Medio	
Chilcal S	5	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.27	Medio	
CNI	5	4	0	0	0	0	1	1	0	1	1	3	2	1	19	0.35	Alto	
M. Angola S. E.	5	5	0	0	0	0	2	1	2	2	1	3	2	3	26	0.48	Alto	
Enlace C. E.	5	3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	12	0.22	Bajo	
<b>(Puntaje Máximo)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>Muy Alto</b>	

Elaboración: Equipo Técnico INDECI - AÑO 2008

0.51 ó más : PELIGRO MUY ALTO  
 De 0.36 a 0.50 : PELIGRO ALTO  
 De 0.24 a 0.35 : PELIGRO MEDIO  
 De 0.00 a 0.23 : PELIGRO BAJO

A) Eventos Claves: Cualquier área o segmento de área que alcance puntaje 10, le otorgará la calificación de peligro muy alto, al margen de su puntaje total.  
 (B) Se considera una franja de atenuación, con peligro alto.

CUADRO Nº 4.4-2  
**NIVELES DE PELIGRO**  
 VICENTE, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL (continuación)

AREA	FACTORES DE PELIGRO														TOTAL PUNTAJE	PONDERACION Escala de 0 a 1	NIVEL DE PELIGRO	
	ORIGEN GEOLÓG.	ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO						IMPACTO ANTRÓPICO										
	SISMO (A)	INUNDACIÓN	DESPLAZAMIENTO	DERRUMBE	COLMATACION ARENAMIENTO	EROSIÓN	ASENTAMIENTO	COLAPSO DE TUBERIAS	COMERCIO INFORMAL	PARQUE AUTOMOTOR	RESIDUOS SÓLIDOS	CANALES, ACEQUIAS	ACTIVIDADES MOLESTAS Y/O PELIGROSAS	INCENDIOS y/o EXPLOSIONES				
<b>IMPERIAL</b>																		
Josef. Ramos N	5	4	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	2	1	18	0.29	Medio	
Josef. Ramos S	5	3	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	2	1	17	0.31	Medio	
Mercado V. Carmen	5	3	0	0	0	0	1	1	3	3	1	2	2	4	25	0.46	Muy Alto	
Mercado Sur Oeste	5	4	0	0	0	0	1	1	3	3	1	2	3	5	28	0.52	Muy Alto	
Urbanizaciones S O	5	3	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	15	0.27	Medio	
Leguía	5	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	13	0.24	Medio	
Área Central	5	2	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	2	2	18	0.33	Medio	
Ramos - La Mar	5	2	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	2	2	18	0.33	Medio	
Mayorista - Estadio	8	5	0	0	0	0	3	1	3	3	1	1	3	3	31	0.57	Muy Alto	
Cementerio - Bomberos	8	2	0	0	1	0	3	1	1	2	1	1	2	1	23	0.42	Alto	
15 de Noviembre	5	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	4	17	0.31	Medio	
Sector Loza	5	3	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	14	0.25	Medio	
Sector Lores	5	3	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	14	0.25	Medio	
<b>NUEVO IMPERIAL</b>																		
Av. Carrizales E, O, S	3	4	0	0	0	0	0	1	1	3	1	2	2	3	20	0.37	Alto	
Av. Carrizales Norte A	3	5	0	0	0	0	0	1	1	3	1	2	2	3	21	0.38	Alto	
Laderas de Cerro	5	0	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	3	15	0.27	Medio	
Área Central	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	10	0.18	Bajo	
Sur A, Norte B	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	12	0.23	Bajo	
Sur B, Norte C	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	9	0.16	Bajo	
<b>(Puntaje Máximo)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>Muy Alto</b>	

Elaboración: Equipo Técnico INDECI - AÑO 2008

A) Eventos Claves: Cualquier área o segmento de área que alcance puntaje 10, le otorgará la calificación de peligro muy alto, al margen de su puntaje total.

(B) Se considera una franja de atenuación, con peligro alto.

0.51 ó más : PELIGRO MUY ALTO  
 De 0.36 a 0.50 : PELIGRO ALTO  
 De 0.24 a 0.35 : PELIGRO MEDIO  
 De 0.00 a 0.23 : PELIGRO BAJO

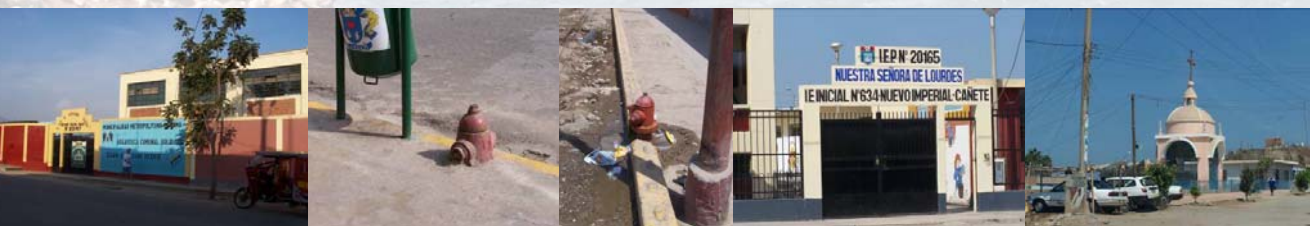




← **Con formato:** Título 4 Car, Sangría:  
Izquierda: 1 cm



## V. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD



## V. EVALUACION DE VULNERABILIDAD.

La vulnerabilidad de cualquier elemento de una ciudad o de una ciudad en su conjunto, está definida como el grado de fortaleza o debilidad que estos puedan tener ante la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico adverso. La naturaleza de la vulnerabilidad y los resultados de su evaluación varían: i) según el elemento expuesto (integridad física de las personas, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, recursos naturales, otros); y, ii) según las amenazas o peligros existentes (sismos, erosión, inundaciones, deslizamiento, otros).

El nivel de traumatismo social que puede experimentarse en caso de desastres es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades que poseen una mejor trama de organizaciones sociales, pueden asimilar mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. Una buena estructura social, con organizaciones adecuadamente diversificadas, constituye ya una importante medida de mitigación.<sup>32</sup>

Por otro lado, no debe olvidarse que hay dos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad por constitución o vulnerabilidad estructural, y, la vulnerabilidad por exposición. Además, que el incremento de la vulnerabilidad es directamente proporcional al aumento de la población. Las decisiones o la permisibilidad para ubicar a las familias en áreas propensas al peligro también incrementan la vulnerabilidad de la sociedad. La pobreza es una de las principales causas de la vulnerabilidad social.

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

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, se toma en consideración la capacidad de respuesta de las siguientes variables urbanas:

**A. Asentamientos Humanos.-** En el que se identificará el grado de vulnerabilidad de cada sector de la ciudad, según su: i) Densidad de Población, ii) Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción, y, iii) Estratificación Socio-económica.

- **DENSIDAD DE POBLACIÓN.-** Es el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. La relación de vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación producida por la causal : a mayor densidad de población, mayor vulnerabilidad social
- **SISTEMAS, MATERIALES Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN.-** Es la respuesta que ofrecen: a) la aplicación de los sistemas constructivos, b) el uso de determinados materiales de construcción, y, c) su estado de conservación; ante los diferentes tipos de peligros que pueden presentarse.
- **ESTRATIFICACIÓN SOCIO-ECONOMICA.-** Está referida a las condiciones de pobreza, y por consiguiente, a la capacidad de respuesta en términos económicos y financieros para la recuperación, ante los diferentes tipos de peligros que puedan presentarse.

<sup>32</sup> DMC University of Wisconsin, 1986.

**B. Líneas y Servicios Vitales.-** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes, cuyos servicios serán más necesarios en caso de desastre.

- **LINEAS VITALES.-** Se refiere a los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones (telefonía fija), así como al sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende los sistemas de acceso y circulación de la ciudad.
- **SERVICIOS VITALES.-** Se refiere a las instalaciones dedicadas a prestar servicios de salud y seguridad, así como a las derivadas de ellas, como hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, defensa civil, estaciones de radio y televisión.

**C. Actividad Económica.-** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad en función a la actividad productiva, el empleo, los servicios y otros factores de orden económico. Este es un elemento de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.

**D. Lugares de Concentración Pública.-** Comprenden lugares en los que suelen producirse momentos de afluencia masiva de personas, como colegios, coliseos, iglesias, lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos con gran concurrencia de público y otros.

**E. Patrimonio Histórico.-** Comprende los ambientes históricos monumentales como ruinas arqueológicas y otros vestigio que por ser irrecuperables en caso de desaparecer, son factores importantes en la vulnerabilidad de la ciudad.

Estas variables se analizarán teniendo en consideración que las ciudades objetivo son susceptibles de sufrir la ocurrencia de tres tipos de eventos negativos: El primero, consistente en fenómenos de origen geológico, que normalmente incluye sismos, licuación de suelos, abovedamientos, agrietamientos y otros. El segundo, consistente en fenómenos de origen geológico/climático, que incluye aluviones, derrumbes, deslizamientos, desprendimiento de rocas, erosión de laderas, erosión fluvial, huaycos (llocllas) e inundaciones o desborde de ríos, etc. El tercero, consistente en fenómenos antropogénicos o de origen tecnológico, que comprende problemas de contaminación del medio ambiente (tanto de la atmósfera como de los recursos hídricos y de la tierra), deforestación, materiales peligrosos, incendios, etc. El objetivo principal de este análisis es identificar el grado cualitativo de vulnerabilidad de los sectores de la ciudad, más que presentar un cálculo numérico o un índice de vulnerabilidad que no resultaría muy útil al momento de priorizar acciones o proyectos.

La conducta de los pobladores es un factor que puede ser de mucha importancia en el incremento de los niveles de vulnerabilidad en el caso de la provincia de Cañete, pues a pesar de la experiencia de desastres anteriormente sufridos, la cultura de prevención existente en esta localidad aun deja mucho que desear. Esta afirmación se puede comprobar mediante la observación de áreas inundables ocupadas por asentamientos humanos, antiguas obras de drenaje inutilizadas por habilitaciones urbanas y construcciones, deficiente utilización de materiales y sistemas constructivos, edificaciones nuevas que contravienen los requisitos urbanísticos y/o las normas de construcción.

Como resultado del análisis mencionado, se obtendrá el Mapa de Vulnerabilidad, en el que se califican cualitativamente los diferentes sectores de la ciudad, clasificándolos en cuatro niveles de vulnerabilidad:

- **VULNERABILIDAD MUY ALTA.-** Zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.
- **VULNERABILIDAD ALTA.-** Zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad de la amenaza o peligro analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.
- **VULNERABILIDAD MEDIA.-** Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de desastres, puedan superar el 25%.

- **VULNERABILIDAD BAJA.**- Zonas con manifestaciones de fortaleza, expuestas a niveles bajos o medios de peligro, que ante la ocurrencia de algún desastre tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura urbana.

## 5.1 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Como se indica en el capítulo relacionado a la evaluación de peligros, la región centro sur del territorio peruano, donde está localizada la provincia de Ica, es una zona marcadamente sísmica, habiendo sufrido los efectos eventos catastróficos en diversas oportunidades, desencadenando una serie de otros eventos como huaycos, derrumbes, inundaciones, deslizamientos, posiblemente licuación de suelos y otros, por lo que constituyen una experiencia de la que podemos sacar muy valiosas conclusiones. Otra amenaza importante es la originada por fenómenos climáticos, estando aun fresca en la memoria de los pobladores, la tragedia que significó para muchos el fenómeno de El Niño 1998, con su dolorosa secuela de acontecimientos que postró a las ciudades afectadas por mucho tiempo. Estas consideraciones han sido claramente percibidas por algunas autoridades y profesionales de la región, quedando reflejadas en los **simulacros de sismos e inundaciones** realizados periódicamente en la ciudad.

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

### 5.1.1 DENSIDADES URBANAS

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

En tal sentido, al tenerse en cuenta que las calificaciones del Mapa de Densidad de Población son relativas (se refieren a densidades altas, medias o bajas en relación a esta ciudad) y no absolutas, las densidades netas más altas del territorio bajo estudio se presentan en términos generales en Imperial, siendo la más baja la de Nuevo Imperial, aunque en el detalle, en los tres casos se presentan sectores de diversa densidad, lo que puede notarse en el mapa respectivo.

Al interior de las tres ciudades, son algunos sectores antiguos, donde es muy evidente la ocurrencia de sucesivas subdivisiones de lotes, seguramente por parte de los padres para distribuir sus bienes inmuebles entre sus hijos, los más densamente poblados. La presencia de pasajes y callejones revela la necesidad de dar acceso a pequeñas unidades de vivienda que albergan a una o varias familias, lo que queda demostrado en los planos catastrales y las fotografías aéreas. En los sectores más congestionados de ellas (aunque no en forma excluyente) se concentra la mayor parte de las áreas de **vulnerabilidad Muy Alta** desde el punto de vista de la densidad urbana. A nivel de pequeños agrupamientos de viviendas existen varias áreas muy densas, en áreas diferentes a las mencionadas, representadas principalmente en forma de pequeñas propiedades en callejones tugurizados, a veces de sólo una o dos habitaciones y frecuentemente de dos pisos. Cabe señalar que, para efectos de la determinación del factor vulnerabilidad, se ha asumido que las áreas ocupadas por actividades no residenciales que eventualmente pueden concentrar gran cantidad de público (auditorios, coliseos, centros comerciales, mercados, escuelas, etc.), son de densidad alta.

Las áreas de **vulnerabilidad alta y media**, desde este punto de vista, corresponden a las de densidad alta y media, que son en mayor medida las que ocupan la mayor parte del área restante en las seis ciudades.

Las áreas de **vulnerabilidad baja**, desde este punto de vista, se encuentran principalmente en las zonas semi rústicas y rurales que se encuentran ubicadas por lo general cerca de los límites del área urbana, donde a veces es difícil determinar si forman parte de la ciudad o si pertenecen a su entorno. En estas ciudades no existen zonas de densidad baja, presentándose sólo ocasionalmente, lotes de más de 500 o 1000 m<sup>2</sup> en forma aislada y dispersa.

Aunque en el presente estudio se trata de determinar vulnerabilidades por zonas y no específicamente por lote de terreno o por edificación (o por muy pequeñas agrupaciones), se hace notar que, obviamente, existen edificaciones que unitariamente presentan niveles de vulnerabilidad específica alta o muy alta - al margen del nivel promedio con el que ha sido calificada la zona en la que están ubicadas -, por la mayor densidad de construcción existente (aparentemente no disponen de mucha área libre), y también por la probable concentración de personas que en ellos se produciría al entrar en operación.

### 5.1.2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ALTURA DE EDIFICACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.

Los materiales de construcción y los sistemas constructivos empleados, así como la altura de edificación y el estado de conservación de las estructuras, son factores muy importantes para la determinación de los niveles de vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

En términos generales, un 41.52% de las construcciones de **San Vicente** tienen paredes de ladrillo, 42.81% de adobe y el resto de otros materiales. La mayor parte de las construcciones de ladrillo y concreto se presentan en forma dispersa en zonas determinadas. La mayor parte de las construcciones homogéneas de adobe con techo de caña o esteras, ocurre en la periferia, principalmente en las laderas de cerro (Villa El Carmen, en sus diferentes etapas). La mayor diversidad de materiales, alturas de edificación y estado de conservación se presenta en el centro de la ciudad. Las urbanizaciones modernas ubicadas a lo largo de la Av. Mariscal Cáceres son las mejor conservadas. La altura de edificación predominante es de uno o dos pisos, aunque en el centro de la ciudad y los sectores más densamente comerciales abundan los de tres y cuatro pisos.

En **Imperial**, el 30.65% de las construcciones tienen paredes de ladrillo y 63.43% de adobe. En la ciudad capital es donde se concentra la mayor cantidad de construcciones de ladrillo y concreto, aunque combinadas siempre con otras de adobe y caña. En el centro de ella, la construcción es muy homogénea, de ladrillo o concreto, dos pisos en promedio, estado de conservación regular, de uso mixto (residencial-comercial). Predominan las construcciones aparentemente no acabadas, o en los que se advierte la intención de agregar más pisos sobre lo ya utilizado.

En **Nuevo Imperial**, el 25.05% de las construcciones emplea el ladrillo en las paredes, mientras que el 63.52% usa adobe o quincha. El área central del pueblo es donde se concentra mayormente el uso de ladrillo, mientras la periferia es principalmente de adobe y en las laderas de cerro de quincha, aunque en todo el centro poblado existe diversidad de materiales. La altura de construcción es homogénea: uno o dos pisos. El estado de conservación es, en general, malo o regular, con muy pocas excepciones.

Los sistemas de construcción de las edificaciones de adobe no siguen las recomendaciones efectuadas por diversos organismos de investigación y difusión para otorgarles mayor resistencia. También las obras de ladrillo y concreto presentan en general muchas deficiencias, principalmente la gran mayoría de viviendas en las que no aparenta haberse contado con los servicios de profesionales experimentados en la materia.

### 5.1.3 ESTRATOS SOCIALES.

En su Introducción a la Ciencia Ambiental (Desarrollo Sostenible de la Tierra), G. Tyler Miller, Jr., define la pobreza como la incapacidad de las familias para cubrir sus necesidades económicas básicas. Y añade, que actualmente se estima que 1,300 millones de personas (el 70% de ellas mujeres) en países en vías de desarrollo (una de cada cinco en el planeta) tienen un ingreso anual de menos de 370 euros. Este ingreso de aproximadamente un euro al día es la definición de pobreza del Banco Mundial. La pobreza causa mortalidad prematura y enfermedades evitables. También tiende a aumentar la tasa de natalidad y frecuentemente empuja a la gente a utilizar recursos renovables no viables para sobrevivir.

En nuestro plan de prevención, la pobreza debilita notablemente la posibilidad de respuesta de algunos sectores de la población ante la presencia de un desastre y reduce su capacidad de recuperación en los períodos de tiempo posteriores. Esto debe ser tomado en cuenta también para estimar la naturaleza y magnitud de las medidas preventivas y de mitigación que deben adoptarse, así como de la ayuda post-evento que podría ser requerida.

En las ciudades materia del presente estudio se presenta un nivel de vulnerabilidad muy alto, desde el punto de vista de la capacidad de respuesta o de recuperación de la población ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico o climático muy intensos en casi toda la población, pero con mayor dramatismo en las áreas circundantes. En términos generales, en las laderas de cerro de San Vicente y Nuevo Imperial es donde se detecta una mayor escasez de recursos y un mayor número de necesidades humanas no satisfechas. De este grupo, el área central de San Vicente (incluyendo las urbanizaciones), Imperial y el área central de Nuevo Imperial aparentan ser la de mejor situación, gracias a las oportunidades de empleo generadas directa o indirectamente por la actividad comercial y agro exportadora, tanto en el campo como en las plantas de procesamiento.

CUADRO Nº 5.1.3  
INDICES DE DESARROLLO HUMANO

Distrito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro educativo		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
San Vicente De Cañete	43.943	118	0,6783	60	75,0	50	94,6	266	90,8	355	93,4	185	590,2	71
Imperial	34.778	138	0,6680	91	73,5	149	94,8	250	89,6	523	93,1	216	580,7	80
Nuevo Imperial	19.280	242	0,6659	98	74,3	84	93,4	371		418	92,4	276	556,6	114

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD. 2005  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008.

Estas apreciaciones son confirmadas mediante el mapa de Estratificación Social y el cuadro de Índices de Desarrollo Humano elaborado en base a información del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, a partir de cuyo análisis se determina que niveles de vulnerabilidad alta, se presentan en los tres centros poblados, pero más intensamente, en San Vicente y Nuevo Imperial. Niveles de vulnerabilidad media existen en parte de las ciudades mencionadas y en el resto de las ciudades.

## 5.2 LINEAS Y SERVICIOS VITALES.

### 5.2.1 LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE.

El servicio de abastecimiento de agua en las ciudades bajo estudio, se encuentra cubierto por el sistema de captación y tratamiento explicado en el rubro correspondiente.

En caso de ocurrir un terremoto, una inundación u otro evento destructivo, los efectos esperados en las zonas actualmente cubiertas por los servicios de agua potable y desagüe se manifestarán en forma proporcional a las intensidades del fenómeno. Los posibles efectos en los sistemas de agua potable y desagüe ante la ocurrencia de eventos de dicha naturaleza son los siguientes:

- Destrucción total o parcial de las estructuras de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.
- Rotura de las tuberías de conducción y distribución. Daños en las uniones entre tubos o con los tanques, con la consiguiente pérdida de agua.
- Interrupción de la energía eléctrica que alimenta los sistemas de bombeo.
- Alteración de la calidad del agua, por posibles deslizamientos e incremento de sedimentos.
- Variación (o reducción) del caudal en captaciones subterráneas o superficiales.

Algunos de los problemas que se podrían identificar como limitantes para respuestas inmediatas frente a los impactos al servicio en las ciudades objetivo, son:

- Escasas fuentes alternas de agua a ser incorporadas en los momentos de emergencia
- Poca flexibilidad de los sistemas para utilizar fuentes cruzadas para el abastecimiento de diferentes zonas dentro de la ciudad.
- Problemas preexistentes en las redes a nivel de colectoras de desagües y de redes de distribución de agua potable.
- Comportamiento inadecuado de algunos usuarios de los servicios frente a eventuales restricciones.

Es necesario señalar que debe instalarse un sistema efectivo de evacuación de aguas pluviales, debido a que lluvias intensas que podrían producirse por fenómenos climáticos como El Niño, afectarían también con mayor severidad a las partes bajas de la ciudad, haciendo colapsar los sistemas de desagüe y las acequias que cruzan la ciudad, los que no están preparados para recibir aguas pluviales intensas.

El nivel de coberturas en el abastecimiento de agua potable, según INEI, a nivel distrital, alcanza aproximadamente al 56.64% en San Vicente, 76.52% en Imperial y 39.00% en Nuevo Imperial, de las demandas con conexiones domiciliarias (ver cuadro N° 3.15.1-1), pero con muy serios problemas en la captación de aguas subterráneas, en la capacidad de almacenamiento de agua, en la presión para el abastecimiento a algunas partes altas y en el estado de conservación de pozos, planta de tratamiento, equipos de bombeo, reservorio y líneas de distribución. A nivel de ciudades no se ha encontrado estadística en INEI, siendo la información de EMAPA Cañete S.A. y de la municipalidad de Nuevo Imperial, que los servicios cubren al 90% de la población.

En el sistema de desagüe, según INEI a nivel distrital, la cobertura es sólo de aproximadamente del 49.06% en San Vicente, 67.78% en Imperial, y, 11.14% en Nuevo Imperial. En el porcentaje favorecido, en las tres localidades, existen problemas de deterioro de las tuberías, conexiones clandestinas, descarga directa a acequias o a la pampa. Hasta casi el 17% en San Vicente e Imperial y el 77% en Nuevo Imperial utiliza pozos ciegos o negros, o letrinas.

## 5.2.2 LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES

Considerando que la provincia de Cañete es energéticamente muy dependiente de la generación hidroeléctrica, y del funcionamiento de las líneas de transmisión eléctrica, es vulnerable principalmente a fenómenos de origen geológico o climático y a otros efectos que aquellos pueden desencadenar, como sucedió durante los sismos destructivos y las inundaciones que han afectado a la ciudad.

Los posibles efectos de los eventos analizados en las instalaciones eléctricas, son:

- Elevada exposición de las líneas de transmisión, de las redes aéreas de distribución y de otras estructuras.
- Poca protección de la infraestructura frente a efectos desencadenados por sismos destructivos.
- Falta de sistemas que respondan automáticamente ante situaciones inesperadas, principalmente en equipos de bombeo de aguas subterráneas y de rebombeo de desagües.
- Inadecuado mantenimiento y aparente inexistencia de un Plan de Contingencia.



La cobertura a nivel distrital, según INEI, es del 82.93% en San Vicente, 86.51% en Imperial y 75.69% en Nuevo Imperial, no existiendo problemas mayores en la potencia instalada, ni en los sistemas de transmisión, transformación ni distribución. El porcentaje no cubierto se refiere en buena medida a los casos en que por desocupación de lotes o por muy serias limitaciones económicas, los pobladores no se interesan por solicitar el servicio. Según EDE Cañete, a nivel de ciudad la cobertura está entre 95 y 97% en los tres casos.

En relación a la comunicación telefónica, el servicio ha evolucionado en su cobertura con la nueva tecnología empleada, considerándose que cubre el área central de las ciudades, y está preparada para satisfacer la demanda actual y futura. Por otro lado, el acelerado desarrollo de la telefonía celular hace que las comunicaciones sean cada vez menos dependientes de las redes alámbricas.

### 5.2.3 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN.

Después de El Niño de 1998 y después del terremoto del 2007, por algún tiempo no hubo forma de llevar auxilio a algunas poblaciones afectadas por tierra, al quedar bloqueadas las únicas rutas de acceso. Tampoco la circulación vehicular era posible hasta que se removieron los escombros, se limpió la ciudad y hubo forma de hacer llegar combustible. La carretera Panamericana cobró aun más importancia en la vida de las ciudades materia del estudio.

Hoy, además de una mejora en los trazos y la superficie de rodadura de las vías de acceso a cada una de las tres ciudades, existe la necesidad de llegar por vías alternas para asegurar la continuidad de los servicios de transporte de carga y pasajeros, principalmente cuando se ven afectados por algún evento destructivo y requieren de ayuda. Al respecto, como se ha explicado, San Vicente de Cañete está ubicado en la misma carretera Panamericana, siendo su acceso por rutas alternas muy difícil por tratarse de caminos rurales angostos, y debiéndose efectuar prolongados rodeos. A Imperial se accede desde San Vicente, a través de la Av. Mariscal Benavides, siendo su acceso por rutas alternas muy difícil. A Nuevo Imperial, se accede desde San Vicente e Imperial, por la Av. Mariscal Benavides y La Mar, hasta llegar a la Av. Carrizales.



Carretera Panamericana, a su paso por San Vicente de Cañete.

La carretera Panamericana, a su paso por San Vicente, presenta un alto grado de congestión en las horas pico, y reviste peligro por estar constantemente cruzada por peatones y vehículos en su quehacer diario. Respecto a la circulación interna, en San Vicente e Imperial existe congestión en las calles más transitadas, principalmente por la gran cantidad de mototaxis. En Nuevo Imperial, la única vía regularmente utilizada por vehículos es la Av. Carrizales, generalmente en tránsito hacia y desde Lunahuaná y otras poblaciones del interior, siendo en el resto de sus calles el tránsito mínimo, y efectuándose casi la totalidad de los desplazamientos internos a pie.

El menor nivel de pavimentación de las vías urbanas en las áreas periféricas de la ciudad y las dificultades topográficas de algunas zonas, así como sectores en los que la superficie de rodadura de las vías consiste en arena fina seca y suelta, restringen considerablemente la



Av. Mariscal Benavides, conecta San Vicente con Imperial.

facultad de desplazamiento adecuado de la población. Los trabajos de pavimentación y ornato que están efectuando las municipalidades en algunas zonas, no sólo resultan atractivos importantes, sino que además reducen su margen de vulnerabilidad.

#### 5.2.4 SERVICIOS DE EMERGENCIA.

Para efectos del presente estudio denominamos servicios de emergencia a aquellos que tienen por función acudir y actuar de inmediato ante la ocurrencia de algún evento natural o antrópico para prestar algún tipo de ayuda con carácter de urgencia, aún sin ser solicitada su participación, como por ejemplo, centros de salud, bomberos, defensa civil, servicios de comunicaciones, etc.

Los servicios de salud son prestados, como se ha explicado en el numeral respectivo, por el Hospital de Apoyo Rezola, el Hospital II de EsSalud, el Hospital Materno Infantil Ramos Larrea, el Policlínico Municipal de Imperial Dr. Ernesto Mispireta Valdivia, centros médicos, postas médicas, puestos de salud de MINSA y de ESSALUD, policlínicos, consultorios médicos, laboratorios, farmacias y boticas. Estos locales son de material noble y se encuentran en proceso de reparación, aunque la mayor parte viene operando con restricciones. Su ubicación es, en términos generales, adecuada desde el punto de vista de la seguridad física, principalmente ante fenómenos climáticos.

El local de la **Compañía de Bomberos Voluntarios Cañete 49** está ubicado en la Av. 28 de Julio de San Vicente, al sur de la ciudad, a 200 m de la carretera Panamericana. Su ámbito de acción comprende la totalidad del territorio provincial (donde están localizadas las tres ciudades materia de este estudio), extendiendo su apoyo a las demás provincias vecinas.

La estación de bomberos de Cañete cuenta con una flota de vehículos consistente en una Autobomba, una Unidades Medicas (Ambulancia), una Unidad Cisterna (1,000 galones) y 01 Unidad de Rescate. El equipo del que dispone para cumplir con su esforzada tarea, consiste principalmente en:

- Equipos de Rescate (Arnés, Cuerdas, Ganchos, Camilla etc.).
- Autocontenido (Tanques de Aire Presurizado).
- Compresora de Aire.
- Equipos Hidráulicos (Cortalata de ½”).



Local de la Compañía de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Cañete.

Cabe señalar que el local de esta compañía de bomberos, se encuentra ubicado en la Av. 28 de Julio que normalmente constituye una buena vía para poder trasladarse a los lugares en donde su participación es necesaria, pero que desde hace un buen tiempo se encuentra intransitable por estar en proceso de reconstrucción de su superficie de rodadura. La obra parece estar casi paralizada, por lo que la situación es preocupante.

La **Compañía de Bomberos Voluntarios “Virgen del Carmen Nº 183”**, ubicada en la calle Benigno Ríos, de Imperial, al extremo este de la ciudad, tiene un ámbito de acción que comprende toda la provincia, atendiendo también con mucha frecuencia caos ocurridos en provincias vecinas.

El primer suceso importante que aceleró las gestiones para la formación de esta compañía, fue el incendio ocurrido el 13 de agosto del 2007 en la fábrica de hilos Western Cotton de San Vicente, que se inició a medianoche y duró hasta las 9:00 horas del día siguiente, participando 15 compañías (la mayoría de Lima). Al día siguiente, 14, se incendió uno de los mercados de Imperial, iniciándose el fuego por corto circuito en un puesto de juguetes. El día 15 ocurrió el terremoto, debiendo colaborar los bomberos (algunos pasaron hasta 6 días sin dormir) con las acciones de rescate y ayuda a la comunidad. El camión cisterna resultó de gran utilidad para llevar agua potable a las zonas en que se había interrumpido el servicio, resultando entre las más afectadas: Santa Bárbara, Hualcará, Las Palmas, Santa Cruz, San Benito, Asunción 8, Cantagallo, etc.

La compañía cuenta con una ambulancia equipada sólo al 50% (falta resucitador, equipo de oxígeno, etc.), una autobomba (máquina de agua) con capacidad de 350 galones, luces pirata, sogas, mangueras, etc. El local se encuentra ubicado en un sector de la ciudad afectado por la inseguridad ciudadana (en la vía ocurren frecuentemente actos de delincuencia: ya les han robado a dos bomberos con armas de fuego). Por otro lado, al salir los vehículos hacia el sur oeste (que es su ruta más frecuente), debe pasar por los mercados y el estadio, cuyas vías suelen estar congestionadas.



Local de la Compañía de Bomberos Voluntarios “Virgen del Carmen Nº 183”, de Imperial

### 5.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 3.6, la principal actividad económica del área es la agricultura, seguida de lejos por el comercio, la industria manufacturera, el transporte y la enseñanza, con diferentes porcentajes de participación, según la localidad.

Todas estas son actividades que se verían interrumpidas en caso de desastre, produciéndose pérdidas en la producción, en la medida de que dicha interrupción se prolongue, así como principalmente desempleo por períodos más o menos prolongados, lo que obviamente conlleva la falta de medios para la recuperación y la subsistencia de las familias durante el período siguiente a un posible desastre.

La vulnerabilidad de cada sector, desde este punto de vista, es entonces directamente proporcional al grado de fragilidad de las actividades económicas que sustentan el poder adquisitivo de la población asentada en ellos, ante la ocurrencia de un evento destructivo natural o antropogénico. Una sociedad económicamente dependiente de la producción de

alimentos, por ejemplo, es totalmente vulnerable ante la presencia de elementos contaminantes en su materia prima o en el proceso de producción.

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

## 5.4 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA.

Los lugares de mayor concentración pública en las tres ciudades son: el Estadio Municipal, diversos auditorios y lugares de reunión como los existentes en instituciones públicas y colegios, centros comerciales, mercados, centros de salud, centros educativos, locales de culto en general, centros recreacionales, otros locales deportivos como losas deportivas, discotecas, recreos, restaurantes, el auditorio municipal, las plazas y plazoletas, y las calles ocupadas por vendedores ambulantes. En Imperial, adicionalmente existe un coliseo de gallos.

Estos lugares presentan diferentes niveles de vulnerabilidad, pero son las calles eventualmente ocupadas por vendedores ambulantes durante las ferias dominicales o las festividades patronales, las que, además de tener una vulnerabilidad muy alta, generan vulnerabilidades altas o muy altas en todo el vecindario que depende de dichas calles para evacuar o recibir auxilio.



Iglesia en Nuevo Imperial



Iglesia en Imperial.



Iglesia en San Vicente



Santuario en San Vicente



Estadio "Teófilo Cubillas". Nuevo Imperial



Actividad económica. Imperial

La insuficiencia de áreas libres en las ciudades materia del presente estudio, hacen de ellas no sólo pueblos contradictorios con algunos de sus más valiosos y apreciados valores: el paisaje y la naturaleza, sino también (y en términos más pragmáticos), pueblos más vulnerables ante desastres, es decir, pueblos que no aparentan preocuparse por su propia seguridad. Las áreas verdes de una ciudad no sólo deben estar compuestas por los parques cívicos o conmemorativos. La jerarquización se inicia con parques de barrio para esparcimiento infantil, ubicados a distancias caminables desde la vivienda más lejana, parques vecinales con suficiente vegetación para contribuir a oxigenar el ambiente contaminado por emanaciones tóxicas, los parques distritales, parques metropolitanos, grandes parques zonales conteniendo muestras de flora y fauna local, complejos deportivos para incentivar la práctica (no necesariamente el espectáculo) de los deportes, áreas de amortiguamiento y de reserva

natural, y otros. Buena parte de estos planteamientos están considerados en los planes de desarrollo urbano de la ciudad de Imperial vigente y en el que está en proceso de consulta ciudadana, por lo que deben ponerse en ejecución. Pero los correspondientes a San Vicente y Nuevo Imperial deberán ser asumidos por las entidades pertinentes.

## 5.5 PATRIMONIO HISTÓRICO

Considerando que los vestigios del patrimonio histórico existentes en la provincia han soportado los eventos catastróficos ocurridos, debe estimarse que su localización y/o su constitución los hacen poco vulnerables ante eventos de esa naturaleza. El Instituto Nacional de Cultura menciona en sus escritos, algunos vestigios de lugares de interés histórico que han desaparecido, lo que demuestra que aquellos que quedan remanentes han superado la selección que la naturaleza efectuó en diferentes oportunidades, por lo que presentan una mayor fortaleza o una menor exposición ante fenómenos naturales.



Castillo Unanue



Casa hacienda Unanue, hoy sede de la Agrícola Cerro Blanco S.A.



La Fortaleza de Ungará. Complejo arquitectónico Pre-Inca.

Dentro de las ciudades materia de este estudio, existen importantes vestigios históricos y/o artísticos irremplazables en caso de sufrir daños por efecto de desastres naturales o tecnológicos, muchos de los cuales están contruidos de adobe o tapial muy antiguo, por lo que son particularmente sensibles a la presencia de humedad o a las fuerzas sísmicas como las que destruyeron la mayoría de los templos del área bajo estudio.

## 5.6 MAPA DE VULNERABILIDAD.

Desde que los sucesivos sismos e inundaciones seleccionaran a las construcciones que podían continuar en pie, globalmente puede decirse que han mejorado los sistemas constructivos y los materiales de construcción empleados, aunque quedan muchos casos de edificaciones dispersas que se encuentran en situación muy precaria, y se sigue construyendo de manera empírica, sin control ni asesoramiento efectivo. Así, se presentan casos de **vulnerabilidad muy alta** en el sector de laderas del cerro Candela (Villa El Carmen, Las Viñac), la Urb. La Libertad, Santucio, Montalbán, el mercado y otros, de San Vicente. En Imperial, forman parte de este sector, la mayor parte del A.H. Josefina Ramos, y parte de Asunción Ocho y 15 de

Noviembre, principalmente. En Nuevo Imperial, los asentamientos humanos en laderas de cerro, así como parte de los sectores norte y sur, son de vulnerabilidad muy alta. Los grandes espacios calificados como de vulnerabilidad muy alta explican en buena medida la magnitud de los daños sufridos por la población durante los eventos negativos pasados.

En general, buena parte de las tres ciudades presentan una **vulnerabilidad alta** ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico y geotécnico, y algunos sectores ante la presencia de fenómenos de origen climático. En el detalle, existen diferentes niveles de vulnerabilidad, de acuerdo a los materiales de construcción predominantes, a los sistemas constructivos, al estado de conservación, a la situación de los servicios, a la accesibilidad, a la densidad de población y a la capacidad de recuperación existente. En estas ciudades, también aparecen con vulnerabilidad alta los sectores marginales, que por su difícil situación económica no disponen de medios para construir o comprar una vivienda más segura, que por la misma razón tienen poco poder de recuperación ante una situación adversa, carecen de algunos o todos los servicios públicos esenciales y no disponen de medios adecuados para el mantenimiento de la salud y para la educación de sus hijos. En San Vicente las áreas de vulnerabilidad alta están dispersas, destacando las que se encuentran cerca al mercado, en el eje Santa Rosalía y en el eje 28 de Julio. En Imperial, la parte sur del A.H. Josefina Ramos y parte de 15 de Noviembre (por exposición y por la falta de condiciones relacionadas a la seguridad ciudadana de la población) son de vulnerabilidad alta. En Nuevo Imperial pertenecen a esta clasificación sólo algunos pocos casos dispersos.

Se presentan situaciones de **vulnerabilidad media** en la mayor parte remanente de San Vicente, áreas dispersas en Imperial y el centro de la ciudad de Nuevo Imperial.

Las áreas de **vulnerabilidad baja** se presentan en San Vicente en forma concentrada en las urbanizaciones del este, que se desarrollan a lo largo, entre la Av. Mariscal Benavides y la Av. Circunvalación, como las Urb. Los Reyes, La Alameda del Marqués, Santa Rosa de Hualcará y Valle Hermoso de Cañete. En Imperial, forman parte de esta zona la Urb. Los Angeles, Urb. Portada y el centro de la ciudad, principalmente. En Nuevo Imperial, el sector norte del centro de la ciudad y parte de la franja urbana que se desarrolla a lo largo de la Av. Carrizales forman parte de esta zona.

Por razones de escala, en las láminas del presente estudio la información sobre materiales de construcción, estado de conservación y otros es generalizada, es decir, es indicativo de predominio, por lo que debe asumirse que, unitariamente, cada una de las edificaciones tiene su propio nivel de vulnerabilidad, de acuerdo a su estructura y constitución. En tal sentido, debe tenerse en claro que las edificaciones de adobe en toda la zona bajo estudio son muy vulnerables ante solicitaciones sísmicas, por seguir utilizándose unidades de las antiguas dimensiones, y, principalmente, por no aplicarse las recomendaciones derivadas de las investigaciones especializadas sobre este material y sus procedimientos constructivos.

Las condiciones de circulación dentro de la ciudad podrían ser mejoradas si se pavimentan las calles actualmente erosionables y se ensanchan algunos tramos en los que existen casas antiguas de adobe, en mal estado de conservación, los que pudieran colapsar en caso de sismo severo, cayendo parte de sus restos sobre la población volcada a las calles. Algunas de las vías, sobre todo en el distrito tienen como superficie de rodadura la arena fina suelta procedente de procesos de migración eólica, sobre las que difícilmente pueden pasar los vehículos.

Las líneas de agua muestran una gran vulnerabilidad en el estado de sus redes de distribución y equipos de bombeo, siendo lo más preocupante el estado de los sistemas de colección y conducción de aguas servidas, los mismos que en caso de inundación se llenan con aguas pluviales, trabajan en algunos sectores a presión pudiendo colapsar, e inundan bolsones bajos de la ciudad, con una mezcla pluvial y de desagües que constituye una muy seria amenaza para la salud de los pobladores.

CUADRONº 5.6-1  
NIVELES DE VULNERABILIDAD - SAN VICENTE, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL

AREA	VULNERABILIDAD									PUNTAJE	VULNERABILIDAD	CATEGORIA	
	VIVIENDA					LINEAS Y SERV. VITALES (F)	ACTIVID. ECONOM (G)	LUGARES DE CONCENTRACION (H)	PATRIM. HISTORIC (I)				
	DENSIDAD POBLAC. (A)	MATERIAL DE CONST (B)	ALTURA EDIFIC. (C)	ESTADO DE CONSERV. (D)	ESTRATO SOCIAL (E)								
<b>SAN VICENTE</b>													
Oeste 1	2	5	1	5	5	4	5	3	0	30	0.73	Muy Alta	
Oeste2	2	3	1	4	4	3	4	1	4	26	0.63	Alta	
Oeste 3	1	1	1	1	2	1	2	4	3	16	0.39	Media	
Mercado	3	5	2	5	4	4	1	5	0	29	0.7	Muy Alta	
Entorno Mercado	3	2	2	3	3	2	1	5	0	21	0.51	Alta	
Cerro Candela	2	5	1	5	5	5	5	1	0	29	0.7	Muy Alta	
El Porvenir	2	5	1	5	5	4	4	1	0	27	0.65	Muy Alta	
28 Julio - Rosales	2	4	2	4	4	4	4	3	0	27	0.65	Muy Alta	
Área Central	2	2	2	2	2	1	1	5	2	19	0.46	Media	
M. Benavides	2	2	2	2	2	1	2	3	0	16	0.39	Media	
Urbanizaciones Este	1	2	2	1	1	1	4	1	0	13	0.31	Baja	
Chilcal N	3	5	1	5	4	3	4	2	0	27	0.65	Muy Alta	
Chilcal S	2	2	1	3	2	2	4	2	1	19	0.46	Media	
CNI	3	1	1	1	2	1	1	4	0	14	0.34	Baja	
M. Angola S.E.	3	4	1	2	3	3	4	2	0	23	0.56	Alto	
Enlace C.E.	1	1	0	0	1	1	4	1	0	9	0.21	Bajo	
<b>(Puntaje Máximo)</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>1.00</b>	<b>Muy Alto</b>	

Elaboración: Equipo Técnico INDECI - AÑO 2006

Mas de 0.65 : VULNERABILIDAD MUY ALTA  
 De 0.50 a 0.64 : VULNERABILIDAD ALTA  
 De 0.35 a 0.49 : VULNERABILIDAD MEDIA  
 De 0.00 a 0.34 : VULNERABILIDAD BAJA

CUADRO N° 5.6-2  
NIVELES DE VULNERABILIDAD - SAN VICENTE, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL

AREA	VULNERABILIDAD									PUNTAJE	VULNERABILIDAD	CATEGORIA
	VIVIENDA					LINEAS Y SERV. VITALES (F)	ACTIVIDAD. ECONOMOM (G)	LUGARES DE CONCENTRACION (H)	PATRIM. HISTORIC (I)			
	DENSIDAD POBLAC. (A)	MATERIAL DE CONST (B)	ALTURA EDIFIC. (C)	ESTADO DE CONSERV. (D)	ESTRATO SOCIAL (E)							
<b>IMPERIAL</b>												
Josef. Ramos N	3	5	1	5	5	3	5	2	0	28	0.68	Muy Alta
Josef. Ramos S	3	4	1	3	4	3	4	2	0	24	0.58	Alta
Mercado V. Carmen	3	2	2	2	4	3	1	5	0	22	0.53	Alta
Mercado Sur Oeste	3	4	1	4	4	3	3	5	0	27	0.65	Muy Alta
Urbanizaciones S O	2	5	1	5	5	3	4	1	0	26	0.63	Alta
Leguía	2	3	1	3	4	3	3	1	0	20	0.48	Media
Área Central	2	3	1	3	3	3	1	3	1	20	0.48	Media
Ramos - La Mar	2	3	1	2	2	3	1	3	0	17	0.41	Media
Mayorista - Estadio	3	4	1	4	3	4	3	5	0	27	0.65	Muy Alta
Cementerio - Bomberos	2	3	1	2	3	3	3	2	1	20	0.48	Media
15 de Noviembre	2	4	1	5	5	5	5	2	0	29	0.7	Muy Alta
Sector Loza	2	3	1	3	3	3	3	2	0	20	0.48	Media
Sector Lores	3	5	1	5	5	4	5	3	0	31	0.75	Muy Alta
<b>NUEVO IMPERIAL</b>												
Av. Carrizales E. O. S.	1	1	1	1	4	3	3	1	0	15	0.36	Alta
Av. Carrizales Norte A	3	5	1	5	5	4	5	2	0	30	0.73	Muy Alta
Laderas de Cerro	3	5	1	5	5	5	5	1	0	30	0.73	Muy Alta
Área Central	1	3	1	2	3	2	2	3	0	17	0.41	Media
Sur A, Norte B	3	5	2	5	5	5	5	3	0	33	0.8	Muy Alta
Sur B, Norte C	1	1	1	1	3	2	3	1	0	13	0.31	Baja
<b>(Puntaje Máximo)</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>1.00</b>	<b>Muy Alto</b>

Elaboración: Equipo Técnico INDECI - AÑO 2008

Mas de 0.65 : VULNERABILIDAD MUY ALTA  
 De 0.50 a 0.64 : VULNERABILIDAD ALTA  
 De 0.35 a 0.49 : VULNERABILIDAD MEDIA  
 De 0.00 a 0.34 : VULNERABILIDAD BAJA





**VI. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**



## VI. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

El riesgo a que está expuesta la ciudad o parte de ella, es la resultante de la interacción entre el peligro o amenaza y la vulnerabilidad. Puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas, según las condiciones de vulnerabilidad que presenta la unidad urbana por evaluar. Expresado de otra manera:

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

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

Para el efecto, se podrá usar la matriz que se muestra en el gráfico N° 04, el mismo que ha servido de base para la determinación del riesgo global. En la matriz mencionada se puede observar que la concurrencia de zonas de Peligro Muy Alto con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta, determinan zonas de Riesgo Muy Alto, y que, conforme disminuyen los niveles de peligro y/o vulnerabilidad, se reduce el nivel del Riesgo y, por lo tanto, de expectativas de pérdidas. Para lograr una mayor precisión, los resultados cualitativos (o subjetivos) de la aplicación de la mencionada matriz han sido confrontados cuantitativamente (u objetivamente) con la estimación matemática de los riesgos, a partir de cálculos similares para la evaluación de peligros y vulnerabilidad.

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

### 6.1 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.

Como se ha visto, son varios los peligros de origen geológico que pueden afectar a las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, y su intensidad también puede variar. Sin embargo, si a manera de ejercicio asumimos la hipótesis de ocurrencia de un sismo que ataca dichas ciudades con la intensidad del experimentado el 15 de agosto del 2007, es decir, VII MM, los efectos podrían ser los siguientes:

- Colapso de las edificaciones por fallas estructurales, que compromete principalmente a las edificaciones de adobe inadecuadamente construidas y en mal estado de conservación, lo

que implicaría la destrucción total de aproximadamente 1,683 viviendas, afectando a 6,126 habitantes, lo que representa el 16.86% de la población.

- Daños considerables (severos a moderados) en 3,641 edificaciones, afectando a 13,253 habitantes, lo que representa el 36.48% de la ciudad.
- Daños leves en 3,496 edificaciones, afectando a 1211,716 habitantes, lo que representa el 35.00% de la ciudad. Se estima que sólo el 11.66% de la población quedaría con sus viviendas sin daño alguno, pero incluso esta población sufriría otro tipo de efectos.
- Probable desprendimiento de material suelto de las quebradas, afectando a las poblaciones de las laderas.
- Desabastecimiento de servicios básicos por colapso de los sistemas de agua potable, desagües, energía eléctrica y evacuación de residuos sólidos, con los consiguientes problemas de salud y el incremento de enfermedades infecto-contagiosas. Probabilidad de epidemias. Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema y en el de telefonía móvil por congestión.
- Reducción de la capacidad operativa de los servicios de emergencia por daños sufridos en las instalaciones, unidades móviles y demás equipos de los hospitales, así como en menor grado los demás centros de salud, estación de bomberos, comisarías, etc.
- Interrupción en los accesos a algunas ciudades por destrucción en diversos sectores de las vías.
- Interrupción de los servicios educativos por daños considerables a la infraestructura.
- Reducción de las actividades productivas, comerciales, financieras y de servicios, con los consiguientes problemas económicos para la población. Interrupción de la afluencia turística receptiva e interna.
- Problemas en los términos del intercambio de productos (incluyendo comestibles).
- Desabastecimiento de productos procedentes de otras zonas y serias dificultades para transportar los producidos en ésta. Especulación e incremento de precios.

Como puede verse, aunque la totalidad de las tres ciudades se verían afectadas de alguna manera, este escenario de riesgo puede ser plasmado en un mapa de riesgo sísmico, en el que se expliciten las áreas en las que se podrían concentrar la mayor cantidad de pérdidas materiales y humanas. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que en las actuales circunstancias el sismo podría originar otro tipo de eventos que casi simultáneamente impacten en la ciudad, para cuyo ejercicio sería necesario superponer los mapas de riesgo de todos los eventos de probable ocurrencia simultánea. Tampoco debe olvidarse la frecuencia con que los terremotos generan incendios, explosiones y otros efectos adicionales.

## **6.2 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO.**

Los peligros de origen climático que pueden presentarse en las tres ciudades bajo estudio no amenazan directamente a todo su territorio, orientándose a causar daños directos a determinados sectores de ella. En la hipótesis de ocurrencia de inundaciones generadas por lluvias muy intensas producidas por un fenómeno de El Niño extraordinario, como el sucedido en 1998, que llenara los cauces de los canales y acequias, estando estas como de costumbre colmatadas y semi obstruidas por residuos sólidos, ropa y otros, infiltrándose por zonas deprimidas y conductos de agua de regadío o del sistema de alcantarillado para aflorar en zonas más bajas, se configuraría el siguiente escenario de riesgo:

- Áreas importantes se verían inundadas, desplomándose algunas edificaciones antiguas o mal construidas de adobe. Las áreas ubicadas cerca de los canales o acequias, sobre todo aquellas que se encuentran en cotas menores y en “bolsones” de terreno deprimido, se inundarían. Prácticamente la totalidad de las edificaciones y otras obras civiles localizadas en el área expuesta con más de 30 cm de profundidad quedarían afectadas, con pérdida de parte de los bienes que contenían, dependiendo su grado de afectación de los materiales empleados en su construcción y del tiempo que permanezcan sumergidos. La afectación implicaría la destrucción total de aproximadamente 42 viviendas, afectando a 153 habitantes, lo que representa el 0.42% de la población.
- Daños considerables en las zonas aledañas al área expuesta, principalmente por inundación. Los daños alcanzarían a aproximadamente 383 viviendas adicionales, afectando a 1,395 habitantes, lo que representa el 3.84% de la población.
- Daños leves hasta en 773 edificaciones, afectando a 2,812 habitantes, lo que representa el 7.74% de la ciudad, y completa la totalidad del área afectada. Económicamente, la afectación probablemente alcance a población que reside fuera del área directamente afectada, si ésta se produce en lugares en que se encuentran concentrados centros de trabajo y/o de producción, como sucedió en 1998.
- Dificultades en el abastecimiento de servicios básicos en algunos sectores de la ciudad. Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema y en el de telefonía móvil por congestión.
- Elevación del nivel de la napa freática en algunos sectores de la ciudad, con la consecuente afectación indirecta de otras edificaciones y familias.
- Interrupción de los servicios de salud y de los servicios educativos en algunos centros afectados.
- Reducción de las actividades productivas, comerciales, financieras y de servicios, con los consiguientes problemas económicos para la población. Interrupción de la afluencia turística receptiva e interna.
- Dificultades en los términos del intercambio de productos. Especulación e incremento de precios.

También los resultados de esta hipótesis pueden ser graficados en un mapa. Pero son más variables las intensidades de los peligros de origen geológico/climático, por lo que sumados a la combinación de probables sucesos simultáneos y probables intensidades en cada uno de los eventos, se tendría una diversidad muy amplia de resultados para analizar.

### 6.3 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS TECNOLÓGICOS.

Suele pensarse que el riesgo ante peligros antrópicos es de escasas proporciones, lo cual no siempre es exacto. Basta recordar los sucesos de Chernobyl<sup>33</sup> o de las torres gemelas del World Trade Center. Es posible que sucesos menos espectaculares pero de mucho más graves consecuencias para la humanidad estén ya experimentándose fuera del alcance de nuestros conocimientos como consecuencia de la contaminación del medio ambiente, la deforestación, la desertificación, el calentamiento de las capas inferiores de la atmósfera (efecto invernadero), el debilitamiento de la capa de ozono y otros.

<sup>33</sup> El 26 de abril de 1986 una serie de explosiones en la central nuclear de Chernobyl, en Ucrania (entonces parte de la Unión Soviética), hizo volar el pesado tejado del edificio y envió residuos radiactivos muy arriba en la atmósfera. El accidente se produjo cuando los ingenieros desactivaron parte de los sistemas de seguridad para evitar que interfirieran con otro experimento de seguridad no autorizado. En 1998 el Ministro de Sanidad de Ucrania estimó el número oficial de muertes a causa del accidente en 3,576, sin embargo, Greenpeace Ucrania calcula que hacia 1995 el número total de muertes era de unas 32,000. Según Naciones Unidas, casi 400,000 personas han sido obligadas a abandonar sus hogares, 160,000 km<sup>2</sup> permanecen contaminados por la radiactividad. Se dice que el costo total del accidente alcanzará por lo menos a los 390,000 millones de euros. Chernobyl nos ha enseñado que un gran accidente nuclear en cualquier parte, puede ser un gran accidente nuclear en todas partes. (Comentario a extracto de Introducción a la Ciencia Ambiental – Desarrollo Sostenible de la Tierra, de G. Tyler Miller, Jr.)

### ZONIFICACION DE RIESGOS

### GRAFICO N° 14

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS				AREAS LIBRES	RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN		
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA				
		Zonas con viviendas de materiales precarios, viviendas en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibil	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, viviendas en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, viviendas en regular y buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilid	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad para atención de				
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaicos). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizadas o suelos colapsables en grandes proporciones.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos aptos para expansión urbana.	ZONAS DE PELIGRO MEDIO
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deslizables. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes.	ZONAS DE PELIGRO BAJO

RIESGO	
ZONAS DE RIESGO MUY ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un
ZONAS DE RIESGO ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbano
ZONAS DE RIESGO MEDIO:	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado.
ZONAS DE RIESGO BAJO:	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.

NOTA: ESTE CUADRO CONTIENE INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGO PLR ZONAS ESPECÍFICAS PARA PELIGROS ESPECÍFICOS, APLICANDO LA FÓRMULA RIESGO = PELIGRO X VULNERABILIDAD.

Para nuestro escenario de riesgo, sin embargo, utilizaremos la hipótesis de ocurrencia de un incendio originado por corto circuito en el mercado de San Vicente o en uno de los mercados de Imperial, en un día y hora en que el comercio ambulatorio se encuentra en intensa actividad. En tal caso, los efectos podrían ser los siguientes:

- No existen medios de extinción operativos cercanos. Las unidades móviles de la compañía de bomberos tienen muy serias dificultades en poder ingresar al área debido al bloqueo de las calles por la presencia de los puestos de venta. El incendio se propaga. Los ocupantes de las casas afectadas entran en pánico y tratan de salvar a sus seres queridos y a sus pertenencias. Los vendedores cercanos al foco del incendio se alarman y tratan de salvar sus propiedades. Ninguno de los dos grupos puede evacuar con rapidez por la presencia de los otros puestos. Los grupos de auxilio y curiosos pretenden acercarse al lugar del incendio mientras que, en sentido contrario, los afectados intentan evacuar. Durante la confusión, el incendio se sigue propagando. Cuando los bomberos y las ambulancias pueden llegar al lugar del incendio (o cuando el incendio se extiende hasta alcanzar el lugar en que se encuentran), éste ha alcanzado grandes proporciones. La cisterna del camión de bomberos se acaba muy rápidamente, llegando camiones cisterna en su apoyo, pero ya ha crecido tanto el incendio, que atacarlo por un solo frente no es suficiente.
- La afectación implicaría el colapso o daños considerables en aproximadamente 175 viviendas, con pérdida de la mayor parte de los bienes que contenían, afectando a 636 habitantes, lo que representa el 1.75 % de la ciudad.
- Igualmente, implicaría daños por efecto de la irradiación del calor, por gases o por el agua, en aproximadamente 350 viviendas, afectando a 1,274 habitantes adicionales, lo que representa el 3.50% de la ciudad.
- Reducción temporal de las actividades comerciales en la zona.
- Daños en las líneas eléctricas. Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema y en el de telefonía móvil por congestión.

En este caso, se estima que además de la pérdida de vidas humanas y de los heridos causados por el humo y el fuego, muchos daños personales serían consecuencia de la aglomeración y la desesperación de la gente por salvar pertenencias.

## 6.4 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS.

La Lámina N° 29 representa la síntesis de los niveles de riesgo calculados para los tipos de peligro identificados en el presente estudio y aplicados a la totalidad del territorio de las cinco ciudades.

Para la estimación de dichos niveles de riesgo se ha utilizado el procedimiento contenido en el Cuadro N° 6.4-4 según el cual el riesgo se presenta como consecuencia de la confluencia de una amenaza capaz de desencadenar un desastre ante la presencia de factores de vulnerabilidad. Paralelamente, se ha efectuado una valoración matemática de peligros y vulnerabilidades que se exponen en cuadros ubicados después de los respectivos mapas, cuyo producto, afectado por un Factor de Atenuación, constituye el riesgo de cada sector. El resultado de ambos procedimientos es comparado, revisándose los de aquellos sectores que muestran diferencias, para someterlos a análisis detallado, hasta encontrar su coincidencia.

De esta manera, el riesgo es calculado como producto del grado de peligro (estimado en función a la naturaleza y a la cantidad de peligros que amenazan un sector), de la vulnerabilidad (según estimación realizada en el capítulo correspondiente) y de un factor de atenuación (estimado en función a las acciones u obras ya efectuadas que mitiguen o permitan cierto margen de manejo de los peligros).

De acuerdo a ello, se ha identificado en las ciudades objetivo la existencia de cuatro niveles de riesgo:

**Zona de Riesgo Muy Alto.-** Es representativo de los lugares en donde la combinación de una o varias amenazas muy graves y la vulnerabilidad existente es inminente y se manifiesta con posibilidades de desastre de grandes proporciones. En estos sectores de riesgo no se han efectuado obras de mitigación, o habiéndose efectuado resultan insuficientes ante la magnitud del peligro, o no son adecuadamente mantenidas. También es de riesgo muy alto, cualquier área o segmento de área que en evento clave (según cuadro N°4-4.1) haya alcanzado puntaje 10. Por lo expuesto, diversos sectores de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial presentan áreas de riesgo muy alto.

**Zona de Riesgo Alto.-** Es representativo de los lugares en donde existen peligros altos o muy altos y la vulnerabilidad es alta o media, manifestándose con posibilidades de desastre. En estos sectores pueden haberse efectuado obras de mitigación, pero con efectividad relativa. En consecuencia, en las ciudades objetivo se han detectado áreas con riesgo alto en la totalidad del cerro Candela y en áreas dispersas de San Vicente, en Josefina Ramos, mercado Virgen del Carmen y áreas dispersas de Imperial, y, en laderas de cerro y Av. Carrizales norte de Nuevo Imperial.

**Zona de Riesgo Medio o Moderado.-** Es representativo de los lugares en donde tanto los peligros que pueden presentarse como los factores de vulnerabilidad son de término medio y, de producirse un desastre, la situación puede considerarse como manejable. En esta situación se encuentran la mayor parte del resto de las tres ciudades.

**Zona de Riesgo Bajo.-** En este nivel de riesgo se considera que la combinación de amenaza y vulnerabilidad son latentes o que una muy baja vulnerabilidad contrarresta los peligros que puedan presentarse, por lo que podrían producirse daños menores. Los sectores de riesgo bajo en San Vicente están constituidos principalmente por las urbanizaciones del este, en Imperial por el área central, y, en Nuevo Imperial por el área central y el sector sur B.

CUADRO N° 6.4-1  
**ESCENARIO DE RIESGO ANTE SISMO**  
 CIUDADES DE SAN VICENTE, IMPERIAL Y NUEVO IMPERIAL

POBLACIÓN TOTAL (Z)	DENSIDAD HABITACIONAL	N° DE VIVIENDAS	VIVIENDAS DE ADOBE O SIM. (57.53%)	VIVIENDAS DE LADRILLO O SIMILAR (34.45%)	OTROS MATERIALES (8.02%)
36,333 hab	3.64 hab/vivienda	9,990	5,747	3,441	802

**CALCULO DE VIVIENDAS COLAPSADAS**

25% DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE (A)	6% DE LAS VIVIENDAS DE LADRILLO (B)	5% DE LAS VIVIENDAS DE OTROS MATERIALES (C)	TOTAL DE VIVIENDAS COLAPSADAS A+B+C (1)	TOTAL PERSONAS AFECTADAS (1) x 3.64 hab/viv (2)	% DE AFECTACIÓN EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA CIUDAD (2) x 100/Z
1,436	206	41	1,683	6,126	16.86%

**CALCULO DE VIVIENDAS CON DAÑOS SEVEROS A MODERADOS**

50% DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE (A)	20% DE LAS VIVIENDAS DE LADRILLO (B)	10% DE LAS VIVIENDAS DE OTROS MATERIALES (B)	TOTAL DE VIVIENDAS DAÑADAS A+B (1)	TOTAL PERSONAS AFECTADAS (1) x 3.64 hab/viv (2)	% DE AFECTACIÓN EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA CIUDAD (2) x 100/Z
2,873	688	80	3,641	13,253	29.60%

Elaboración: Equipo Técnico INDECI – Año 2008

CUADRO N° 6.4-2  
**ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENO CLIMÁTICO**  
 CIUDADES DE SAN VICENTE, IMPERIAL Y NUEVO IMPERIAL

POBLACIÓN APROX. EN EL AREA EXPUESTA 12% de (Z) (A)	N° APROX. VIVIENDAS EN EL AREA EXPUESTA (A) / 3.64 hab/viv	COLAPSO EN EL 3.5% DE LAS VIVIENDAS DEL AREA EXPUESTA	DAÑOS EN EL EQUIVALENTE AL 32% DE LAS VIVIENDAS DEL AREA EXPUESTA	TOTAL AFECTADO
4,360	1,198	42 viv 153 hab 0.42%	383 viv 1,395 hab 3.84%	425 viv 1,548 hab 4.26%

Elaboración: Equipo Técnico INDECI – Año 2008

CUADRO N° 6.4-3  
**ESCENARIO DE RIESGO ANTE INCENDIO**  
 CIUDAD DE SAN VICENTE O IMPERIAL

POBLACIÓN APROX. EN EL AREA 5% de (Z) (a)	N° APROX. DE VIVIENDAS EN EL AREA (a) / 3.64 (b)	COLAPSO O DAÑOS CONSIDERABLES 35% DE (b) (c)	DAÑOS EN EL EQUIVALENTE AL 200% DE LAS VIVIENDAS DE (c)	TOTAL AFECTADO
1,817	499	175 viv 636 hab 1.75%	350 viv 1,274 hab 3.50%	525 viv 1,910 hab 5.25%

Elaboración: Equipo Técnico INDECI – Año 2008



**CUADRO Nº 6.4-4  
NIVELES DE RIESGO  
SAN VICENTE, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL**

AREA	RIESGO				PONDERACION ** (%)	NIVEL DE RIESGO **
	GRADO DE PELIGRO * (A)	GRADO DE VULNERABILIDAD (B)	FACTOR DE ATENUACION (B)	RIESGO AxBxC Esc. 0 a 1		
<b>SAN VICENTE</b>						
Oeste 1	0,37	0,73	1	0,2701	27,01	Muy Alto
Oeste 2	0,35	0,63	1	0,2205	22,05	Alto
Oeste 3	0,37	0,39	1	0,1443	14,43	Medio
Mercado	0,52	0,70	1	0,364	36,40	Muy Alto
Entorno Mercado	0,52	0,51	1	0,2652	26,52	Alto
Cerro Candela	0,33	0,70	1	0,231	23,10	Alto
El Porvenir	0,30	0,65	1	0,195	19,50	Alto
28 Julio - Rosales	0,33	0,65	1	0,2145	21,45	Alto
Área Central	0,39	0,46	1	0,1794	17,94	Medio
M. Benavides	0,39	0,39	1	0,1521	15,21	Medio
Urbanizaciones Este	0,29	0,31	1	0,0899	8,99	Bajo
Chilcal N	0,29	0,65	1	0,1885	18,85	Alto
Chilcal S	0,27	0,46	1	0,1242	12,42	Medio
CNI	0,35	0,34	1	0,1225	12,25	Medio
M. Angola S.E.	0,48	0,56	1	0,2688	26,88	Alto
Enlace C.E.	0,22	0,21	1	0,0462	4,62	Bajo
<b>IMPERIAL</b>						
Josef. Ramos N	0,33	0,68	1	0,2244	22,44	Alto
Josef. Ramos S	0,31	0,58	1	0,1798	17,98	Medio
<b>(Puntaje Máximo)</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.0</b>	<b>1.00</b>	<b>100%</b>	<b>Muy Alto</b>

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - AÑO 2008

\* Cualquier área o segmento de área que en Evento Clave haya alcanzado puntaje 10, será calificado como de riesgo Muy Alto, al margen de su puntaje total en niveles de riesgo

\*\* En las áreas cuya ponderación resulte a menos de 1% de alcanzar el nivel de riesgo superior o inferior, se analizarán sus segmentos, pudiendo algunos de ellos ser calificados en el Mapa de Riesgos en dicho rango vecino.

Mas de 27.01%	RIESGO MUY ALTO**
De 18.01 a 27.00 %	: RIESGO ALTO
De 10.01 a 18.00 %	RIESGO MEDIO
De 0.00 a 10.00%	: RIESGO BAJO

**CUADRO Nº 6.4-5  
NIVELES DE RIESGO  
SAN VICENTE, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL**

AREA	RIESGO				PONDERACION (%)	NIVEL DE RIESGO
	GRADO DE PELIGRO * (A)	GRADO DE VULNERABILIDAD (B)	FACTOR DE ATENUACION (B)	RIESGO AxBXC Esc. 0 a 1		
Mercado V. Carmen	0,46	0,53	1	0,2438	24,38	Alto
Mercado Sur Oeste	0,52	0,65	1	0,338	33,80	Muy Alto
Urbanizaciones S O	0,27	0,63	1	0,1701	17,01	Medio
Leguía	0,24	0,48	1	0,1152	11,52	Medio
Área Central	0,33	0,48	1	0,1584	15,84	Medio
Ramos – La Mar	0,33	0,41	1	0,1353	13,53	Medio
Mayorista - Estadio	0,57	0,65	1	0,3705	37,05	Muy Alto
Cementerio - Bomberos	0,42	0,48	1	0,2016	20,16	Alto
15 de Noviembre	0,31	0,70	1	0,2170	21,70	Alto
Sector Loza	0,25	0,48	1	0,1200	12,00	Medio
Sector Lores	0,25	0,75	1	0,1875	18,75	Alto
<b>NUEVO IMPERIAL</b>						
Av. Carrizales E, O, S	0,37	0,36	1	0,1332	13,32	Medio
Av. Carrizales Norte A	0,38	0,73	1	0,2774	27,74	Muy Alto
Laderas de Cerro	0,27	0,73	1	0,1971	19,71	Alto
Área Central	0,18	0,43	1	0,0774	7,74	Bajo
Sur A, Norte B	0,23	0,80	1	0,1840	18,40	Alto
Sur B, Norte C	0,16	0,31	1	0,0496	4,96	Bajo
<b>(Puntaje Máximo)</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.0</b>	<b>1.00</b>	<b>100%</b>	<b>Muy Alto</b>

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - AÑO 2008

Mas de 27.01%	RIESGO MUY ALTO**
De 18.01 a 27.00 %	: RIESGO ALTO
De 10.01 a 18.00 %	: RIESGO MEDIO
De 0.00 a 10.00%	: RIESGO BAJO

\* Cualquier área o segmento de área que en Evento Clave haya alcanzado puntaje 10, será calificado como de riesgo Muy Alto, al margen de su puntaje total en niveles de riesgo

\*\* En las áreas cuya ponderación resulte a menos de 1% de alcanzar el nivel de riesgo superior o inferior, se analizarán sus segmentos, pudiendo algunos de ellos ser calificados en el Mapa de Riesgos en dicho rango vecino.



## VII. PROPUESTA GENERAL



## VII. PROPUESTA GENERAL

### 7.1 OBJETIVOS.

El **Objetivo General** de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre las sólidas bases de criterios de seguridad, con la participación activa de su población, autoridades e instituciones concientes del riesgo que representan las amenazas de ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos y de los beneficios de las acciones y medidas de prevención y mitigación.

Los **Objetivos Específicos** de la propuesta, consisten en lo siguiente:

- A. Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.
- B. Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.
- C. Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- D. Constituir la base principal de información sobre el tema de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- E. Elevar los niveles de conciencia de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

### 7.2 IMAGEN OBJETIVO.

Teniendo en consideración que el Programa de Ciudades Sostenibles en su Primera Etapa tiene como principal objetivo la seguridad física de los asentamientos humanos, la Imagen Objetivo que se plantea para los centros poblados de la provincia de Cañete responde a ciudades que adoptarán planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, y que estarán dotadas de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que están localizadas las ciudades objetivo y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un escenario estructurado por los siguientes elementos clave.

- Crecimiento demográfico controlado en forma natural en sus componentes migratorio y vegetativo, guardándose el equilibrio necesario entre los niveles de desarrollo de la

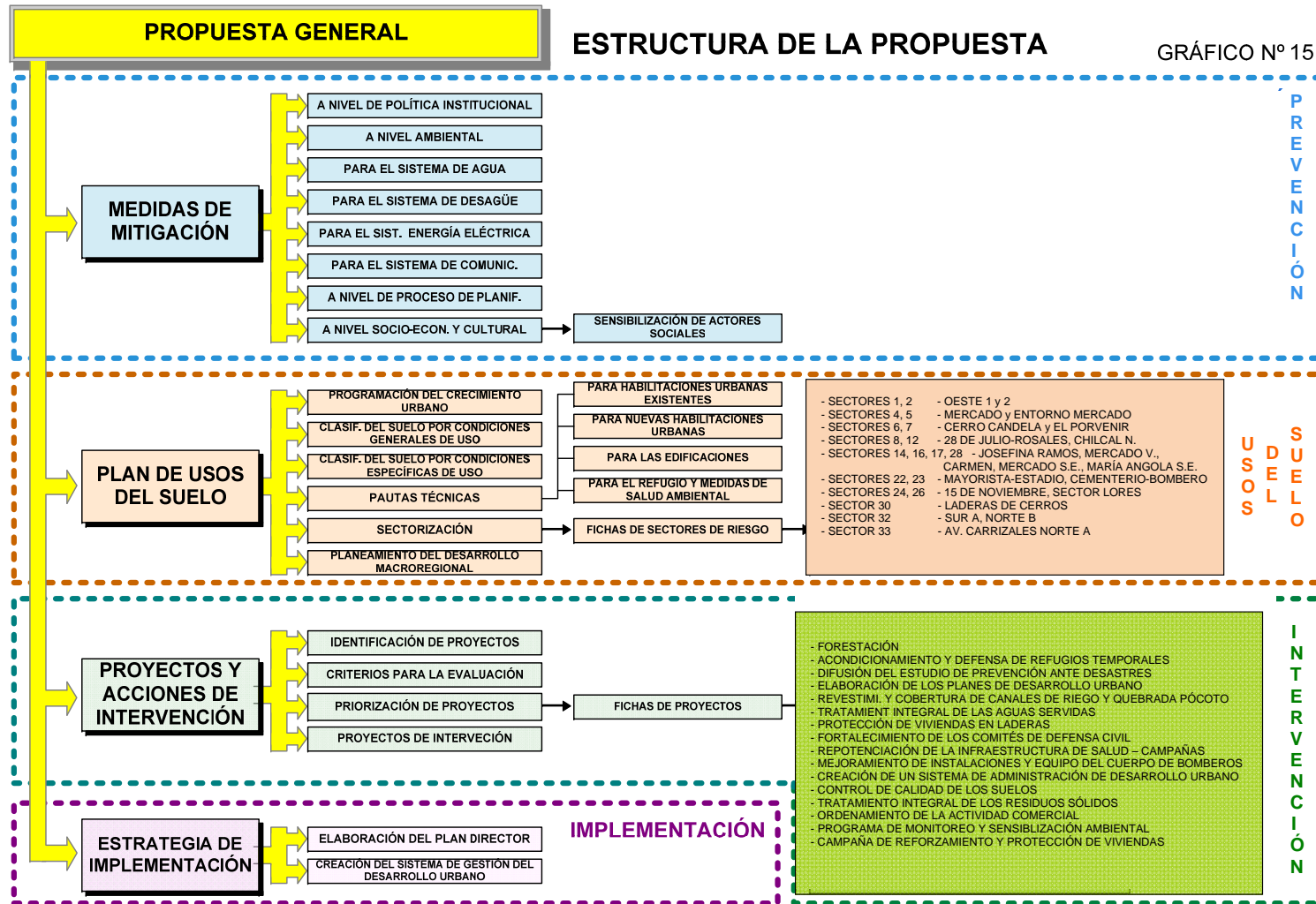
población rural y urbana, mediante la aplicación de medidas adecuadas de promoción del desarrollo rural.

- Programas de ordenamiento urbano en proceso de aplicación progresiva para los sectores actualmente críticos, reduciendo los factores de vulnerabilidad y mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.
- Desarrollo urbano organizado de la ciudad, neutralizando las tendencias de crecimiento lineal, a lo largo de las carreteras, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de circulación.
- Mejoramiento de la relación áreas verdes urbanas/habitante, mediante el cambio de uso progresivo de las zonas de alto riesgo, y la reserva de zonas con la misma desventaja en las áreas de expansión urbana y otros medios.
- Desconcentración de unidades de equipamiento urbano y del comercio, jerarquizándolos y localizándolos en áreas de menor nivel de vulnerabilidad.
- Aplicación eficiente de sistemas constructivos y utilización de materiales de construcción adecuados.
- Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva, incentivando la instalación de nuevas inversiones de interés local, regional y nacional.
- Aprovechamiento de la particular potencialidad turística de la zona, mediante la adecuada utilización de los recursos arqueológicos, paisajistas, climáticos, etc., y la correspondiente acción complementaria consistente en la mejora de la infraestructura de apoyo y el servicio al visitante.
- Roles y funciones urbanas fortalecidas mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.
- Población, autoridades e instituciones comprometidas con la gestión de riesgos, para el desarrollo y promoción de una cultura de prevención.

### 7.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo, los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención y la Estrategia de Implementación (ver Gráfico N° 15).

- Las **Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas preventivas que involucren la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de prevención y mitigación contra la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos.
- El **Plan de Usos del Suelo** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad y específicas para determinados sectores críticos.



ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - 2008

- Los Proyectos y Acciones Específicos de Intervención están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de sectores críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.
- La **Estrategia de Implementación** contiene recomendaciones para la fase de ejecución del plan de prevención.

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

### **7.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA**

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso del desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de las personas, la infraestructura, las manifestaciones socio-económicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

Las Medidas de Mitigación deben ser percibidas como una importante inversión, especialmente en sectores de alto riesgo, y deben ser incorporadas a los procesos de planificación, normatividad e implementación de planes, para permitir la ocupación ordenada y segura del espacio urbano, así como el normal desarrollo de su actividad productiva, muy en especial en el caso de Cañete, en el que el mantenimiento de la afluencia turística receptiva depende en gran medida de la percepción de situaciones de tranquilidad y seguridad.

Como hemos visto, las ciudades materia del presente estudio constituyen un sistema urbano vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos destructivos de diferente naturaleza, por lo que es necesario definir las medidas que permitan reorientar vectores clave de su desarrollo.

### **7.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION**

Los objetivos de las medidas de mitigación son:

- Reducir las condiciones de vulnerabilidad social, física y económica en el territorio, a fin de mitigar o eliminar los efectos adversos de los fenómenos.
- Establecer condiciones óptimas de ocupación del territorio mediante acciones de prevención para el uso del suelo en áreas que presentan factores de riesgo o características naturales que deban ser preservadas.
- Aplicar medidas preventivas para lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo, en áreas vulnerables expuestas a los efectos de eventos adversos.
- Establecer las pautas de seguridad operativas en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible de la provincia de Cañete.

### **7.4.3 MEDIDAS DE MITIGACION**

#### **A. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE POLÍTICA INSTITUCIONAL.**

- a. Las Municipalidades San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, deben liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución del Plan de

Prevención, comprometiendo los recursos necesarios para su implementación en los respectivos presupuestos municipales

- b. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de la prevención y mitigación de desastres.
- c. Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de la ciudad, como elemento de prevención y control.
- d. Incorporar explícitamente la variable prevención, atención y recuperación de desastres en las políticas y planes de desarrollo.
- e. Incorporar las medidas del Programa de Prevención en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.
- f. Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo-beneficio de la gestión de riesgo.
- g. Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión de riesgo.
- h. Propiciar que la gestión del riesgo ante situaciones de desastres sea un tema de importancia y de interés generalizado en la comunidad, para los gobiernos locales, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de capacitación, de sensibilización y de involucramiento de todos los actores, a fin de que perciban que los desastres son en realidad los indicadores más fieles de los desequilibrios en las relaciones sociales, económicas y ambientales en el barrio, en la ciudad y en la región.
- i. Desarrollar indicadores que permitan evaluar sobre bases objetivas, los niveles de riesgo que una comunidad está dispuesta a asumir, de manera que la misma comunidad pueda reafirmar o reevaluar sus decisiones.
- j. La implementación del estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial”, debe ser tratado como un proceso dinámico, que requiere de la evaluación y monitoreo permanente en relación a las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de sus objetivos.
- k. Creación de un sistema de administración del desarrollo urbano, con funciones principalmente promotoras del desarrollo, confiable, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.
- l. Gestión de recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad de las ciudades objetivo.
- m. Difusión del estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial”.

## **B. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL AMBIENTAL**

- a. Promover la conservación y protección del medio ambiente, como importante factor concurrente a la defensa de la ciudad y al resguardo de la calidad de vida de su población.
- b. Incrementar la cantidad y la extensión de las áreas verdes de la ciudad, así como realizar campañas de forestación, dotándolo de potenciales lugares de refugio en caso de ocurrencia de una catástrofe y evitando la erosión de suelos.



- c. Implantar sistemas de alcantarillado, conducción y tratamiento de aguas residuales, antes de su disposición final, para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente.
- d. Aplicar acciones sanitarias con tecnologías sencillas, de fácil replicabilidad y bajos costos, para realizar acciones de vigilancia y desinfección del agua para consumo humano.
- e. Complementar el excelente sistema de disposición final de residuos sólidos implementado por la municipalidad, con mecanismos mejorados de recolección y transporte para superar condiciones de vulnerabilidad y evitar epidemias en caso de ocurrencia de desastres.
- f. Desarrollar y promover programas de educación ambiental y de capacitación de la población, orientados a la conservación y uso racional del medio ambiente y de los recursos naturales.
- g. Incluir en los programas del sistema educativo y en eventos como seminarios, talleres y charlas que se realicen, los aspectos del manejo de cuencas y de los recursos naturales, para crear conciencia en la población contra la depredación de los recursos naturales y los efectos que tiene sobre el medio ambiente la quema de bosques.
- h. Ejecutar un plan integral de reforestación que considere un nuevo trato del recurso bosque, que permita la conservación del suelo y de los espacios forestales y/o frutales, constituyendo a la vez un elemento de efectiva defensa ante la amenaza de eventos climáticos de gran intensidad.
- i. Diseñar un sistema de intervención de cuencas hidrográficas degradadas con el fin de evitar la erosión, la inestabilidad de suelos, la colmatación y la generación de inundaciones.
- j. Preservar las condiciones naturales, la conservación de suelos, las especies de recubrimiento y los bosques, bajo responsabilidad de cada jurisdicción distrital.
- k. Promover la divulgación de las acciones que cada localidad viene desarrollando en la prevención de desastres, comunicando particularmente la ejecución de obras de ingeniería de defensa ribereña, a fin de evaluar la modificación de efectos hidráulicos que una obra estructural puede producir en los entornos opuestos, aguas arriba o abajo de cada inversión.
- l. Desarrollar y poner en ejecución políticas corporativas y regionales de explotación minera en armonía con el medio ambiente.
- m. Actualizar y/o elaborar el Plan de Contingencias en cada una de las industrias, locales comerciales, grifos y demás locales de riesgo por incendio, explosión, contaminación ambiental y/o sustancias químicas peligrosas.
- n. Desarrollar un sistema integrado de vigilancia y control ambiental, un programa de fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos, y un programa de vigilancia y control de cementerios.
- o. Desarrollar programas periódicos de profilaxis sanitaria integral y de control bromatológico en los mercados, restaurantes y demás locales de expendio de alimentos.

### **C. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE AGUA.**

- a. Elaborar un inventario de la disponibilidad del servicio y las posibilidades de abastecimiento de las áreas de refugio, así como una evaluación ante riesgos de contaminación.
- b. Elaborar estudios de pre-factibilidad para la implantación de sistemas alternativos de abastecimiento de agua.
- c. Elaborar los respectivos planes de contingencia, a fin de prever alternativas para casos de colapso de los sistemas de agua potable y alcantarillado, cuyos efectos en el caso de producirse, pudieran generar situaciones sanitarias críticas.
- d. Establecer un sistema de control manual o automático de cierre de válvulas que garantice la existencia de agua después de un desastre.
- e. Utilizar materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- f. Procurar suministro propio de agua para casos de emergencia en instalaciones de salud y otros servicios vitales.

### **D. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE DESAGÜE.**

- a. Utilizar materiales dúctiles como el acero y el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- b. Instalar sistemas adecuados de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sus respectivos planes de contingencia
- c. Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción.
- d. Elaborar el Plan de Contingencias y entrenar al personal para su inmediata aplicación, en caso de necesidad.

### **E. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA**

- a. Considerar fuentes alternativas de suministro, principalmente para asegurar el funcionamiento de los servicios vitales en caso de emergencia generalizada.
- b. Instalar fuentes propias de suministro de emergencia en los edificios asistenciales de la ciudad, vías públicas principales y rutas de evacuación, como medida de previsión ante la ocurrencia de un evento adverso intenso.
- c. Elaborar el respectivo Plan de Contingencias y entrenar al personal para garantizar una eficiente y efectiva respuesta en caso de desastre.

### **F. MEDIDAS DE MITIGACION PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES.**

- a. Diseñar e implantar un sistema vial eficiente y libre de riesgos graves.
- b. Generar accesos diversificados, de manera que existan alternativas de acceso si falla alguno.
- c. El sistema vial deberá contemplar las acciones de emergencia y las operaciones de prevención del riesgo, con desviaciones de emergencia y rutas alternas.

## G. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN

- a. Elaborar los planes de desarrollo urbano de las ciudades de San Vicente de Cañete y de Nuevo Imperial, así como revisar el recientemente elaborado para Imperial, incorporando como base fundamental del desarrollo, **la seguridad física del asentamiento** y la protección de los recursos ecológicos.
- b. Actualizar el Reglamento Provincial de Construcciones, como consecuencia de la particular situación de esta zona por las características de sus suelos, su configuración topográfica y los peligros naturales a que está expuesta. Al respecto, se estima prudente revisar la normatividad relacionada a habilitaciones urbanas y a requisitos arquitectónicos de ocupación, patrimonio, seguridad, materiales y procedimientos de construcción y otros.
- c. En la parte oeste y sur de San Vicente, aproximadamente a partir de la carretera Panamericana, las condiciones del suelo para la edificación son inadecuadas, presentando una muy baja capacidad portante, por lo que se debe evitar la expansión urbana de la ciudad hacia este lado, manteniendo su actual uso como terrenos de cultivo, y declarándola área intangible de reserva agropecuaria. Adicionalmente, en el plano y reglamento de zonificación, es altamente recomendable disponer la reducción progresiva de la densidad poblacional y la densidad de construcción, a fin de disminuir la posibilidad de pérdidas en caso de sismo. En la medida en que se logre reducir (hasta en el futuro eliminar), la vulnerabilidad por exposición que existe en esta zona, cambiarán los cálculos de probabilidad de daños en caso de sismos severos.
- d. La parte sur este de Imperial, y la parte colindante de San Vicente, de acuerdo al estudio geotécnico, presentan igualmente condiciones preocupantes en la calidad del suelo, con una napa freática alta y capacidad portante del suelo menor a 1 kg/cm<sup>2</sup>., lo que cubre las áreas del cementerio, el estadio, el mercado mayorista de frutas, el Colegio Nacional Imperial y urbanizaciones colindantes, hasta la Asoc. Vivienda Villarreal. Comprende también la parte colindante de Nuevo Imperial, en el entorno de la planta de tratamiento de aguas servidas. Para este sector también son aplicables las recomendaciones del literal anterior.
- e. El esquema vial del área de estudio cambiará cuando se prolongue la sección de dos calzadas de la carretera Panamericana hacia el sur, variando su trazo hacia el oeste, de forma que entonces no cruzará San Vicente, pasando a aproximadamente 3 km de distancia de su área urbana actual. Esto constituirá para dicha ciudad, una especie de vía de evitamiento, gracias a la cual se verá liberada de los peligros que hoy amenazan a su población por el intenso tránsito pesado y, frecuentemente, de alta velocidad, que interfiere con el quehacer diario de los vecinos (niños que van a la escuela o los parques, amas de casas que van al mercado, ancianos y enfermos que acuden a oficinas o centros de salud a efectuar trámites o a hacerse atender), así como de las molestias y de la contaminación producto de la emisión de gases tóxicos y ruidos molestos generados por los motores de combustión interna de los vehículos. Para el tránsito interprovincial, significa poder acortar distancias, tiempo de recorrido y riesgo de accidentes, con el consiguiente ahorro que ello implica. Por esta razón, y la que se indica en el literal ( c ), se considera importante impedir la expansión urbana hacia el oeste, e incluso la consolidación del área ya ocupada al oeste de la actual carretera Panamericana, puesto que la nueva carretera tendrá características aun más inconvenientes para la ciudad.
- f. Reforzar la estructura urbana de las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, a través de medidas de planificación que ordene el desarrollo urbano y mejore el sistema vial. Se considera muy importante reprimir la tendencia de las localidades mencionadas, tratando de evitar a toda costa el crecimiento urbano hacia las áreas de mayor productividad agraria, a fin de preservar el ambiente natural y la mayor fuente de trabajo de la zona, recomendándose declararlas Zona Agrícola Intangible – Zona Agroecológica”.

- g. Dictar normas que declaren intangibles las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto, prohibiendo su uso para fines de vivienda, servicios vitales o instalaciones de concentración pública
- h. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores críticos o intangibles. Estas ordenanzas deben estar orientadas también a desalentar la densificación de dichos sectores.
- i. Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.
- j. Construir sistemas de drenaje para restituir las condiciones del suelo afectadas por el proceso desordenado de cultivos, habilitación urbana y construcción.
- k. Establecer sistemas o mecanismos de control en las organizaciones de los gobiernos locales, a fin de evitar la ejecución de proyectos públicos o privados que puedan afectar el nivel de la napa freática en determinadas áreas.
- l. Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de agua, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituir amenazas para la seguridad de sectores de la ciudad.
- m. Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en sectores críticos, hacia zonas seguras, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- n. Diversificar la infraestructura de acceso y circulación de la ciudad, mejorando las condiciones técnicas del sistema vial.
- o. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas vedadas por amenazas naturales o antrópicas.
- p. Descentralizar los servicios y actividades económicas fuera de las zonas críticas, desalentando en ellas la mayor densificación futura (ordenamiento y racionalización de las líneas de transporte, reubicación de paraderos y del comercio informales).
- q. Elaborar y ejecutar programas de Renovación Urbana, principalmente en los numerosos callejones de la localidad, a fin de mejorar estructuras vulnerables y evitar zonas de riesgo, minimizando los efectos de posibles desastres.
- r. Reubicación paulatina de viviendas, de infraestructura de salud y educación, y de centros de producción localizados en zonas de peligro muy alto.
- s. Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en los bordes ribereños con potenciales efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico del río.
- t. En el caso de deslizamientos se recomienda la estabilización de las laderas mediante la forestación intensiva, la construcción de banquetas en los taludes, cunetas de coronación, anclajes o pilotes, drenajes, contrafuertes, inyecciones, mejoramiento de la resistencia del terreno.
- u. En el caso de derrumbes, para minimizar y controlar sus efectos, se recomienda la forestación de laderas, tratamiento de taludes aplicando ángulos de pendiente adecuados, desquinche, peinados de talud, construcción de banquetas o terrazas, muros de contención, zanjas de coronación y cunetas, bulonado o gunitado, anclaje, drenajes.

- v. En el caso de huaycos, las medidas preventivas consisten en la consolidación de suelos mediante acciones forestales, construcción de diques reguladores o azudes cuya ubicación debe estar en función a la pendiente, morfología, litología y clima de la quebrada. Canalizar y limpiar periódicamente el cauce de la quebrada, desquinche, construcción de bancales, andenes o terrazas. En los conos deyección, encauzar el curso mediante estructuras transversales, marginales, paralelas y diseñar debidamente los puentes, alcantarillas, cruces de quebradas para el paso normal del huayco.
- w. Las medidas de mitigación en caso de inundaciones o de la erosión fluvial consisten en la forestación de las márgenes de los ríos, obras marginales consistentes en muros de contención, gaviones, enrocados, medidas de regulación de la corriente en el río principal y afluentes mediante diques transversales.
- x. Para el desprendimiento de rocas, tenemos como medidas preventivas el tratamiento de rocas inestables mediante la fijación in situ, con voladuras o desquinche sistemático, enmallados de alambre galvanizado, empernados, anclajes, muros de contención.
- y. Las medidas para erosión de laderas consisten en acciones forestales y plantaciones de gramíneas, cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel, canales de desviación, terrazas o andenes, trincheras antierosivas, cinturones boscosos alrededor de cárcavas (zanjas), fajas marginales de vegetación, diques de contención, azudes de piedra, gaviones, fajinas.
- z. Como acciones preventivas en caso de hundimiento deben considerarse rellenos hidráulicos, pilotaje de las cavernas naturales o artificiales, relleno de las cavernas con material de diversa granulometría.
- aa. Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales en la mayor cantidad de sectores de la ciudad posibles, en particular en los locales que albergan servicios vitales, para cubrir el suministro necesario en caso de emergencia generalizada.
- bb. Formular un plan de acciones de emergencia que considere, de ser posible, sistemas de alarma, rutas de evacuación y centros de refugio, para distintos tipos de eventos, en base a cálculos de factores de tiempo, distancia e intensidad, y teniendo en cuenta los requerimientos humanos y materiales.
- cc. En los centros poblados debe efectuarse un control más estricto de las edificaciones, sobre todo en lo relacionado a las cimentaciones, con estudios previos de mecánica de suelos, a fin de lograr mejores condiciones para la interacción suelo-estructura.

#### **H. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL**

- a. Promover como materia obligatoria en la currícula de educación escolarizada, la seguridad física de su localidad y las medidas de mitigación de los desastres, de manera que propicie la voluntad de la ciudadanía por participar activamente en la solución de la problemática, y por cumplir y respetar las normas y recomendaciones establecidas.
- b. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Cañete.
- c. Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.
- d. Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los sectores críticos, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.

- e. Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, conformada por todos los centros asistenciales de las seis ciudades, y, a otro nivel, por todos los de la región.
- f. Efectuar campañas vecinales a fin de evitar el arrojamiento de basura y/o desmonte en el cauce del río Cañete, la quebrada Pócoto y todos los canales, acequias y otros cursos de agua existentes, para evitar la colmatación de sus lechos y los posibles desbordes.
- g. Iniciar campañas intensivas de limpieza de cauces, canales de regadío y cauces de huayco, comprometiendo a la población en actividades de sensibilización vecinal.
- h. Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, prevención, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

## 7.5 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

Como se ha visto, el proceso de urbanización en las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, se ha venido realizando, en parte, siguiendo lo dispuesto en programas y proyectos de ordenamiento urbano adecuadamente estructurados, pero también, en mayor medida, a través de acciones espontáneas, sin respetar planificación ni recomendación técnica alguna, sin una organización funcional ni de seguridad física socio-económica, producto principalmente de la pobreza rural que genera crecientes migraciones del campo a la ciudad con la consecuente invasión de terrenos urbanos, que agudizan la presión social por demandas básicas insatisfechas.

En concordancia con la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, (06-05-03), Art. N° 73, y su Reglamento, es de competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

En esta perspectiva, se formula el presente el Plan de Usos del Suelo ante Desastres, como aplicación del Mapa de Peligros, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de fenómenos naturales y antrópicos, que oriente el crecimiento y desarrollo urbano de las ciudades sobre zonas adecuadas para brindar a la población la seguridad necesaria.

Los objetivos del Plan de Usos del Suelo ante Desastres son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración prioritaria de las condicionantes ambientales y de seguridad física en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.
- Clasificar el suelo de las ciudades objetivo según las modalidades de ocupación y uso del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión urbana, renovación urbana y protección ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento físico de la ciudad, consolidando el tejido urbano y social mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores, barrios y caseríos, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.
- Promover la ocupación y uso del suelo en función a la racionalización, consolidación y sostenibilidad de las redes existentes.

### 7.5.1 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

El análisis de la serie histórica y de la dinámica del desarrollo de las ciudades en los últimos 38 años, así como una aproximación a la vocación y a las posibilidades de evolución de las actividades económicas que sustentan el crecimiento de cada una de las tres ciudades, inducen a visualizar, en un escenario moderadamente optimista, una organización territorial razonablemente ordenada, equilibrada en la jerarquización y distribución de sus unidades de equipamiento y servicio, armónicamente integrada a su entorno natural, con políticas de desarrollo rural que promuevan la fijación de las poblaciones en dicho ámbito.

En la conformación física de las ciudades, es fácil observar el marcado desequilibrio entre el área central de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial y sus urbanizaciones modernas, con sus áreas circundantes, las mismas que se caracterizan por tener parte de sus viviendas ubicadas en laderas de cerros, expuestas a la acción erosiva de la arena impulsada por el fuerte viento de la zona, y viviendas ubicadas en partes bajas, expuestas a inundaciones en caso de lluvias intensas, desborde de canales o acequias, o la elevación de la napa freática.

De acuerdo a las estadísticas del INEI, la ciudad de Nuevo Imperial está creciendo lentamente a una tasa ligeramente mayor a la de natalidad, lo que es reflejo de la falta de oportunidades de empleo y de los procesos de migración del campo hacia ella, pero también de ella hacia ciudades mayores. Al respecto, en esta ciudad es notoria la presencia una densidad poblacional relativamente baja, a pesar de que el número de habitantes por vivienda es relativamente alto, debido a la existencia de viviendas-huerto, lo que eleva el promedio de extensión de cada lote. A largo plazo, aunque se prevé una mejora moderada, no se esperan cambios espectaculares en la situación laboral, estimándose un progresivo decrecimiento de la tasa vegetativa por el mayor uso de sistemas de control de la natalidad.

Así tenemos que el conjunto de las tres ciudades, a partir de la última información censal (2005) de 31,373 habitantes, en la actualidad (2008) tendría una población de 36,333 habitantes, en el corto plazo de 41,293 habitantes, a mediano plazo de 48,733 y a largo plazo llegaría a 61,133 habitantes, con incrementos de la población de 4960, 7440, y 12400 habitantes, respectivamente. Estas pudiesen parecer estimaciones demasiado moderadas en el caso de Imperial y Nuevo Imperial, pero responden al comportamiento de la serie histórica de las últimas tres décadas y a las perspectivas existentes, por lo que no existen mayores elementos de juicio para llegar a conclusiones diferentes. Es también probable que en la conformación de esa población se incremente la tendencia hacia una mayor cantidad de habitantes de mayor y menor edad, así como a una reducción de los de edad media.

Es preciso señalar que parte del crecimiento de Nuevo Imperial se produce en territorio de la jurisdicción de Imperial (como la Asoc. Viv. Villarreal), y que una mayor parte del crecimiento de Imperial se produce en territorio de San Vicente (como las Urb. Santa Rosa de Hualcará, Valle Hermoso de Cañete y otras), por lo que la estadística censal así lo ha registrado. Siendo esa la tendencia, y no habiéndose detectado medidas que puedan inducir a un cambio importante, se asume que continuará en sentido similar. Sin embargo, también cabe la posibilidad que, a partir de la edificación de nuevos programas masivos de viviendas promovidos y/o financiados por el Estado (1,000 viviendas financiados por el Fondo Mi Vivienda), pueda lograrse hacer más atractiva la zona de expansión urbana norte de Imperial. Por ello, en el particular caso de estas tres ciudades, puede ser más realista considerar la magnitud global de crecimiento poblacional del conjunto, que la de cada una de las localidades independientemente.

En estas ciudades, el crecimiento estimado para el período de diseño está calculado según el método de crecimiento geométrico recomendado por el INEI en su publicación Cultura Estadística N° 8 (Marzo 1998), habiéndose descartado la utilización de la metodología de crecimiento lineal o aritmético de la población, porque ella supone un incremento de magnitud constante, con lo que su uso para períodos largos no se ajustaría adecuadamente al comportamiento real de la dinámica poblacional, dando resultados más altos de lo que suele suceder.

El efecto indicado puede ser notado con mayor claridad al observar de las fotografías aéreas, superponiendo los límites distritales. En realidad Imperial crece, y al crecer rebasa sus límites distritales (la ciudad capital está ubicada en el límite de su jurisdicción), por lo que su crecimiento poblacional es registrado como incremento de los distritos cuyo territorio va ocupando.

La baja tasa de crecimiento de la ciudad de Nuevo Imperial también se explica por sus dificultades para superar los efectos de las crisis económicas y la acción especulativa de los intermediarios que han causado grave daño a los pequeños agricultores del interior, con precios en el campo que difícilmente llegan a cubrir los costos de producción, a pesar de los incrementos de los precios al consumidor final. Algunas de las antiguas actividades de servicio a la producción agraria (molinos, venta de fertilizantes, etc.) también han sido absorbidas por empresas grandes de la capital regional, con los que un pequeño comerciante local difícilmente puede competir, al haberse reducido los costos y tiempos de transporte. Esto sucede en todo orden de cosas, incluyendo la compra de ropa, útiles, enseres y hasta comestibles, con lo que la actividad comercial del pueblo es bastante más precaria de lo que las necesidades de la población pueden hacer suponer.



San Vicente e Imperial son las ciudades que presentan mayor crecimiento demográfico. Parte del crecimiento de Imperial se produce en territorio de San Vicente. Nótese la ubicación del canal María Angola: hasta el tradicional CNI (Colegio Nacional de Imperial) se ubica en la jurisdicción de San Vicente.



CUADRO 7.5.1-1  
**PROYECCION DE LA POBLACION A NIVEL CIUDAD**

Método del crecimiento geométrico  $P_p = P_b(1+r)^t$

$P_p$  representa la Población Proyectada;

$P_b$  representa la población base;

r es la tasa de crecimiento;

t es el tiempo.

CIUDADES	AÑO									
	1940	1961	1972	1981	1993	2005	2008	2010	2013	2018
S. V. CAÑETE	s/d	s/d	7953	9869	14028	17066	20664	24262	29659	38654
IMPERIAL	s/d	s/d	6865	9183	9780	11238	12265	13292	14833	17400
NUEVO IMPERIAL	s/d	s/d	2247	2493	2766	3069	3404	3739	4242	5079
<b>TOTAL 3 CIUDADES</b>	s/d	s/d	17065	21545	26574	31373	36333	41293	48733	61133
<b>t</b>							0	2	5	10
<b>Incremento Intercensal</b>						4799	4960	4960	7440	12400

Fuente: INEI

Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2008

CUADRO N° 7.5.1-2  
CRECIMIENTO URBANO 2008 – 2018

	PERIODO	INCREMENTO POBLACIONAL HAB.	Nº LOTES	SUPERFICIE REQUERIDA Ha (120 Hab/Ha)
SAN VICENTE	CORTO PLAZO 2008 – 2010	3,598	1,190	29.98
	MEDIANO PLAZO 2010 - 2013	5,397	1,787	44.97
	LARGO PLAZO 2013 - 2018	8,995	2,978	74.96
	<b>TOTAL</b>	<b>17,990</b>	<b>5,955</b>	<b>149.91</b>
IMPERIAL	CORTO PLAZO 2008 – 2010	1,027	210	8.56
	MEDIANO PLAZO 2010 - 2013	1,541	315	12.84
	LARGO PLAZO 2013 - 2018	2,567	525	21.39
	<b>TOTAL</b>	<b>5,135</b>	<b>1,050</b>	<b>42.79</b>
NUEVO IMPERIAL	CORTO PLAZO 2008 – 2010	335	65	2.79
	MEDIANO PLAZO 2010 - 2013	503	97	4.19
	LARGO PLAZO 2013 - 2018	837	161	6.98
	<b>TOTAL</b>	<b>1,675</b>	<b>323</b>	<b>13.96</b>

Elaboración: Equipo Técnico INDECI – 2008

## 7.5.2 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

De acuerdo al análisis espacial efectuado, las necesidades derivadas del crecimiento demográfico de la ciudad deben resolverse en primer lugar a través de la mayor densificación de las áreas urbanas sub-utilizadas. Para el efecto se han determinado tres áreas urbanas, de acuerdo al grado de ocupación, las que se pueden observar en el Cuadro N° 7.5.2-1

En el caso de la **ciudad de San Vicente**, aunque el cuadro muestra la existencia de sectores con grado de ocupación consolidado, en proceso de consolidación e incipiente, éstos son factores relativos, fuertemente inducidos por la devastadora destrucción causada por el sismo del 15 de agosto del 2007. En realidad, aunque diversas áreas de la ciudad se muestran como terrenos vacíos, ocupados por pequeñas carpas o habitaciones de caña o madera, de acuerdo a lo observado en el plano de lotización y la fotografía aérea respectivos, la propiedad de los lotes de la ciudad está totalmente consolidada, no existiendo grandes diferencias entre las zonas más densamente pobladas y las de menor densidad. La diferencia entre la densidad bruta aparente y la neta se explica en parte, por la existencia al lado este de la ciudad de grandes terrenos habilitados por empresas urbanizadoras, pero en los que aun no se ha edificado, en parte por el contorno muy sinuoso e incierto del perímetro de la ciudad (principalmente en laderas de cerros), lo que ha conllevado a considerar en exceso el área urbana, en parte por la existencia de terrenos inutilizables para la construcción por su excesiva pendiente, pero que forman parte del área urbana, y, en parte, a que, tratándose de una capital provincial, existen grandes extensiones de terreno dedicadas a actividades diferentes a la habitacional.

En general, las proporciones de muchos de los lotes son inadecuadas (muy angostas y de gran longitud), producto de sucesivas subdivisiones en los que se ha querido que cada unidad subdividida tenga acceso directo de la calle. Sin embargo, no resultaría recomendable densificar ninguno de los sectores así conformados, a no ser que medie un programa integral de reestructuración de los regímenes de propiedad, adoptándose un sistema de propiedad comunitaria, propiedad horizontal u otro.

Por lo tanto, se estima que a efectos de afrontar el crecimiento de la población en los siguientes años deberán preverse áreas adicionales de expansión urbana, para cuyo efecto, desde el punto de vista de la seguridad física, se estiman recomendables los ubicados al norte, hacia San Benito. Sin contar con las mismas condiciones de seguridad, la consolidación de la franja de urbanizaciones entre San Vicente e Imperial es considerada aceptable, siempre que se lleve a cabo un adecuado control de las construcciones.

En **Imperial**, los terrenos más seguros se encuentran también ubicados al norte, hacia los poblados denominados La Alameda y Cerro Alegre, es decir, hacia la carretera que lleva a Quilmaná. Hacia el sur oeste el crecimiento está limitado por la presencia del canal María Angola (frontera con el distrito de San Vicente), hacia el sur este por áreas de terreno desfavorable para la construcción (peligro alto) y hacia el este se ubican áreas de peligro medio menos atractivas para fines de expansión urbana que los del norte. En la ciudad de Imperial no existen propiamente áreas en proceso de consolidación ni incipientes, desde el punto de vista de su ocupación.

Uno de los aspectos importantes para mejorar el funcionamiento de Imperial como ciudad, es la jerarquización de sus elementos, de manera que no continúe creciendo como una simple suma de manzanas similares de vivienda que van convirtiéndose en tiendas conforme los alcanza el desarrollo comercial de la localidad. La necesidad de jerarquización alcanza también a otros elementos urbanos como el tratamiento vial, las áreas verdes, las áreas y componentes comerciales y de servicios

En **Nuevo Imperial**, el modelo de desarrollo urbano lineal adoptado, probablemente de manera espontánea, al irse acomodando las viviendas a lo largo de la carretera hacia su centro antiguo y hacia Lunahuaná, para luego de llenada la primera fila ocuparse unas posteriores paralelas, no resulta el que permite un mejor, más eficiente, mejor integrado y más grato funcionamiento. El resultado es que, a excepción de quienes viven en el centro y en laderas del cerro, la población frecuente y está más integrada a Imperial y San Vicente, que a su propio distrito. A pesar de tratarse de un centro poblado relativamente pequeño, las distancias entre algunos de sus sectores son excesivas para transitarlas caminando, lo que hace más costosos algunos desplazamientos elementales como ir al colegio, a practicar deportes, a la iglesia o a comprar.

Aunque a excepción de los sectores nor este y sur este, todos los suelos del entorno de la ciudad se consideran seguros, es necesario concentrar esfuerzos en busca de un modelo integrador a fin de que los costos de habilitación urbana y de mantenimiento y operación de los servicios de agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, recolección de residuos sólidos, comunicaciones, etc., puedan sustentarse. Además, para su mejor funcionamiento, es preferible la opción de lograr una mejor cohesión de los elementos urbanos, lo que se lograría intentando la mayor densificación, en lugar de la dispersión.

En Nuevo Imperial existen áreas de desarrollo incipiente, ocupadas por casas huerta, y áreas en proceso de consolidación que tienen actualmente una densidad que se aproxima a la de diseño, por lo que se propone, su ocupación más intensiva. De esta manera, la población de 1,675 hab. a incrementarse en el largo plazo, que podría requerir de 323 viviendas adicionales, en una hipotética extensión de 13.96 has podrá ser albergada sin producir mayor daño que el ya efectuado a la franja de vocación agraria y de protección ecológica ubicada en el entorno de la ciudad. Se estima que la habilitación de nuevos terrenos implicaría costos innecesarios en los próximos diez años, y la utilización de tierras actualmente productivas, por lo que se descarta esta posibilidad, reservándola para requerimientos más allá del horizonte de diseño.



Asentamiento Josefina Ramos. Imperial

CUADRO N° 7.5.2-1  
ESTADO DE CONSOLIDACIÓN Y POSIBILIDAD DE SOPORTE ADICIONAL

	GRADO DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (has)	POBLACION	DENSIDAD Hab/ha	Posibilidad de Soporte Adicional (120 hab/ha)
SAN VICENTE	Consolidado	317.515	15,954	50.30	No programable (por estado de consolid.)
	En Proceso de Consolidación	31.51	1,355	43.01	No densificable (riesgo alto y zona intangible)
	Incipiente	125.38	3,355	26.75	(Parcialmente) 5,040 hab.
	<b>TOTAL</b>	<b>474.405</b>	<b>20,664</b>	<b>46.56</b>	<b>5,040 hab.</b>
IMPERIAL	Consolidado	120.617	11,290	93.60	No programable (por estado de consolid.)
	En Proceso de Consolidación	12.22	822	67.26	No densificable (riesgo alto)
	Incipiente	2.44	153	62.70	140 hab.
	<b>TOTAL</b>	<b>135.277</b>	<b>12,265</b>	<b>90.67</b>	<b>140 hab.</b>
NUEVO IMPERIAL	Consolidado	53.71	1,652	31.11	No programable (por estado de consolid.)
	En Proceso de Consolidación	63.672	1,206	18.94	6,434 hab.
	Incipiente	99.06	546	5.51	2,624 hab.
	<b>TOTAL</b>	<b>216.442</b>	<b>3,404</b>	<b>15.73</b>	<b>9,058 hab.</b>

Elaboración: Equipo Técnico INDECI – Año 2008

### 7.5.3 CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO.

En las ciudades de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial, se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones ambientales complejas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el efecto, de acuerdo a la mejor conveniencia para la seguridad física de la ciudad ante desastres naturales y antrópicos, se ha dividido la ciudad en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbano. La distribución espacial de cada uno de ellos figura en la Lámina N° 27.

**A. SUELO URBANO**, lo constituyen las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal. En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

- **Suelo Urbano Apto**, que corresponde a las áreas urbanas ocupadas, ubicadas en zonas de riesgo bajo o medio y presentan mayores niveles de seguridad. En esta clase de suelos es factible la consolidación de edificaciones para uso residencial y otras funciones urbanas.

Comprende principalmente, en San Vicente: las urbanizaciones del Este, Primavera, San Isidro Labrador, Santa Rosa, parte de Santa Rosa de Hualcará y Valle Hermoso de Cañete, en Imperial: el Área Central, Josefina Ramos Sur, Sector Loza, parte de Ramos y La Mar; en Nuevo Imperial: el Área Central.

- **Suelo Urbano Apto con Restricciones**, que corresponde a las áreas urbanas consolidadas, en proceso de consolidación o incipientes, que por la naturaleza de su ocupación y de su situación de riesgos deben ser sujetas a un tratamiento especial que implique restricciones a la mayor densificación, usos, materiales y/o sistemas constructivos.

Comprende principalmente, en San Vicente: Sector Oeste 2, Entorno del Mercado, Cerro Candela, El Porvenir, 28 de Julio-Rosales, Chilcal Norte, María Angola S.E.; en

CUADRO Nº 7.5.2-2  
PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

	AL AÑO	TIPO DE ÁREA	UBICACIÓN	SUPERF. (has)	POBLACIÓN ACTUAL	SOPORTE DE POBLACION	DIFERENCIA (Con relación a la población actual)	POSIBILIDAD DE ADMITIR NUEVA POBLACIÓN					
								CORTO PLAZO	MED PLAZO	LARGO PLAZO	SUPERF. (has)	TAMAÑO PROMEDIO DE LOTE (m2)	DENSIDAD DE DISEÑO BRUTA (hab/ha)
SAN VICENTE	2010	En Proceso de Consolidación	Oeste2, Chilcal norte	31.51	1355	1355	0	0	0	0	0	350	43.01 No densificable Zonas de peligro e intangible
	2010	Incipiente	Oeste1, Cerro Candela, El Porvenir	83.38	3355	3355	0	0	0	0	0	320	40.23 No densificable Zonas de alto riesgo
	2010	Incipiente	Enlace Centro Este	42.00	-	5,040	5,040	3,598	1,442	0	0	180	120
	2018	Área de Exp. Urbana	Expansión urbana hacia el norte	160	-	19,200	19,200	-	3,955	8,995	107.92	180	120
IMPERIAL	2010	En Proceso de Consolidación	15 de Noviembre, urbaniz. Sur este, ramos-La Mar	12.22	822	822	0	0	0	0	0	280	67.26 No densificable Zonas de alto riesgo
	2013	Incipiente	Josefina Ramos	2.44	153	293	140	140	0	0	0	180	120
	2018	Área de Exp. Urbana	Expansión Urbana hacia el norte	60	0	7,200	7,200	887	1,541	2,567	41.62	180	120
NUEVO IMPERIAL	2010	En Proceso de Consolidación	Carrizales E,O,S, Sur A, Sur B	63.672	1,206	7,640	6,434	335	503	837	24.01	180	120
	2013	Incipiente	Carrizales Norte A, Laderas de Cerro, Carrizales E,O,S, etc.	99.06	546	3,170	2,624	-	-	-	-	500-1000	32 (casas-huerta) (post-largo plazo)
	2018	Área de Exp. Urbana	(no son necesarias, pero podrían plantearse hacia el norte)		-	-	-	0	0	0	-	-	-

Elaboración: Equipo Técnico INDECI 2008

Imperial: Josefina Ramos Norte, Mercado V. El Carmen, Cementerio-Bomberos, 15 de Noviembre; en Nuevo Imperial: Sectores Sur A y Norte B.

- **Suelo Ocupado en Riesgo**, que corresponde a las áreas urbanas sujetas a un riesgo muy alto, las que deberán sujetarse a programas de reubicación progresiva en los casos motivados por peligros naturales muy altos, o a programas de renovación urbana en los casos motivados por peligros antrópicos reversibles o por vulnerabilidad muy alta. Por estar ubicados en sectores críticos, en estos casos es necesario adoptar medidas directas para mitigar los posibles efectos de eventos negativos

Comprende en San Vicente: los sectores Oeste1 y Mercado; en Imperial: Mercado Sur Oeste y M. Mayorista-Estadio; en Nuevo Imperial: Av. Carrizales Norte A.

**B. SUELO URBANIZABLE**, corresponde a aquellas tierras no ocupadas por uso urbano actual y que constituyen zonas de bajo peligro o peligro medio que pueden ser programadas para uso urbano futuro a corto, mediano, largo o post largo plazo. Estas áreas comprenden predominantemente las tierras que presentan los mejores niveles de seguridad física y localización, siendo a la vez preferentemente eriazas. Teniendo en cuenta que, principalmente en Nuevo Imperial y San Vicente la disponibilidad de espacios para acoger a la creciente población al corto, mediano y largo plazo densificando áreas actualmente urbanas es posible, se estima que el suelo urbanizable sería requerido mayormente al largo y al post largo plazo. En Imperial las áreas de expansión urbana son necesarias para cubrir los requerimientos de la población desde el corto plazo. De acuerdo a la propuesta de desarrollo urbano de la ciudad, este tipo de suelos puede subdividirse en:

- **Áreas de Expansión Urbana**, cuando de acuerdo a las previsiones de desarrollo de la ciudad, será necesario hacer uso de ellas en el horizonte de diseño de la propuesta urbanística (generalmente, en el corto, mediano o largo plazo).
- **Áreas de Reserva Urbana**, cuando de acuerdo a las mismas previsiones, no será necesario su uso para los requerimientos urbanísticos en el horizonte de diseño, pero es conveniente efectuar la reserva para evitar la posibilidad de cambios que afecten las posibilidades de desarrollo futuro de la ciudad. Para el efecto, éstas deben ser declaradas oficialmente en tal calidad.

**C. SUELO NO URBANIZABLE**, constituyen Suelo No Urbanizable, las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un régimen de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

El Suelo No Urbanizable, puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos o quebradas, áreas de peligro geológico o geotécnico, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente en general.

Las municipalidades controlarán el uso y destino de estos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes.

En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas, así como taludes de laderas, dunas y médanos, los que deberán estar sujetos a monitoreo y/o trabajos de mantenimiento periódico para evitar inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones. En resumen, los Suelos No Urbanizables del ámbito del estudio son:

- Zona de Protección Ambiental, en San Vicente, para la adecuada preservación de la casa hacienda Montalbán, declarado monumento histórico por el INC.
- Zona Intangible de Reserva Agrícola, para mantener la actividad productiva y como protección ecológica para la seguridad física urbana, en todas las áreas agrícolas existentes en el entorno de las ciudades en estudio.
- Zona de Peligro sujeta a Tratamiento Especial, para la evitar su uso con fines urbanos por tratarse de suelos de mala calidad o expuestos a peligros naturales. El tratamiento especial estará orientado a efectuar las acciones necesarias para preservarlas libres de construcciones, darles un uso práctico de utilidad para la ciudad o su entorno, y, reducir el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas a zonas de riesgo.
- Reserva para Áreas Libres Compensatorias. Cubrirá el déficit de espacios y facilidades para recreación pública, cuya función se complementará con el área de refugio en caso de desastres. Eventualmente, incluye parte de las áreas previstas para las áreas de recreación a nivel distrital o provincial (excluyendo parques infantiles o cívicos, que deben ser a nivel local) que requerirá la población de las áreas de expansión urbana.

#### **7.5.4 LINEAMIENTOS PARA LA CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECIFICAS DE USO**

Crecer en forma ordenada y hacia zonas seguras es la base para la formulación del Plan Urbano, por lo que es posible establecer una serie de recomendaciones para su elaboración, que permitan identificar hacia donde se crece y como hacerlo sin riesgos.

##### **A. Zonas Bajo Reglamentación Especial**

Son aquellas zonas que por estar sujetas a peligros altos o muy altos, por sus características de vulnerabilidad y por el riesgo que representan, devienen en sectores críticos sobre los cuales es necesario establecer una Reglamentación Especial para mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

###### **A.1 Zona Bajo Reglamentación Especial I: Márgenes de Cursos de Agua.**

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por los márgenes de los canales y acequias que cruzan las ciudades. En esta zona se debe considerar lo siguiente:

- Planear y efectuar su reubicación hacia áreas seguras, en los casos necesarios.
- Prohibir terminantemente las obras de ampliación o instalaciones nuevas.
- Realizar un estricto control a fin de evitar la instalación de nuevas familias en estas zonas, las que agravarán posteriormente el problema de la reubicación. Suelen aprovecharse estas circunstancias, para instalarse precariamente en estas zonas a fin de ser incluidos en los programas de reubicación y ayuda.
- Prohibir principalmente la ubicación de locales de equipamiento urbano (educación y salud) y de locales de concentración pública.
- Aunque las líneas de servicios públicos existentes en estas zonas pueden mantenerse y repararse de ser necesario hasta cuando se produzca la reubicación, no deben ampliarse ni construirse nuevas líneas o conexiones domiciliarias, para no consolidar una situación de alto riesgo ni alentar el incremento de la población en zona de riesgo.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para la toma de conciencia de la problemática y buscar soluciones concertadas.

###### **A.2 Zona Bajo Reglamentación Especial 2: Áreas con Deficiente Calidad de Suelos**

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por los sectores Oeste y nor este de San Vicente, así como sur este de Imperial, la misma que llega hasta cerca de la parte este de Nuevo Imperial. En ella se deben considerar medidas similares a la Zona Bajo Reglamentación Especial I.

###### **A.3 Zona Bajo Reglamentación Especial 3: Áreas de Vulnerabilidad Extrema.**

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por las áreas de riesgo alto, en los que se presentan situaciones de vulnerabilidad muy alta, como en las laderas de cerros (San Vicente e Imperial), Parte de Josefina Ramos, sector Lores, mercado mayorista - Estadio y 15 de Noviembre (Imperial), y, Av. Carrizales Sector Norte A y Sur A. En esta zona se debe considerar lo siguiente:

- Planear y promover la reducción de los factores de vulnerabilidad.
- Prohibir las obras que no estén orientadas a la reducción de la vulnerabilidad.
- Realizar un estricto control a fin de evitar la instalación de nuevas familias en estas zonas, mientras persista la calificación de riesgo alto o muy alto.
- Prohibir la ubicación de locales de equipamiento urbano (educación y salud) y de locales de concentración pública.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para la toma de conciencia de la problemática y buscar soluciones concertadas.

## **B. Zonas Residenciales**

En las ciudades materia de este estudio las zonas residenciales serán de densidad bruta relativa media a baja, con un promedio de 120 hab/ha y lotes promedio normativos de aproximadamente 180 m<sup>2</sup>, a excepción de las zonas periféricas, en donde será deseable la formación de un cinturón de casas - huerta de densidad baja (R1-S), pudiéndose considerar lotes de aproximadamente 500 a 1,000 m<sup>2</sup> correspondiente a una habilitación semi rústica, a fin de mantener la vocación productiva de la tierra.

La denominación de zona residencial se aplica a las áreas donde predomina la vivienda, admitiendo como actividades urbanas compatibles el comercio local y vecinal, en concordancia al Cuadro de Compatibilidades de Usos del Suelo Urbano que deberá ser formulado para tal fin.

## **C. Zonas Comerciales**

Se aplica a las áreas donde predomina o debe predominar el comercio. El plan de desarrollo urbano deberá evitar la instalación de mayor actividad comercial en los sectores de peligro alto o muy alto y orientar la ubicación del comercio hacia zonas más seguras. Al respecto, los mercados deben ser locales orientados principalmente al abastecimiento de productos para la alimentación diaria, por lo que forman parte de la infraestructura comercial de carácter vecinal. En consecuencia, la provincia sería mejor servida desde este punto de vista, teniendo muchos mercados bien distribuidos, que algunos pocos demasiado concentrados y congestionados en la capital provincial.

Las zonas comerciales de jerarquía mayor al comercio vecinal se ubicaran sobre los ejes comerciales contemplados en el Plan de Desarrollo Urbano y que no se encuentren dentro de las Zonas Bajo Tratamiento Especial.

Tanto los niveles de comercio como las actividades urbanas permitidas en ellas (compatibilidad de uso) deberán ser parte de un estudio específico.

## **D. Zonas Recreativas**

El plano de zonificación 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. La denominación de zona recreativa se aplica a las áreas destinadas a actividades de recreación activa o pasiva. Las áreas destinadas a este fin deberán ser debidamente jerarquizadas y tratadas de acuerdo a las funciones específicas requeridas. Por ejemplo, los pequeños parques infantiles distribuidos a distancias fácilmente caminables, los parques cívicos (que son los únicos que abundan en nuestro medio), los parques distritales, los grandes parques zonales que pueden albergar instalaciones para muchas prácticas deportivas, anfiteatro, museo, zoológico, jardín botánico, etc. Proyectos para la forestación de



espacios eriazos utilizando las aguas servidas debidamente tratadas del centro poblado para el cultivo de especies nativas, merecen el apoyo de la comunidad por estar orientados, entre otros propósitos, a la recuperación de especies valiosas y características de la zona, así como a la mejora de las condiciones del medio ambiente.

#### **E. Zona Industrial**

Se aplica a las áreas donde deben localizarse establecimientos industriales y actividades compatibles no contaminantes, y que no generen malestar al vecindario. En el caso de las ciudades bajo estudio se refiere principalmente a industria liviana y ligera, como talleres de diversa naturaleza.

#### **F. Usos Especiales**

El plano de zonificación deberá considerar la implementación de este tipo de uso que por sus características puede concentrar gran número de personas, en zonas de peligro bajo. Se deberá promover o incentivar la ubicación de este uso fuera de las zonas de riesgo muy alto y alto. La denominación se aplica a las áreas destinadas a actividades político-administrativas, institucionales y de culto, así como a los servicios públicos en general.

#### **G. Equipamiento Urbano**

Se aplica a las áreas actualmente ocupadas por locales destinados a proveer servicios de educación, salud, recreación y otros, y las reservadas para tales fines en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, el mismo que deberá definir el tipo y nivel del equipamiento requerido en cada caso.

Para el desarrollo de las ciudades objetivo, los planos de zonificación respectivos deberán adecuarse al presente programa de prevención ante desastres, especialmente en lo que se refiere al Plan de Usos del Suelo Considerando la Seguridad Física de la Ciudad, así como a las restricciones en los usos del suelo y a la consolidación y expansión urbana. Para ello se recomienda formular los planes de desarrollo urbano respectivos.

### **7.5.5 PAUTAS TÉCNICAS.**

El presente documento, como instrumento para lograr resultados efectivos de reducción de riesgos, recomienda las siguientes Pautas Técnicas, que combinan acciones a implementar en los planes de desarrollo u ordenamiento urbano de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, con acciones ejecutar mediante proyectos de desarrollo directos, para el logro de una ciudad sostenible.

#### **A. PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES.**

- a. Desalentar el crecimiento de la densidad poblacional y de inversiones en áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto, no autorizando ni permitiendo la ejecución de obras de construcción nuevas ni la ampliación de las existentes. Las obras de remodelación (sin incremento de área construida) podrían estar permitidas, si como consecuencia de ellas cambia el uso del suelo y baja la densidad habitacional del lote de terreno. Las obras de reparación y reforzamiento de elementos estructurales sí debería estar permitida.
- b. Promover la instalación de las actividades que se desarrollan en las áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto en otras áreas, asegurándose que cada una de dichas actividades pueda contar con varias alternativas más atractivas de localización, tanto desde el punto de vista de la oferta de terrenos, como de la probable rentabilidad o comodidad en el desarrollo de la actividad, además, por supuesto, de la mayor seguridad para la integridad física de las personas y de sus propiedades.

- c. Para el efecto, es probable que en algunos casos resulte altamente conveniente diseñar y promover la instalación de nuevas zonas de actividades especializadas, por ejemplo, en lo que concierne a un pequeño centro de talleres-comercio de artesanías en donde los turistas puedan ver la forma en que se confeccionan los diversos objetos que compran, o puedan encargar la confección de algún objeto ajustado a su deseo. Un partido de diseño arquitectónico a la manera de una pequeña aldea rústica, podría ser una de las alternativas apropiadas para el efecto. Otra posibilidad es la utilización de los inmuebles de algunas de las calles antiguas, remodelándolas y poniéndolas en valor. El tamaño del centro debe ser el suficiente para que el visitante pase cuando menos 60 minutos en él, y debe incluir algunas facilidades de esparcimiento, principalmente para niños de diferentes edades.
- d. Reubicar los locales de servicio público en áreas de Riesgo Muy Alto o Alto, principalmente aquellos necesarios para la atención de casos de emergencia o de seguridad de la población en general. En segunda prioridad, aquellos otros de propiedad del Estado, sean del gobierno central, regional o local, del poder judicial o de cualquier otra entidad pública, incluyendo a las empresas del Estado. En tercera prioridad, los otros locales de servicio público.
- e. Llevar a cabo programas de ordenamiento o renovación urbana en los sectores ubicados en laderas de cerros, médanos o dunas, reubicando las viviendas que se encuentran en peligro de desplomarse por efecto de erosión de suelos, por sismos o por deslizamiento.
- f. Llevar a cabo una estrategia de expansión urbana que comprenda, entre otras medidas, la preservación y puesta en valor del patrimonio monumental, así como el establecimiento adyacente de una gran área para recreación, esparcimiento y práctica deportiva, con muestra de la flora y fauna característica de la zona, y una zona semirústica conformada por casas huerta de densidad muy baja. De esta manera, además de contribuir a la seguridad de buena parte de la población, se preservaría parte del legado histórico en apoyo a la actividad turística y a la vocación productiva de la tierra, coadyuvándose a la conservación del paisaje.
- g. En los sectores inmediatos a las áreas de expansión urbana se deberán encausar las quebradas, preservando y mejorando en lo posible la ruta y la capacidad del cauce original para posibilitar el flujo natural en armonía con el ecosistema, inclusive a expensas del cambio de uso de la tierra para el que se encuentra destinado actualmente. Para ello se tienen que realizar las obras de canalización que eviten la inundación de las áreas aledañas y la infiltración de la napa freática. En los planes de desarrollo debe evitarse la aproximación de áreas de vivienda, comercio, industria y/o servicios a las quebradas, cursos de agua (ríos, canales, acequias), así como a las vías de alta velocidad y/o tránsito pesado.
- h. Debe contemplarse la limpieza y el mejoramiento de la infraestructura del sistema de drenaje pluvial existente, así como la construcción de un sistema integral. Se deberá tomar como base el Estudio de Cotas y Rasantes, así como las características físicas de la ciudad; comprender la canalización de las quebradas que cruzan la ciudad y desarrollarse en forma independiente del sistema de desagüe. Se debe dar un mantenimiento periódico en las tomas de ingreso y alcantarillas, eliminando la acumulación de sedimentos.
- i. Para la pavimentación de las vías que sufren procesos erosivos, es recomendable usar pavimentos rígidos, resistentes a la erosión en las zonas de mayor pendiente, donde las aguas pluviales puedan alcanzar velocidades mayores a 3 m/seg.
- j. Se recomienda que el nivel del interior de las viviendas sea de por lo menos 0.30 m por encima del punto más alto de la vereda. El nivel de ésta debe estar a 0.20 m encima del pavimento de la pista.
- k. Los elementos críticos de las líneas vitales (plantas de tratamiento de agua potable, estaciones de bombeo, reservorios, sub-estaciones de electricidad, etc.) deben ubicarse

en zonas de bajo peligro, ya que su funcionamiento debe estar garantizado ante la ocurrencia de algún fenómeno natural.

- i. Además de las áreas calificadas como zonas de peligro Muy Alto y Alto en el Mapa de Peligros, se deberá considerar una franja de seguridad no menor de 50m a ambos márgenes del río Cañete, así como a ambos márgenes de las quebradas, reservándolas como Zonas Bajo Reglamentación Especial (ZRE), no utilizables para otros fines que no sean de arborización y recreación pasiva.

## **B. PAUTAS TÉCNICAS PARA NUEVAS HABILITACIONES URBANAS.**

Considerando que el entorno de las ciudades objetivo está también amenazado por la presencia de sectores de alto riesgo, y que éste es un medio que ya ha experimentado situaciones de extrema severidad, con pérdida de vidas humanas y una cuantiosa inversión, siendo arrasados grandes sectores de las ciudades, es en este caso mucho más importante que en otros, demostrar que se trata de una ciudad con memoria, adelantarse a los hechos y preparar áreas seguras en las que podrá asentarse la población excedente y las nuevas actividades económicas o sociales, antes que los asentamientos humanos se produzcan por desbordes espontáneos e indiscriminados sobre terrenos muy vulnerables.

Por ello, es necesario dedicar mayores esfuerzos y recursos, además de la planificación del desarrollo urbano de la ciudad, a la elaboración de planes detallados para la habilitación de nuevas áreas urbanas y, principalmente, a la organización de un sistema de administración del desarrollo urbano, como instrumento orientador y promotor, más que simplemente controlador.

- a. En los proyectos de habilitación urbana, no se debe permitir la utilización de terrenos localizados en áreas calificadas de Riesgo Muy Alto o Riesgo Alto, para la ubicación de las áreas de vivienda o aporte para obras de equipamiento urbano.
- b. Las áreas indicadas en el literal anterior, no aptas para la construcción, podrán ser destinadas al uso recreativo, paisajístico u otro, diferente al de espectáculo de cualquier índole (deportivo, artístico, cultural). Tampoco se deberán permitir instalaciones que propicien la realización de reuniones sociales masivas.
- c. Debe asegurarse, en el diseño urbano, la facilidad de acceso de vehículos para la atención de situaciones de emergencia, así como preverse las rutas de evacuación y las áreas de refugio.
- d. En las áreas de expansión urbana deberán considerarse zonas de refugio con capacidad suficiente para albergar también a buena parte de la población establecida en los barrios antiguos, los cuales en su mayor parte no cuentan con espacios con las condiciones adecuadas.
- e. Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo, respetando la zonificación de seguridad física de la ciudad, los dispositivos y recomendaciones relacionadas a la preservación de las tierras de uso agropecuario, y otros vigentes.
- f. Las nuevas habilitaciones urbanas y las obras de ingeniería en general, deben ubicarse preferentemente en terrenos de buena capacidad portante. No se debe permitir la habilitación urbana en sectores calificados como de Peligro Muy Alto y Alto. En los sectores de Peligro Medio se establecerán las condiciones que correspondieren. Si se construyera sobre suelos de grano fino, se deberán considerar las limitaciones físicas, proponiendo soluciones acordes con la ingeniería, de costo razonable para la cimentación.
- g. Además de lo indicado en el Mapa de Peligros, no se permitirán habilitaciones urbanas nuevas ni obras de ingeniería en:
  - Terrenos rellenados (sanitario o desmonte), ni con estratos peligrosos de arena eólica.

- Áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.
  - Áreas expuestas a inundaciones y licuación de suelos.
  - Áreas de deposiciones detríticas de las quebradas o ríos que drenan extensas cuencas.
  - Áreas de depresión topográfica que estén expuestas a inundación por empozamiento.
  - Bordos de taludes, que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento.
- h. La planificación y el diseño de las nuevas habilitaciones urbanas deberán generarse en el contexto de un sistema integral de drenaje de la ciudad. Previa a su aprobación es deseable conocer la opinión de la entidad rectora en materia de prevención ante desastres.
- i. La cíclica activación de los caudales de las quebradas, hace necesario evitar la infiltración de las aguas pluviales que pueden originar asentamientos diferenciales o licuación de suelos, así como los efectos de la erosión de la base de taludes, produciendo daños en las estructuras. Por tanto, se recomienda mantener la franja de seguridad de 50m mínimo a ambos márgenes de las quebradas. Esta franja de seguridad debe estar libre de edificaciones y obstáculos para dar mayor eficiencia al escurrimiento de las aguas pluviales.
- j. En el caso de construirse canales-vías para el drenaje pluvial de las ciudades objetivo, éstos podrán ser utilizados sólo por vehículos ligeros menores a 5 Tm de carga, con el objeto de preservar el recubrimiento del canal.
- k. Se deben realizar trabajos de relleno en zonas deprimidas con material de préstamo hasta alcanzar el nivel de la rasante, con fines de protección de las áreas adyacentes. En estos casos, debe registrarse la forma y el tipo de material con que se realizó el relleno, puesto que, una vez nivelado el terreno, es usualmente requerido para construir sobre él.
- l. El separador central de las vías principales en las habilitaciones, deben tener características especiales para su uso como canal de circulación de emergencia en caso de desastres.
- m. Evitar en la construcción de alcantarillas, la posibilidad de mezcla entre aguas negras y aguas pluviales, situación que llevaría a una situación de rebosamiento de aquellos en épocas de lluvias intensas, así como a someter a presión las tuberías de desagüe.

### **C. PAUTAS TÉCNICAS PARA LAS EDIFICACIONES.**

- a. Antes de iniciar los trabajos de excavación de cimientos, deberá eliminarse todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área donde se va a construir. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deben ser removidos en su totalidad y reemplazados por material controlado y compactado por capas.
- b. En el segmento inferior de la plataforma (extremos oeste y este de la ciudad de San Vicente, sur este de Imperial y oeste de Nuevo Imperial), donde las condiciones del suelo son menos favorables que en el segmento principal de la plataforma, y en los otros sectores directa o indirectamente inundables, debe evitarse la construcción de sótanos, semi sótanos o cualquier ambiente en nivel igual o inferior al de cualquier punto del perímetro del terreno.
- c. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de manera que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.
- d. Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo-arenosos, es necesario compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible efecto de hinchamiento y contracción de suelos.

- e. En los sectores donde existen arenas poco compactas o arenas limosas, se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 m. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación.
- f. Cuando la napa freática sea superficial, antes de la cimentación se debe colocar material granular en un espesor de 0.30 a 0.40 m., cuyos fragmentos deben ser de 7.5 a 15 cm., y luego un solado de concreto de 0.10 m. de espesor.
- g. Para viviendas de 2 a 4 niveles, se recomienda usar zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.
- h. Los techos de las edificaciones deberán estar preparadas para el drenaje de aguas de lluvia, con canaletas de colección lateral, para conducir las aguas hacia los medios de evacuación.
- i. En la construcción de viviendas de adobe deberá considerarse lo siguiente:
- Tamaño del adobe: 40cm X 40cm X 8cm. La tierra debe ser de buena calidad, teniendo la suficiente cantidad de arcilla. Además debe preverse el uso de paja (pajilla de arroz) o fibras vegetales para evitar las rajaduras durante el secado.
  - Cimientos: 60cm de profundidad, de concreto o de piedra asentada con barro o con mortero de cemento.
  - Sobre cimientos: 60cm de altura, como mínimo.
  - Muros: mínimo 40cm de espesor. Deberán tener un buen amarre en las esquinas para evitar su separación.
  - Altura de muros: entre 2.40 y 3.00m.
  - Longitud de muros: 4.0m como máximo.
  - Abertura en muros: una al centro, para puerta o ventana.
  - Ancho de puertas y ventanas: máximo 0.90m.
  - Los muros deben tener mochetas.
  - Cada 3 o 4 hiladas, colocar refuerzos horizontales de caña.
  - Colocar a lo largo de todos los muros una viga collar a la altura de los dinteles, para unión de los muros.
  - Sobre la viga collar se colocarán 4 hiladas de adobe.
  - Deben colocarse elementos verticales y horizontales, como refuerzos, para disminuir la rigidez de los muros. Los elementos verticales se anclarán a la cimentación y a la viga collar.
  - Altura de la edificación: 1 piso.
  - Revestimiento de la estructura general con material impermeabilizante.
  - Sólo se construirá con adobe en terrenos secos de suelos compactos o duros.
- j. En caso de proyectos de edificios que concentrarán gran número de personas, que presenten cargas concentradas extraordinarias, que presten servicios de educación, salud o servicios públicos en general, etc., se debe requerir la elaboración y presentación de un estudio de Mecánica de Suelos del terreno elegido, recomendándose ser muy exigente y riguroso en la revisión del diseño de las estructuras.

Estos proyectos deberán incluir el diseño de los sistemas de seguridad física necesarios, principalmente para casos de sismos, aluviones e incendios, definiéndose rutas y tiempos de evacuación, áreas de concentración, refugio, sistemas para combatir el fuego, atención médica necesaria, etc.

- k. Tratándose de proyectos para edificaciones de uso especial como hospitales, clínicas, centros de reposo o asilo para ancianos, centros de salud mental, cárceles, comisarías u otros locales con celdas de reclusión, monasterios de clausura y otros, deberán analizarse las posibilidades caso por caso, en coordinación con las autoridades, los profesionales especialistas que laboran en instalaciones similares y, de ser el caso, con una

representación de pacientes, internos o usuarios, para tomar las decisiones clave y diseñar los sistemas de seguridad.

- l. Para que las construcciones sean más resistentes ante desastres naturales, el Dr. R. Spence, de la Universidad de Cambridge, recomienda incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se ayuden mutuamente. Una pared debe actuar como refuerzo para otra. El techo y los pisos deberán usarse para dar rigidez horizontal adicional. Deben evitarse las ventanas y las puertas cerca de las esquinas.
- m. Las directrices de las NN.UU. para la seguridad de las edificaciones recomiendan formas y disposiciones para los edificios que, aunque algunos puedan opinar que atentan contra la libertad de diseño, es conveniente aplicar creativamente, adecuándolas a las ciudades objetivo por su vulnerabilidad ante desastres. Las orientaciones más importantes son las siguientes:
  - Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y en el diseño estructural. Se recomiendan las formas de base cuadrada o rectangular corta.
  - Se deben evitar:
    - Edificios muy largos
    - Edificios en forma de L o en zig-zag.
    - Alas añadidas a la unidad principal.
  - La configuración del edificio debe ser sencilla, evitándose:
    - Grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio.
    - Torres pesadas y otros elementos (a veces decorativos) colocados en la parte más alta de los edificios.
- n. Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.
- o. En el diseño de vías, accesos y circulación dentro de edificaciones en general, debe prestarse atención a las facilidades para el desplazamiento y la seguridad de los limitados físicos.
- p. En la ciudad el contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son medianos a altos, por lo que se recomienda el uso de cemento Pórtland tipo V ó MS para el diseño del concreto.
- q. Para las construcciones incluidas en lo señalado en el literal j de las Pautas para las Edificaciones, los estudios de Mecánica de Suelos deberán ser debidamente firmados por el profesional responsable, conteniendo: memoria descriptiva del proyecto, planos y perfiles del suelo, diseño estructural, además de considerar los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo. Especial atención deberá darse al estudio de posibilidades de licuación o densificación. Dichos estudios deberán ser cuidadosamente evaluados, clasificados y almacenados bajo responsabilidad por el órgano pertinente de la municipalidad, a fin de constituir un banco de informaciones sobre las características del suelo y sus variaciones.
- r. Los edificios destinados a concentraciones de gran número de personas deberán considerar libre salida hacia todos sus lados, así como accesos y rutas de evacuación dentro y alrededor del edificio. Las salidas, cuyas puertas deben abrir hacia fuera sin invadir el libre tránsito por la vereda, deben tener un espacio libre de extensión proporcional a la cantidad de público por evacuar a través de esa puerta y al tiempo disponible para ello, sin invadir descontroladamente veredas y calzadas.
- s. Debe considerarse la reparación de las viviendas antiguas, que aunque no hayan colapsado a causa de sismos, inundaciones u otros eventos anteriormente ocurridos,

puedan haber quedado seriamente afectadas, por lo que con probabilidad no podrían resistir otro evento similar.

- t. Entre el área urbana actual de San Vicente y el futuro trazo de la carretera Panamericana existe una franja de terreno, originalmente de gran producción agrícola, que está siendo progresivamente cambiando de uso, ante la indiferencia, el descuido y la resignación de la autoridad y también de los planificadores. Esta es una franja extraordinariamente valiosa desde el punto de vista ecológico y de protección del medio ambiente para los distritos involucrados, por lo que debe ser preservada a toda costa, evitando ceder en algunas manzanas cada vez que se elabora un nuevo plan, con el pretexto de consolidar lo que "ya existe".
- u. Los materiales de agregados necesarios para la construcción de obras de concreto se encuentran en el cauce del río Cañete. Las arcillas necesarias para la construcción de viviendas de adobe se encuentran en amplias plataformas que hay en el entorno de las ciudades, como constituyentes de importantes horizontes dentro del material fluvial. Las canteras de arcilla de áreas vecinas, han dado lugar a varias fábricas de ladrillos.

#### D. PAUTAS TÉCNICAS PARA EL REFUGIO Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL<sup>34</sup>

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de desastres, para la organización y preparación de áreas de refugio en las zonas previamente definidas para tal fin en base al estudio de las condiciones de seguridad de cada sector de la ciudad, a los tiempos de evacuación admisibles y otros factores.

- a. CAMPAMENTOS DE REFUGIO.- Durante las operaciones de socorro, los campamentos deben instalarse en áreas calificadas para tal fin en el Plan de Usos del Suelo (peligro bajo), en puntos donde la inclinación del terreno y la naturaleza del suelo faciliten el desagüe. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos y zancudos, vertederos de basura y zonas comerciales e industriales.
  - El **trazado del campamento** debe ajustarse a las siguientes especificaciones:
    - 3-4 Has/1000 personas (250 a 300 Hab./Ha.)
    - Vías de circulación de 10m. de ancho.
    - Distancia entre el borde de las vías vehiculares y las primeras carpas: 2m. como mínimo.
    - Distancia entre carpas: 8m como mínimo.
    - 3 m<sup>2</sup>. de superficie por carpa, como mínimo.
  - En relación a la **calidad del agua** para tomar, si dicha agua es de origen sospechoso, se le debe hervir durante un minuto. Antes del uso debe ser desinfectado con cloro, yodo o permanganato de potasio en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución debe calcularse la cantidad correspondiente a 6 litros / persona / día, en estaciones de clima cálido.
  - Para el sistema de **distribución del agua** para todo uso, deben seguirse las siguientes normas:
    - Capacidad mínima de los depósitos: 200 litros.
    - 15 litros / día per cápita, como mínimo.
    - Distancia máxima entre los depósitos y la carpa más alejada: 100 m.
  - Los dispositivos para la **evacuación de desechos sólidos** en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores: los recipientes deberán tener una tapa de plástico o de metal que cierre bien. La eliminación de la basura se hará por incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:
    - 1 litro / 4-8 carpas; o,

<sup>34</sup> SANEAMIENTO EN DESASTRES. MANUAL DE VIGILANCIA SANITARIA – OPS, Fundación Kellogg, Washington DC, 1996.

- 50 – 100 litros / 20 – 50 personas.
  - Para la **evacuación de excretas** se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro o letrinas de trinchera profunda, con arreglo a las siguientes especificaciones:
    - 30 – 50m. de separación de las carpas.
    - 1 asiento / 10 personas.
  - Para eliminar las **aguas residuales**, se construirán zanjas de infiltración modificadas, sustituyendo las capas de tierra y grava por capas de paja, hierba o ramas pequeñas. Si se utiliza paja, habrá que cambiarla cada día y quemar la utilizada.
  - Para **lavado personal** se dispondrán piletas en línea, con las siguientes especificaciones:
    - 3m. de longitud.
    - Accesibles por los dos lados.
    - 2 unidades cada 100 personas.
- b. LOCALES.- Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro, deben tener las siguientes características:
- Superficie mínima, 3.5m<sup>2</sup> / persona.
  - Espacio mínimo, 10m<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 siguientes instalaciones:

- 1 pileta cada 10 personas; o,
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m. cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las **letrinas** de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
- Distancia máxima del local, 50m.

Los **recipientes para basura** serán de plástico o metal, y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50 – 100 litros cada 25 – 50 personas.

c. ABASTECIMIENTO DE AGUA.- El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40 – 60 litros / persona en los hospitales de campaña.
- 30 – 30 litros / persona en los comedores colectivos.
- 15 – 20 litros / persona en los refugios provisionales y campamentos.
- 35 litros / persona en las instalaciones de lavado.
- Las normas para desinfección del sistema de agua son:
  - Para cloración residual 0.7 – 1.0 mg / litro.
  - Para desinfección de tuberías, 50 mg / litro con 24 horas de contacto; o. 100 mg / litro con una hora de contacto.
  - Para desinfección de pozos y manantiales, 50 – 100 mg / litro con 12 horas de contacto.

Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada, se utilizarán 8.88 mg de tiosulfato sódico / 1,000 mg de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia entre la fuente y posibles focos de contaminación será como mínimo de 30m. Para la protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm de la superficie del suelo y llegue a 3 m. de profundidad.



- Construcción en torno al pozo, de una plataforma de cemento de 1 m. de ancho.
  - Construcción de una cerca de 50 m. de radio.
- d. LETRINAS.- Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:
- 90 – 150 cm de profundidad x 30 cm de ancho (o lo más estrechas posibles) x 3 – 3.5 m /100 personas.
- Las trincheras profundas tendrán las siguientes dimensiones:
- 1.8 – 2.4m. de profundidad x 75 – 90cm de ancho x 3 – 3.5m / 100 personas.
- Los pozos de pequeño diámetro tendrán:
- 5 – 6m de profundidad.
  - 40cm. de diámetro
  - 1 / 20 personas.
- e. ELIMINACIÓN DE BASURA.- Las zanjas utilizadas para la eliminación de basura tendrán 2m. de profundidad x 1.4m. de ancho x 1m. de longitud, cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40cm. de grosor. Las zanjas de estas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.
- f. HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.- Los cubiertos se desinfectarán con:
- Agua hirviendo durante 5 minutos o inmersión en solución de cloro de 100 mg / litro durante 30 segundos.
  - Compuestos cuaternarios de amoniaco, 200 mg / litro, durante 2 minutos.
- g. RESERVAS.- Deben mantenerse en reserva, para operaciones de emergencia, los siguientes equipos y suministros:
- Estuches de saneamiento Millipore.
  - Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
  - Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
  - Linternas de mano y pilas de repuesto.
  - Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).
  - Estuches para determinación rápida de fosfatos.
  - Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
  - Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200 – 250 litros / minuto.
  - Camiones cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup>. de capacidad.
  - Depósitos portátiles, fáciles de montar.
- h. INSTRUMENTOS.- Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.
- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
  - Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
  - Redes sismológicas para terremotos.
  - Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
  - Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
  - Redes hidro meteorológicas para el comportamiento del clima.
  - Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
  - Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
  - Medios de comunicación inalámbrica.
  - Sistemas de télex, fax y teléfono.

## 7.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL.

Se considera muy importante para el desarrollo de cada uno de los centros poblados de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, el estudio y planeamiento integral del

desarrollo de un área más extensa, que comprenda la problemática rural e incorpore las perspectivas productivas de un territorio de condiciones físicas, culturales, sociales, económicas y ecológicas razonablemente homogéneas y/o complementarias, unido por vínculos históricos y de intercambio tradicional a través de rutas de comunicación habituales.

Este "hinterland" o "ámbito de influencia micro regional" deberá en su momento ser definido en base a los estudios correspondientes, pero se considera que tendría que incluir por lo menos a toda la provincia y tal vez a parte de las provincias y departamentos vecinos, comprendiendo un territorio en el que se cumplen ciclos operativos en los sectores turismo, minería, energía, transportes y agropecuario, principalmente.

El alcance temporal de este plan deberá comprender necesariamente hasta el largo plazo, con proyecciones a un post largo plazo, debiendo ser concertado a fin de que constituya un documento orientador para los sucesivos planes de gobierno, de más corta vigencia. El estudio deberá comprender aspectos de desarrollo físico que rebasan los alcances que normalmente tienen los planes de Acondicionamiento Territorial.

A nivel de desarrollo micro regional, deberán determinarse igualmente los peligros existentes y la vulnerabilidad de los elementos, para deducir los niveles de riesgo a que están sometidos sectores del territorio, elementos constituyentes (carreteras, líneas de transmisión eléctricas, centros productivos, centros arqueológicos, lugares de interés para el ecoturismo o el turismo de aventura) o actividades económicas o sociales que en él se realizan y que podrían quedar interrumpidas por un período de tiempo (explotación minera, transporte de minerales, transporte de productos agropecuarios, generación o conducción de energía eléctrica, movilización o alojamiento de turistas).

En este caso, las medidas preventivas para mitigar los efectos de un desastre de proporciones estarán más dirigidas a reducir pérdidas en los aspectos económicos, productivos y laborales, por lo que la evaluación de las inversiones necesarias para incrementar la seguridad física deberá orientarse también en tal sentido.

Bajo dichos conceptos, el plan en mención puede formar parte del Plan de Desarrollo Regional Concertado (Ley 27972 Art. 97, Ley 27867 Art.10, Ley 27783 Art. 35), el mismo que deberá otorgar la prioridad necesaria a la implementación de medidas de prevención ante desastres y a los proyectos destinados a incrementar los factores de seguridad física de la región. Igualmente, el Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Cañete debe considerar parte de las medidas de mitigación al nivel correspondiente.

#### **A. VISION Y MISION CONCERTADA DEL DESARROLLO.**

Construir una Visión concertada de desarrollo y la Misión que permita su realización, impone el esfuerzo conjunto y la participación directa de todos los agentes de la sociedad organizada, a fin de definir la orientación de los lineamientos básicos del desarrollo, así como sus vocaciones productivas y sus opciones estratégicas dentro del marco de las decisiones a nivel regional. Esto impone no sólo una perspectiva de corto o mediano plazo, sino principalmente una visión de futuro, con intereses conciliados, para lograr el compromiso del sector privado en la seguridad y el desarrollo de su ámbito territorial.

#### **B. ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL.**

El Plan de Acondicionamiento Territorial es un instrumento de los planes integrales de desarrollo, orientado a la organización físico espacial de las actividades económicas y sociales de su ámbito territorial, estableciendo la política general en relación a los usos del suelo y la localización funcional de las actividades en el territorio. A este nivel pueden definirse (o redefinirse) los roles, funciones y niveles de dependencia de centros poblados y sectores del ámbito rural. Su actualización permitirá orientar la localización de inversiones y priorizar la ejecución de programas y proyectos de mitigación ante desastres con mayor propiedad.

Al respecto, es preciso señalar la enorme importancia **económica**, además de ecológica y socio – cultural, que tiene la preservación del **paisaje** y el medio ambiente en el caso de la provincia de Cañete. Este capital invaluable, que aun sin estar plenamente aprovechado genera empleo y renta en todo su territorio, tiende a ser descuidado (tal vez por tratarse de un bien natural), entendiéndose muchas veces en forma equivocada lo que progreso y desarrollo significa, cuando se aplica al medio ambiente.

### C. SISTEMA VIAL.

En función a los conocimientos obtenidos a raíz de la experiencia local en materia de sismos e inundaciones, debe organizarse el sistema de carreteras en forma de diversificar la posibilidad de acceso a los centros poblados del ámbito territorial, principalmente en el caso de los puentes sobre los cursos de agua y las vías interdistritales, las que en su trayecto presentan tramos de evidente vulnerabilidad.

En el área bajo estudio, la tendencia de “dejar” que los centros poblados crezcan longitudinalmente a los lados de la carretera y de hacer pasar la totalidad del tránsito interprovincial o interdistrital por cada centro poblado (aún en las más congestionadas), mezclando el tránsito que no tiene ni como origen ni como destino dicho centro, con el tráfico resultante del quehacer diario local, atentan gravemente contra la eficiencia de la carretera y de la red vial de los pueblos, incrementando costos y tiempo dedicados a ambos tipos de transporte, **riesgos**, y costo de mantenimiento de vías y de ordenamiento del tránsito, entre otros.

Es preciso mejorar las vías conformantes del circuito turístico de la zona, así como las de acceso a centros aislados de interés, y las que permiten la adecuada articulación de las ciudades objetivo con las poblaciones de función complementaria en su ámbito de influencia territorial.

### D. AERÓDROMOS DE CHILCA Y SAN BARTOLO

ESTOS AERÓDROMOS, cumplen una significativa función de reserva en la zona, constituyendo la única posibilidad de acceso no carretero de pasajeros a la micro región, por lo que su presencia y su actividad se considera muy importante como medida de prevención y mitigación ante posibles desastres, además de por razones de desarrollo económico, de entrenamiento técnico sobre aeronavegación y de promoción a la actividad turística receptiva. Por tales motivos, es también importante mantener en situación de operatividad dichas instalaciones, apoyando las acciones necesarias para tal fin.



Aeródromo de Chilca. Provincia de Cañete.

## 7.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

La identificación y priorización de proyectos y acciones de intervención, así como la elaboración de Fichas de Proyectos, tienen la finalidad de organizar un sistema simple y de fácil manejo, de información preliminar sobre el conjunto de esfuerzos, trabajos, tareas y/o actividades que se considera necesario realizar en el corto, mediano o largo plazo, para mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad de las cinco ciudades.

Dichos proyectos y acciones constituyen la estrategia del plan de prevención, a través de cuya ejecución se pretende neutralizar los efectos de posibles impactos negativos detectados en el escenario de probable ocurrencia si no se actúa oportuna y adecuadamente.

Para efectos del presente capítulo, se asumirá que la idea de un conjunto de acciones complementarias orientadas a lograr el mismo propósito, es asimilable a la de un proyecto, por lo que en adelante se utilizará el término "proyecto" para referirse a ambos conceptos.

### 7.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS.

Del análisis de actividades necesarias para la reducción de la vulnerabilidad y la neutralización de riesgos, efectuado con la participación de autoridades, profesionales de la localidad y público en general, se han seleccionado 16 proyectos, cuya ejecución reduciría notablemente el estimado de las probabilidades de daños y pérdidas esperadas en caso de ocurrencia de un determinado evento natural o antrópico adverso.

Los riesgos que principalmente se tratan de cubrir con los proyectos que finalmente fueron seleccionados, han sido los derivados de inundaciones, sismos e incendios, es decir, aquellos que históricamente han causado mayor daño a la ciudad y los que probablemente constituyan las amenazas futuras más graves. Se estima factible hacer realidad la mayor parte de los proyectos en el corto o mediano plazo, pero los más importantes para la ciudad y los de beneficio más difundido posiblemente requieran de un mayor tiempo para su ejecución.

La propuesta de los proyectos ha tenido un origen muy diverso, produciéndose a través de manifestaciones de las autoridades, recomendaciones de profesionales especializados, encuesta directa, pedidos de propietarios de inmuebles y de usuarios de servicios, transmitidas directamente o recogidas de medios de comunicación, estudios de investigación previos, expresiones gremiales y otros. Su selección ha sido determinada por el equipo técnico autor del presente estudio, para cuyo efecto se ha tenido en consideración su importancia en el sentir de la población, su importancia en la seguridad física de la ciudad de acuerdo a las previsiones del estimado de riesgos de este estudio, la justificación económica de la inversión, su congruencia con la orientación del resto de proyectos y su impacto en los objetivos del plan.

CUADRO N° 7.6.1-1  
IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN

PROYECTO	NOMBRE
PI – 1	Forestación
PI – 2	Acondicionamiento y Defensa de Refugios Temporales
PI – 3	Difusión del Estudio de Prevención ante Desastres
PI – 4	Elaboración de los Planes de Desarrollo Urbano
PI – 5	Revestimiento y Cobertura de Canales de Riego y Quebrada de Pócoto
PI – 6	Tratamiento Integral de las Aguas Servidas
PI – 7	Protección de Viviendas en Laderas

PI – 8	Fortalecimiento de los Comités de Defensa Civil
PI – 9	Repotenciación de la Infraestructura de Salud - Campañas
PI – 10	Mejoramiento de Instalaciones y Equipo del Cuerpo de Bomberos
PI – 11	Creación de un Sistema de Administración del Desarrollo Urbano
PI – 12	Control de la Calidad de los Suelos.
PI – 13	Tratamiento Integral de Residuos Sólidos
PI - 14	Ordenamiento de la Actividad Comercial.
PI – 15	Programa de Monitoreo y Sensibilización Ambiental.
PI – 16	Campaña de Reforzamiento y Protección de Viviendas

Elaboración: Equipo Técnico INDECI, 2008.

## 7.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS.

En los criterios para la calificación de los proyectos seleccionados se ha considerado el uso de tres variables, a través de las cuales se ha evaluado cada uno de los mencionados proyectos, estimándose su utilidad en la eliminación o mitigación de los efectos del riesgo, el grado de urgencia que reviste su realización, la complejidad de su implementación, su costo y la probabilidad de financiamiento.

En el Cuadro N° 7.6.4-1, Priorización de Proyectos de Intervención, además de los recuadros para la calificación de las tres variables, se coloca un recuadro previo que indica el **plazo** o los momentos en que el proyecto debe ser aplicado. Esta es una información referencial no calificable y que está expresada en términos de: C = corto plazo; M = mediano plazo, L = largo plazo.

Las tres variables aplicadas son las siguientes:

- **Población a Beneficiar.**

La mayoría de los proyectos seleccionados refiere estar destinados al beneficio de toda la población de las ciudades objetivo. Teniéndose en cuenta que en determinados casos dicho beneficio sería más o menos indirecto, y que existen diferencias en la calidad del beneficio (algunos pueden salvar vidas, otros evitar daños personales de menor consideración, otros proteger inversiones de diversa magnitud y de propiedad o uso más o menos difundido), se ha optado por calificar el proyecto en función al grado de importancia del beneficio.

De esta manera, un proyecto que no sea de beneficio directo para la totalidad de la población puede llegar a ser considerado hasta de primera prioridad, siempre que tenga el más alto impacto en los objetivos del plan, y, adicionalmente, sea notoriamente estructurador

Los puntajes se distribuirán de la siguiente manera:

- Beneficio directo a toda la población de la ciudad, o directo a una parte e indirecto al resto, contribuyendo entre otros a evitar pérdida de vidas humanas: 3 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a más del 20% de la población, contribuyendo a evitar pérdida de vidas o daños personales o materiales de importancia: 2 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a un sector de la población, contribuyendo a evitar daños materiales medianos o menores: 1 punto.

- **Impacto en los Objetivos del Plan.**

Esta variable busca clasificar los proyectos de acuerdo a su contribución a los objetivos del Plan, expresados al inicio del capítulo titulado "Propuesta General" del presente estudio.

Considerando que los objetivos, tal como se presentan en el capítulo señalado, constituyen un conjunto de propósitos mutuamente complementarios y estrechamente

interconectados, para efectos de esta evaluación todos ellos se consideran igualmente importantes y se valoran globalmente.

Esta variable se califica distinguiéndose tres niveles, con los siguientes puntajes:

- Impacto Alto = 3
- Impacto Medio = 2
- Impacto Bajo = 1

- **Naturaleza del Proyecto.**

Este rubro tiene el propósito de valorar la importancia del proyecto en relación al grado de trascendencia que pueda tener en la ciudad para dar consistencia al conjunto de acciones más importantes y para repercutir en otras acciones, generando el desencadenamiento de actividades concomitantes e induciendo la incorporación de nuevos actores adherentes al interés por la seguridad física de la ciudad.

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **ESTRUCTURADOR (3 puntos):** Son los proyectos estructurales a los propósitos del Plan, es decir, son aquellos cuya ejecución contribuye a ordenar y organizar partes importantes de las soluciones a la problemática de la seguridad, de forma que el conjunto de acciones posea cohesión y permanencia. Son igualmente proyectos articuladores. Si además de ser estructuradores son dinamizadores, pueden ser calificados hasta con 5 puntos.
- **DINAMIZADOR (2 puntos):** Son los proyectos de efecto multiplicador, que facilitan el desencadenamiento de acciones de mitigación de manera secuencial o complementaria. Son también proyectos motivadores que pueden ser inducidos para activar la realización de una secuencia de actos instrumentales a los objetivos del Plan. Pueden, ocasionalmente, estar constituidos por antiguos “cuellos de botella”, cuya solución libera una serie de respuestas adicionales.
- **COMPLEMENTARIO (1 punto):** Son los proyectos accesorios, que tienden a completar o reforzar la acción de otros proyectos más importantes. Su efecto es generalmente puntual.

### 7.6.3 PRIORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS.

La priorización de los proyectos de intervención será la resultante de la sumatoria simple de las calificaciones que cada proyecto tenga asignadas en la evaluación correspondiente. El máximo puntaje obtenible es de 11 puntos y el mínimo de 3.

En base a las consideraciones expuestas, se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- PRIMERA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje mayor o igual a 9 puntos.
- SEGUNDA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje entre 6 y 8 puntos.
- TERCERA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje igual o menor a 5 puntos.

### 7.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS.

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los procedimientos establecidos, se han obtenido los resultados que se muestran en el cuadro N° 7.6.4-1. Este cuadro, conjuntamente con las Fichas de los Proyectos que se incluyen en el Anexo del presente estudio, constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para las municipalidades, los que, como instituciones que encabezan el Sistema de Defensa Civil bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, deben asumir el rol de promotor principal en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan.

En el mencionado cuadro, se puede apreciar que 8 proyectos están calificados como de primera prioridad, 4 son de segunda prioridad y 4 son de tercera prioridad.

Cabe destacar que los proyectos vinculados a temas de gestión, capacitación y fortalecimiento de las instituciones y de las organizaciones sociales han sido calificados como de primera prioridad.

## 7.7 ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

A aproximadamente 10 años de las inundaciones de 1998 y 9 meses del sismo del 1007, luego haberse invertido un importante esfuerzo en el desarrollo urbano de las tres ciudades, con la participación sucesiva de experimentados arquitectos y urbanistas, pueden percibirse aciertos y alguna insatisfacción en determinados aspectos de la evolución y comprobarse la existencia de algunas obras y la omisión de otras que difícilmente pueden explicarse en el contexto de la aspiración que de alguna manera siempre hemos tenido todos, de vivir y legar a nuestros hijos una ciudad "**segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar al medio ambiente y, como consecuencia de ello, gobernable**"<sup>35</sup>.

¿Qué sucedió? Posiblemente hubo muchos inconvenientes para hacer lo razonable, como podrán explicar en detalle quienes estuvieron cerca de los sucesos. Y, si analizamos esos inconvenientes, probablemente concordaremos en que pueden volver a ocurrir con cualquier otro plan que se elabore y se ponga en ejecución en el futuro, sin importar mucho cuán bueno y adecuado a las necesidades y características de las ciudades puedan ser, si no tenemos la seguridad de contar con una estrategia para la ejecución del plan, que puede consistir en un mecanismo cuya función sea simple y fundamentalmente, lograr que el plan se haga realidad.

Por ello, además de elaborar un Plan de Desarrollo Urbano para la ciudad, se considera necesario crear un **sistema de gestión** que pudiese actuar transparentemente en dos niveles: un nivel para la toma de decisiones de orden técnico y político mediante resoluciones concertadas y públicas, integrado multisectorial, y, de ser el caso, multipartidariamente, por las principales autoridades del ámbito de aplicación (en la década de los '70 hubo una propuesta preparada por expertos del PNUD para el desarrollo urbano y rural de todo el Callejón de Huaylas, en la que se sugería la participación de todos los alcaldes provinciales), y, otro nivel, para la realización de las tareas técnicas de investigación, análisis, elaboración de propuestas, gestión y ejecución de las resoluciones del primero, integrado multidisciplinariamente por **profesionales innovadores**.

El sistema sería básicamente **creativo e imaginativo** en todo orden de cosas, debiendo estar en capacidad de resolver ágilmente cualquier asunto que se presente en el ámbito de sus atribuciones. Sus principales objetivos específicos serían:

- Fomentar la inversión en proyectos públicos y privados, promotores del desarrollo de la ciudad. Gestión de financiamiento.
- Orientar los proyectos de inversión para una concepción racional, en armonía con las disposiciones y recomendaciones del Plan de Desarrollo Urbano.
- Investigar y generar proyectos demostrativos orientados a introducir concepciones novedosas.
- Crear programas (pueden ser concursables) dirigidos a vencer dificultades iniciales para aspirar a propósitos mayores. Por ejemplo, llevar a cabo a una escala fácilmente manejable una idea inicial atractiva, con el objeto de demostrar su factibilidad y ventajas (principalmente económicas) para promover la instalación masiva de determinado tipo de actividad en una nueva zona cuidadosamente seleccionada.

<sup>35</sup> REDUCCIÓN DE DESASTRES – VIVIENDO EN ARMONIA CON LA NATURALEZA, Julio Kuroiwa. 2002.

CUADRO N° 7.6.4-1  
PRIORIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION

CLAVE	PROYECTOS	PLAZO			POBLACIÓN BENEFICIADA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
		C	M	L					
PI-1	FORESTACION				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	3	9	1
PI-2	ACONDICIONAMIENTO Y DEFENSA DE REFUGIOS TEMPORALES				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	1	1	5	3
PI-3	DIFUSION DEL ESTUDIO DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	3	9	1
PI-4	ELABORACION DE LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	5	11	1
PI-5	REVESTIMIENTO Y COBERTURA DE CANALES DE RIEGO Y QUEBRADA PÓCOTO				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	3	9	1
PI-6	TRATAMIENTO INTEGRAL DE LAS AGUAS SERVIDAS				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	3	9	1
PI-7	PROTECCIÓN DE VIVIENDAS EN LADERAS				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	2	8	2
PI-8	FORTALECIMIENTO DE LOS COMITES DE DEFENSA CIVIL				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	5	11	1
PI-9	REPOTENCIACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE SALUD - CAMPAÑAS DE SALUD POST DESASTRES				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	3	9	1
PI-10	MEJORAMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPO DEL CUERPO DE BOMBEROS				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD Y POBLACIONES VECINAS 3	1	1	5	3
PI-11	CREACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO URBANO				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	2	3	8	2
PI-12	CONTROL DE CALIDAD DE LOS SUELOS				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	1	1	5	3
PI-13	TRATAMIENTO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	3	5	11	1
PI-14	ORDENAMIENTO DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL				POBLAC. DE SAN VICENTE E IMPERIAL 2	2	1	5	3
PI-15	PROGRAMA DE MONITOREO Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	2	1	6	2
PI-16	CAMPAÑA DE REFORZAMIENTO Y PROTECCIÓN DE VIVIENDAS				POBLACIÓN DE LAS 3 CIUDADES 3	2	2	7	2

Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2008

**CRITERIOS**

**Impacto en los Objetivos del Plan:**

Alto .....3  
Medio ..... 2  
Bajo ..... 1

**Naturaleza del Proyecto:**

Estructurador ..... 3  
Dinamizador ..... 2  
Complementario .....1  
Est. + Dinam. ....5

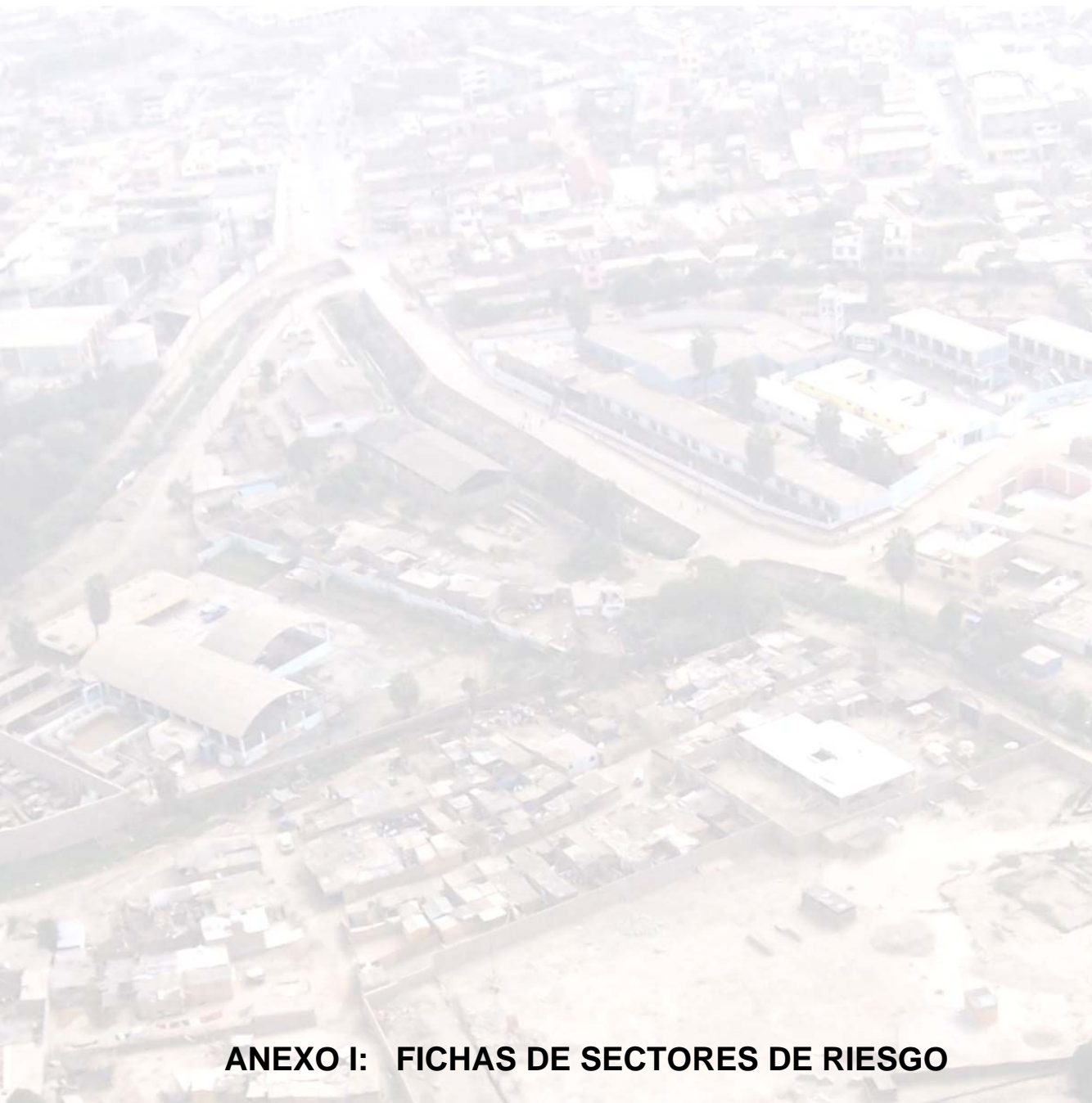
**Prioridad:**

1º Puntaje Total ≥ 9  
2º Puntaje Total entre 6 y 8  
3º Puntaje Total ≤ 5



- Interpretar las disposiciones de los planes de desarrollo y garantizar su adecuada aplicación.
- Gestionar las disposiciones legales y medidas necesarias para facilitar la simplificación de los trámites, la reducción de costos y la agilización de los procedimientos relacionados al desarrollo urbano y a las construcciones públicas y privadas.
- Producir proyectos de detalle derivados de los dispositivos, así como de las políticas y estrategias implícitas en el Plan de Desarrollo Urbano.
- Plantear iniciativas orientadas a introducir en los proyectos mayores condiciones de seguridad sin costo (o con costo mínimo pero también ventaja) adicional.
- Explorar modalidades diversificadas para la introducción de nuevas actividades económicas o nuevos procedimientos para mejorar el rendimiento de las actividades existentes, asumiendo, de ser necesarias, los trabajos, costos y/o riesgos de su adaptación al medio, así como las labores de difusión y extensión.

Para el efecto, se propone el Proyecto de Intervención PI-11 "Creación de un Sistema de Administración del Desarrollo Urbano" (ver Anexo II), paralelo al PI-4 "Elaboración de Planes de Desarrollo Urbano", por considerarse ambos de urgente necesidad para esta importante ciudad. Es intención de la propuesta, desde luego, que el sistema de administración del desarrollo en mención también tenga dentro de su ámbito de atribuciones el cumplimiento del presente Programa de Prevención.



**ANEXO I: FICHAS DE SECTORES DE RIESGO**





**ANEXO II: FICHAS DE PROYECTOS**

