



Al servicio  
de las personas  
y las naciones



Fondo de Población  
de las Naciones Unidas - Perú



## PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA Y RECUPERACIÓN TEMPRANA ANTE SISMOS Y TSUNAMI EN ÁREAS COSTERAS SELECCIONADAS



Ayuda Humanitaria  
y Protección Civil

PLAN DE ACCIÓN  
DIPECHO 2011 – 2012



## SISTEMA DE INFORMACIÓN DE RECURSOS PARA LA ATENCIÓN DE DESASTRES - SIRAD TRUJILLO

### MEMORIA DESCRIPTIVA

(Versión Preliminar)

AGOSTO DE 2012

## PROYECTO SIRAD – TRUJILLO

### INDICE

<b>Presentación .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Capítulo I: Introducción .....</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes del estudio .....	5
1.2 Objetivos de la investigación .....	6
1.2.1 Objetivo principal.....	6
1.2.2 Objetivos específicos .....	6
1.3 Marco conceptual .....	6
1.4 Caracterización de la provincia de Trujillo.....	7
1.4.1 Ubicación .....	7
1.4.2 Ámbito de estudio .....	8
1.4.3 Principales características geográficas .....	9
1.4.3.1 Extensión .....	9
1.4.3.2 Altitud.....	9
1.4.3.3 Población .....	9
1.4.3.4 Topografía .....	10
1.4.3.5 Geotecnia .....	11
1.4.3.6 Hidrología .....	11
1.4.3.7 Clima y temperatura .....	11
<b>2. Metodología de la Investigación.....</b>	<b>12</b>
2.1 Enfoque de la investigación .....	13
2.2 Construcción de la base de datos georeferenciada.....	17
2.2.1 Etapas de la construcción de la base de datos .....	17
2.2.1.1 Identificación de los datos .....	17
2.2.1.2 Recopilación y creación de datos.....	20
2.2.1.3 Estandarización de los datos.....	20
2.2.1.4 Creación de metadatos .....	20
2.2.1.5 Desarrollo de la cartografía y análisis .....	22
2.2.2 Organización de los datos.....	22
2.2.3 Estadísticas sobre la base de datos de recursos para atención de desastres.....	24
2.3 Determinación de los recursos esenciales en situación de desastre .....	24
2.3.1 Recursos de primer nivel .....	25
2.3.1.1 Recursos esenciales del funcionamiento urbano en situación normal y de emergencia.....	25
2.3.1.2 Recursos específicos de emergencia.....	25
2.3.2 Recursos de segundo nivel .....	26
2.3.2.1 Recursos complementarios y/o de apoyo en situación de emergencia.....	26
2.4 Aspectos considerados para el análisis de vulnerabilidad de los recursos .....	27
2.4.1 Vulnerabilidad por peligro sísmico .....	27
2.4.2 Vulnerabilidad por peligro de tsunami .....	30

2.4.3 Vulnerabilidad por inundación por Fenómeno del Niño .....	32
2.4.4 Vulnerabilidad por Accesibilidad .....	32
2.4.4.1 La problemática de la accesibilidad de los recursos en situación de emergencia .....	32
2.4.4.2 Metodología de calificación de la accesibilidad en la provincia de Trujillo.....	33
<b>3. Los Recursos del Manejo de Emergencias para la Respuesta y Recuperación Temprana y su Vulnerabilidad .....</b>	<b>42</b>
3.1 El abastecimiento de agua en situación de emergencia .....	43
3.1.1 La problemática del recurso agua en situación de emergencia .....	43
3.1.2 Los recursos del abastecimiento de agua para la respuesta inmediata y recuperación temprana .....	44
3.1.3 Análisis de la vulnerabilidad de los recurso del abastecimiento de agua .....	51
3.1.4 Reducir la vulnerabilidad de los recursos del abastecimiento de agua ..	53
3.2 El abastecimiento de energía en situación de emergencia .....	54
3.2.1 La problemática del abastecimiento de energía en situación de emergencia .....	54
3.2.2 Los recursos del abastecimiento de energía para la respuesta inmediata y la recuperación temprana .....	55
3.2.3 Análisis de la Vulnerabilidad de los recursos del abastecimiento de energía .....	57
3.2.4 Reducir la vulnerabilidad de los recursos del abastecimiento de energía .....	60
3.3 La atención médica en situación de desastre .....	61
3.3.1 La problemática de la atención médica en situación de emergencia .....	61
3.3.2 Los recursos de la atención médica para la respuesta y recuperación temprana .....	62
3.3.3 La vulnerabilidad de los recursos del sistema de salud.....	67
3.3.4 Preparación para situaciones de emergencia y acciones de respuesta en casos de desastre.....	70
3.4 Los recursos del transporte y vialidad para la respuesta y recuperación temprana .....	71
3.4.1 La problemática del transporte en situación de emergencia.....	71
3.4.2 Los recursos del transporte y vialidad para la respuesta inmediata y recuperación temprana .....	72
3.4.3 La vulnerabilidad de los recursos de transporte y vialidad .....	75
3.4.4 Reducir la vulnerabilidad de los recursos de transporte y asegurar su movilización en el manejo de emergencias.....	78
3.5 Los recursos de telecomunicaciones .....	78
3.5.1 La problemática de las telecomunicaciones en situación de emergencia .....	78
3.5.2 Los recursos de telecomunicaciones para el manejo de emergencias ...	79
3.5.3 La Vulnerabilidad de los recursos de telecomunicación .....	82
3.5.4 Asegurar las Telecomunicaciones en situación de emergencia .....	83
3.6 Decisión e intervención en situación de emergencia .....	84

3.6.1 La problemática de la decisión e intervención en situación de emergencia .....	84
3.6.2 Los recursos de la decisión e intervención para el manejo de emergencias .....	87
3.6.3 Vulnerabilidad del manejo de la emergencia .....	89
3.6.4 Optimizar la decisión y la intervención en situación de emergencia .....	92
3.7 Áreas Potenciales para Albergues en Campamento .....	93
3.7.1 Necesidad de albergues en campamento para situaciones de emergencia en el área metropolitana de Trujillo .....	94
3.7.2 Identificación de aéreas potenciales para el establecimiento de albergues en campamento en la provincial de Trujillo .....	95
3.7.3 Características cuantitativas de las áreas potenciales para albergues ...	95
3.7.4 Los desequilibrios espaciales en la repartición de los albergues en campamento .....	98
3.7.5 Aptitud variable de las áreas potenciales para albergues en campamento .....	98
3.7.6 Oficializar y optimizar las áreas potenciales para albergues en campamento .....	99
3.8 Áreas Potenciales para Escombreras en Período de Emergencia .....	101
3.8.1 Problemática de las escombreras en situación de emergencia en el área metropolitana de Trujillo .....	101
3.8.2 Identificación de áreas potenciales para escombreras en Trujillo .....	103
3.8.3 Características cuantitativas y repartición geográfica de las áreas potenciales para escombreras .....	104
3.8.4 Aptitud de los terrenos identificados a ser utilizados como escombreras .....	105
3.8.5 Oficializar y optimizar las áreas potenciales para escombreras .....	106
3.9 Las Áreas Económicas en Trujillo .....	106
3.9.1 La problemática de la economía urbana en situación de desastre .....	106
3.9.2 Las áreas económicas de mayor interés .....	108
3.9.3 Vulnerabilidad de las áreas económicas .....	110
3.9.4 Conocer mejor la economía urbana y la vulnerabilidad de las empresas ..	111
<b>4. Conclusiones y Recomendaciones para la Mejora de las Condiciones de Preparación y Coordinación de la Emergencia .....</b>	<b>113</b>
4.1 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Abastecimiento de Agua.....	114
4.1.1 Conclusiones .....	114
4.1.2 Recomendaciones .....	115
4.2 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Abastecimiento de Energía.....	116
4.2.1 Conclusiones .....	116
4.2.2 Recomendaciones .....	118
4.3 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Atención Médica.....	119
4.3.1 Conclusiones .....	119
4.3.2 Recomendaciones .....	121
4.4 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Transporte y Vialidad.....	122
4.4.1 Conclusiones .....	122
4.4.2 Recomendaciones .....	122

4.5 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Telecomunicaciones .....	124
4.5.1 Conclusiones .....	124
4.5.2 Recomendaciones .....	124
4.6 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Centros de Decisión e Intervención .....	125
4.6.1 Conclusiones .....	125
4.6.2 Recomendaciones .....	126
4.7 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Áreas Potenciales para Alberges .....	128
4.7.1 Conclusiones .....	128
4.7.2 Recomendaciones .....	128
4.8 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Áreas Potenciales para Escombreras .....	129
4.8.1 Conclusiones .....	129
4.8.2 Recomendaciones .....	129
4.9 Conclusiones y Recomendaciones en el Tema Áreas Económica .....	130
4.9.1 Conclusiones .....	130
4.9.2 Recomendaciones .....	130
4.10 Conclusiones y Recomendaciones Generales.....	131
<b>Anexos .....</b>	<b>132</b>
<b>A. Mapas por cada tema de trabajo .....</b>	<b>133</b>
<b>1. Abastecimiento de Agua .....</b>	<b>134</b>
<i>Mapa N° 06: Acceso al agua potable a nivel de manzana</i>	
<i>Mapa N° 07: Acceso al Servicio de desagüe a nivel de manzana</i>	
<i>Mapa N° 08: Cámaras de bombeo de aguas servidas</i>	
<i>Mapa N° 09: Cámaras de bombeo</i>	
<i>Mapa N° 10: Camiones cisterna</i>	
<i>Mapa N° 11: Empresas de agua y bebidas embotelladas</i>	
<i>Mapa N° 12: Empresas de bombas de agua</i>	
<i>Mapa N° 13: Empresas de tanques y recipientes de agua</i>	
<i>Mapa N° 14: Hidrantes</i>	
<i>Mapa N° 15: Locales y proveedores de material de mantenimiento</i>	
<i>Mapa N° 16: Plantas de tratamiento de agua residual</i>	
<i>Mapa N° 17: Plantas de tratamiento de agua potable</i>	
<i>Mapa N° 18: Pozos de agua</i>	
<i>Mapa N° 19: Reservorios de agua</i>	
<i>Mapa N° 20: Sectores de abastecimiento de agua</i>	
<i>Mapa N° 21: Surtidores de agua</i>	
<i>Mapa N° 22: Zona de abastecimiento del servicio de SEDALIB</i>	
<b>2. Abastecimiento de Energía .....</b>	<b>152</b>
<i>Mapa N° 23: Centrales Termoeléctricas</i>	
<i>Mapa N° 24: Distribuidores mayoristas de combustible líquido</i>	
<i>Mapa N° 25: Distribuidores minoristas de combustible líquido</i>	
<i>Mapa N° 26: Empresas susceptibles de contar con generadores eléctricos</i>	
<i>Mapa N° 27: Empresas con tanques de combustible</i>	
<i>Mapa N° 28: Estaciones de servicio - grifos</i>	
<i>Mapa N° 29: Gasocentros</i>	
<i>Mapa N° 30: Grandes consumidores de energía</i>	

<i>Mapa N° 31: Líneas de transmisión eléctrica y subestaciones eléctricas</i>	
<i>Mapa N° 32: Plantas envasadoras y locales de venta de GLP</i>	
<i>Mapa N° 33: Proveedores de combustible</i>	
<i>Mapa N° 34: Terminal mayorista de hidrocarburos</i>	
<b>3. Atención Médica de Emergencia .....</b>	<b>165</b>
<i>Mapa N° 35: Almacenes de insumos médicos</i>	
<i>Mapa N° 36: Ambulancias</i>	
<i>Mapa N° 37: Bancos de sangre</i>	
<i>Mapa N° 38: Centros de decisión del sector salud</i>	
<i>Mapa N° 39: Establecimientos de salud con áreas de expansión</i>	
<i>Mapa N° 40: Establecimientos de salud</i>	
<b>4. Transporte y Vialidad.....</b>	<b>172</b>
<i>Mapa N° 41: Aeropuerto y pistas de aterrizaje</i>	
<i>Mapa N° 42: Empresas de transporte urbano</i>	
<i>Mapa N° 43: Locales de mantenimiento de la red vial</i>	
<i>Mapa N° 44: Potencial helipuerto</i>	
<i>Mapa N° 45: Puentes vehiculares y peatonales, pontones y badenes</i>	
<i>Mapa N° 46: Red vial general</i>	
<i>Mapa N° 47: Terminal marítimo y muelles</i>	
<i>Mapa N° 48: Terminales terrestres</i>	
<i>Mapa N° 49: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami del balneario de Huanchaco y Huanchaquito</i>	
<i>Mapa N° 50: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami del balneario de Las Delicias</i>	
<i>Mapa N° 51: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami del balneario de Salaverry</i>	
<i>Mapa N° 52: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami el balneario de Víctor Larco</i>	
<b>5. Telecomunicaciones .....</b>	<b>185</b>
<i>Mapa N° 53: Estudios de emisoras de radio</i>	
<i>Mapa N° 54: Estudios de televisión</i>	
<i>Mapa N° 55: Plantas de televisión</i>	
<i>Mapa N° 56: Plantas de emisoras de radio</i>	
<i>Mapa N° 57: Radio de bomberos</i>	
<i>Mapa N° 58: Radioaficionados</i>	
<i>Mapa N° 59: Radios de emergencia y Seguridad Ciudadana</i>	
<b>6. Centros de Decisión e Intervención .....</b>	<b>193</b>
<i>Mapa N° 60: Actores de ayuda humanitaria como centros de decisión e intervención</i>	
<i>Mapa N° 61: Almacenes de ayuda humanitaria como centros de decisión e intervención</i>	
<i>Mapa N° 62: Comisarías y direcciones territoriales de la PNP</i>	
<i>Mapa N° 63: Consulados como centros de decisión e intervención</i>	
<i>Mapa N° 64: Cuerpo general de bomberos voluntarios del Perú</i>	
<i>Mapa N° 65: Empresas de maquinaria para la remoción de escombros</i>	
<i>Mapa N° 66: Fuerzas Armadas</i>	
<i>Mapa N° 67: Gobierno Regional y gobiernos locales como centros de decisión e intervención</i>	
<i>Mapa N° 68: Organismos científicos como centros de decisión e intervención</i>	
<b>7. Áreas Potenciales para Albergues .....</b>	<b>203</b>
<i>Mapa N° 69: Áreas potenciales para albergues en campamento</i>	
<i>Mapa N° 70: Densidad de la población y áreas potenciales para albergues</i>	

<i>Mapa N° 71: Empresas productoras y distribuidoras de insumos para albergues</i>	
<b>8. Áreas Potenciales para Escombreras .....</b>	<b>207</b>
<i>Mapa N° 72: Áreas potenciales para escombreras</i>	
<i>Mapa N° 73: Empresas productoras de cal</i>	
<b>9. Áreas Económicas .....</b>	<b>210</b>
<i>Mapa N° 74: Áreas económicas</i>	
<b>B. Mapas del Análisis de Vulnerabilidad de los Recursos .....</b>	<b>212</b>
<b>1. Vulnerabilidad de los Recursos de Abastecimiento de Agua .....</b>	<b>213</b>
<i>Mapa N° 75: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel del abastecimiento de agua</i>	
<i>Mapa N° 76: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de agua</i>	
<i>Mapa N° 77: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel del abastecimiento de agua</i>	
<i>Mapa N° 78: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de agua</i>	
<b>2. Vulnerabilidad de los Recursos de Abastecimiento de Energía.....</b>	<b>218</b>
<i>Mapa N° 79: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel del abastecimiento de energía</i>	
<i>Mapa N° 80: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de energía</i>	
<i>Mapa N° 81: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel del abastecimiento de energía</i>	
<i>Mapa N° 82: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de energía</i>	
<b>3. Vulnerabilidad de los Recursos de la Atención Médica de Emergencia.....</b>	<b>223</b>
<i>Mapa N° 83: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de la atención médica de emergencia</i>	
<i>Mapa N° 84: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de la atención médica de emergencia</i>	
<i>Mapa N° 85: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de la atención médica de emergencia</i>	
<i>Mapa N° 86: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de la atención médica de emergencia</i>	
<b>4. Vulnerabilidad de los Recursos de Transporte y Vialidad .....</b>	<b>228</b>
<i>Mapa N° 87: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de transporte y vialidad</i>	
<i>Mapa N° 88: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de transporte y vialidad</i>	
<i>Mapa N° 89: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de transporte y vialidad</i>	
<i>Mapa N° 90: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de transporte y vialidad</i>	
<b>5. Vulnerabilidad de los Recursos de Telecomunicaciones.....</b>	<b>233</b>
<i>Mapa N° 91: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de telecomunicaciones</i>	

Mapa N° 92: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de telecomunicaciones

Mapa N° 93: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de telecomunicaciones

Mapa N° 94: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de telecomunicaciones

**6. Vulnerabilidad de los Recursos de los Centros de Decisión e Intervención ..... 238**

Mapa N° 95: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de los centros de decisión e intervención.

Mapa N° 96: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de los centros de decisión e intervención.

Mapa N° 97: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de los centros de decisión e intervención.

Mapa N° 98: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de los centros de decisión e intervención.

**7. Aptitud de las Áreas Potenciales para Albergues ..... 243**

Mapa N° 99: Aptitud de los terrenos identificados como potenciales albergues

**8. Aptitud de las Áreas Potenciales para Escombreras ..... 245**

Mapa N° 100: Aptitud de los terrenos identificados como potenciales escombreras

**9. Vulnerabilidad de las Áreas Económicas..... 247**

Mapa N° 101: Vulnerabilidad por exposición a peligros de las áreas económicas

Mapa N° 102: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de las áreas económicas

**C. Fichas Técnicas de Potenciales Albergues Identificados ..... 250**

**D. Descripción de la Base de datos por Cada Tema ..... 277**

**1. Abastecimiento de Agua ..... 278**

**2. Abastecimiento de Energía ..... 346**

**3. Atención Médica..... 388**

**4. Transporte y Vialidad ..... 412**

**5. Telecomunicaciones ..... 450**

**6. Centros de Decisión e Intervención ..... 417**

**7. Áreas Potenciales para Albergues ..... 505**

**8. Áreas Potenciales para Escombreras ..... 528**

**9. Áreas Económicas ..... 542**

**10. Accesibilidad ..... 544**



## **Presentación**

El Perú está ubicado en una región altamente sísmica (Círculo de Fuego del Pacífico), la cual se caracteriza por concentrar algunas de las zonas de subducción más importantes del mundo, como el encuentro de las placas tectónicas: Sudamericana y Nazca. Por ello, históricamente nuestro territorio ha sido afectado por estos fenómenos de origen natural que son los sismos, que de presentar ciertas características y condiciones pueden generar tsunamis.

La provincia de Trujillo, no es ajena a esta realidad, ya que a través de la historia podemos apreciar que en ella se han producido eventos de esta naturaleza y que si bien existe un silencio sísmico de aproximadamente 42 años, según especialistas del Instituto Geofísico del Perú (IGP) *“Si en el pasado ocurrió un terremoto, en el futuro volverá a ocurrir otro en el mismo lugar”*. Es así que Trujillo se encuentra potencialmente expuesto a un evento de gran impacto destructivo producto de la materialización del peligro sísmico.

Si bien el presente estudio está enfocado en dos aspectos principales: la vulnerabilidad de los recursos de emergencia ante peligro sísmico y ante peligro por tsunamis, debemos mencionar también que la provincia de Trujillo se ha visto afectada por fenómenos climatológicos como las inundaciones por Fenómenos del Niño. Durante los años 1982 -1983 y 1997-1998, estos fenómenos ocasionaron numerosas pérdidas económicas e incluso la afectación del centro histórico y zonas residenciales de la ciudad. Es por ello que dentro del estudio se ha considerado también este tipo de vulnerabilidad. Asimismo, se han incorporado también otros aspectos de vulnerabilidad de los recursos como la calidad de la accesibilidad de las distintas zonas del estudio.

De ocurrir un sismo y/o tsunami de gran magnitud que afectase la provincia de Trujillo, sería necesaria la intervención de diversos actores (instituciones públicas de los tres niveles de gobierno, instituciones privadas y organismos de diversa índole) para la respuesta y recuperación temprana de las zonas afectadas, por lo que el hecho de contar con información oportuna y real sobre los recursos clave para la atención de emergencias, constituirá una gran fortaleza. Asimismo, conocer con antelación cuáles son las áreas más críticas de los sistemas y redes principales de la ciudad permitiría a las autoridades competentes tomar las acciones necesarias para asegurar y/o mejorar su funcionamiento post desastre.

En este contexto, en el marco del proyecto *“Preparación para la Respuesta y Recuperación Temprana ante sismos y/o tsunami en áreas costeras seleccionadas”* (Agosto 2011 – Octubre 2012), ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), y con el financiamiento de la Comisión Europea a través de su Programa de Reducción de Desastres del Departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil (DIPECHO), entre los meses de Noviembre 2011 a Mayo 2012 se ha desarrollado el Sistema de Información de Recursos para Atención de Desastres - SIRAD Trujillo, como una

herramienta de gran importancia para la gestión de riesgos de desastre en el ámbito de la provincia.

Es importante mencionar, que el SIRAD Trujillo permitirá también que los planes operativos de la gestión de riesgos de desastre, como el Plan de Operaciones de Emergencias (POE) de la provincia de Trujillo, cuenten con la información necesaria sobre los recursos clave para afrontar una emergencia y por ende para la planificación de sus acciones en el ámbito de las competencias de cada área funcional, por ello ha sido importante la integración de estos dos componentes del proyecto macro.

En el presente estudio se han desarrollado 10 temas básicos en cuanto a la disponibilidad, funcionalidad y análisis de los recursos que comprende cada tema, que son: “Abastecimiento de Agua”, “Abastecimiento de Energía”, “Atención Médica de Emergencia”, “Transporte y Vialidad”, “Telecomunicaciones”, “Centros de Decisión e Intervención”, “Áreas Potenciales para Albergues”, “Áreas Potenciales para Escombreras” y “Áreas Económicas”. Cabe recalcar que el tema “Abastecimiento de Alimentos” ha sido elaborado paralelamente por un equipo de consultores bajo la dirección del Programa Mundial de Alimentos (PMA), cuyo resultado está siendo compatibilizado para su integración al SIRAD Trujillo.

El estudio comprende la base de datos georeferenciada para cada uno de los temas mencionados y también la implementación de un servidor cartográfico que permite visualizar la información estratégica de los recursos disponibles, de acuerdo a las necesidades particulares de los actores de decisión e intervención. El servidor cartográfico estará integrado al Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) del Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, herramienta disponible en Internet.

Cabe destacar el apoyo brindado por el Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo PLANDET y la Sub Gerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Trujillo, quienes han aportado con el acompañamiento y soporte al equipo técnico; así como la contribución de los diversos actores locales quienes han suministrado datos e información, además de compartir sus experiencias y opiniones, lo cual ha contribuido en gran medida para el desarrollo del presente estudio.

# **1. Capítulo I: Introducción**

El objetivo del SIRAD Trujillo no solamente está orientado a la recopilación de la información sobre los recursos clave para la atención de emergencias, de cada uno de los temas mencionados, sino a efectuar un análisis basado en la vulnerabilidad por exposición de dichos recursos ante peligros como sismos y tsunamis, así como por inundación por Fenómeno del Niño y calidad de accesibilidad. Asimismo, brindar las recomendaciones pertinentes para la mejora de las condiciones de atención de la emergencia, lo cual contribuirá en el fortalecimiento de las capacidades técnicas de los gobiernos locales e INDECI en el manejo de información sobre distintos escenarios de riesgo dentro de la provincia de Trujillo.

Consideramos también que al ser un instrumento que permite el conocimiento de diversos aspectos temáticos del territorio, básicamente relacionados con las redes y principales sistemas que permiten el funcionamiento cotidiano de nuestra ciudad, puede servir como un elemento orientador para la planificación del desarrollo en el ámbito de la provincia. Esto, teniendo en cuenta la oferta actual de dichos sistemas y servicios básicos, y que debe formar parte de los diversos planes de desarrollo que se vienen elaborando en nuestra ciudad.

En el primer capítulo se presentan los antecedentes, objetivos y el marco conceptual sobre el que se ha concebido el presente estudio, así como la caracterización de la provincia de Trujillo.

En el segundo capítulo se explica la metodología empleada para la construcción de la base de datos georeferenciada: las etapas de la construcción de la base de datos, la organización de la información y estadísticas, el procedimiento para la determinación de los elementos esenciales para la atención de emergencias de acuerdo a su orden de importancia, así como los insumos para el análisis de vulnerabilidad de dichos recursos y del sistema de respuesta, es decir los distintos tipos de vulnerabilidad considerados.

El tercer capítulo muestra los resultados obtenidos para cada tema de estudio, partiendo de la identificación de la problemática particular de cada uno de ellos, la identificación de los recursos esenciales para el manejo de la emergencia y el análisis de la vulnerabilidad de los elementos de cada eje temático, lo cual constituye una parte fundamental del estudio.

Finalmente, en el capítulo cuarto se presentan las conclusiones y recomendaciones del SIRAD Trujillo por cada tema de estudio.

## **1.1 Antecedentes del Estudio**

El SIRAD Trujillo es el primer documento temático en su género en el ámbito local, es decir que de la revisión efectuada a la bibliografía existente no se ha encontrado algún documento o estudio orientado a determinar la ubicación espacial y análisis de recursos para atención de emergencias de manera específica, dentro de la provincia de Trujillo e incluso de la región La Libertad.

Durante los años 2010 y 2011 se desarrolló el estudio “Sistema de Información sobre Recursos para Atención de Desastres para Lima metropolitana y la provincia constitucional del Callao”, en el marco del proyecto “Preparación ante Desastre Sísmico y/o Tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao”.

Es importante mencionar que de manera paralela al SIRAD Trujillo se vienen desarrollando estudios equivalentes en las Provincias de Huaura y Cañete en el Departamento de Lima, bajo el mismo marco teórico.

Por otro lado, en la revisión bibliográfica efectuada se han encontrado algunos estudios locales, que han brindado información importante para el desarrollo del SIRAD Trujillo, los cuales se detallan a continuación:

- Programa de Ciudades Sostenibles ejecutado por el PNUD - NDECI: Durante los años 2002 al 2007 fue desarrollado el Mapa de Peligros de la Ciudad de Trujillo y Zonas Aledañas, por el Instituto de Investigación en Desastres y Medio Ambiente IIDMA de la Universidad Nacional de Trujillo, en convenio con el INDECI, el mismo que a la fecha no se encuentra aprobado. Cabe recalcar que durante el año 2011 hasta inicios del presente año se desarrolló el Mapa de Peligros del Distrito de Huanchaco, encontrándose en revisión para su aprobación final y publicación correspondiente, motivo por el cual no se ha tenido acceso a este.
- Atlas Ambiental de la Ciudad de Trujillo, elaborado por la Municipalidad Provincial de Trujillo y publicado en el año 2002.
- Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo al 2010.

Actualmente la Municipalidad Provincial de Trujillo cuenta con un equipo de consultores que bajo la dirección del PLANDET se encuentra elaborando el Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano de Trujillo (PDUMT) al 2016, en el que se van a tratar los nuevos lineamientos estratégicos y objetivos de los próximos cinco años de la ciudad de Trujillo. De igual forma, se vienen elaborando el Plan de Acondicionamiento Territorial (PAT), Plan de Desarrollo Concertado (PDC), Zonificación Ecológica Económica, entre otros planes que contribuirán al desarrollo integral de Trujillo.

Se conoce también que se encuentra en marcha el proyecto “Trujillo Ciudad Sostenible” mediante convenio entre la Municipalidad Provincial de Trujillo y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuyos ejes principales son: la

sostenibilidad ambiental y de cambio climático, el desarrollo urbano sostenible; y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad.

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1 Objetivo General:**

El objetivo general del SIRAD Trujillo es la preparación de un sistema de información geográfico y de análisis de recursos esenciales para la respuesta y recuperación a escala provincial de Trujillo ante la ocurrencia de un eventual sismo de gran magnitud y/o tsunami, que sirva de base para la toma de decisiones entre los diferentes niveles de gobierno: nacional, regional, provincial y local.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Diseñar y construir una base de datos georeferenciada en el ámbito de la Provincia de Trujillo, orientada al análisis de recursos para la gestión de preparativos, respuesta y recuperación temprana.
- Elaborar mapas temáticos de recursos (sistemas y redes principales de la ciudad) para la respuesta y recuperación ante la ocurrencia de un sismo y/o tsunami y su grado de vulnerabilidad por exposición para la Provincia de Trujillo, orientados a medir el posible impacto de dichos eventos en el funcionamiento general de la misma y de los sistemas de respuesta.
- Brindar las recomendaciones pertinentes a efectos de mejorar las condiciones para la atención de un desastre en la provincia de Trujillo.
- Contribuir al fortalecimiento de las capacidades técnicas de los Gobiernos Locales e INDECI en el manejo de la información sobre los escenarios de riesgo en el ámbito del Estudio.

## **1.3 Marco Conceptual**

El presente estudio está basado en el marco conceptual utilizado en la elaboración del SIRAD del área metropolitana de Lima y Callao (Sistema de Información sobre Recursos para Atención de Desastres). En el referido estudio se realizó un levantamiento georeferenciado de todos los elementos esenciales que permiten el funcionamiento de Lima metropolitana y la provincia constitucional del Callao (infraestructura de servicios básicos de la ciudad como redes de agua, electricidad y telecomunicaciones, atención médica de emergencia, fuentes y sistemas de energía en sus diferentes tipos, redes viales, albergues, escombreras, etc.), para luego analizar su vulnerabilidad ante peligros por sismos y/o tsunamis, y otros aspectos como la calidad de accesibilidad, distribución espacial, vulnerabilidad estructural, vulnerabilidad funcional, entre otros.

Este marco teórico parte del concepto de que para reducir la vulnerabilidad de un territorio es necesario determinar cuán susceptibles de sufrir daños (o una total

paralización) son los elementos esenciales y las redes principales de dicho territorio luego de un desastre, siendo entonces prioritaria su protección a fin de garantizar una rápida atención y recuperación temprana.

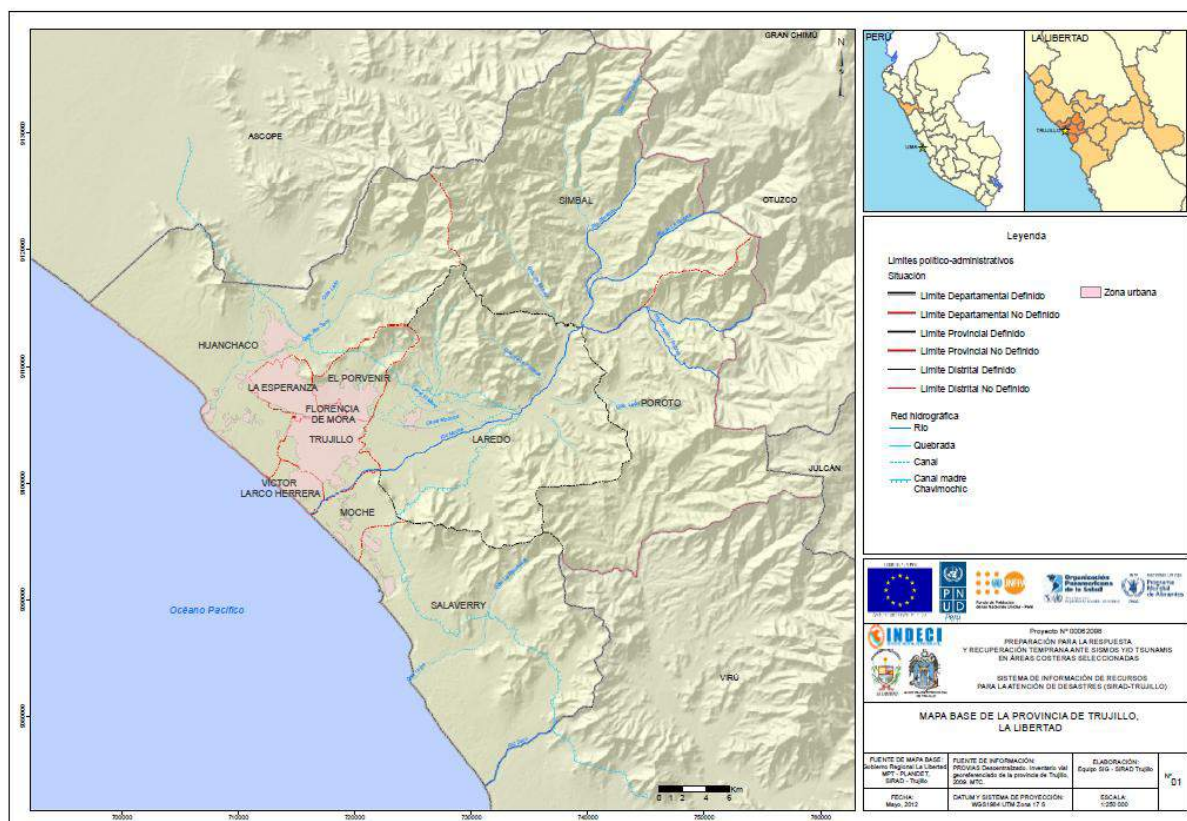
Como puede apreciarse, se trata de un enfoque distinto al enfoque tradicional que describe al Riesgo como el producto del Peligro por la Vulnerabilidad ( $R=P \times V$ ), enfoque en el cual en tanto no exista población vulnerable no existe la configuración de un riesgo real, es decir que este concepto tradicional vincula a los riesgos principalmente con la pérdida de vidas humanas. A diferencia de este último, bajo el enfoque del presente estudio, el riesgo está conformado por dos grandes aspectos: los elementos esenciales de un territorio y la vulnerabilidad, en otras palabras la existencia de peligros no se considera al lado de la vulnerabilidad sino como parte de ella y el “riesgo” para un territorio urbano está definido como la posibilidad de perder (vulnerabilidad) elementos de importancia (recursos esenciales).

Resulta entonces, necesario y acorde con el marco teórico, el uso de herramientas modernas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para construir una base de datos georeferenciada y mapas temáticos que permitan la localización e identificación de los recursos y zonas vulnerables, así como realizar el análisis de los datos geográficos y su actualización permanente.

## **1.4 Caracterización de la Provincia de Trujillo**

### **1.4.1 Ubicación**

La provincia de Trujillo, capital del departamento de La Libertad, se encuentra ubicada en la costa norte del Perú, a ambos márgenes del río Moche, formando parte del valle del mismo nombre, denominado también valle Santa Catalina. Limita por el norte con la provincia de Ascope; por el este con las provincias de Otuzco y Julcán; por el sur con la provincia de Virú, y por el oeste con el Océano Pacífico (Mapa N° 1).



Mapa N° 1: Mapa Base de la Provincia de Trujillo. Elaboración: equipo SIRAD Trujillo

#### 1.4.2 Ámbito del Estudio:

El ámbito de estudio se puede apreciar en la figura N° 1 (en concordancia con la definición del territorio de PLANDET vigente), comprendiendo los once distritos que conforman la provincia de Trujillo, según se detalla a continuación:

- Continuo Urbano:** Conformado por los distritos de Trujillo, Víctor Larco, El Porvenir, Florencia de Mora y La Esperanza.
- Área Integrada:** Constituida por los distritos de Huanchaco, Laredo, Moche y Salaverry.  
El "Continuo Urbano" más el "Área Integrada" conforman el "Área Metropolitana" de Trujillo
- Distritos Alejados:** Área Urbana de los distritos de Simbal y Poroto.



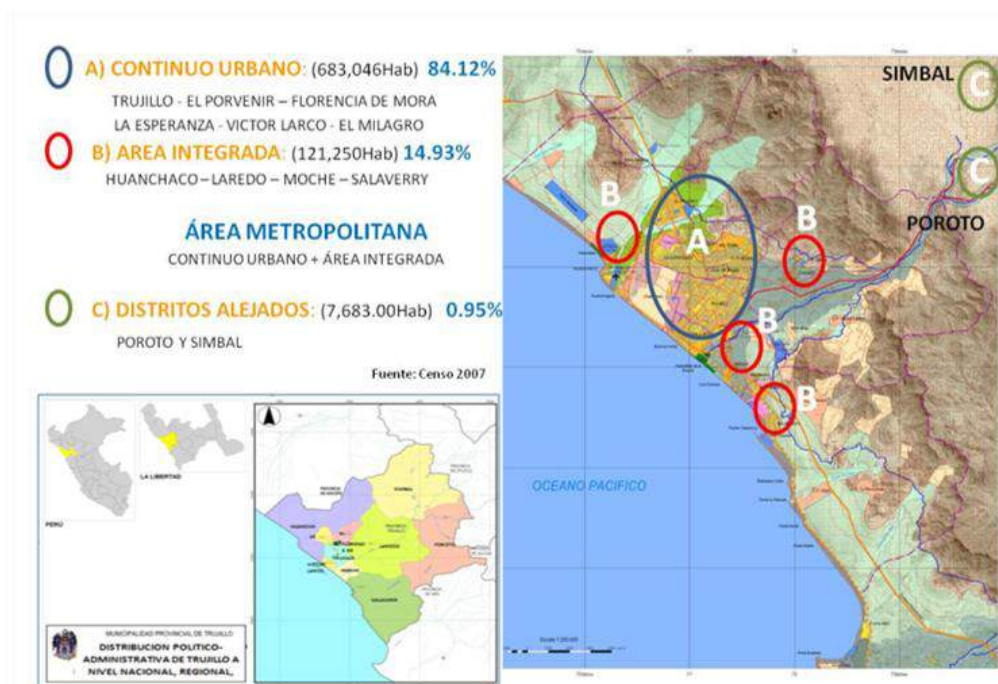


Figura N° 1: Ámbito del Estudio. Fuente: PLANDET

Cabe recalcar, que debido al crecimiento de la ciudad, en los estudios que vienen desarrollándose (PDUMT, PAT, etc.), la tendencia es definir a la provincia de Trujillo como aquella conformada por un área metropolitana de nueve distritos, más los distritos de Simbal y Poroto. Esto debido a que gran parte de los espacios entre los distritos del continuo urbano y el área integrada vienen poblándose y es necesario considerar en los planes de desarrollo a todo este territorio para poder regular su uso y crecimiento.

#### 1.4.3 Principales características geográficas

##### 1.4.3.1 Extensión

La provincia de Trujillo cuenta con una extensión territorial de 1,768.65 km<sup>2</sup>. Su territorio está constituido por pampas costeras conformadas por terrazas aluviales y marinas, dunas y mantos de arena eólica de grosor variable y micro zona de cono aluvial y cono terraza fluvio aluvial.

##### 1.4.3.2 Altitud

Trujillo cuenta con una altura mínima de 3 msnm en los distritos de Salaverry Víctor Larco, y una altura máxima de 627 msnm en el distrito de Poroto. El distrito de Trujillo, capital de la provincia se encuentra a una altura de 34 msnm.

##### 1.4.3.3 Población

Según el Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) la provincia de Trujillo cuentan con una población total de 811,979 habitantes,

cuya distribución por distrito se puede observar en la tabla N° 01. Asimismo, de acuerdo a este censo la tasa de crecimiento promedio anual en la provincia es de 2.1%.

Como se puede observar en la figura N° 02, la población del continuo urbano de Trujillo constituye el 84.12% de la población con 683,046 habitantes, la población del área integrada representa el 14.93% con 121,250 habitantes, mientras que la población de los distritos alejados representa el 0.95% de la población con 7,683 habitantes.

DISTRITO	DENSIDAD POBLACIONAL TOTAL			DENSIDAD POBLACIONAL URBANA			RANGO ALTITUDINAL	
	SUPERFICIE TOTAL (Km <sup>2</sup> )	POBLACIÓN TOTAL (Hab)	DENSIDAD POBLACIONAL TOTAL (Hab/Km <sup>2</sup> )	SUPERFICIE URBANA (Km <sup>2</sup> )	POBLACIÓN URBANA (Hab)	DENSIDAD POBLACIONAL URBANA (Hab/Km <sup>2</sup> )	M.S.N.M.	REGIÓN
Trujillo	39.36	294,899	7,684	19.28	294730	15,291	34	Costa
El Porvenir	36.7	140,507	4,144	6.50	140507	21,625	90	Costa
Florencia de Mora	1.99	40,014	20,429	1.66	40014	24,142	85	Costa
Huanchaco	333.9	44,806	151	14.27	43791	3,068	23	Costa
La Esperanza	15.55	151,845	10,288	11.52	151840	13,183	77	Costa
Laredo	335.44	32,825	100	1.40	24377	17,379	89	Costa / Sierra
Moche	25.25	29,727	1,229	3.85	25614	6,646	4	Costa
Poroto	276.01	3,601	13	0.21	1091	5,173	627	Costa / Sierra
Salaverry	295.88	13,892	51	2.33	13830	5,932	3	Costa
Simbal	390.55	4,082	11	0.48	805	1,663	576	Costa / Sierra
Víctor Larco Herrera	18.02	55,781	3,222	4.94	55659	11,273	3	Costa
<b>TOTAL PROVINCIA DE TRUJILLO:</b>	<b>1,768.65</b>	<b>811,979</b>	<b>481</b>	<b>66.44</b>	<b>792,258</b>	<b>11,924</b>		

Tabla N°1: Características Geográficas de los Distritos de la Provincia de Trujillo. Fuente: CENSO INEI – CPV 2007. Los datos de la superficie urbana fueron calculados a partir del shape de manzanas urbanas del INEI.

#### 1.4.3.4 Topografía

Trujillo presenta una topografía variable. En la zona del continuo urbano podemos distinguir dos sectores bien diferenciados: Alto Trujillo (La Esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora y el centro poblado El Milagro) que presenta una altura desde 70 a 190 msnm y una pendiente moderada que varía entre 3° y 8°, siendo más pronunciada en las laderas de los cerros “Cabras”, “Mampuesto” y

“El Presidio”; y Bajo Trujillo (Distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera) con una pendiente que varía entre 0° y 1.5°.

El distrito de Laredo cuenta con una topografía ligeramente plana, en la parte baja del valle y con suave pendiente y diversos accidentes geográficos en la parte alta, por donde el río Moche surca el distrito de este a oeste.

Los distritos de Simbal y Poroto están ubicados a una altura superior a los 500 msnm.

#### 1.4.3.5 Geotecnia

Según la información obtenida del estudio de Mapa de Peligros de Trujillo y Zonas Aledañas, Trujillo en general presenta un suelo constituido por una arena pobremente graduada de grano fino a medio, que varía en potencia, compacidad y resistencia en los diferentes sectores de la ciudad. El primer estrato con una profundidad de 2 m se le puede considerar material de relleno o tierra de cultivo dependiendo del sector. Los estratos sucesivos son una combinación de arena pobremente graduada de grano fino medio con pequeños porcentajes de limo y/o arcilla. En el distrito de la Esperanza, en la zona destinada al parque industrial se puede apreciar la existencia de hormigón y grava pobremente graduada con presencia de piedras medianas y grandes.

Según estos estudios, la resistencia portante del terreno en la zona de estudio de Trujillo y las zonas aledañas tienen un promedio de 1Kg/cm<sup>2</sup> variando entre 0,5Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo en la zona de Buenos Aires, distrito de Víctor Larco, hasta 3,5 en la zona del parque industrial, distrito de La Esperanza.

#### 1.4.3.6 Hidrología

La provincia de Trujillo se encuentra ubicada en la cuenca baja del río Moche por debajo de los 1,200 msnm.

Asimismo, existen quebradas secas como las quebradas de “El León”, “Río Seco”, “San Idelfonso” y “San Carlos”, que solo han sido activadas en épocas de lluvias intensas y Fenómeno del Niño.

#### 1.4.3.7 Clima y Temperatura

Trujillo presenta un clima árido y semicálido, soleado durante buena parte del año. La temperatura promedio oscila entre los 20° y 21°, en verano supera los 30° y en invierno desciende hasta 13°, con ausencia de lluvias casi en todas las estaciones salvo en los meses de Febrero y Marzo.

## **2. Capítulo II: Metodología de la Investigación**

## **2.1 Enfoque de la Investigación:**

Como se ha mencionado en el marco teórico, el enfoque de la investigación para el presente estudio está basado en el estudio SIRAD para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao (2010).

Las etapas del proceso metodológico adoptado para la elaboración del presente estudio están relacionadas con los siguientes aspectos:

- *La construcción de la base de datos georeferenciada utilizando un SIG:* Consiste, en primer lugar en la identificación de los elementos o recursos necesarios para afrontar una emergencia post desastre. En esta etapa se llevaron a cabo un total de dieciséis talleres con expertos y representantes de las instituciones competentes de cada uno de los temas en estudio (Ver tabla N° 02), es decir la selección de la información a levantar contó con la participación activa y validación de los principales actores de cada uno de los temas. Posteriormente, se inició el proceso de recopilación, en el que se enfrentaron algunas dificultades principalmente porque muchas de las instituciones no contaban con la información debidamente organizada o por temas de confidencialidad. Por ello fue necesario también un control de calidad previo a la información obtenida y una adecuada homogenización y sistematización de la información.
- *La jerarquización de los recursos de respuesta y recuperación temprana:* Aquí es importante poder situarse en diversos escenarios de riesgo, para entender cómo podría ser el funcionamiento de las redes y sistemas principales de la ciudad post desastre, así como cuáles serían las formas alternas de garantizar una continuidad en el funcionamiento del territorio. De esta manera se establecerán y clasificarán los recursos de acuerdo a su importancia y escala.
- *El análisis de la vulnerabilidad de los recursos para la atención de la emergencia:* Este es por decirlo de alguna manera el tema central del estudio, ya que permite conocer las debilidades del sistema de respuesta (involucrando a todos los recursos previamente identificados y jerarquizados), es decir la probabilidad de sufrir daños y perder su funcionalidad.

En el presente estudio se han considerado los siguientes tipos de vulnerabilidad: Vulnerabilidad por Peligro Sísmico, Vulnerabilidad por Peligro de Tsunami, Vulnerabilidad por Inundación por Fenómeno del Niño – Lluvias Fuertes y Vulnerabilidad según nivel de Accesibilidad tanto de día como de noche.

ITEM	DESCRIPCIÓN	1er TALLER: PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO Y RECOJO DE OPINIÓN DE EXPERTOS SOBRE LOS RECURSOS ESENCIALES DE CADA TEMA		2do TALLER: PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES, VALIDACIÓN DE RESULTADOS		INSTITUCIONES PARTICIPANTES
		FECHA	OBJETIVOS	FECHA	OBJETIVOS	
1	Taller "Transporte y Vialidad"	27/02/2012	a. Concientizar y sensibilizar a los actores sobre la importancia del proyecto como herramienta para la gestión de riesgo de desastres en la provincia de Trujillo. b. Analizar y validar la selección y caracterización de los recursos de cada tema en situación de normalidad y en situación de emergencia. c. Identificar los actores clave para la recopilación de información faltante sobre los recursos de cada tema y comprometerlos a apoyar el estudio con la entrega oportuna de información.	27/03/2012	a. Presentar y validar la información recopilada de las instituciones competentes e información levantada en campo. b. Recopilar y/o validar opiniones y recomendaciones finales de los expertos sobre los recursos esenciales para la atención de emergencias y sobre cómo mejorar las condiciones de atención en caso de desastre, ocasionado por sismo y/o tsunami. c. Presentar y validar el análisis de vulnerabilidad por exposición de los recursos esenciales para la atención de emergencias, cruzando la información sobre su ubicación física con peligro sísmico, peligro por inundación por tsunami, peligro por activación de quebradas y calidad de la accesibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerencia Regional de Transportes y Comunicaciones La Libertad</li> <li>- Sub Gerencia de Caminos del Gobierno Regional La Libertad</li> <li>- Sub Gerencia de Defensa Nacional del Gobierno Regional La Libertad</li> <li>- Provias Descentralizado</li> <li>- Gerencia Municipal de la Municipalidad Provincial de Trujillo</li> <li>- Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Trujillo</li> <li>- Sub Gerencia de Obras de la Municipalidad Provincial de Trujillo</li> <li>- Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo PLANDET</li> <li>- Dirección Regional del INDECI La Libertad</li> <li>- Empresa Nacional de Puertos ENAPU S.A.</li> <li>- Capitanía Guardacostas Marítima de Salaverry</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Moche</li> <li>- Área de Servicios Generales de la Municipalidad Distrital de La Esperanza</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Salaverry</li> <li>- Área de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Huanchaco</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Huanchaco</li> </ul>
2	Taller "Abastecimiento de Agua"	28/02/2012	d. Recopilar opiniones y recomendaciones de los expertos sobre los recursos esenciales para la atención de emergencias y su probable funcionamiento en caso de desastre, ocasionado por sismo y/o tsunami.	09/04/2012	d. Presentación de conclusiones y recomendaciones.	
3	Taller "Abastecimiento de Energía"	06/03/2012		28/03/2012		

4	Taller "Áreas Potenciales para Albergues", "Áreas Potenciales para Escombreras"	07/03/2012	29/03/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección Regional del INDECI La libertad</li> <li>- Sub Gerencia de Defensa Nacional del Gobierno Regional La Libertad</li> <li>- Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Trujillo</li> <li>- Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo PLANDET</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Huanchaco</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Salaverry</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Moche</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de La Esperanza</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Florencia de Mora</li> <li>- Área de Desarrollo Urbano y Obras de la Municipalidad de Florencia de Mora</li> <li>- Área de Desarrollo Urbano y Obras de la Municipalidad de Huanchaco</li> </ul>
5	Taller "Atención Médica"	08/03/2012	10/04/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerencia Regional de Salud La Libertad</li> <li>- ESSALUD - Red Asistencial La Libertad</li> <li>- Región Salud La Libertad - Sanidad Policía Nacional del Perú</li> <li>- Cruz Roja Peruana</li> <li>- Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú CGBVP</li> <li>- Seguridad Ciudadana y Defensa Civil de la Municipalidad de Víctor Larco</li> </ul>
6	Taller "Áreas Económicas"	09/03/2012	12/04/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerencia Regional de Trabajo y Promoción del Empleo La Libertad</li> <li>- Centro Regional de Planeamiento Estratégico CERPLAN La Libertad</li> <li>- Dirección de Información Técnica Metropolitana INTEMET (PLANDET)</li> <li>- Oficina de Desarrollo Económico Local Municipalidad de Víctor Larco</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de Víctor Larco</li> <li>- Oficina de Fiscalización y Rentas de la Municipalidad de Salaverry</li> <li>- Oficina de Administración Tributaria de la Municipalidad de Salaverry</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Salaverry</li> <li>- Oficina de Rentas de la Municipalidad Distrital de Moche</li> <li>- Oficina de Administración Tributaria de la Municipalidad de Huanchaco</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Huanchaco</li> <li>- Dirección de Desarrollo Económico Local Municipalidad de La Esperanza</li> </ul>
7	Taller "Telecomunicaciones"	12/03/2012	11/04/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oficina de Estación de Control Espectro Radioeléctrico - MTC</li> <li>- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones La Libertad</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Trujillo</li> </ul>

8	Taller "Centros de Decisión e Intervención"	13/03/2012		17/04/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección Regional de Defensa Civil del INDECI La Libertad</li> <li>- Sub Gerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Trujillo</li> <li>- Sub Gerencia de Defensa Nacional del Gobierno Regional La Libertad</li> <li>- Gerencia de Seguridad Ciudadana Municipalidad Provincial de Trujillo</li> <li>- Sub Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Trujillo</li> <li>- Policía Nacional del Perú PNP - III DIRTEPOL La Libertad</li> <li>- Ejército Peruano - 32 Brigada de Infantería La Libertad</li> <li>- Programa Nacional de Asistencia Alimentaria</li> <li>- Gerencia de Cooperación Técnica y Mitigación de Desastres SEDALIB</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de El Porvenir</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Moche</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Salaverry</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Florencia de Mora</li> <li>- Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Huanchaco</li> </ul>
---	---	------------	--	------------	---

Tabla N°2: Cuadro Resumen de Talleres Temáticos. Elaboración: Equipo SIRAD.



## **2.2 Construcción de la Base de Datos Georeferenciada:**

La base de datos georeferenciada que comprende los recursos para la atención de desastres relacionados a un sismo o tsunami en la provincia de Trujillo, La Libertad, se desarrolló entre los meses de noviembre 2011 y mayo 2012. En este período, se ha recopilado, corregido, y creado datos para luego integrarse en la base, organizándose en diez temas: “Abastecimiento de Agua”, “Abastecimiento de Energía”, “Atención Médica de Emergencia”, “Transporte y Vialidad”, “Telecomunicaciones”, “Centros de Decisión e Intervención”, “Áreas Potenciales para Albergues”, “Áreas Potenciales para Escombreras”, “Áreas Económicas” y “Abastecimiento de Alimentos”, este último elaborado por consultores del Programa Mundial de Alimentos (PMA).

### **2.2.1 Etapas de la construcción de la Base de Datos**

La construcción de la base de datos se llevó a cabo en cinco etapas:

#### **2.2.1.1 Identificación de los datos**

Para identificar la información a ser levantada, inicialmente se tomó como referencia la base de datos del SIRAD de Lima Metropolitana y Callao. Sin embargo, fue necesario adecuar estas variables de acuerdo a la realidad de la provincia de Trujillo. Luego de ello, se identificaron las instituciones y actores que podrían proporcionar los datos e información para el desarrollo del SIRAD Trujillo.

Una parte importante del estudio está constituida por los talleres temáticos, tanto los de presentación del estudio (primera ronda de talleres), como los de presentación de análisis y validación de resultados (segunda ronda de talleres), según se detalla en la tabla N° 02 y en cuyo panel fotográfico se aprecian las vistas de la N° 01 a la N° 12. Dichos talleres se llevaron a cabo con la participación de los representantes de diferentes instituciones públicas y/o privadas relacionadas con cada tema. En ellos, no sólo se presentaron los avances en la construcción de la base de datos (utilizando un software GIS y también herramientas como el Google Earth), sino que también se obtuvo información sobre el funcionamiento de las redes y sistemas principales de la ciudad en situación normal y en un contexto de emergencia, y se recopiló información que no había sido posible obtener anteriormente. Asimismo, se decidió incluir otras variables importantes en el contexto local de Trujillo bajo recomendaciones de los expertos y se reflexionó sobre la vulnerabilidad de la zona frente a un sismo y un tsunami.

## **PANEL FOTOGRÁFICO DE TALLERES SIRAD TRUJILLO**



*Fotografía N°1: 1er Taller Transporte y Vialidad*



*Fotografía N°2: 2do Taller Transporte y Vialidad*



*Fotografía N°3: 1er Taller Abastecimiento de Agua*



*Fotografía N°4: 1er Taller Atención Médica*



*Fotografía N°5: 2do Taller Albergues y Escombreras*



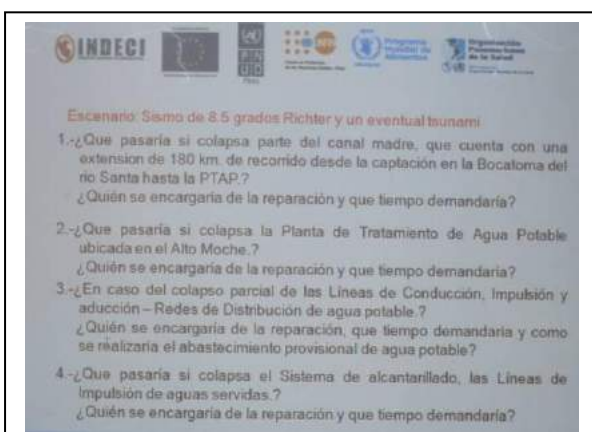
*Fotografía N°6: 2do Taller Areas Económicas*



*Fotografía N°7: 1er Taller Abastecimiento de Energía*



*Fotografía N°8: 2do Taller Centros de Decisión*



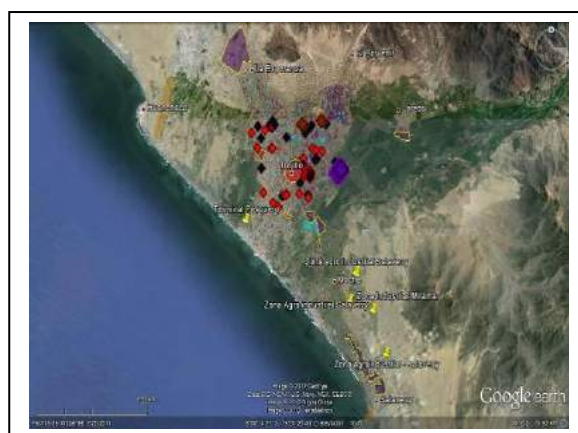
*Fotografía N°9: Presentación de escenarios de riesgo*



*Fotografía N°10: Red Establecimientos de Salud (Google Earth)*



*Fotografía N°11: Selección Potenciales Escombreras (Google Earth)*



*Fotografía N°12: Presentación Áreas Económicas (Google Earth)*

#### 2.2.1.2 Recopilación y creación de datos

En esta etapa se recopiló la mayor cantidad de datos correspondientes a los temas del SIRAD Trujillo en diferentes instituciones públicas y privadas. Varios trámites y reuniones en los cuales se explicaron los objetivos del estudio fueron necesarios para obtener los datos. En algunos casos la recopilación fue exitosa y sin inconvenientes; sin embargo, en otros, no se pudo obtener toda la información solicitada debido a razones de confidencialidad.

El SIRAD Trujillo también exigió la creación de nuevos datos. Por ejemplo, la provincia de Trujillo no contaba con áreas destinadas para albergues y escombreras en caso de un desastre. En este sentido, y siguiendo estándares nacionales e internacionales, se crearon estas capas de información a partir de visitas de campo y de un análisis riguroso.

#### 2.2.1.3 Estandarización de los datos

Una vez obtenidos los datos descritos anteriormente, es necesario que pasen por un proceso de corrección y estandarización antes de ser integrados en la base de datos georeferenciada ya que no se encontraban en un formato único y muchas veces no estaban completos. En esta fase, netamente técnica pero muy importante, se homogenizaron los formatos, se editaron las tablas de atributos y se corrigió la geometría de los objetos.

El trabajo consistió en:

- Exportar todos los datos de distintos formatos como (CAD, analógico) a formato shapefile (ya sea punto, línea o polígono).
- Otorgar a todos los datos la misma proyección geográfica. Muchos de los datos se encontraban en la proyección PSAD56 UTM Zona 17S; que es una proyección antigua. En este caso se transformó a la proyección WGS84 UTM Zona 17S ya que es una proyección más actual y es la más apropiada para la provincia de Trujillo.
- Asociar a los objetos gráficos los datos numéricos y alfanuméricos que les corresponden. Esto se realizó en software GIS a partir de tablas de Excel.
- Corregir la geometría de los objetos para que se ajuste a la capa de manzanas urbanas recopilada de PLANDET, y para corregir errores de topología como polígonos no cerrados, líneas no conectadas, líneas mal digitalizadas, etcétera.

#### 2.2.1.4 Creación de metadatos

Los metadatos hacen referencia a los datos sobre los datos, es decir, a una descripción del contenido que incluye el propósito por el cual fueron creados, los autores, la fuente de procedencia, la fecha de creación, escala de trabajo y metodología de creación,

entre otros. La importancia de los metadatos radica en que los futuros usuarios de una base de datos tengan un conocimiento de los datos que manejan, permitiendo así su actualización.

Una constante durante el desarrollo de este estudio fue el hecho de encontrar datos (ya sea en formato shapefile u otro) sin metadatos. Esto significó un problema ya que se tuvo que emplear tiempo y esfuerzo en averiguar cosas que podrían haber estado descritas en los metadatos. Por esta razón, los metadatos que se han elaborado en el SIRAD Trujillo representan un valor agregado del proyecto.

Cada capa de información geográfica está documentada con la siguiente información:

- Los metadatos generales que corresponden a la descripción básica del shapefile. En la figura 2 se observa como ejemplo los metadatos de la capa "Pozos" del tema "Abastecimiento de Agua".



Figura N° 2: Metadatos de la capa Pozos

- Los metadatos generales en formato Word, siguiendo la estructura desarrollada en el SIRAD Lima (Tabla 3).
- La descripción de los atributos de las capas de información, las cuales incluyen las metodologías de obtención de los datos como fórmulas y/o los criterios empleados.



centros de decisión e intervención, áreas potenciales para albergues, áreas potenciales para escombreras, áreas económicas (Tabla 4).

TEMA	SUB TEMA
Abastecimiento de agua	Plantas de agua potable
	Red principal de agua potable
	Reservorios
	Sectores de abastecimiento de agua potable
	Plantas de tratamiento de aguas residuales
	Acceso al agua y desagüe según el INEI
Abastecimiento de alimentos	Centros de producción de alimentos
	Almacenes para alimentos
	Red de protección social
Abastecimiento de energía	Estaciones de servicio
	Gasocentros
	Plantas envasadoras de GLP
	Locales de venta de GLP
	Termoeléctricas
	Líneas de transmisión de electricidad
Atención médica	Establecimientos de salud
	Establecimientos de salud con áreas de expansión
	Almacenes de insumos médicos y medicamentos
	Bancos de sangre
	Ambulancias
Transporte y vialidad	Puentes, badenes y pontones
	Vías de evacuación y zonas de protección
	Aeropuerto
	Terminal marítimo
	Red vial
Telecomunicaciones	Estudios de emisoras radio
	Estudios de emisoras de TV
	Radios de emergencia de INDECI y Seguridad Ciudadana
Centros de decisión e intervención	Gobiernos regionales y locales
	Fuerzas Armadas
	Policía Nacional del Perú
	Cuerpo general Bomberos
Áreas potenciales para albergues	Áreas potenciales para albergues en campamentos
	Empresa productoras y/o distribuidoras de carpas
Áreas potenciales para escombreras	Áreas potenciales para escombreras
	Empresas productoras y/o distribuidoras de cal
Áreas económicas	Áreas económicas principales

Tabla N°4: Base de datos SIRAD Trujillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> En esta tabla se han mencionado únicamente los subtemas más representativos por cada tema para tener una idea general de la información que contiene la base de datos. El detalle de los metadatos y descripción de atributos de algunos subtemas se aprecian en el anexo B.

Adicionalmente a los subtemas mencionados, la base ha integrado datos socioeconómicos de la población, datos del mapa de peligros de Trujillo y datos generales del territorio (límites político-administrativos, área urbana, relieve, ríos).

- 2.2.3 Estadísticas sobre la base de datos de recursos para atención de desastres  
La tabla N° 5 indica el número de shapefiles, atributos, objetos y mapas que se han producido en el desarrollo del SIRAD Trujillo. De un total de 94 shapes, el 79% corresponde a objetos en forma de puntos (establecimientos de salud, pozos, puentes), el 3% a líneas (línea de transmisión de electricidad, vías de evacuación), y el 18% a polígonos (áreas económicas, zonas de accesibilidad).

TEMA	NÚMERO DE SHAPEFILES				NÚMERO DE ATRIBUTOS	NÚMERO DE OBJETOS	NÚMERO DE MAPAS
	PUNTO	LÍNEA	POLÍGONO	TOTAL			
Abastecimiento de agua	12	0	6	18	370	18348	21
Abastecimiento de alimentos	14	0	0	14	609	866	5
Abastecimiento de energía	13	1	0	14	286	428	16
Atención médica	6	0	0	6	146	141	10
Transporte y vialidad	8	2	2	12	236	438	16
Telecomunicaciones	7	0	0	7	120	176	11
Centros de decisión e intervención	9	0	0	9	279	95	13
Áreas potenciales para albergues	3	0	1	4	184	34	4
Áreas potenciales para escombreras	1	0	1	2	75	12	3
Áreas económicas	0	0	1	1	4	156	3
Accesibilidad	0	0	1	1	33	38	2
Mapa de peligros	0	0	1	1	2	44	1
Peligro de inundación	0	0	1	1	5	5	0
Peligro de tsunami	0	0	1	1	5	6	0
Datos de base	1	0	2	3	13	21683	1
Total	74	3	17	94	2367	42470	106

Tabla N°5: Cuadro estadístico sobre la base de datos<sup>2</sup>

### 2.3 Determinación de los Recursos Esenciales en Situación de Desastre

En el presente estudio ha sido necesario establecer una jerarquía para los diversos recursos, redes y sistemas con los que potencialmente se cuenta para la respuesta y recuperación temprana en caso de desastres, ya que no todos los recursos

<sup>2</sup> Se excluyen los shapefiles que corresponden a topografía, límites, red hidrográfica, y la carpeta Perú. Los temas con 0 mapas, significa que el shapefile fue incluido como parte de otro mapa. Por ejemplo, el peligro de inundación por Fenómeno del Niño o Lluvias intensas fue integrado en el mapa de peligros. Asimismo, los shapefiles de peligro de inundación fueron incorporados dentro de los mapas de vías de evacuación, en "Transporte y Vialidad".



tienen el mismo nivel de importancia (nivel de esencialidad). Este procedimiento ha sido validado en los talleres temáticos realizados durante la ejecución del estudio.

Esto permite, además de poder identificar aquellos elementos que sería necesario proteger prioritariamente y en los cuales focalizar las políticas de los sectores correspondientes para asegurar su funcionamiento tanto en situación normal como en caso de desastre, así como pensar en medios alternos para el abastecimiento de los principales servicios y redes de nuestra ciudad, elementos que en condiciones normales no tienen una gran relevancia para el funcionamiento del territorio, pero que sí la tendrían en caso de desastre.

En principio, ha sido importante identificar aquellos recursos que son imprescindibles para el normal funcionamiento de nuestro territorio, es decir cuando no existe desastre. Pensamos entonces en los principales servicios básicos de la ciudad como: el abastecimiento de agua, el abastecimiento de energía, las telecomunicaciones, la red de atención médica, redes viales, entre otros, y sus principales infraestructuras.

Asimismo, en el escenario de la ocurrencia de un desastre, se analizó sobre cuáles serían aquellos elementos que contribuirían a enfrentar una crisis post desastre, supliendo de alguna manera los servicios y redes principales en condiciones normales, cuanto menos hasta que se restablezcan los servicios básicos y redes principales.

De igual forma, existen también elementos complementarios o de apoyo, que contribuirían en la respuesta y recuperación ante desastres.

Es así como se han clasificado los recursos en dos niveles, como se detalla a continuación:

### 2.3.1 Recursos de Primer Nivel

#### 2.3.1.1 Recursos esenciales del funcionamiento urbano en situación normal y de emergencia

Son aquellos recursos necesarios para el normal funcionamiento de un territorio urbano. Estos recursos se consideran esenciales en situación de desastre, ya que permiten llevar a cabo una respuesta inmediata luego de un evento de gran magnitud como los sismos y/o tsunamis. Están constituidos por las redes de agua y alcantarillado, energía eléctrica, red de atención médica (principales hospitales), telecomunicaciones, el sistema de transporte (terrestre, aéreo y marítimo), entre otros. Por ejemplo, en el caso de las redes de agua, serán considerados recursos esenciales: la planta de tratamiento de agua potable, la red primaria, los principales pozos y reservorios, entre otros. Para el caso del sistema de transporte se considerarán al aeropuerto, el terminal marítimo, la red vial principal, entre otros.

#### 2.3.1.2 Recursos específicos de emergencia

Son recursos que se emplean ante la falla parcial o total de los recursos esenciales del funcionamiento urbano en situación normal. Así por ejemplo, para el caso del abastecimiento de

energía, dado que Hidrandina no cuenta con capacidad de generación eléctrica, al fallar su red de distribución, se tendría que utilizar la energía eléctrica de las empresas generadoras existentes en la ciudad, como el caso de Egenor. Para el caso del transporte y vialidad contaremos como recursos específicos de emergencia con las áreas potenciales para helipuerto, las vías de evacuación, entre otros.

Los recursos esenciales en situación normal y de emergencia, y los recursos específicos de emergencia se consideran “recursos de primer nivel”.

### 2.3.2 Recursos de Segundo Nivel

#### 2.3.3 Recursos complementarios y/o de apoyo en situación de emergencia

Estos recursos apoyan y/o complementan a los recursos de primer nivel, para el manejo eficiente de la emergencia, y su utilización depende de la gravedad del desastre. En el caso del abastecimiento de agua para los potenciales albergues se contaría con los camiones cisterna y empresas productoras, distribuidoras y comercializadoras de agua embotellada. Para el caso de transporte y vialidad se considerarían a las empresas de carga que transportarían la ayuda a la zona afectada o las empresas de transporte público que trasladarían a los voluntarios.

Los recursos complementarios o de apoyo a la emergencia son considerados como “recursos de segundo nivel”.

Cabe recalcar que en la base de datos de cada tema de estudio se ha agregado como atributo el nivel de esencialidad de cada uno de los recursos, según la clasificación expuesta (ver tabla N° 06).

JERARQUIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	JERARQUÍA SEGÚN NIVEL DE ESENCIALIDAD (en la base de datos)
<b>Recursos de primer nivel en situación de emergencia</b>	Recursos esenciales en periodo normal y en situación de emergencia	Normal / Esencial
	Recursos específicos de emergencia	Específico emergencia
<b>Recursos de segundo nivel en situación de emergencia</b>	Recursos de apoyo en situación de emergencia	Apoyo

Tabla N°6: Jerarquización de los recursos para el manejo de emergencias

## **2.4 Aspectos Considerados para el Análisis de Vulnerabilidad de los Recursos**

### **2.4.1 Vulnerabilidad por Peligro Sísmico**

Para el análisis de la vulnerabilidad por peligro sísmico se utilizó como base el Mapa de Peligros Síntesis del estudio “Mapa de Peligros de la Ciudad de Trujillo y Zonas Aledañas elaborado durante los años 2002-2005.

Sin embargo, se consideró conveniente efectuar algunas modificaciones, que consistieron en el mejoramiento del trazo de los niveles de peligros existentes en el mapa de peligros original, y a la gráfica de la transición de los diferentes niveles de peligros (desde el nivel muy alto hasta el bajo); en función de la topografía y a una escala de 1:100 000. De esta manera se evitaron cambios bruscos en los niveles de peligro de zonas contiguas (por ejemplo: del nivel del peligro muy alto al nivel de peligro bajo o medio, y viceversa).

Asimismo, en el mapa original, las zonas de peligro muy alto, que corresponden a las zonas de inundación por activación de quebradas, fueron reemplazadas por el “shapefile” de las zonas de inundación del Atlas Ambiental de Trujillo (2002).

De la misma forma, se utilizó el mapa geológico para mejorar la definición de las zonas de peligro medio y bajo.

Estas modificaciones fueron coordinadas con los funcionarios del PLANDET de la Municipalidad Provincial de Trujillo y con el equipo que viene elaborando el plan de acondicionamiento territorial y el plan de desarrollo metropolitano de Trujillo.

El estudio para la determinación del peligro sísmico que efectuara la Universidad Nacional de Trujillo en convenio con INDECI, está basado en el empleo de calicatas de 3.00 m de profundidad, realizándose las pruebas de penetración dinámica ligera (DPL) que mide el grado de compacidad del suelo, lo cual está relacionado con parámetros mecánicos que sirven para determinar la capacidad portante del suelo.

Según las conclusiones del referido estudio, podemos apreciar que en ciudad de Trujillo, las zonas de Alto Trujillo, La Esperanza, El Porvenir y Florencia de Mora cuentan con suelos de transporte eólico, que se han depositado en forma natural, que en su mayoría son suelos inestables sujetos al colapso y de baja capacidad admisible.

En la zona destinada al parque industrial en La Esperanza y en el sector El Milagro se puede apreciar la presencia de hormigón y grava pobremente graduada con presencia de piedra.

En el centro de la ciudad de Trujillo y alrededores se presenta un suelo arenoso conforme se va profundizando, se conoce además que el material rocoso se encuentra aproximadamente a 200.00 m de profundidad.

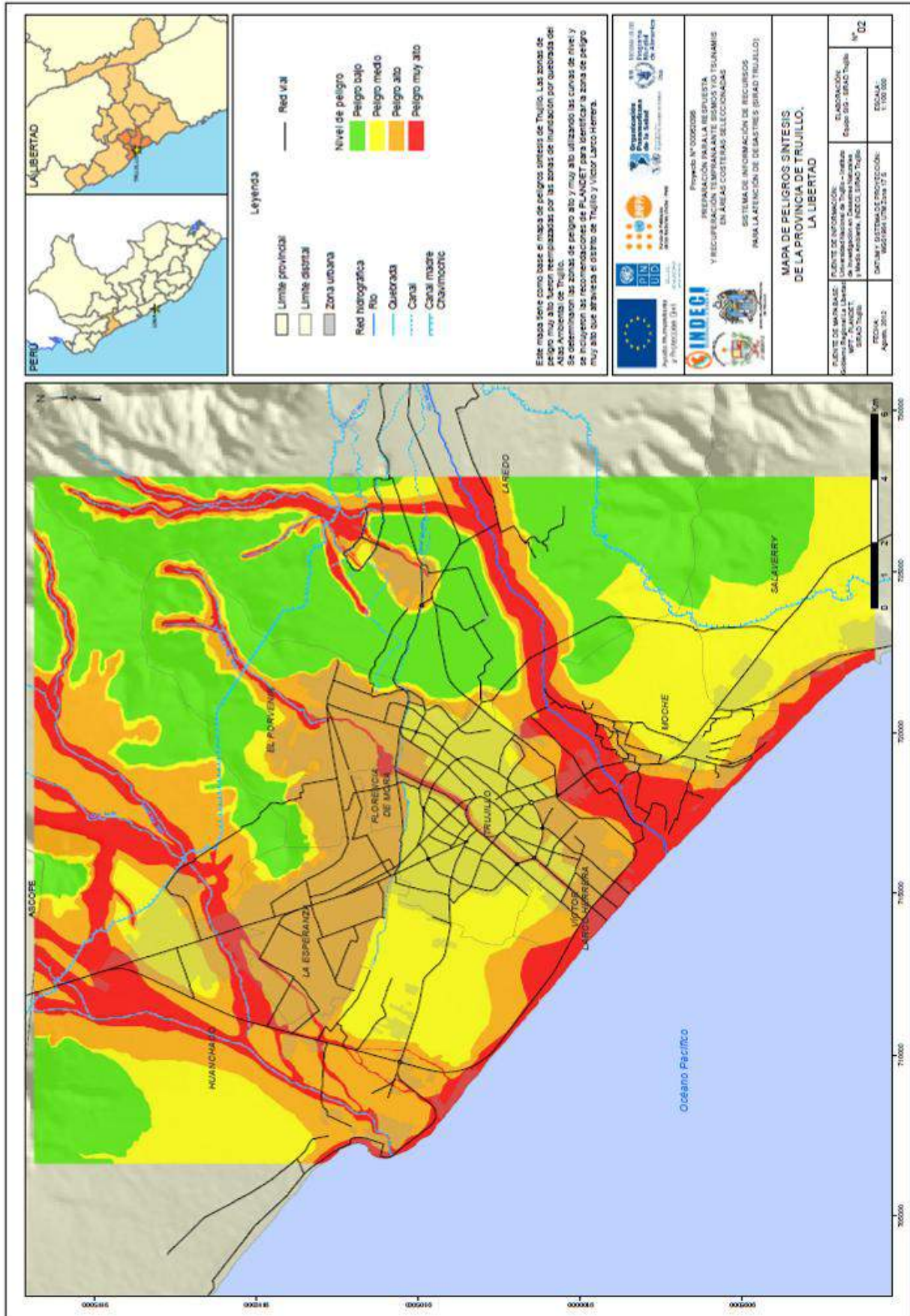
En la zona de Víctor Larco, El Golf, California existe material arcilloso en la parte superior con nivel freático alto con riesgo de licuación de suelos.

Según estos estudios, la resistencia portante del terreno en la zona de estudio de Trujillo y las zonas aledañas tienen un promedio de  $1\text{Kg}/\text{cm}^2$  variando entre  $0,5\text{Kg}/\text{cm}^2$  como mínimo en la zona de Buenos Aires hasta 3,5 en la zona del Parque Industrial de Trujillo.

Como conclusión, el estudio de Mapa de Peligros de la ciudad de Trujillo y zonas aledañas, ha establecido cuatro zonas de peligro según se aprecia en la tabla N° 07 y que pueden ser visualizadas en el Mapa de Peligros Síntesis respectivo (Mapa N° 02).

<b>PELIGROS</b>	<b>ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO</b>	<p>Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaycos o llocllas).</p> <p>Áreas amenazadas por flujos piroclásicos o lava.</p> <p>Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo.</p> <p>Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo.</p> <p>Sectores amenazados por maremotos (tsunamis)</p> <p>Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones.</p>
	<b>ZONAS DE PELIGRO ALTO</b>	<p>Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas.</p> <p>Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo el agua por varios días.</p> <p>Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos</p>
	<b>ZONAS DE PELIGRO MEDIO</b>	<p>Suelos de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas.</p> <p>Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.</p>
	<b>ZONAS DE PELIGRO BAJO</b>	<p>Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante.</p> <p>Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por actividad volcánica o maremotos (tsunamis):</p>

Tabla N°7: Clasificación de los niveles de Peligro. Fuente: Manual para la Estimación del Riesgo - INDECI



Mapa N° 02: Mapa de Peligros Síntesis. Fuente: Mapa de Peligros de la ciudad de Trujillo y zonas aledañas.

Para el presente estudio se han revisado los antecedentes históricos de “sismos severos” que han afectado la provincia de Trujillo, los cuales se observan en la tabla N° 08.

Nº	FECHA	MAGNITUD (Grados en la escala de Richter)	EPICENTRO
1	14-02-1619	7.0	Cerca de Trujillo
2	06-01-1725	7.0	Callejón de Huaylas
3	20-06-1907	6.8	Callejón de Huaylas
4	28-09-1907	7.0	Trujillo Cajamarca
5	20-05-1911	7.0	Zona de Trujillo
6	21-06-1937	6.8	Zona de Trujillo
7	31-05-1970	7.8	Chimbote, Ancash

Tabla N°8: Cronología de Eventos Sísmicos Severos en la Ciudad de Trujillo. Fuente: Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres de La Libertad

#### 2.4.2 Vulnerabilidad por Peligro de Tsunami

Este fenómeno constituye un peligro latente para todos los distritos del litoral de la provincia de Trujillo, considerando que nos encontramos ubicados en una zona de gran sismicidad.

De acuerdo a la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú, para que se configure el riesgo de sismo se tienen que dar las siguientes condiciones:

- Que el epicentro del sismo ocurra en mar.
- Que la magnitud sea mayor a 7 grados en la escala de Richter
- Que el hipocentro o foco sísmico se encuentre a menos de 60 Km de la superficie del mar.

La ciudad de Trujillo fue alertada para cinco eventos de Tsunamis en los dos últimos siglos, de las cuales se tienen solo registrado tres:

- Tsunami del 13 de Agosto 1868, causado por un terremoto de grado XI en la escala Mercalli, al norte de Chile, cerca al puerto de Arica.
- Tsunami del 10 de Mayo de 1877, con origen al norte de Chile, con afectación para Salaverry.
- Tsunami del 17 de Octubre de 1866, con origen en el Perú.

Las consecuencias de un evento de ésta naturaleza podrían llegar a ser catastróficas, a pesar de ser un fenómeno cuya probabilidad de ocurrencia es de un horizonte temporal lejano.

Actualmente en la ciudad de Trujillo y zonas aledañas se han incrementado los asentamientos en zonas costeras, tal como el balneario de Buenos Aires en el distrito de Víctor Larco, en el balneario de Las Delicias en el distrito de Moche, Salaverry y Huanchaco. Siendo estos centros poblados lugares de potencial peligro ante tsunamis.

En el presente estudio se está utilizando la línea de inundación por Tsunami proporcionada por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú para los cuatro distritos costeros (Huanchaco, Víctor Larco, Moche y Salaverry). En el mapa N° 3 se puede apreciar la línea de inundación para el Distrito de Víctor Larco<sup>3</sup>, considerando dos escenarios de riesgo:

- Sismo generado por un evento sísmico de 8.5 grados de magnitud en la escala de Richter.
- Sismo generado por un evento sísmico de 9.0 grados de magnitud en la escala de Richter.



Mapa N° 03: Mapa de Inundación por Tsunami del Distrito de Víctor Larco. Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Marina de Guerra del Perú

<sup>3</sup> Línea de inundación del Distrito de Víctor Larco Herrera, actualizada entre diciembre 2011 y marzo 2012 por la DHN con el financiamiento del Proyecto: "Preparación para la Respuesta y Recuperación Temprana ante Sismos y/o Tsunamis en Áreas Costeras Seleccionadas".

### 2.4.3 Vulnerabilidad por Fenómeno del Niño

En la provincia de Trujillo de han presentado inundaciones por Fenómeno del Niño en los años 1982/83 y 1997/98, durante los cuales las aguas del río Moche y la activación de quebradas causaron destrucción, desaparición de terrenos agrícolas, daños a la infraestructura socioeconómicas, familias damnificadas, etc.

El 11 de Febrero de 1998, la ciudad de Trujillo sufrió una inundación a consecuencia de la activación de las quebradas San Idelfonso, El León y San Carlos. A esto se sumó la ruptura del dique construido en el acueducto de Mampuesto, originando la inundación de zonas urbanas de la ciudad. La inundación afectó más severamente a la calle Comercio en el sector Minería, donde en plena Av. España el agua llegó hasta el metro y medio de altura.

Las zonas de riesgo por activación de quebradas son:

*Quebrada de San Idelfonso y causas menores El Porvenir*

- Quebrada de San Idelfonso, sector Río Seco hasta el cementerio de Mampuesto.
- Quebrada Cementerio, sector Túpac Amaru.
- Quebrada Cerro El Pibote en la zona de expansión de Alto Trujillo.
- Quebrada Unión Distrital, sector La Huaca.

*Quebrada Río Seco: Sector El Milagro – Parque Industrial*

- Quebrada del Río Seco, en la parte alta se forman las quebradas El León y La Encantada

*Áreas de afectación en La Esperanza:*

- Derivado de pequeñas quebradas que nacen del cerro Cabras
- Sector María Elena Moyano
- Sector Las Palmeras

En el presente estudio, para el análisis respectivo por riesgo de inundación por Fenómeno del Niño – Lluvias Fuertes se han tomado las líneas de las quebradas y zonas de peligro identificadas en el Atlas Ambiental de la Ciudad de Trujillo.

### 2.4.4 Vulnerabilidad por Accesibilidad

#### 2.4.4.1 La problemática de la accesibilidad de los recursos en situación de emergencia

En situación de emergencia los recursos no solo son vulnerables a la exposición de peligros sísmicos y de tsunami, sino también a factores como la calidad de su accesibilidad. El difícil acceso a zonas donde habitan personas potencialmente afectadas o lugares donde se encuentran los recursos para el manejo de la emergencia, reduce la posibilidad de socorrer a la población o de movilizar los recursos; por consiguiente una mala accesibilidad representa una forma de vulnerabilidad. En este sentido, es importante calificar la accesibilidad de las diferentes zonas que componen el territorio, siendo esta información indispensable para determinar las potenciales dificultades de desplazamiento.



Además, para calificar la accesibilidad es necesario tomar en cuenta dos escenarios: uno de noche (sin congestión vehicular) y uno de día (con congestión vehicular).

Esto permitió la elaboración de los mapas de accesibilidad de noche y de día para determinar el nivel de accesibilidad a los recursos de emergencia, a partir de la definición de “zonas de accesibilidad” y la caracterización de la accesibilidad por cada tipo de zona.

#### 2.4.4.2 Metodología de calificación de la accesibilidad en la provincia de Trujillo

Primero se definieron las “zonas de accesibilidad” con el objetivo de dividir el territorio en diferentes sectores internamente homogéneos, considerando elementos naturales y físicos que impiden la fluidez de los desplazamientos. Estos elementos están conformados por cerros, ríos, quebradas, línea de costa (elementos naturales); límite urbano/rural, trama urbana, vías, complejos arqueológicos y grandes equipamientos (elementos físicos). El territorio de la provincia de Trujillo se dividió en 38 zonas.

El segundo paso fue determinar el nivel de accesibilidad de cada zona tanto de noche como de día. Esto se realizó a partir de un doble enfoque, primero realizando un análisis interno de cada zona y luego determinando la permeabilidad entre ellas. Para el análisis interno se consideró el tipo de superficie de rodadura y la densidad de vías de la red principal. Para determinar la permeabilidad se tomo en cuenta el número de entradas, salidas y obstáculos existentes, según se aprecia en la tabla N° 09..

ACCESIBILIDAD DE NOCHE	
CARACTERIZACIÓN INTERIOR DE LA ZONA	PERMEABILIDAD DE LA ZONA
% del tipo de superficie de rodadura de la red principal (asfaltada, afirmada, trocha carrozable) Densidad de vías (km de sistema vial principal/superficie de la zona de accesibilidad)	Número de entradas y salidas Número de obstáculos
ACCESIBILIDAD DE DÍA	
Se considerarán las variables anteriores más los puntos de congestión vehicular, a partir del conocimiento local	

Tabla N° 09: Variables para caracterizar la accesibilidad de las zonas

La accesibilidad de noche fue calculada a partir de una suma ponderada<sup>4</sup> (weighted summation) de la accesibilidad interna y la permeabilidad. Para llevar a cabo esta operación, se le otorgó un peso a cada variable en función de su característica o influencia; siendo el de mayor puntaje el que posee mejor accesibilidad<sup>5</sup>. En el caso de la accesibilidad de día se definió a partir de las mismas variables utilizadas para la noche, adicionándole la variable de congestión vehicular (puntos de congestión según el conocimiento local), según se aprecia en la tabla N° 09. La incorporación de esta última variable significó un cambio en los pesos al momento de hacer la suma ponderada. En el caso de la noche, la accesibilidad interna y permeabilidad tienen el mismo peso (0.50/0.50); mientras que en el caso del día, se hizo una nueva distribución: accesibilidad interna (0.40), permeabilidad (0.40) y congestión vehicular (0.20). Ver tabla N° 10.

ACCESIBILIDAD DE NOCHE					
Accesibilidad interna (0.50)			Permeabilidad (0.50)		
Porcentaje del tipo de superficie de rodadura (0.30)	Asfaltada	(0.50)	Número de accesos (0.70)	1 a 3	(0.30)
	Afirmada	(0.30)		más de 4	(0.70)
	Sin asfaltar	(0.15)	Número de obstáculos (0.30)	1 a 3	(0.70)
	Trocha carrozable	(0.05)		más de 4	(0.30)
Densidad de vías (0.70)					
ACCESIBILIDAD DE DÍA					
Accesibilidad interna (0.40)	Permeabilidad (0.40)		Puntos de congestión vehicular (0.20)		

Tabla N° 10: Variables, indicadores y pesos para el cálculo de accesibilidad

Una vez ponderadas las variables se obtuvo la calificación sintética de la accesibilidad tanto de noche como de día. Para el caso de la noche se definieron 5 niveles: muy buena, buena, regular, mala y muy mala (Ver tabla N° 11); mientras que en el día se definieron solo 3 niveles: regular, mala y muy mala<sup>6</sup> (Ver tabla N° 12).

ACCESIBILIDAD DE NOCHE		
NIVELES	DESCRIPCIÓN	ZONAS
Muy buena	98% de vías asfaltadas Menos de 3 km de longitud de vía de la red principal / Km2	ZA21: Trujillo

<sup>4</sup> Esta sumatoria es la base para la aplicación de la metodología de evaluación multi-criterio, en la que se combinan diferentes parámetros en una forma estructurada.

<sup>5</sup> Para mayor detalle con respecto a la fórmula empleada, consultar los metadatos de accesibilidad.

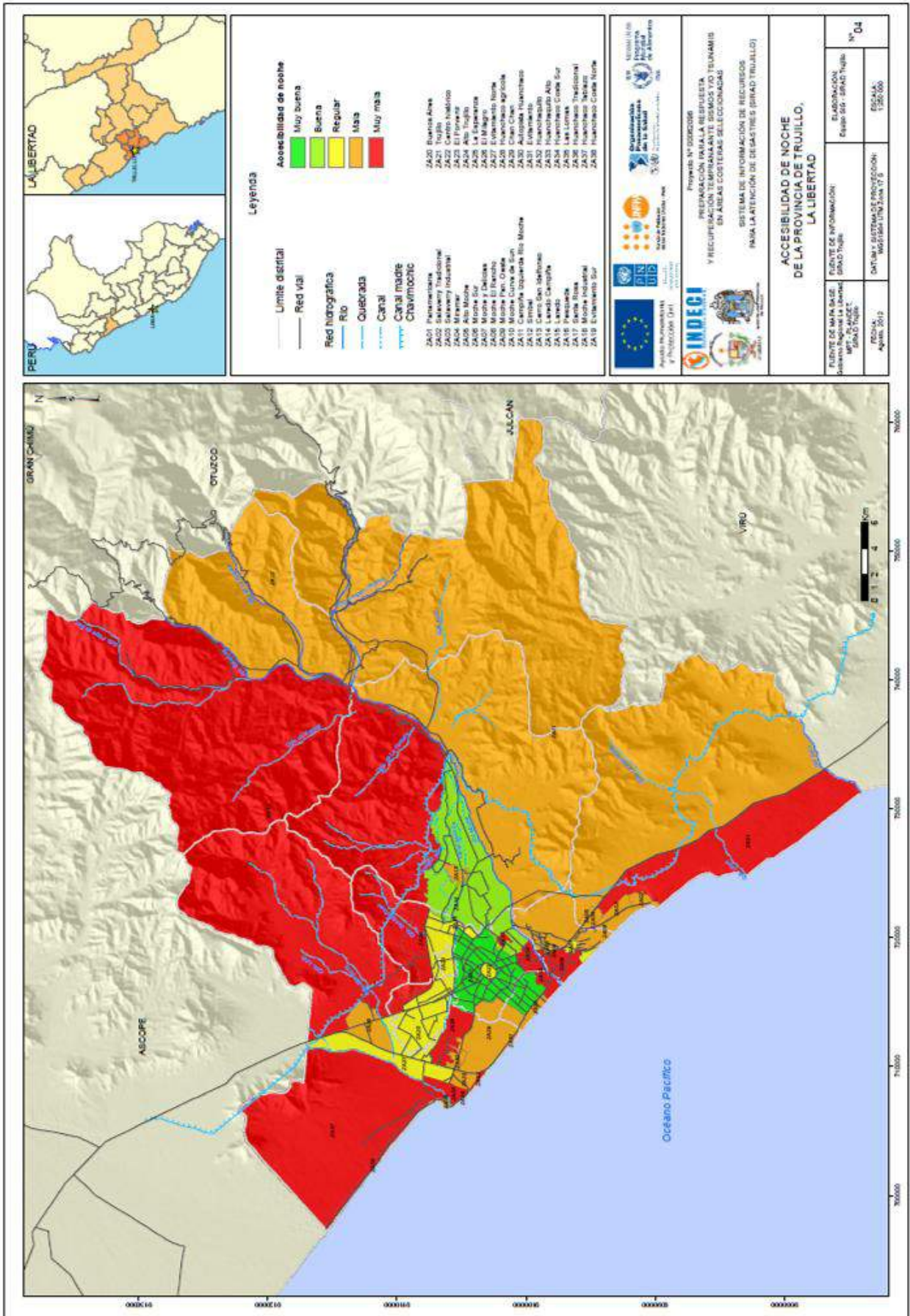
<sup>6</sup> Considerando los problemas de congestión vehicular de manera acumulativa, ninguna zona presenta una accesibilidad buena durante el día.

	31 entradas y salidas 3 obstáculos	
Buena	68% de vías asfaltadas Menos de 1 km de longitud de vía de la red principal / Km2 30 entradas y salidas 6 obstáculos	ZA14: Laredo campiña
Regular	Promedio de 80% de vías asfaltadas Promedio de 4 km de longitud de vía de la red principal / Km2 Promedio de 13 entradas y salidas Promedio de 3 obstáculos	ZA07: Moche y Delicias ZA10: Curva de Sun ZA16: Pesqueda ZA22: Centro Histórico ZA23: El Porvenir ZA25: La Esperanza ZA27: Evitamiento norte
Mala	Promedio de 80% de vías asfaltadas Promedio de 2.3 km de longitud de vía de la red principal / Km2 Promedio de 5 entradas y salidas Promedio de 3 obstáculos	ZA03: Salaverry industrial ZA04: Miramar ZA05: Alto Moche ZA06: Moche sur ZA09: Moche Pan. Oeste ZA11: Campiña izq. rio Moche ZA12: Simbal ZA15: Laredo ZA20: Buenos Aires ZA26: El Milagro ZA29: Chan Chan ZA30: Autopista Huanchaco ZA31: Evitamiento ZA33: Huanchaquito alto ZA34: Huanchaco costa sur ZA36: Huanchaco tradicional
Muy mala	Promedio de 45% de vías asfaltadas Promedio de 1.2 km de longitud de vía de la red principal / Km2 Promedio de 5 entradas y salidas Promedio de 4 obstáculos	ZA01: Panamericana ZA02: Salaverry tradicional ZA08: Moche El Rancho ZA13: Cerro San Idelfonso ZA17: San Rosa ZA18: Moche industrial ZA19: Evitamiento sur ZA24: Alto Trujillo ZA28: Huanchaco agrícola ZA32: Huanchaquito ZA35: Las Lomas ZA37: Huanchaco tablazo ZA38: Huanchaco costa norte

Tabla N° 11: Descripción de los niveles de accesibilidad de noche y zonas correspondientes

Por la noche, existen 12 zonas (31% del total de las zonas definidas) con muy mala accesibilidad, ubicadas en la periferia de

la provincia y del continuo urbano donde se localizan los accesos a la ciudad desde el norte, sur y este. Se han identificado 17 zonas con mala accesibilidad (45%) siendo la zona que ocupa mayor superficie la ubicada al margen izquierdo del río Moche. Las 7 zonas con regular accesibilidad (18%) se localizan en el centro histórico de la ciudad y al noroeste del continuo urbano. La zona agrícola que rodea la zona urbana del distrito de Laredo tiene buena accesibilidad de noche (3%) y la zona urbana de los distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera posee muy buena accesibilidad de noche (3%). Esto quiere decir que el 77% de las zonas definidas tienen una deficiente accesibilidad. En términos de superficie esto equivale a 1,651 km<sup>2</sup>, representando el 93% de la superficie total de la provincia de Trujillo (ver mapa N° 04).



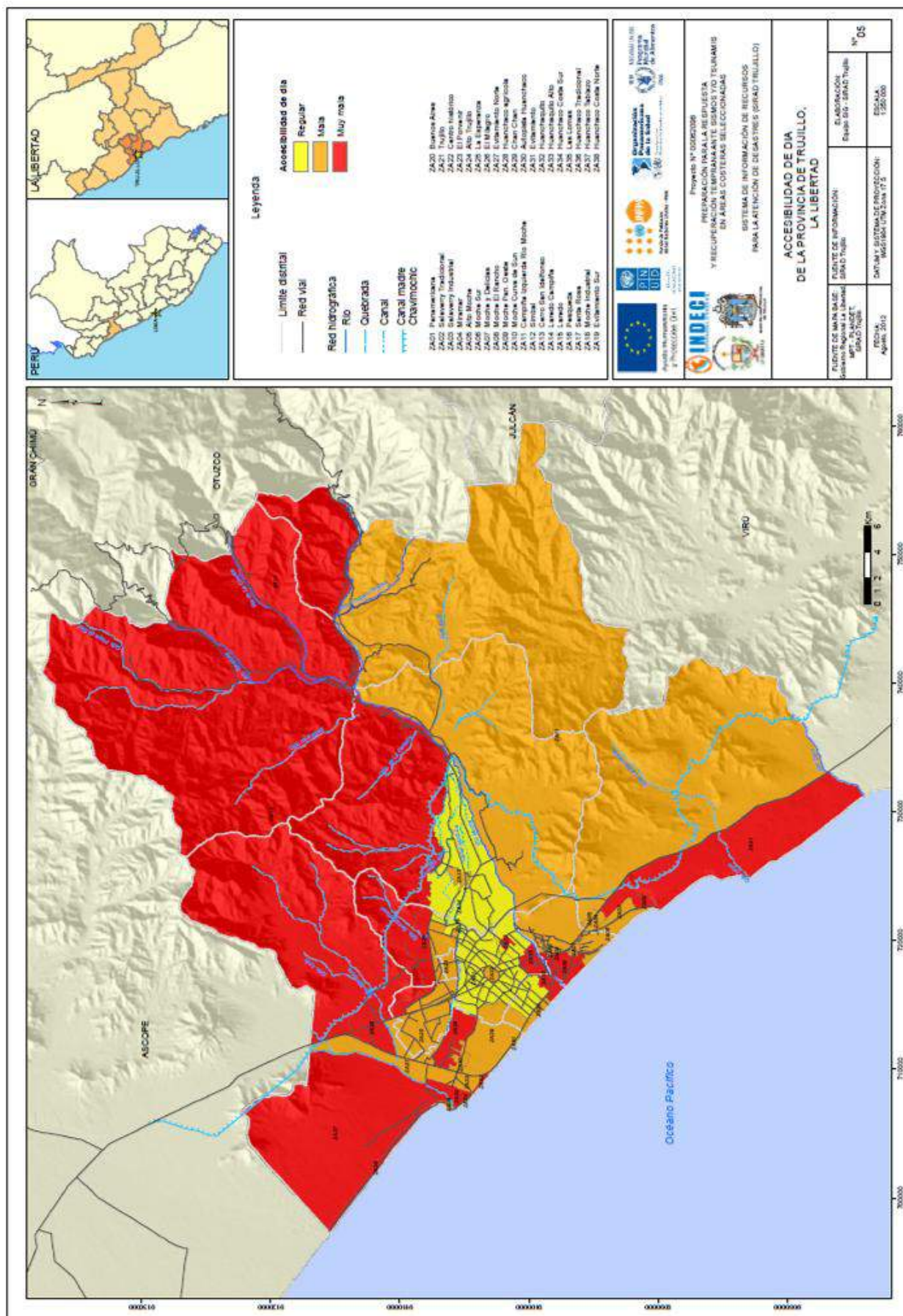
Mapa N° 04: Accesibilidad de Noche. Fuente: Equipo SIRAD Trujillo

ACCESIBILIDAD DE DÍA		
NIVELES	DESCRIPCIÓN	ZONAS
Regular	Promedio de 86% de vías asfaltadas Promedio de 3 km de longitud de vía de la red principal / Km2 Promedio de 26 entradas y salidas Entre 3 y 6 obstáculos Entre 0 y 34 puntos de congestión vehicular	ZA14: Laredo campiña ZA16: Pesqueda ZA21: Trujillo
Mala	Promedio de 84% de vías asfaltadas Promedio de 3 km de longitud de vía de la red principal / Km2 Promedio de 7 entradas y salidas Entre 0 y 8 obstáculos Entre 0 y 66 puntos de congestión vehicular	ZA03: Salaverry industrial ZA04: Miramar ZA05: Alto Moche ZA06: Moche sur ZA07: Moche y Delicias ZA09: Moche Pan. Oeste ZA10: Curva de Sun ZA11: Campiña izq. rio Moche ZA15: Laredo ZA20: Buenos Aires ZA22: Centro Histórico ZA23: El Porvenir ZA25: La Esperanza ZA27: Evitamiento norte ZA29: Chan Chan ZA30: Autopista Huanchaco ZA31: Evitamiento ZA33: Huanchaquito alto ZA34: Huanchaco costa sur ZA36: Huanchaco tradicional
Muy mala	Promedio de 49% de vías asfaltadas Promedio de 1 km de longitud de vía de la red principal / Km2 Promedio de 5 entradas y salidas Entre 1 y 16 obstáculos 1 punto de congestión vehicular	ZA01: Panamericana ZA02: Salaverry tradicional ZA08: Moche El Rancho ZA12: Simbal ZA13: Cerro San Idelfonso ZA17: San Rosa ZA19: Evitamiento sur ZA18: Moche industrial ZA24: Alto Trujillo ZA26: El Milagro ZA28: Huanchaco agrícola ZA32: Huanchaquito ZA35: Las Lomas ZA37: Huanchaco tablazo ZA38: Huanchaco costa norte

Tabla N° 12: Descripción de los niveles de accesibilidad de día y zonas correspondientes

En el día la accesibilidad es más crítica, debido a la cantidad de puntos de congestión vehicular localizados principalmente en el centro histórico y el distrito de Trujillo. Así tenemos que la accesibilidad en 3 zonas es regular (8% del total de zonas definidas) compuesta por el área urbana de los distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera y la zona agrícola que rodea la zona urbana del distrito de Laredo. Existen 20 zonas con mala accesibilidad (52%) localizadas principalmente en la margen izquierda del río Moche y al noroeste del continuo urbano. Finalmente, las 15 zonas (40%) que poseen muy mala accesibilidad se localizan en la periferia del continuo urbano y de la provincia, donde existe mayor superficie de terrenos eriazos, desniveles topográficos y menor densidad urbana (ver mapa N° 05).

En conclusión, la periferia de la ciudad posee problemas de accesibilidad tanto de noche como de día, siendo el puente moche el punto más crítico de todos, ya que es el único elemento de conexión desde el sur (Lima) hacia el norte (Trujillo) que posee la ciudad, a través de la red vial principal. También existe otro punto crítico al este de la provincia, localizado en Poroto y Simbal, debido a la existencia predominante de vías sin asfaltar, derrumbes que bloquean las vías en época de lluvias y al nodo que distribuye el constante flujo vehicular entre las provincias de Otuzco y Trujillo.



Mapa N° 05: Accesibilidad de Día. Fuente: Equipo SIRAD Trujillo



Finalmente, es importante recalcar que los recursos para la atención de desastres de cada tema de estudio serán a analizados por su exposición a los peligros y/o temas anteriormente descritos, es decir a peligros naturales como sismos, tsunamis e inundación por Fenómeno del Niño, así como por la calidad de su accesibilidad.

### **3. Capítulo III: Los Recursos del Manejo de Emergencias para la Respuesta y Recuperación Temprana y su Vulnerabilidad**

### **3.1 El Abastecimiento de Agua en Situación de Emergencia**

#### **3.1.1 La Problemática del Recurso Agua en Situación de Emergencia**

El abastecimiento de agua potable involucra una serie de operaciones encaminadas a garantizar un servicio continuo de agua de calidad apropiada para el consumo humano.

Los servicios como el abastecimiento de agua y el alcantarillado son vulnerables a los desastres como un sismo o tsunami de gran magnitud. Las instalaciones y redes matrices pueden colapsar o sufrir daños en su infraestructura y las operaciones se pueden interrumpir por cortes de energía eléctrica.

En una situación de desastre, el agua se convierte en el bien más importante para la población más afectada, y la escasez o contaminación de este recurso puede tener consecuencias muy graves sobre la salud pública. El agua es uno de los principales medios de transmisión de enfermedades, por consiguiente, se debe asegurar su potabilidad.

La provincia demanda una cantidad de agua potable equivalente a 1,315 lt/segundo en condiciones normales, considerando una población de más de 800,000 habitantes. Para condiciones de emergencia la cantidad promedio que SEDALIB podría abastecer es de 785 lt/segundo, considerando que atendería solo con el 60% de su infraestructura<sup>7</sup>.

Ante este posible escenario se deberá dar prioridad a las áreas donde han aumentado los riesgos de salud (epidemias), especialmente zonas de alta concentración de población y las que tienen interrupciones graves de los servicios por daño en su infraestructura o por suspensión del servicio a causa de presencia de aguas servidas. Asimismo, se deberá atender las áreas densamente pobladas con interrupciones moderadas o las moderadamente pobladas pero con interrupciones graves y finalmente corresponde a las áreas con poca población y menos interrupción de los servicios.

Las áreas específicas densamente pobladas son las periferias urbanas, los albergues y asentamientos temporales que se instalaran luego de ocurrido el desastre y deberán de alguna manera tener asegurado la distribución del agua. Asimismo, las instalaciones que requerirán servicios con urgencia serán desde luego, los hospitales y clínicas.

La población se verá afectada en mayor o menor grado de acuerdo a la ubicación donde se encuentren y al tipo o forma de abastecimiento de agua con el que cuente (ver mapa N° 06), puesto que se utilizaran recursos alternos de abastecimiento. La provisión de agua requiere un sistema complejo y completo que asegure que la cantidad suficiente de agua y de calidad adecuada llegue a la mayoría de las personas. Esto supone la búsqueda de fuentes de agua, su transporte, almacenamiento, tratamiento y distribución, como camiones cisternas, pozos o líneas independientes a la red primaria, distribución de bebidas embotelladas, etc.

---

<sup>7</sup> Estimación efectuada por SEDALIB según plan de contingencia 2011

La calidad del agua y su distribución en situación de desastre estarán en función a otras variables como el daño en la infraestructura que puedan sufrir los pozos, energía, combustible, accesibilidad, orden público, etc.

En situación de desastre, la clave para lograr éxito en el manejo del agua es planificar cuidadosamente para prever las posibles amenazas. El objetivo es minimizar el daño en el sector de abastecimiento de agua y maximizar la eficacia de la respuesta ante la emergencia.

También es importante conocer como se realiza el abastecimiento de agua en condiciones normales y cuales serian las causas de desabastecimiento en caso de sismo o tsunami. Otro punto importante es la participación y consulta con la población afectada antes, durante y después del desastre.

### 3.1.2 Los Recursos del Abastecimiento de Agua para la Respuesta Inmediata y la Recuperación Temprana

En la región La Libertad, la producción de agua potable está a cargo del proyecto especial Chavimochic, el cual es administrado directamente por el gobierno regional La Libertad, asimismo la empresa SEDALIB S.A brinda los servicios de distribución y comercialización de agua potable como también la evacuación de aguas servidas. El área objeto del presente estudio está constituido básicamente por la provincia de Trujillo.

La cobertura del servicio de agua potable en la provincia de Trujillo por parte de la empresa SEDALIB S.A es del 82.58% y en alcantarillado del 71.84%. La producción de agua potable anual para el año 2011 fue aproximadamente de 44 millones de metros cúbicos o sea más de 1.3 m<sup>3</sup>/segundo para el abastecimiento de una población de más de 800,000 personas, sobre un área de 746 km<sup>2</sup>. Existen cerca de 141,000 conexiones domiciliarias a la red con una continuidad promedio del servicio de 6.5 horas.<sup>8</sup>

El abastecimiento de agua para consumo humano en la provincia de Trujillo se realiza a partir de los recursos hídricos de dos fuentes: Fuente superficial y fuente subterránea.

- a. Fuente superficial.- Está dado por la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) la cual entró en operación en el año 1997, administrada y operada por el Proyecto Chavimochic (Fotografía N° 13), ubicada en la zona denominada Alto Moche en la margen derecha de la carretera Panamericana Norte, distrito de Salaverry. El proceso de potabilización y distribución del agua y un esquema de las líneas de conducción del agua tratada pueden apreciarse en las figuras N° 03 y 04 respectivamente.

---

<sup>8</sup> Datos Sedalib 2011



*Fotografía N° 13: Planta de Tratamiento de Agua Potable Alto Salaverry*

El río Santa constituye su principal fuente de abastecimiento, mediante líneas de conducción de agua cruda desde la bocatoma hasta la planta de tratamiento la cual cuenta con los siguientes componentes: zona de captación, desarenadores (02 unidades), mezcla rápida (tipo Parshall), decantadores tipo pulsator laminar y mecanismos automáticos de evacuación de lodos (02 módulos), filtración rápida con filtros Aquazur tipo "T" (10 Módulos), cámara de desinfección, cisterna de agua para lavado de filtros (400 m<sup>3</sup>) y reservorio de almacenamiento (4,000 m<sup>3</sup>).<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Datos Proyecto Especial Chavimochic 2012



<p><b>1.- ZONA DE CAPTACION.-</b> Capta aguas del canal madre que proviene del Río Santa. Compuesta por dos compuertas acondicionadas con rejas y rejillas que tienen como función retener los materiales flotantes y de arrastre grande y pequeños respectivamente que vienen con el agua: palos, bolsas, botellas, pajilla, troncos, etc. El agua ingresa a la PTAP a través de un canal Aductor, un medidor PARSHALL, permite calcular el volumen de agua que ingresa para su potabilización.</p>	<p><b>2.- DESARENADORES.-</b> Consta de dos naves, de 4 x 22 m. con compuertas mecánicas, donde el agua reposa hasta 03 minutos para sedimentar partículas mayores que se encuentran en el agua. El agua con las partículas finas que no sedimentaron en esta etapa pasan por rebose a la siguiente etapa.</p>	<p><b>3.- OBRA DE REPARTO - ZONA DE MEZCLA.-</b> Se aplican los insumos químicos: Cal hidratada para optimizar el PH de floculación, Cloro gaseoso para su desinfección inicial (pre cloración), Sulfato de Aluminio líquido para su coagulación y Polímero Cationico como ayudante de coagulación (catalizador). En la zona de mezcla rápida los reactivos en su conjunto separan los sedimentos que se encuentran suspendidos en el agua mediante un proceso de coagulación (formación de lodos) y se elimina toda contaminación microbiológica.</p>
<p><b>4.- DECANTADORES.-</b> Por una tubería subterránea el agua ingresa a los dos decantadores tipo PULSATOR LAMINAR, aquí se realiza la separación entre el agua y los lodos formados por los reactivos químicos, obteniéndose agua decantada con una turbidez menor a las 5 unidades Nefelométricas de turbidez (NTU), estándar de calidad exigido por la OMS.</p>	<p><b>5.- PROCESO DE FILTRACION.-</b> El agua decantada ingresa al módulo de los filtros, son 10 unidades filtrantes rápidos AQUAZUR del tipo "T", constituidos por una capa de grava y arena, donde el agua se somete a un proceso de filtración, el cual garantiza que la calidad del agua tenga menos de 0.5 (NTU).</p>	<p><b>6.- POST CLORACION.-</b> El agua filtrada se somete a un último proceso de desinfección con Cloro, que se inyecta antes del ingreso al reservorio, igualmente rectifica su PH con solución saturada de cal hidratada. En esta etapa el agua está apta para el consumo humano.</p>
<p><b>7.- RESERVORIO.-</b> El agua al final del proceso de potabilización es almacenada en un reservorio de 4,000 m3 de capacidad; lista para iniciar su distribución por los 18 Km. De longitud que abarca la línea de conducción de agua tratada, desde el reservorio de la PTAP hasta los puntos específicos del sistema de distribución ubicados en los distritos de la Esperanza, Florencia de Mora y el Porvenir, como son: Cámara de Bombeo Miguel de la Cuba, Reservorio los Gemelos y Miguel Arévalo, Cámara de Rebombeo La Esperanza, Reservorio Miguel Grau y Florencia de Mora, Wichanzaio entre otros.</p>	<p><b>CONTROL DE CALIDAD</b> Es una de las etapas más importantes del proceso de potabilización, se cuenta con dos laboratorios de control de calidad.</p> <p><b>Laboratorio Químico.-</b> Encargado del análisis químico completo de los componentes que tiene el agua, la misma que debe cumplir con los estándares de calidad.</p> <p><b>Laboratorio Microbiológico.-</b> Donde se analizan los microorganismos patógenos asegurando la no existencia de microorganismos perjudiciales para la salud.</p>	

Figura N°03: Planta de Tratamiento de Agua Potable de Trujillo – Proceso de potabilización y distribución del agua

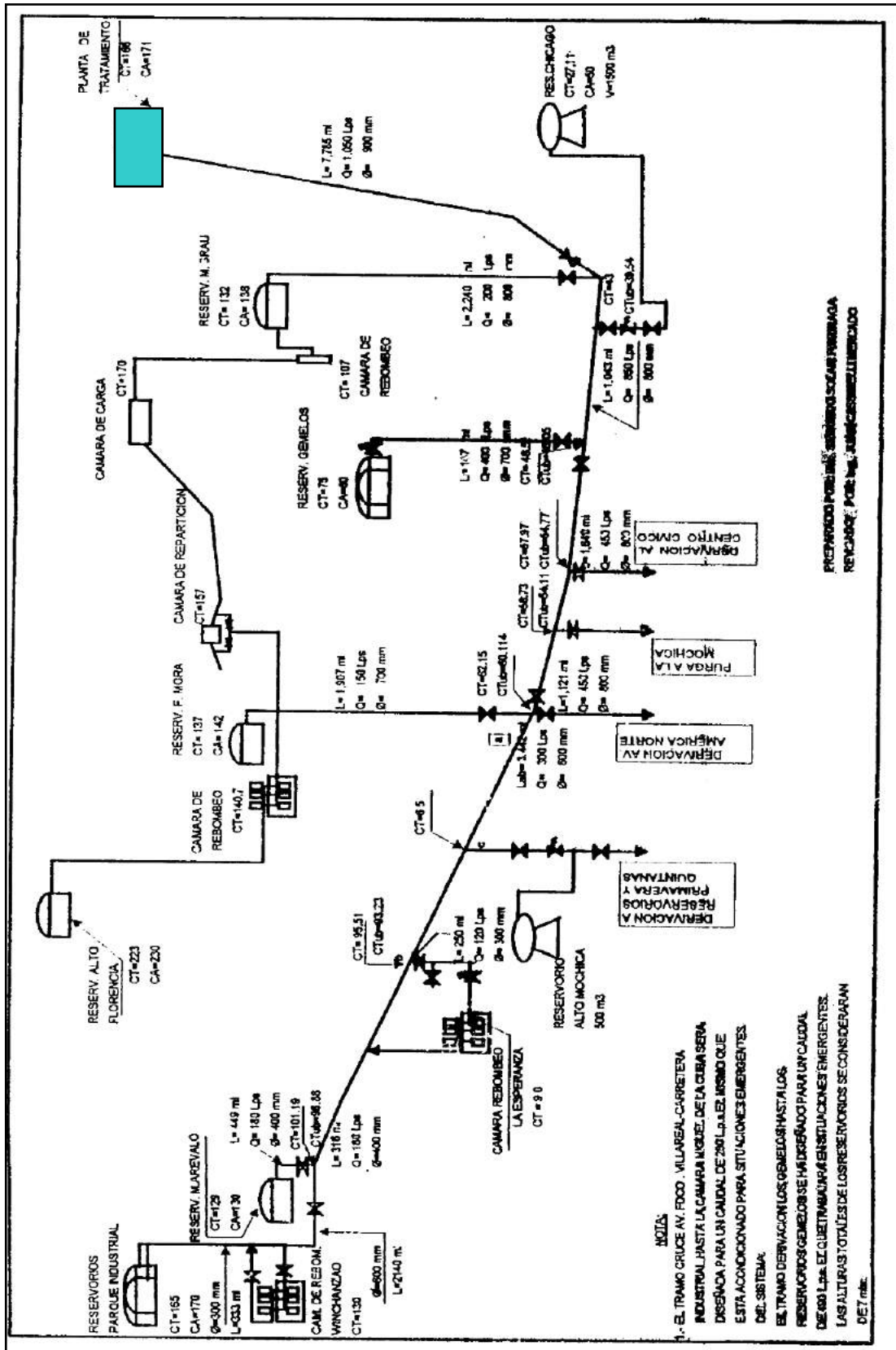


Figura N°04: Proyecto Especial Chavimochic – Planta De Tratamiento De Agua Potable Línea De Conducción De Agua Tratada

Desde el reservorio de regulación de la planta de tratamiento se distribuye el agua hacia la mayor parte de la provincia a través de una línea de conducción de 18 km. de longitud, en dicho recorrido se encuentran instaladas 05 estaciones de bombeo las cuales abastecen a las partes altas de la ciudad. Estas reciben las aguas de la PTAPT para ser bombeada a reservorios más elevados o directo a las redes de distribución. La producción de la planta es de 1.25 m<sup>3</sup>/segundo.

A la fecha aproximadamente el 70% de la producción de agua potable es por fuente superficial y el 30% por fuente subterránea (figura N° 05).

- b. Fuente subterránea.- Se obtiene de la explotación del acuífero subterráneo a través de pozos profundos que están ubicados en diferentes puntos de la ciudad. Como se ha mencionado, 30% de la producción de agua potable es de origen subterráneo mediante la explotación de 36 pozos. Cabe mencionar que hasta el año 1996 esta era la única fuente de agua en la ciudad de Trujillo y contaba con 60 pozos profundos de los cuales más de la mitad han sido desactivados al entrar en operación la fuente de agua superficial proveniente de Chavimochic.

Debemos mencionar que en los distritos de Laredo, Poroto y Simbal el abastecimiento de agua se realiza a través de pozos y el almacenamiento en reservorios los cuales son administrados directamente por la municipalidad competente.

### PRODUCCION DE AGUA POR FUENTE DE ABASTECIMIENTO

■ Fuente Superficial    ■ Fuente Subterránea

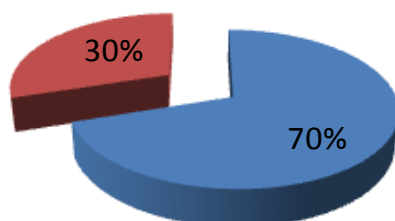


Figura N°05: Producción de Agua según fuente de abastecimiento en la Provincia de Trujillo.

En el manejo de una situación de desastre que tenga como consecuencia el desabastecimiento de agua, se han considerado los recursos esenciales que permitan su suministro en condiciones normales y en caso de emergencia.



Para el primer caso tenemos: La planta de tratamiento Alto Moche, las líneas matrices de impulsión y conducción de agua y los principales pozos, actualmente operativos.

Para el segundo caso se ha considerado los recursos específicos que permitirán la recuperación de la red, lo cual es prioridad de la respuesta inmediata y de la recuperación temprana.

Los lugares donde se encuentran los equipos, la maquinaria de mantenimiento, el personal capacitado para la recuperación de la red, así como los principales proveedores de material de mantenimiento, se convierten en recursos esenciales en una situación de emergencia.

El mantenimiento de la red de agua está a cargo de SEDALIB S.A. y de 2 empresas privadas prestadoras de servicio (Constructora y Servicios S.A. – CONSERSA e INDRA PERU S.A.), las cuales tendrán un papel clave en la reparación de la red.

Además de los recursos específicos, se consideraron los que representan una alternativa a la red principal o aquellos que son medios alternativos de acceso al agua, en caso de la paralización de la planta de tratamiento.

Bajo estas condiciones el desabastecimiento de agua traería consigo consecuencias graves, teniendo como recursos alternativos la fuente de abastecimiento subterránea proveniente de los pozos. Tendría que tomarse en cuenta los reservorios que tienen capacidad de almacenar gran cantidad de agua; los camiones cisterna que permitan la distribución del agua dentro de la provincia (fotografía N° 14); y los surtidores, necesarios para el abastecimiento de los mismos. Se ha considerado también a las empresas de producción y distribución de agua y otras bebidas embotelladas no alcohólicas, que se pueden utilizar en cualquier lugar como respuesta inmediata ante la falta de agua potable; empresas de producción y distribución de recipientes de plástico, que permitan el almacenamiento de agua, con respecto a las empresas de producción y distribución de cloro estas se encuentran en Lima, fuera de la provincia de Trujillo.



*Fotografía N° 14: Recurso de apoyo para el abastecimiento de Agua - Camión cisterna abasteciéndose de agua del surtidor La Esperanza*

Ante una situación de desastre es importante tener en cuenta el tema del alcantarillado, ya que si bien es cierto no constituye un recurso para la atención de desastres, pero es un servicio básico para la población, siendo necesario conocer su infraestructura y funcionamiento.

La ciudad de Trujillo, tiene una adecuada disposición final de aguas servidas, llegando a tratar alrededor del 90% del volumen total de aguas servidas que se generan y se colectan, evitando así la contaminación; SEDALIB S.A. la empresa responsable del servicio ha dividido la ciudad en 5 cuencas de drenaje, cuyas aguas servidas son tratadas en lagunas de estabilización: Covicorti, Cortijo, Valdivia, Parque Industrial y La Encalada.

En la actualidad existe problemas en la red de colectores y tuberías de desagüe que ya han cumplido su ciclo de vida útil, y que generan problemas a la población en condiciones normales, lo cual requiere una fuerte inversión para su cambio total.

La jerarquización de los recursos del abastecimiento de agua se puede observar en la tabla N° 13. Los mapas temáticos del abastecimiento de agua pueden apreciarse en el anexo A (mapas del N° 06 al N° 22).

JERARQUIZACIÓN DE RECURSOS: ABASTECIMIENTO DE AGUA			
JERARQUIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS CUANTITATIVOS
Recursos de primer nivel en situación de emergencia	Recursos esenciales en situación normal y de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La PTAP Alto Salaverry</li> <li>- La red primaria de abastecimiento de agua</li> <li>- Los principales pozos equipados</li> </ul>	1.25 m3/segundo 61.6 Km. 28
	Recursos específicos de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los locales de mantenimiento de la red de abastecimiento de agua</li> <li>- Los principales reservorios (&gt;1500m3)</li> <li>- Los surtidores operativos y de reserva</li> <li>- Las empresas proveedoras de material de mantenimiento</li> <li>- Los pozos o lugares de concentración de pozos con caudal &gt; 40 litros por segundo</li> </ul>	03 10 05 20 05
Recursos de segundo nivel en situación de emergencia	Recursos de apoyo en situación de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Camiones cisternas</li> <li>- Empresas de agua embotellada</li> <li>- Empresas de recipientes de agua</li> <li>- Reservorios mayores o iguales a 400 m3</li> <li>- Todos los pozos en buen estado</li> <li>- Hidrantes</li> </ul>	53 26 12 34 08 322

Tabla N° 13: Los recursos esenciales y de apoyo del abastecimiento de agua en situación de emergencia.

### 3.1.3 Análisis de la Vulnerabilidad de los Recursos del Abastecimiento de Agua

La vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en la provincia de Trujillo es su dependencia parcial (70% de la producción total de agua que abastece a la provincia) de la planta de tratamiento de agua potable ubicada en Alto Moche, a pesar de encontrarse ésta última en una zona de peligro medio. La paralización de la planta podría darse por razones de fallas en la bocatoma (zona de captación de agua cruda en el río Santa) o el colapso de cualquiera de los componentes o partes del canal madre a lo largo de sus 155 km de recorrido desde la bocatoma hasta la planta de tratamiento.

Con respecto a las líneas de conducción, el tramo más vulnerable es el que cruza el río Moche al encontrarse en zona de peligro muy alto y al conducir la totalidad de la producción de la planta de tratamiento hacia la provincia, cuya reparación duraría varios días, en estas condiciones expuestas la ciudad quedaría desabastecida con consecuencias graves.

Ante este posible escenario es la empresa SEDALIB S.A. la que movilizaría sus recursos de acuerdo a su plan de contingencia para atender la emergencia, teniendo como recursos alternativos la fuente de abastecimiento subterránea proveniente de los pozos con una capacidad de producción de 492 litros/segundo, requiriendo incrementar la producción en 293 litros/segundo para salvar la situación de emergencia. En el mapa N° 75 podemos apreciar la vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel. Bajo este contexto, hemos podido analizar que los pozos posiblemente afectados son 8, por encontrarse en zona de peligro alto de los 33 considerados como recursos esenciales, lo que representa el 24.2% del total de pozos esenciales. Se tienen 4 pozos y 1 reservorio expuestos al peligro de inundación por tsunami. Asimismo tenemos 3 surtidores que se encuentran expuesto a un nivel de peligro alto o muy alto de los 5 considerados recursos esenciales, 5 reservorios de 10 y 5 empresas proveedoras de material de mantenimiento de 20 también expuestas a peligro alto o muy alto.

Con relación a los recursos del abastecimiento de agua de segundo nivel para el manejo de emergencias, de acuerdo al análisis realizado de los elementos de la red expuestos a un nivel de peligro alto o muy alto (ver mapa N° 76), tenemos 8 empresas de camiones cisternas quienes agrupan a 18 camiones, ósea el 33.9% del total registrado, 13 empresas de agua embotellada de las 26 registradas, 6 empresas de recipientes de agua de las 12 registradas, 20 reservorios de los 34 registrados y 4 pozos de los 8 registrados. Como podemos ver es el 50% de los recursos de agua de segundo nivel que se encuentran expuestos a peligros alto o muy alto.

Por otro lado, como consecuencia de un sismo de gran magnitud, se producirían rupturas en la redes primarias de agua y alcantarillado; las cuales tendrían que repararse lo más pronto posible para que la ciudad no quede desabastecida. Es en esta situación que las condiciones de accesibilidad juegan un rol muy importante en la atención de la emergencia, como el acceso de los recursos humanos, equipamiento y maquinarias que van a reparar los elementos dañados en la red de

abastecimiento de agua y alcantarillado en las zonas afectadas. Asimismo, es importante la accesibilidad de los medios de abastecimiento de agua alternos como el caso de los camiones cisternas, o la distribución de agua embotellada a la a la población damnificada o afectada, lo cual requiere también una adecuada accesibilidad.

La eficacia del mantenimiento y la rapidez de la recuperación dependerán de la accesibilidad, tanto de los lugares donde se encuentran los medios de mantenimiento, como de la red que se debe reparar (ver mapa N° 77: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel del abastecimiento de agua). Del análisis realizado se concluye que la vulnerabilidad por mala accesibilidad de los recursos esenciales de primer nivel es menos problemática con referencia a la vulnerabilidad por peligros. Así tenemos que el 9% de los pozos se encuentran en zonas de mala accesibilidad de día y el 3% de noche. El 50% de los reservorios en zona de muy mala accesibilidad tanto de día como de noche. El 40% de los surtidores presenta mala y muy mala accesibilidad de día y el 20% de noche, lo que implica serias dificultades para el abastecimiento de los camiones cisterna y por último el 35% de las empresas proveedoras de material de mantenimiento se encuentran en zonas de mala y muy mala accesibilidad de día y el 15% de noche.

En lo que respecta a los recursos de segundo nivel (ver mapa N° 78: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de agua), entre los elementos que se encuentran en mala y muy mala accesibilidad, tenemos: el 62.5% de los pozos tanto de día como de noche El 23.5% de reservorios, en igual porcentaje de día y de noche. El 55% de las empresas de camiones cisterna de día y el 40% de noche. El 58% de las empresas proveedoras de recipientes de agua y por último el 34.6 % de empresas de bebidas embotelladas de día y el 3.8% de noche . Esta situación, en la cual muchos de los recursos presentan una mala accesibilidad, se convierte en una importante dificultad para recuperar la red y para acceder a las fuentes alternas de agua. Para garantizar el acceso al agua, entonces, la accesibilidad es un aspecto importante que debe considerarse en la preparación ante desastres.

Otra de las vulnerabilidades del abastecimiento de agua es la dependencia de la energía eléctrica tanto para abastecer las zonas altas que precisan de las cámaras de bombeo, como para la regulación de la distribución del agua de manera general, la planta de tratamiento de agua potable, los pozos, los reservorios y los surtidores, dependen del suministro eléctrico, por lo que una falla en el fluido eléctrico ocasionaría dificultades en su operatividad de estos recursos.

El mantenimiento y reparación para la recuperación de la red, parte esencial de la respuesta inmediata en caso de desastre, depende parcialmente de la empresa SEDALIB SA, y del sector privado, ya que parte de este servicio (en condiciones normales) es tercerizado básicamente a 02 empresas privadas (Constructora y Servicios S.A. CONSERSA e INDRA PERÚ S.A.). Esto significa que el recurso constituido por la capacidad de recuperación de la red se encuentra en gran parte en manos del sector

privado, cuya lógica no necesariamente coincide con el manejo de emergencia previsto por las autoridades públicas. Otro factor previsible es la dificultad de contar con maquinaria para llevar a cabo la reparación de las tuberías enterradas, puesto que SEDALIB SA no tiene maquinaria propia. En caso de un sismo de gran magnitud, el acceso a la maquinaria será difícil y oneroso. Asimismo, la cantidad limitada de camiones cisterna y de surtidores capaces de reemplazar el abastecimiento a través de la red pública, planteará problemas tanto de disponibilidad de los vehículos como de costo económico, además de las dificultades de accesibilidad ya señaladas.

#### 3.1.4 Reducir la Vulnerabilidad de los Recursos del Abastecimiento de Agua

El trabajo que se realice para reducir las vulnerabilidades del acceso al agua se traducirá en la capacidad para mantenerse operativos en situaciones de emergencia o desastre.

Constituye una acción de alta prioridad el abastecer de agua potable a la población en forma continua, por lo cual la empresa administradora del servicio de abastecimiento de agua debe adoptar las medidas pertinentes para garantizar este servicio frente a una situación de desastre y de esta manera disminuir la vulnerabilidad del acceso al agua.

La producción y distribución de agua dependen principalmente del normal funcionamiento del suministro eléctrico. Las paralizaciones del suministro de energía son comunes durante la mayoría de los desastres y ello se debe, mayormente, a daños en las líneas de transmisión, estructuras de ingeniería civil y fallas en los equipos. Las interrupciones del suministro de energía aumentan los problemas mayormente en los servicios de “suministros vitales” como por ejemplo:

- a) Interrupción de las operaciones en los pozos, estaciones de bombeo y la planta de tratamiento de agua potable.
- b) Interrupción de las operaciones de dosificación.
- c) Descalibración de equipos.
- d) Interrupción de comunicaciones.

Esta dependencia de la energía eléctrica invita a reflexionar sobre las condiciones de funcionamiento de la red sin energía eléctrica, ya que el corte de energía es bastante probable. Se trata de tomar medidas y realizar acciones para asegurar el suministro eléctrico necesario para la producción y distribución del agua, El uso de generadores alternos fijos con stock de combustible en las plantas de tratamiento de agua, pozos y estaciones de bombeo puede ser una de las medidas a tener en cuenta. Asimismo se podría establecer protocolos con las operadoras de la distribución de energía, que garanticen la priorización del restablecimiento de la red eléctrica.

Del análisis realizado vemos que la accesibilidad se convierte en una importante dificultad para recuperar la red y para acceder a las fuentes alternas de agua que permitan abastecer a la población sea cual fuese la magnitud del desastre, se hace necesario determinar el acceso al agua en situación de emergencia sobre una base territorial determinada, tomando

como referencia los modos habituales de abastecimiento de agua, identificando recursos autónomos y alternos a la red, asegurándose de su funcionamiento y de los modos de distribución.

La vulnerabilidad debida a la tercerización parcial del servicio de mantenimiento de la red pública de agua es un asunto que remite a grandes opciones económicas, el sistema deberá contar con mecanismos que haga posible contar con los recursos necesarios para su recuperación (como la suscripción de seguros en el área urbana, la provisión de materiales de remplazo, y capacidades técnicas y económicas suficientes en el área urbano-marginal y rural). Asimismo se podría mejorar la capacidad de respuesta mediante la consideración, en las contrataciones de empresas privadas, de las obligaciones y compromisos que debiesen asumir en caso de desastre mayor.

### **3.2 El Abastecimiento de Energía en Situación de Emergencia**

#### **3.2.1 La Problemática del Abastecimiento de Energía en Situación de Emergencia**

De producirse un sismo y/o tsunami de gran magnitud, el abastecimiento de energía jugará un papel muy importante en casi toda la actividad económico – productiva de la provincia de Trujillo, puesto que esta depende en gran medida del suministro de energía eléctrica y de los combustibles y sus derivados. La provincia de Trujillo con sus más de 800,000 habitantes, concentra la mayoría de las industrias, establecimientos de salud, y empresas de servicios de la región Libertad.

En una situación de emergencia y/o desastre, se necesita la energía en sus diferentes formas ya sea en hidrocarburos líquidos y gaseosos; en combustible diesel para movilizar vehículos pesados como camiones, carros, maquinarias de remoción de escombros; en combustible turbo para movilizar aviones, helicópteros, etc., en gas (GLP) para el funcionamiento de los albergues o comedores. Asimismo, se necesitara energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos en las salas de los hospitales, la planta de tratamiento de agua, las telecomunicaciones, etc. Paralelamente a la emergencia, siguen vigentes todas las necesidades habituales de energía en la ciudad.

Por otro lado, un evento de gran magnitud puede poner en peligro la seguridad del suministro de energía, a causa de fallas en su infraestructura, más aún si el suministro local depende directamente del sistema interconectado nacional. El desabastecimiento de energía eléctrica incidiría negativamente en el abastecimiento del agua potable, las telecomunicaciones, el transporte, la distribución de alimentos, etc.

Ante este posible escenario resulta importante identificar las necesidades específicas de la respuesta inmediata y de la recuperación temprana, y las posibilidades de responder a estas necesidades. Una de las dificultades radica en el hecho de que los combustibles son de varios tipos, según los equipos y vehículos, y no son intercambiables. En materia de abastecimiento de electricidad, se trata ante todo de reflexionar sobre los

recursos alternos o independientes de la red eléctrica que asume el abastecimiento en periodo normal.

### 3.2.2 Los Recursos del Abastecimiento de Energía para la Respuesta Inmediata y la Recuperación Temprana

El abastecimiento de energía en la provincia de Trujillo para la respuesta y recuperación temprana en situación de emergencia por sismo y/o tsunami, depende principalmente en evaluar el funcionamiento del suministro eléctrico y de hidrocarburos en condiciones normales. Para el presente estudio se han considerado como recursos esenciales los siguientes elementos:

- El suministro eléctrico está a cargo de HIDRANDINA S.A. empresa encargada de brindar el servicio público de electricidad dentro de su zona de concesión (norte del Perú) mediante la distribución y comercialización de energía eléctrica adquirida directamente del sistema eléctrico interconectado nacional en adelante (SEIN). Los puntos de interconexión con el SEIN se efectúan en las siguientes subestaciones de Transformación eléctrica: S.E. Trujillo norte (fotografía N° 15), S.E. Noroeste, S.E. el Porvenir, S.E. Trujillo sur, con un poder eléctrico de 138 KV. y S.E. Moche, S.E. Salaverry con 33 KV.<sup>10</sup>



*Fotografía N° 15: Subestación de Transformación eléctrica Noroeste - Trujillo*

- Las subestaciones operan interconectados con el SEIN a través de 8 líneas de transmisión eléctricas, que provienen de las centrales de producción y entran por el norte, este y sur de la provincia de Trujillo. S.E. Trujillo norte - S.E. Porvenir, S.E. Trujillo norte - S.E. Motil, S.E. Trujillo norte - S.E. Santiago de Cao, S.E. Trujillo norte - S.E. Trujillo noroeste, S.E. Trujillo sur - S.E. Virú, S.E. Trujillo sur - S.E. Moche, S.E. Porvenir - S.E. Trujillo sur, S.E. Moche - S.E. Salaverry.

<sup>10</sup> Datos Hidrandina S.A. 2012

- En la provincia de Trujillo existe 1 planta terminal - almacén de hidrocarburos la ubicada en el distrito de Salaverry, que permite la entrada y almacenamiento de los hidrocarburos, proveniente del Perú y del resto del mundo. La instalación cuenta con un amarradero multiboyas para la descarga de combustibles desde buques tanques hacia la instalación. Para la descarga de combustibles desde el amarradero multiboyas, la instalación cuenta con dos tuberías submarinas: una para productos blancos (gasolina, turbo A1, diesel 2) de 12"Ø; y otra para productos negros (residuales) de 14"Ø.<sup>11</sup>

Ante la falta de suministro eléctrico por una situación de emergencia, puede constituirse como fuente alternativa de producción de energía eléctrica, la central termoeléctrica ubicada en el patio de llaves sur de la empresa HIDRANDINA en Trujillo. Dicha central es de propiedad de Duke Energy – EGENOR, la cual genera una potencia de 20.515 MW (fotografía N° 16). Su fuente de energía es el Diesel, actualmente la unidad de generación eléctrica por razones de contaminación sonora esta temporalmente fuera de operación comercial, sin embargo constituye un recurso potencial para situaciones de emergencia y/o desastre. Este elemento se ha considerado en el presente estudio como un recurso específico de la emergencia.



*Fotografía N° 16: Central Termoeléctrica propiedad de Duke Energy - EGENOR*

Asimismo, los recursos de apoyo para el manejo de emergencia necesarios para la respuesta inmediata son los siguientes de:

- 14 empresas que disponen de tanques para el almacenamiento de diesel, GLP y gasolina, de capacidad mayor a los 10,000 galones. Estos elementos se constituyen en un recurso potencial para el almacenamiento de hidrocarburos líquidos y gaseosos, para poner en marcha vehículos de transporte de personal, camiones de carga, maquinaria pesada de remoción de escombros, etc.

---

<sup>11</sup> Datos OSINERGMIN La Libertad 2012



- 3 empresas que alquilan generadores eléctricos de potencia superior a Kw disponibles. Estos elementos constituyen fuentes de energía eléctrica alterna al funcionamiento de la red y por ser móviles, son muy útiles en la respuesta inmediata, en particular para abastecer a lugares prioritarios como hospitales o albergues.
- 17 locales de venta de gas en cilindro con capacidad igual o superior a 1,000 cilindros. El gas en cilindro es necesario para el funcionamiento de cocinas en los albergues, generadores eléctricos a gas, entre otros.

La jerarquización de los recursos del abastecimiento de energía se puede observar en la tabla N° 14. Los mapas temáticos del abastecimiento de energía se pueden observar en el anexo A (mapas del 23 al 34).

<b>JERARQUIZACIÓN DE RECURSOS: ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA</b>			
<b>JERARQUIZACIÓN</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ELEMENTOS CUANTITATIVOS</b>
<b>Recursos de primer nivel en situación de emergencia</b>	Recursos esenciales en situación normal y de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red eléctrica primaria. 08</li> <li>- Subestación de transformación eléctrica. 06</li> <li>- Terminal – Almacén de hidrocarburos 01</li> <li>- Plantas envasadoras de GLP 06</li> <li>- Locales de venta de GLP, en cilindros, capacidad igual o &gt; a 1000 cilindros 17</li> </ul>	
	Recursos específicos de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Central termoeléctrica de generación eléctrica 01</li> </ul>	
<b>Recursos de segundo nivel en situación de emergencia</b>	Recursos de apoyo en situación de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas susceptibles de contar con tanques de diesel, GLP, gasolina, &gt; o igual a 10,000 galones 74</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas que alquilan generadores eléctricos. 03</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otros locales de venta de GLP en cilindros 66</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grifos 92</li> </ul>	

Tabla N° 14: Los recursos esenciales y de apoyo del abastecimiento de energía para el manejo de la emergencia.

3.2.3 **Análisis de la Vulnerabilidad de los Recursos del Abastecimiento de Energía**  
 En una situación de emergencia, tanto la energía eléctrica como energía en forma de hidrocarburos líquidos y gaseosos, son esenciales para la respuesta inmediata y recuperación temprana en la provincia de Trujillo, esto implica desde luego analizar su vulnerabilidad.

El análisis de vulnerabilidad efectuado ha diferenciado los recursos del abastecimiento de energía eléctrica de los de energía en forma de hidrocarburos. En ambos casos, se ha analizado su vulnerabilidad tanto por exposición a peligros, como por la calidad de accesibilidad.

En la provincia de Trujillo el abastecimiento de electricidad se realiza por medio de 8 líneas principales de transmisión las cuales operan interconectadas al SEIN, esta situación no hace más que confirmar que las líneas principales se encuentran vulnerables a factores externos de sufrir una interrupción del fluido de energía eléctrica en caso de ocurrencia de un sismo de gran magnitud. En efecto, son 25 kilómetros aproximadamente que han sido identificados como vulnerables por la exposición de peligro alto y muy alto en las infraestructuras que la soportan (Ver mapas N° 79 y 80: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer y segundo nivel del abastecimiento de energía), por lo que es probable que se interrumpa totalmente el suministro de energía eléctrica en la provincia. Por otra parte, las líneas principales están conectadas a las subestaciones de transformación eléctrica de las cuales 1 de ellas (S.E. La Esperanza) se encuentra en una zona de peligro alto. Esta situación se complicaría aún más si se sabe que la provincia no cuenta con centrales termoeléctricas de generación de electricidad que puedan resolver parcialmente, en respuesta inmediata, la interrupción del fluido de energía eléctrica.

Existe una central termoeléctrica de propiedad de la empresa Duke Energy GENOR - la cual no está operando actualmente por falta de permisos y/o licencias - ubicada en zona de peligro medio, la cual ante una situación de emergencia se convertiría en un recurso alternativo de abastecimiento. Sin embargo, esta central solo estaría en capacidad de producir una pequeña parte de la totalidad de energía eléctrica que se consume en periodo normal, por lo que se hace necesario identificar consumidores prioritarios en situación de emergencia.

Bajo este escenario, los recursos de segundo nivel podrán puntualmente aportar la energía necesaria como abastecimiento parcial: en particular las empresas de alquiler de generadores, el 100% de ellas se encuentran ubicadas fuera de las zonas expuestas a peligro alto ó muy alto y de la línea de inundación por la ocurrencia de un tsunami.

Ante el supuesto de que se produjera daños a las líneas principales de transmisión de energía eléctrica, estas tendrían que ser reparadas en el menor tiempo posible como respuesta inmediata a la emergencia. Del análisis realizado podemos determinar que la mala accesibilidad de los recursos de electricidad acarrearía problemas para restablecer el suministro de electricidad en caso de daño y/o de desconexión, ya que la intervención de los equipos de mantenimiento podrá encontrar dificultades para acceder. Es en este sentido la mala accesibilidad constituye un factor de vulnerabilidad del abastecimiento de energía (ver mapas N° 81 y 82 Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer y segundo nivel del abastecimiento de energía, respectivamente).

Además, la accesibilidad hace también vulnerables a tres subestaciones de transformación de energía eléctrica, dado que los sistemas de seguridad de

las subestaciones podrán interrumpir el abastecimiento (desconexión automática), y luego necesitar la intervención de los equipos de mantenimiento para restablecerlo.

La mala accesibilidad del terminal – almacén de hidrocarburos ubicado en Salaverry hace también vulnerable a la central termoeléctrica de propiedad de Duke Energy – EGENOR, presentada como alternativa ante la interrupción del suministro eléctrico, puesto que para su funcionamiento necesitaría de combustible diesel transportado desde Salaverry.

De otro lado del análisis de la vulnerabilidad del abastecimiento de energía por combustibles líquidos y gaseosos subraya también algunas de las dificultades que enfrentará la provincia para responder a una situación de emergencia. El posible colapso de las actividades de la planta terminal de hidrocarburos ubicada en el distrito de Salaverry, por encontrarse en zona por exposición a peligro muy alto y dentro de la línea de inundación por tsunami, sumado a una mala y muy mala accesibilidad, provocaría una escasez de productos absolutamente necesarios para movilizar los recursos de la intervención inmediata (diesel para la maquinaria y equipos, y las centrales eléctricas, etc.). Cabe recalcar que en el aeropuerto de Huanchaco existen 4 tanques de combustible (3 de turbo jet A1 y 1 de 100LL), cada uno con una capacidad de 9,798 Gln, para el abastecimiento de aviones de turbina y avionetas en situación normal y de emergencia.

Además, cabe señalar que el 66% de las plantas envasadoras de gas presentan una mala o muy mala accesibilidad tanto de día como de noche y más del 40% de los locales de venta de gas en cilindro en la provincia presentan también una mala o muy mala accesibilidad de día. De este análisis se desprende las dificultades que se presentaran para abastecerse con cilindros de gas a la población en general.

En la estimación de la vulnerabilidad del abastecimiento de energía en caso de sismo y/o tsunami de gran magnitud, debemos tener en cuenta el aspecto territorial de la gestión del abastecimiento de energía en situación de emergencia a nivel del área de la provincia. Los recursos necesarios para el abastecimiento de energía de la provincia son muy variados y se distribuyen dentro del territorio de una manera muy dispersa, lo que hace poco probable la falla simultánea de la totalidad de los recursos para el abastecimiento energético de la provincia. Ante este posible escenario de un evento de gran magnitud, el abastecimiento energético seguirá probablemente funcionando en algunas de sus formas, aunque posiblemente con escasez y de manera parcial. Por otro lado, los distritos de Huanchaco, Víctor Larco, Moche y Salaverry sobre todo las áreas más cercanas al litoral cuenta con escasos recursos, y su situación se agrava más aun por estar expuestos a zonas de peligro alto o muy alto, estar dentro de la línea de inundación en caso de tsunami, y presentar dificultades de accesibilidad, lo cual significa que los daños a estos recursos acarrearían mayores consecuencias en esta parte del territorio.

### 3.2.4 Reducir la Vulnerabilidad de los Recursos del Abastecimiento de Energía

La posibilidad de sufrir diversas fallas en los sistemas de energía nos obliga a estar preparados para afrontar un sismo de gran magnitud. Un fenómeno de esta naturaleza puede interrumpir las comunicaciones, servicios públicos y hacer intransitables autopistas y calles. Por ello, es necesario estar preparados para la eventualidad de que los servicios de agua, electricidad y otros servicios vitales puedan dejar de funcionar durante las primeras 72 horas después del terremoto. Tras un desastre de estas características, tienen preferencia los recursos de suministro de agua y electricidad para instalaciones vitales como hospitales, compañía de bomberos y comisarías. Recursos a reabastecer prioritariamente en función de una lógica de eficacia para gestionar la situación de emergencia, en particular la respuesta inmediata.

En efecto, restablecer prioritariamente los recursos mencionados supone disponer de cuadrillas de mantenimiento preparadas y equipadas para el manejo de la emergencia. Sin embargo, una de las debilidades en la eficacia del restablecimiento del suministro eléctrico, es que la empresa Hidrandina S.A a cargo del abastecimiento de energía en la provincia de Trujillo, terceriza los trabajos de mantenimiento del sistema bajo contratos con empresas privadas. Por otro lado, si bien la empresa de distribución Hidrandina S.A. tiene un plan de contingencia que detallan los pasos a seguir en caso de emergencia, no se sabe con exactitud si las empresas externas contratadas serán capaces de intervenir en tal situación contando con personal capacitado, repuestos, máquinas adecuadas, medios de comunicación, etc.

Se hace necesario que la planta terminal de Salaverry que almacena hidrocarburos cumpla con las medidas de prevención en casos de emergencia, disponiendo reservas correspondientes a dos semanas de consumo. En este aspecto se recomienda al Ministerio de Energía y Minas del Perú desarrollar acciones de sensibilización y ejercer plenamente su autoridad en el control de las medidas existentes.

La planta terminal de Salaverry está ubicada en zona clasificada como de peligro muy alto, es decir que se encuentra expuesta a los efectos de movimientos sísmicos y tsunamis, los cuales causarían daños en las líneas submarinas por donde se transportará el combustible, impidiendo su desembarco y causando su desabastecimiento en toda la provincia. Por lo tanto, sería muy útil iniciar estudios complementarios para profundizar la vulnerabilidad de los recursos del abastecimiento de energía, más aún considerando que esta planta es la única que abastece de combustibles a la provincia de Trujillo.

Con respecto al abastecimiento alternativo de energía eléctrica, se hace necesario que la central termoeléctrica de propiedad de Duke Energy, deba contar con stock de combustible diesel permanente, con el propósito de asegurar su operatividad en caso de emergencia.

Cuando hablamos del abastecimiento de energía en sus dos modalidades, somos conscientes que estos recursos constituyen fuentes de peligro en sí mismos. En un probable escenario de sismo de gran magnitud, se va a

necesitar que estos recursos (GLP, Gasolina, Diesel, etc.) se encuentren lo más próximo posible a sectores como: albergues, hospitales, central termoeléctrica, etc., pero a su vez, esta cercanía se puede convertir en un peligro para la población.

En efecto, los hidrocarburos son recursos que pueden provocar explosiones, fugas, derrames, incendios, contaminación, etc., más aun si existen locales informales (es decir aquellos cuyas condiciones de seguridad no han sido evaluadas por la autoridad competente ni cuentan con las licencias respectivas), que de acuerdo a información de Osinergmin podrían existir un centenar de estos negocios en el ámbito de la provincia.

Estos grifos informales constituyen una “bomba de tiempo” y de ocurrir una emergencia como la planteada, puede ser altamente peligrosos si venden GLP, por las probables fugas y consecuentes explosiones. Prueba de ello es que solo en Trujillo, han sido cerrados 20 grifos, 13 informales y 7 formales. Está en manos de Osinergmin y de la Municipalidad el identificar e invitar a quienes se dedican a esta actividad a que se formalicen dentro de las normas establecidas.

Asimismo se recomienda analizar el peligro que los recursos pueden, al mismo tiempo, representar. Por ejemplo, viendo la densidad de población alrededor de un grifo, la distancia al grifo, la estructuración del espacio a su alrededor (urbanización o zona baldía, número de vías para alejarse de la zona de ubicación del grifo, etc.).

### **3.3 La Atención Médica en Situación de Desastre**

#### **3.3.1 La Problemática de la Atención Médica en Situación de Emergencia**

La atención medica masiva a causa de un desastre producido por un sismo y/o tsunami de gran intensidad en la provincia de Trujillo, exigirá del sector salud una respuesta inmediata y más intensa que la acostumbrada, capaz de atender en forma oportuna y eficiente la compleja demanda de atención que se requiera.

Los desastres pueden ocasionar múltiples daños, tanto en pérdida de vidas humanas, como en daños en la infraestructura y medio ambiente. Para el caso específico del sector salud el problema radica en el daño estructural y funcional que puedan sufrir algunos establecimientos de salud en su capacidad operacional (recursos humanos, equipamiento, servicios básicos y mobiliario).

Durante un desastre la atención medica juega un papel muy importante, lo cual supone que los establecimientos de salud principales o de alto nivel de complejidad serán los que concentren la mayor demanda de pacientes. Esto implica potenciar y definir los responsables de los centros de triaje, con el propósito de realizar una distribución adecuada de heridos entre los hospitales complejos de la provincia, para así evitar recargar la labor en uno. Además se necesita tomar en cuenta a los establecimientos de salud de menor jerarquía, quienes pueden atender heridos leves.

Los insumos médicos y medicamentos (sueros, analgésicos, antibióticos, etc.) serán utilizados en gran cantidad los primeros días y, una vez acabados los stocks de los hospitales (generalmente limitados), el abastecimiento tendrá que ser asumido por almacenes centrales. De la misma manera, la demanda de sangre y de ambulancias se multiplica en los primeros días. Los hospitales de campaña representan un recurso específico esencial en el manejo de emergencia y permiten la oferta de un servicio de salud donde no se cuenta con establecimientos o donde estos han sufrido daños. Para ello, es necesario contar con áreas de expansión dentro del perímetro o cercanos a los hospitales principales (fotografía N° 17). Por lo tanto, el espacio disponible constituye también un recurso del sector salud. En una situación de desastre tal como el escenario planteado, el sector salud también tendría que involucrarse en el control de riesgos epidemiológicos y otros problemas de salud pública como el manejo de cadáveres. Además de la atención de emergencia, el sector deberá seguir atendiendo a las habituales necesidades de salud de la población.



*Fotografía N°17: Hospital Principal Víctor Lazarte Echegaray de EsSalud Distrito Trujillo*

### 3.3.2 Los Recursos de la Atención Médica para la Respuesta y Recuperación Temprana

Los siete tipos de recursos de la atención médica en situación de emergencia que han sido considerados en el estudio SIRAD TRUJILLO se detallan a continuación:

- a. Centros de Decisión. - En la provincia de Trujillo La Dirección Regional de Salud La Libertad- MINSa tiene como objetivos controlar y prevenir las emergencias y desastres. Asimismo, Essalud, las Sanidades (Ejército Peruano y de la PNP) y las clínicas privadas también constituyen un apoyo importante en cuanto a la atención hospitalaria en situación de emergencia.

Los colegios profesionales de la salud constituyen un apoyo potencial, en particular por sus capacidades de convocatoria. Considerando el escenario planteado, el manejo de la ayuda humanitaria en salud involucra también a organismos de cooperación internacional como la Cruz Roja Peruana y ONGs.

- b. Los Establecimientos de Salud.- El manejo de la atención médica en la provincia de Trujillo se apoya esencialmente en los establecimientos de salud. La mayoría de ellos (74%) depende de la Dirección Regional de Salud L.L. – MINSA, seguido por EsSalud (14%), clínicas privadas (10%) y Sanidades (Ejército Peruano y la PNP) (2%).

La Dirección Regional de Salud L.L. – MINSA cuenta con más de la mitad de las camas (51%), EsSalud representa el (28%) estas dos instituciones acumulan el (79%) de las capacidades de cuidados intensivos<sup>12</sup>. Las clínicas privadas representan el (20%) del número total de camas y las Sanidades del (E.P y PNP.) cuentan con 1 establecimiento cada uno con una capacidad de hospitalización casi nula (1%), Para una población de más de 800,000 habitantes se dispone de 12.7 camas por cada 10,000 habitantes, esto quiere decir que en condiciones normales de atención esta cantidad es relativamente baja.

Se jerarquizaron los recursos en función de su capacidad para el manejo de la emergencia haciendo una distinción entre los recursos esenciales y los de apoyo. Considerando criterios cuantitativos y cualitativos, se clasificaron los EE.SS. en tres grandes grupos. En un primer lugar, se identificaron 03 hospitales esenciales en la Provincia de Trujillo: Hospital Regional (Fotografía N° 17) del MINSA, Hospital Lazarte Echegaray (ESSALUD) y Hospital Belén (MINSA). Son establecimientos de más de 200 camas o que ofrecen una especialidad poco común. Estos hospitales “bandera” representan el 70.3 % del número total de camas. Después, vienen 25 establecimientos que suman aproximadamente 302 camas (29.7% del total) y que son considerados recursos de apoyo: hospitales de menos de 200 camas, centros de salud de mayor capacidad para el soporte al nivel local y clínicas privadas, Finalmente, los demás establecimientos (centros de salud y puestos de salud menores, centros médicos de sanidades, etc.), son 55 y tienen una capacidad de hospitalización casi nula.

El continuo urbano de Trujillo concentra el 75% de los establecimientos de salud; el distrito de Trujillo cuenta con el 40% de los establecimientos y son los de mayor categoría y capacidad de atención.

En la figura N° 06 se puede apreciar la repartición de los establecimientos de salud y el número de camas por institución.

---

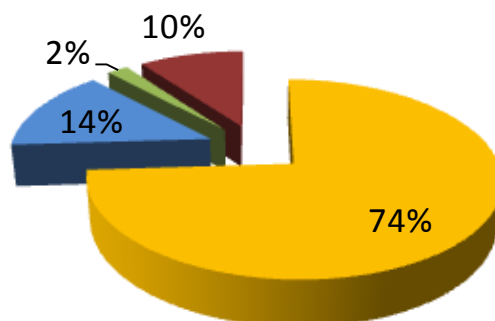
<sup>12</sup> Los hospitales “Regional” y “Belén” concentran el 79% de camas UCI



Fotografía N°17: Unidad de Emergencia del Hospital Regional Docente de Trujillo

### TOTAL DE E.E.S.S.

■ Minsa ■ EsSalud ■ Sanidades ■ Privados



### TOTAL DE CAMAS

■ Minsa ■ EsSalud ■ Sanidades (E.P y PNP) ■ Privados

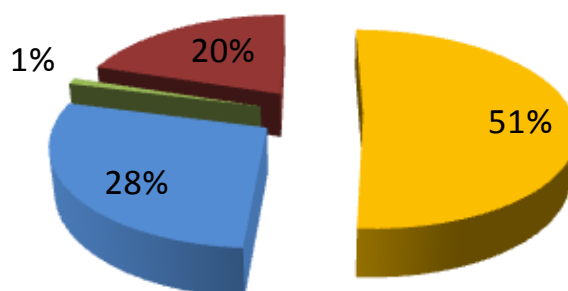




Figura N° 06: Repartición de los establecimientos de salud y número de camas por institución

- c. Las Áreas de Expansión. -En situaciones de desastre cuya demanda supere la capacidad en número de camas del hospital o cuando se presenten daños estructurales que impidan el uso de las áreas de servicio existentes, y se necesite la instalación de un hospital de campaña, será necesario adecuar y utilizar otros espacios adicionales para la atención, en el mejor de los casos pueden ser espacios propios ubicados dentro del perímetro del hospital, pero también pueden ser espacios cercanos fuera del perímetro del mismo, para este caso en particular su utilización necesitaría de coordinación y acuerdos previos.
- d. Los Bancos de Sangre.- En la provincia de Trujillo existen 05 bancos de sangre los cuales se encuentran ubicados en los principales hospitales de la DIRESA L.L. – MINSA (40%) y EsSalud (60%), según se muestra en la figura N° 07. Más del 50% del stock de sangre se encuentran en los establecimientos de la DIRESA L.L. – MINSA. Los bancos de sangre de tipo II (con capacidad para extracción y análisis de sangre) de los hospitales públicos son considerados como recursos esenciales. Los bancos de de sangre tipo I son considerados como recursos de apoyo. En términos de manejo, existe una supervisión del MINSA, pero la mayoría de los intercambios y coordinaciones se realizan directamente entre hospitales.

### TOTAL BANCOS DE SANGRE

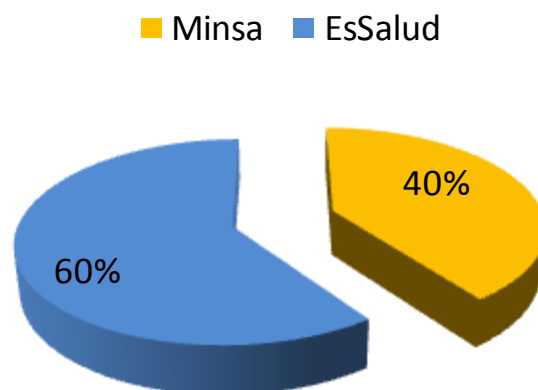


Figura N° 07: Repartición de los bancos de sangre

- e. Almacenes de Insumos Médicos y Medicamentos.- LA DIRESA L.L. - MINSA y Essalud son las instituciones que manejan los almacenes de medicamentos. La primera posee un almacén central el cual realiza su requerimiento anualmente y se abastece progresivamente, Essalud, por su parte dispone de un almacén único para la distribución a sus establecimientos. En paralelo, cada hospital maneja un almacén propio, y con stock específico para emergencia.

- f. Ambulancias.- La provincia de Trujillo cuenta con un promedio de 38 ambulancias, pertenecientes a hospitales, clínicas y al CGBVP. La OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda que debe contarse con 1 ambulancia por cada 25 mil habitantes, esto quiere decir que en condiciones normales el número de ambulancias que se tiene sería la adecuada; sin embargo, habría que tener en cuenta el equipamiento de las ambulancias y la operatividad de las mismas.

Son consideradas como recurso de apoyo en situación de emergencia. La gran mayoría de las ambulancias son del MINSA y de Essalud y son utilizadas para el traslado de pacientes. El Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú CGBVP es muchas veces el primero en concurrir y atender los heridos y lesionados en las emergencias, siendo el principal actor en las tareas de atención pre hospitalaria, pese a sufrir el sub equipamiento general de sus ambulancias y de la falta de personal médico. Estos se encuentran debidamente entrenados; pero aun así falta un sistema de coordinación para poder distribuir adecuadamente a los heridos entre los tres hospitales de mayor nivel que existen en nuestra ciudad.

- g. Los hospitales de Campaña.- En la región La Libertad a la fecha no se cuenta con hospitales de campaña, a pesar de que ellos representan un recurso específico esencial en el manejo de emergencia y permiten la oferta de un servicio de salud donde no se cuenta con establecimientos o donde estos han sufrido daños. La movilización de estos recursos es un tema bastante complejo: aunque presentan ventajas, los costos de mantenimiento son altos.

Las jerarquización de los recursos de la atención médica se muestran en la tabla N° 15. Los mapas de los recursos de la atención médica se aprecian en el anexo A (del N° 35 al N° 40).

JERARQUIZACIÓN DE RECURSOS: ATENCIÓN MÉDICA			
JERARQUIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS CUANTITATIVOS
<b>Recursos de primer nivel en situación de emergencia</b>	Recursos esenciales en situación normal y de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitales principales</li> <li>- Almacenes Insumos médicos</li> <li>- Bancos de sangre Tipo II en EESS. Públicos.</li> <li>- Actores de la decisión principales</li> </ul>	03 02 03 04
	Recursos específicos de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de Expansión propias</li> <li>- Decisión específico</li> </ul>	03 04
<b>Recursos de segundo nivel en situación de</b>	Recursos de apoyo en situación de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EESS. de apoyo</li> <li>- Bancos de sangre tipo I</li> </ul>	77 02

<b>emergencia</b>	- Ambulancias	38
	- Áreas de expansión nivel I y II	06
	- Decisión ayuda internacional	02
	- Decisión otros	07

Tabla N° 15: Los recursos esenciales y de apoyo de la atención médica en situación de emergencia

### 3.3.3 La Vulnerabilidad de los Recursos del Sistema Salud

Los hospitales de mayor jerarquía y capacidad de atención se concentran en el distrito de Trujillo, pese a que la población más vulnerable se encuentra en las periferias del continuo urbano, evidenciando un problema de articulación entre la demanda y la oferta de atención médica. Los problemas de coordinación (por falta de centralización de la información o ausencia de acuerdos interinstitucionales) y la repartición de los almacenes de medicamentos y de los bancos de sangre, también concentrados en la zona central, son factores adicionales de vulnerabilidad del sistema de salud.

Otro aspecto vulnerable es la capacidad operativa de respuesta de los establecimientos de salud para enfrentar una sobredemanda por emergencias masivas o desastres, el déficit de profesionales médicos, Enfermeras, técnicos y auxiliares, la falta de equipamiento y ambulancias necesarias para garantizar el traslado asistido de pacientes complicados.

De los establecimientos de salud el 62.5% se encuentra en zona de mala o muy mala accesibilidad. Este indicador nos permite identificar zonas vulnerables, en la medida que no se encuentran próximos a los recursos considerados esenciales de atención médica. En esta situación se encuentran los distritos de Huanchaco, Moche, Laredo, Salaverry, Simbal y Poroto quienes se encuentran a mas de 5 Km de distancia de un Hospital principal (Ver figura N° 08).

### PROXIMIDAD DE LA POBLACION DE UN HOSPITAL PRINCIPAL

■ A mas de 5 km un hospital    ■ A menos de 5 km un hospital

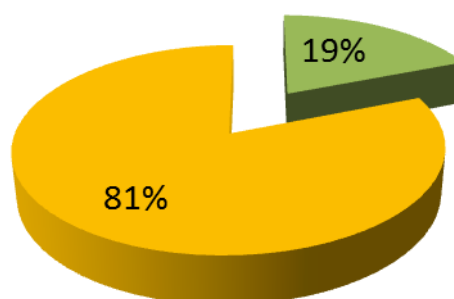


Figura N° 08: Proximidad de la población a un hospital principal

Las limitación de recursos esenciales de primer nivel en el sector salud se evidencian también en el stock de medicinas que se encuentran en los almacenes de medicamentos de los hospitales, los stocks manejados son muy variables, sin que se mantenga un stock específico para emergencias. En los bancos de sangre repartidos en cada establecimiento, tampoco existe aprovisionamiento suficiente para atender a una emergencia masiva. Es fácil concluir que los hospitales tienen problemas para prepararse para un sismo y un tsunami de gran magnitud, más que ningún otro servicio. Muchos de los problemas se originan en deficiencias de la seguridad estructural y no estructural del establecimiento. No basta con que un hospital simplemente no se caiga después de un terremoto, sino que debe seguir funcionando como hospital. Puede quedar con la apariencia externa de un hospital, pero si internamente está gravemente afectado, no podrá dar la debida atención a las personas. Técnicamente se denomina «falla no estructural» y también se refiere a las fallas no estructurales que pueden afectar la integridad de la estructura misma.

Según el mapa de peligros de Trujillo y zonas aledañas, varios distritos son vulnerables por exposición a peligro alto y muy alto, tal es el caso de Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Víctor Larco, Moche y Salaverry (ver mapas N° 83 y N° 84 Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer y segundo nivel de la atención médica de emergencia). En todos los casos, los establecimientos de salud expuestos son de menor jerarquía y capacidad; sin embargo, la pérdida de las capacidades locales dejaría sin recursos una población numerosa, sumándose la probable dificultad de acceso por mala y muy mala accesibilidad a los hospitales principales que se ubican en suelos relativamente estables. Lo que no implica que sean seguros y que cuenten con una infraestructura resistente.

La Organización Panamericana de la Salud OPS, en el marco del proyecto DIPECHO, realizó evaluaciones de algunos hospitales dentro de la provincia de Trujillo, con el fin de determinar *el Índice de Seguridad Hospitalario*<sup>13</sup>. Dichas evaluaciones se llevaron a cabo de acuerdo a la “Guía del Evaluador para Hospitales Seguros”<sup>14</sup>, obteniéndose los siguientes resultados según se detalla en la tabla N° 16 y recomendándose las medidas descritas en la tabla N° 17.

---

<sup>13</sup> Valor numérico que expresa la probabilidad de que un hospital continúe funcionando en caso de desastre. Se determina mediante el empleo de una lista de verificación que contienen una serie de aspectos o variables de evaluación (ubicación geográfica y caracterización de peligros; tipo de estructura, materiales y antecedentes de exposición a peligros; seguridad no estructural: estabilidad de elementos arquitectónicos, vías de acceso, rutas de evacuación, sistemas de seguridad, líneas vitales, etc.; y organización técnica y administrativa del personal del hospital), aplicando estándares de seguridad y asignándole pesos relativos a cada aspecto evaluado.

<sup>14</sup> La guía del Evaluador para Hospitales Seguros de la OPS define un “hospital seguro” como un establecimiento de salud cuyos servicios permanecen accesibles y funcionando a su máxima capacidad instalada, y en la misma infraestructura, inmediatamente después de un fenómeno destructivo de origen natural.

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	INSTITUCION	DISTRITO	SEGURIDAD	CATEGORIA
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO	MINSA	TRUJILLO	0.43	B
HOSPITAL VICTOR LAZARTE ECHEGARAY	ESSALUD	TRUJILLO	0.37	B
HOSPITAL FLORENCIA DE MORA	ESSALUD	FLORENCIA DE MORA	0.47	B
CENTRO DE SALUD SANTA LUCIA DE MOCHE	MINSA	MOCHE	0.38	B

Tabla N° 16: Evaluación de hospitales en la provincia de Trujillo realizada por la OPS en el marco del proyecto DIPECHO.

Índice de seguridad	Clasificación	¿Qué medidas deben tomarse?
0 – 0.35	C	Se requieren medidas urgentes de manera inmediata, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento no son suficientes para proteger la vida de los pacientes y el personal durante y después de un desastre.
0.36 – 0.65	B	Se requieren medidas necesarias en el corto plazo, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento pueden potencialmente poner en riesgo a los pacientes, el personal y su funcionamiento durante y después de un desastre.
0.66 – 1	A	Aunque es probable que el hospital continúe funcionando en caso de desastres, se recomienda continuar con medidas para mejorar la capacidad de respuesta y ejecutar medidas preventivas en el mediano y largo plazo, para mejorar el nivel de seguridad frente a desastres.

Tabla N° 17: Recomendaciones Generales de Intervención – OPS.

Estos estudios constituyen un punto importante para la intervención y mejora de los sistemas hospitalarios, los mismos que deben ser complementados con estudios de vulnerabilidad estructural más exhaustivos.

Por otro lado, los 3 hospitales principales considerados en el estudio SIRAD Trujillo como recursos esenciales de primer nivel (Hospital Regional Docente, Hospital Belén y Hospital Víctor Lazarte Echegaray) se ubican en zonas de peligro medio, ninguno está expuesto al tsunami (ver tabla N° 18). Estos hospitales agrupan el (70.7%) de camas del total existente en toda la provincia y el 29.3% de camas lo agrupan los recursos de apoyo o segundo nivel (establecimientos de salud de menor jerarquía y clínicas privadas).

NOMBRE DEL HOSPITAL	INSTITUCION	DISTRITO	Nº DE CAMAS	JERARQUIZACION	TSUNAMI	PELIGRO	ACCES_NOG	ACCES_DIA
REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO	MINSA	TRUJILLO	236	ESENCIAL	NO EXPUESTO	MEDIO	MUY BUENA	REGULAR
HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO	MINSA	TRUJILLO	266	ESENCIAL	NO EXPUESTO	MEDIO	REGULAR	MALA
HOSPITAL IV VICTOR LAZARTE ECHEGARAY	ESSALUD	TRUJILLO	214	ESENCIAL	NO EXPUESTO	MEDIO	MUY BUENA	REGULAR

Tabla N° 18: Vulnerabilidad de los 3 principales hospitales de la Provincia de Trujillo.

Con respecto a la vulnerabilidad funcional (ver mapas N° 85 y N° 86: Vulnerabilidad por accesibilidad de los recursos de primer y segundo nivel de la atención médica de emergencia) podemos decir, ante un probable escenario extremo del colapso de los hospitales por daño en su infraestructura, faltarían espacios para las áreas de expansión de los servicios dentro del mismo hospital o próximos a él, asimismo no se cuenta con hospitales de campaña, a pesar de que ellos representan un recurso específico esencial en el manejo de emergencia y permiten la oferta de un

servicio de salud donde no se cuenta con establecimientos o donde estos han sufrido daños.

Por otro lado la ausencia de radios de telecomunicación de emergencia, sumado a la poca autonomía en agua y energía que presentan, limitarían la capacidad de respuesta a la emergencia.

Otra dependencia clave es la referida al sistema de telecomunicaciones, sobre todo si se considera el actual abandono de los sistemas de telecomunicación de emergencia (equipos radios UHF o VHF). Sólo algunos establecimientos de salud tienen este tipo de equipos y, en estos casos, el uso no es muy frecuente.

#### 3.3.4 Preparación para Situaciones de Emergencia y Acciones de Respuesta en Casos de Desastres

Los hospitales y los establecimientos de la salud (Minsa y Essalud), son recursos expuestos que pueden sufrir graves daños como consecuencia de un sismo y tsunami de gran magnitud en. El riesgo de los establecimientos de la salud puede llegar a ser muy alto, razón por lo cual es necesario que la construcción de futuras edificaciones cumplan con las normas técnicas adecuadas, de acuerdo con las amenazas naturales de cada zona. También es necesario evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones existentes, con el fin de identificar sus debilidades y así planificar, diseñar y ejecutar las intervenciones físicas o las reestructuraciones que sean necesarias. Los estudios hechos por la Universidad Nacional de Ingeniería así lo demuestra: si se gastara el 5% de lo cuesta el hospital, eso anularía prácticamente la vulnerabilidad sísmica, pero cuando se cae cuesta el 100%.

Ante un probable escenario como el planteado, El sector salud debe garantizar que los sistemas de servicio estén preparados para proporcionar una asistencia rápida y efectiva a las víctimas y facilitar así las medidas de socorro y el restablecimiento de los servicios de salud a la población, como respuesta inmediata. Se deben considerar dos aspectos de manera conjunta: primero, la organización del sistema de salud con una lógica de red, alrededor de los hospitales principales y segundo, una sectorización espacial tomando en cuenta la problemática de la accesibilidad y de la autonomía de los territorios. Como resultado de esta organización, debe surgir la posibilidad de movilización y mutualización de todos los recursos, a fin de atender las necesidades médicas de emergencia de todo el territorio.

Se debe estimar la capacidad de respuesta de los establecimientos de salud para el manejo adecuado y oportuno de la emergencia, debiendo cuantificarse los recursos humanos médicos según especialidad, medicamentos e insumos médicos exclusivos para emergencias, bancos de sangre, medios de transporte (ambulancias equipadas), sistemas de comunicación (teléfono, fax, radio), sistema de abastecimiento y almacenamiento de agua (cisternas, tanques, etc), sistema de energía eléctrica (grupos electrógenos, combustible, etc), y recursos financieros disponibles para las acciones de respuesta.

La centralización de la información y de la decisión, acompañada de una descentralización de los recursos para una mejor cobertura territorial,

disminuiría los problemas relacionados a la movilidad y al riesgo de aislamiento de las periferias.

La preparación para casos de desastres es una actividad permanente que se debe realizar en el nivel local, regional y nacional. De ella depende que el personal de salud, así como los sistemas, procedimientos y recursos a su cargo, proporcionen una asistencia rápida y efectiva a las víctimas, reduciendo o eliminando la posibilidad de enfermedades; así como lograr un pronto restablecimiento de los servicios, en caso de resultar afectados. Para esto se precisa una estrecha cooperación y coordinación entre los actores del sector salud así como con instituciones de diversos sectores públicos y privados.

Para hacer preparativos acordes con la realidad es necesario conocer los riesgos y los posibles escenarios, las vulnerabilidades y los recursos disponibles.

### **3.4 Los Recursos de Transporte y Vialidad para la Respuesta y Recuperación Temprana**

#### **3.4.1 La Problemática del Transporte en Situación de Emergencia**

El tema de transporte y vialidad contempla los recursos terrestres, marítimos y aéreos para la respuesta y recuperación en caso de desastre. Como parte de los recursos que se han considerado para a provincia de Trujillo tenemos: red vial, puentes vehiculares, puentes peatonales, aeropuerto, potenciales helipuertos, terminales marítimas, transporte interprovincial, transporte de carga, transporte público, mantenimiento vial, vías de evacuación y zonas de protección ante tsunamis.

La mayor parte del trabajo de recopilación y reflexión sobre transporte y vialidad ha estado enfocado en los recursos terrestres, ya que ante una emergencia por sismo y tsunami, tanto el terminal marítimo como el aeropuerto dejarían de funcionar (por lo menos hasta efectuar las evaluaciones de daños correspondientes y rehabilitación necesaria). Para la atención de la emergencia producida por un sismo o tsunami, los recursos de transporte terrestre serán necesarios para facilitar el flujo de personas, bienes, maquinaria y alimentos, entre los lugares donde se maneja la emergencia y los lugares afectados.

Si en la provincia de Trujillo se produjera un sismo de gran magnitud ( $M_w=8.0$ ), los puentes vehiculares que unen ambos márgenes del río Moche podrían colapsar. El punto más crítico en el tema de infraestructura de transporte terrestre sería el puente Moche (ver fotografía N° 18), ubicado sobre la Carretera Panamericana Norte, ya que este elemento une las zonas urbanas de Moche y Salaverry (donde se ubican varias industrias) con el resto del área Metropolitana, además de conectar a Trujillo con otras provincias. Asimismo, considerando que el puerto se ubica en Salaverry, el transporte de bienes a nivel provincial que se embarca y desembarca en el puerto también se vería interrumpido.



*Fotografía N° 18: Puente Moche – Equipo SIRAD Trujillo 2012*

Por otra parte, el transporte terrestre y el transporte aéreo se verían afectados al ocurrir el fenómeno El Niño, por la activación de las quebradas secas ante las fuertes lluvias. El aeropuerto de Huanchaco se inundaría, ya que se encuentra ubicado al borde del cauce de la quebrada Rio Seco. Asimismo, la Carretera Panamericana Norte en la parte de El Milagro, la Vía Evitamiento y la vía que une Trujillo con Otuzco (Ruta 10A) se verían afectadas por inundaciones y deslizamientos.

Sin estar en situación de emergencia, la Ruta 10A (Trujillo – Otuzco) a la altura del desvío a Huamachuco, se ve siempre afectada por los deslizamientos provocados por las fuertes lluvias estacionales del verano (ver fotografía N° 19).



*Fotografía N° 19: Afectación de la ruta 10A (Trujillo – Otuzco) debido a deslizamientos o derrumbes – Equipo SIRAD Trujillo 2012*

#### 3.4.2 Los Recursos del Transporte y Vialidad para la Respuesta Inmediata y Recuperación Temprana

Como se menciona en la metodología, los recursos que en situación normal son importantes para el funcionamiento de la ciudad, han sido considerados esenciales para la atención de la emergencia. En el caso de la



provincia de Trujillo estos elementos son: la red vial principal, los puentes vehiculares, el terminal marítimo (fotografía N° 20) y el aeropuerto. Estos cuatro recursos son importantes porque permiten el desplazamiento de personas y bienes, relacionándolos espacialmente con las diferentes zonas que componen el territorio y con otros territorios a nivel nacional e internacional.



*Fotografía N° 20: Terminal Portuario de Salaverry – Equipo SIRAD Trujillo 2012*

Los recursos que serían utilizados específicamente para la atención de la emergencia son: los recursos con los cuales se efectúa el mantenimiento vial, los potenciales helipuertos, las vías de evacuación y las zonas de protección ante tsunamis. Estos recursos son importantes para la respuesta inmediata ante un desastre. En el caso del mantenimiento vial, este permitirá despejar los escombros y rehabilitar las vías, facilitando la movilización de la ayuda a los lugares más afectados. Por otro lado, los helipuertos son un recurso de interés en situación de emergencia, particularmente para la evaluación de daños y la atención médica; pero la provincia de Trujillo no cuenta con este recurso, por tanto se definieron lugares donde potencialmente pueden aterrizar helicópteros. Finalmente, las vías de evacuación (ver fotografía N° 21) y zonas de seguridad externa debidamente señalizadas, son importantes para salvar las vidas de las personas que viven en las zonas costeras y que posiblemente puedan ser afectadas por un tsunami.



Fotografía N° 21: Señalización de la vía de evacuación en el balneario de Huanchaco – Equipo SIRAD Trujillo 2012

Como recursos de apoyo a la emergencia, se han considerado: toda la red vial, los puertos y muelles, las pistas de aterrizaje (ubicadas en otras provincias), mayores empresas de transporte interprovincial y mayores empresas de transporte de carga (las que cuentan con la mayor flota de camiones). Estos son importantes porque pueden ayudar al mejor funcionamiento de los recursos esenciales.

Además, se ha identificado recursos complementarios que son de interés, porque facilitarán la recuperación temprana de la ciudad ante un desastre, tales como: empresas de transporte público, menores empresas de transporte interprovincial, menores empresas de carga, puentes peatonales, pontones y badenes.

La jerarquización de los recursos en el tema de transporte y vialidad puede apreciarse en la tabla N° 19. Los mapas correspondientes al tema se muestran en el anexo A (mapas del 41 al 52).

JERARQUIZACIÓN DE RECURSOS: TRANSPORTE Y VIALIDAD			
JERARQUIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS CUANTITATIVOS
<b>Recursos de primer nivel en situación de emergencia</b>	Recursos esenciales en situación normal y de emergencia	- red vial principal - puentes vehiculares - terminal marítimo - aeropuerto	352.52 Km 13 1 1
	Recursos específicos de emergencia	- mantenimiento vial - potenciales helipuertos - vías de evacuación - zonas de protección ante tsunami	13 4 25.6 Km 13
<b>Recursos de segundo nivel en situación de</b>	Recursos complementarios o de apoyo en situación de	- toda la red vial - puertos y muelles - pistas de aterrizaje	516.82 Km 1 3

<b>emergencia</b>	emergencia	- empresas de transporte interprovincial	48
		- empresas de transporte de carga	84
		- empresas de transporte público	37
		- puentes peatonales	5
		- pontones	10
		- badenes	5

Tabla N° 19: Los recursos esenciales del transporte y vialidad para el manejo de emergencia

### 3.4.3 La Vulnerabilidad de los Recursos de Transporte y Vialidad

Como se ha mencionado anteriormente, los recursos de transporte y vialidad permiten el desplazamiento de personas y bienes para la atención de la emergencia. A través del transporte marítimo y aéreo llegarán los bienes de ayuda humanitaria, pero a través del transporte terrestre se distribuirá esos bienes a toda la provincia, por eso es importante que los recursos esenciales relacionados al transporte terrestres tengan buenas condiciones de accesibilidad y no esté expuesto a elevados niveles de peligro, para que la respuesta y recuperación luego de sismo de gran magnitud sea eficiente y eficaz (Ver mapas del N° 87 al N° 90).

El recurso más vulnerable por exposición al peligro y mala accesibilidad es el Terminal Portuario de Salaverry. Este se encuentra en una zona de peligro muy alto por exposición a sismo y tsunamis. Sus estructuras podrían colapsar de ocurrir un sismo de Mw=8.0, pero como antecedente se tiene que las estructuras del puerto que estaban en construcción resistieron al terremoto ocurrido en Huaraz en el año 1970, el cual se sintió en Trujillo con una intensidad muy fuerte de VII (MMI). El Puerto Salaverry también tiene muy mala accesibilidad, solo cuenta con una vía de acceso (Autopista Salaverry) la cual se conecta a la vía Panamericana Norte. La afectación parcial o destrucción del puerto y por consiguiente su paralización, causaría graves problemas para la llegada de ayuda humanitaria a la zona, no solo dificultando la atención del desastres a nivel de la provincia de Trujillo, sino también a nivel de la región La Libertad.

En cuanto al aeropuerto, no se encuentra expuesto al peligro de inundación por tsunamis, pero sí está expuesto a inundaciones por activación de quebradas a consecuencia del Fenómeno El Niño. Como antecedente, en el Fenómeno El Niño de 1998 el aeropuerto quedó inoperativo por 3 días, debido al flujo abundante del agua que inundó la pista de aterrizaje, afectó las instalaciones del aeropuerto y los equipos electrónicos. Actualmente, el aeropuerto tiene establecido protocolos solo para la atención de emergencia y accidentes aéreos, que están circunscritos a los límites del terreno que ocupa; pero no cuentan un plan de operaciones de emergencia ante desastres. Además, la gran preocupación al ocurrir un gran sismo, es la operación de la emergencia por vía aérea, ya que la administración de las instalaciones del aeropuerto está concesionada al sector privado y no se cuenta con protocolos para la acomodación y evacuación de pasajeros en

caso de desastre, llegada de naves con ayuda humanitaria y coordinaciones entre CORPAC y el concesionario (ADP) para la operación del aeropuerto. Con relación a la red vial, el 23% (56 Km) de la red vial general y principal se encuentra expuesta a peligro muy alto y el 21% (52 Km) a peligro alto; 108 kilómetros de los 247 kilómetros que cuentan son información de exposición al peligro. La Vía Evitamiento se encuentra vulnerable ante la ocurrencia de tsunamis e inundaciones por Fenómeno El Niño; esto provocaría que se interrumpa la conexión con la parte norte y sur de la costa peruana (ver tabla N° 20)

NIVEL DE PELIGRO	RED VIAL GENERAL		RED VIAL PRINCIPAL	
	KM DE LA RED VIAL	% DE LA RED VIAL	KM DE LA RED VIAL	% DE LA RED VIAL
Muy alto	21.30	33.48	34.88	19.02
Alto	23.52	36.97	28.84	15.73
Medio	14.16	22.26	97.29	53.06
Bajo	4.64	7.29	22.34	12.18
Total	63.62	100.00	183.35	100.00

Tabla N° 20: Exposición al peligro de la red vial. Solo se ha considerado la red vial que está dentro del estudio del mapa de peligros de Trujillo y zonas aledañas, no la red vial de toda la provincia.

El posible colapso del puente Moche que se encuentra sobre la vía Panamericana Norte, impediría la conexión del continuo urbano con los distritos de Moche, Salaverry (puerto Salaverry) y la capital del país. También, existe un puente que conecta el distrito de Laredo con el distrito de Moche, llamado puente Conache; pero hacia el lado de Moche no existe una vía totalmente habilitada que se conecte con la vía Panamericana Norte, a fin de poder utilizarla como ruta alterna ante el posible colapso del puente Moche. Por otro lado, el colapso de los puentes que se ubican a lo largo de la vía que une la provincia de Trujillo con la provincia de Otuzco, perjudicaría el abastecimiento de productos agrícolas alimentarios e industriales; y dificultaría la entrega de ayuda humanitaria a los pobladores posiblemente afectados de Poroto y Simbal.

Al colapsar la red vial general, la aglomeración urbana de Trujillo quedaría aislada. El uso de helicópteros sería de gran utilidad para la entrega de ayuda humanitaria mientras que se rehabilitan las vías, pero en la provincia no se han identificado empresas que brinden este servicio. Asimismo, la provincia no cuenta con helipuerto para el aterrizaje de helicópteros que puedan dar servicio desde otras provincias; pero se ha identificado potenciales helipuertos que están localizados estratégicamente en la zona norte, sur, este y centro del continuo urbano.

Con respecto a las vías de evacuación ante tsunamis, tres de los cuatro distritos costeros no cuenta con vías habilitadas ni señalizadas. Esto dificultaría el desplazamiento de los pobladores hacia las zonas de protección.

En el distrito de Víctor Larco Herrera se han definido las vías de evacuación y se han señalizado dichas rutas y las zonas seguras externas en caso de

sismo y tsunami. Se ha determinado también que la distancia aproximada que deben recorrer las personas para estar a salvo es de aproximadamente 1 Km, siendo el lugar más crítico de evacuación. Es importante que todos los distritos costeros cuenten con un plan de evacuación de costa y que la población esté preparada para evacuar en el menor tiempo posible.



Fotografía N° 22: Señalización de zonas de peligro en el balneario de Víctor Larco – Equipo SIRAD Trujillo 2012



Fotografía N° 23: Cartel de Señalización de rutas de evacuación y zonas seguras del balneario de Víctor Larco – Equipo SIRAD Trujillo 2012

Los locales de mantenimiento vial de los distritos de Laredo, El Provenir, La Esperanza, El Milagro y Huanchaco están expuestos a peligro alto. Además, los locales de Huanchaco y Salaverry tienen muy mala accesibilidad. Estos recursos son muy importantes, ya que ahí se encontrará la maquinaria necesaria para la remoción de escombros y rehabilitación de las vías, en caso de desastre.

#### 3.4.4 Reducir la Vulnerabilidad de los Recursos de Transporte y Asegurar su Movilización de el Manejo de Emergencias

Es de suma importancia reducir la vulnerabilidad de los recursos de transporte y vialidad en la provincia de Trujillo; ya que sin el buen funcionamiento de estos recursos la respuesta y rehabilitación ante una emergencia será muy difícil de manejar.

La accesibilidad a los recursos y a los espacios poblados es clave para la respuesta ante desastres. Por ello, es importante el buen funcionamiento del sistema de transporte urbano que permitirá el acceso de los voluntarios a las zonas de emergencia, para estos es importante coordinar con las empresas de transporte público para que contribuyan con las acciones de emergencia.

Es vital para la ciudad asegurar la continuidad espacial entre ambos márgenes del río Moche, con la finalidad de garantizar el abastecimiento de combustible, la distribución de ayuda humanitaria y el flujo de actividades económicas que permitirán la pronta recuperación de la ciudad.

También es importante definir el protocolo de acciones entre los diferentes niveles de gobierno (nacional, regional y local) para la disposición de recursos y rehabilitación de las vías terrestres, así como el ámbito de sus competencias. Actualmente, el mantenimiento vial está a cargo de la empresa privada, las cuales cuentan con personal, equipos y maquinarias, ya que la mayoría de municipalidades ha tercerizado esta actividad. Por lo tanto, es importante gestionar acuerdos con la empresa privada para establecer las condiciones de acción de estas empresas en caso de desastre.

### **3.5 Los Recursos de Telecomunicaciones**

#### 3.5.1 La Problemática de las Telecomunicaciones en Situación de Emergencia

En situaciones de emergencia como el suceso de un sismo o tsunami de gran magnitud, los sistemas de comunicación en nuestro país se hacen cada vez más importantes. Estos sistemas de comunicación incluyen las redes de telefonía fija y móvil, las transmisiones de televisión abierta y por cable, las de radio y vía satélite y cada vez más, el Internet. Los servicios básicos de telecomunicaciones, basados en infraestructuras terrestres, suelen ser muy vulnerables ante los desastres, dejando a las áreas afectadas aisladas. Esto afecta directamente a la población porque complica las actividades de los trabajadores que participan en las tareas de socorro, resultando difícil establecer comunicación con las zonas afectadas, su localización, y su respectiva coordinación de ayuda. Esta situación se agrava aún más al incrementarse el tráfico telefónico, lo que conlleva a la saturación de las comunicaciones, bien porque los recursos disponibles estén reducidos por daños en las redes, o bien porque la magnitud de la catástrofe conlleva que la capacidad de la red se vea desbordada. Ante esta situación los sistemas de comunicación por satélite se presentan como alternativa de comunicación ante las tragedias ocurridas a nivel terrestre, facilitando las

comunicaciones sobre todo en los primeros momentos posteriores al desastre.

El éxito de las labores de intervención, rescate y salvamento tras una emergencia dependen sobremedida de las telecomunicaciones para coordinar las complejas operaciones logísticas de rescate y auxilio entre las autoridades, población y los equipos de rescate, que permitan aumentar su eficacia. Para ello, se requiere la existencia de comunicaciones seguras y compatibles entre los distintos actores que intervienen en la toma de decisiones.

En el Perú, todos los servicios públicos de telecomunicaciones están operados por empresas privadas bajo la regulación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que otorga las frecuencias y autorizaciones para operar. En caso de una emergencia decretada<sup>15</sup>, las operadoras privadas de telefonía deben cumplir con obligaciones legales, en particular la de activar una red de comunicación prioritaria que permita satisfacer las necesidades de comunicación entre las autoridades<sup>16</sup>, y la gratuidad de las llamadas a los números de emergencia. Las emisoras de radio y televisión deben, por su parte, colaborar con las autoridades y difundir los mensajes de las autoridades públicas.

### 3.5.2 Los Recursos de Telecomunicaciones para el Manejo de Emergencias

En la provincia de Trujillo el funcionamiento de las telecomunicaciones en condiciones normales está dado por los estudios y plantas de radio y televisión (fotografía N° 22), por la telefonía fija y móvil, comunicaciones satelitales y el nodo de fibra óptica el cual es una red de transporte de los servicios de teléfono, internet y cable. Estos elementos descritos en una situación de emergencia ante un escenario de sismo y/o tsunami de gran magnitud se convierten en recursos esenciales para la respuesta inmediata. Asimismo, consideramos como recursos específicos de emergencia a las comunicaciones que se realizan por radio en sus diferentes frecuencias VHF, UHF o HF, móviles o fijos, existentes en las diferentes instituciones que tienen que ver con la toma de decisiones para el manejo de la emergencia. En esta misma modalidad se está considerando también a los radioaficionados, quienes juegan un papel muy importante en una situación de emergencia.

La información de los recursos mencionados para el desarrollo de las telecomunicaciones en situación normal y parte de los recursos de emergencia, es administrada y supervisada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones el cual es el ente regulador de las telecomunicaciones en el Perú. En este tema específicamente se han presentado limitaciones para la obtención de la información tanto del MTC como de las empresas prestadoras del servicio dentro de la provincia (Telefónica del Perú, Claro, Nextel, etc.). Todo ello a razón de la confidencialidad de la información (Directiva de Confidencialidad del Sector Comunicaciones aprobada

---

<sup>15</sup> Régimen de excepción decretado por Decreto Supremo, según el artículo 137 de la Constitución Política del Perú

<sup>16</sup> Red Especial de Comunicaciones en Situaciones de Emergencia (RECSE), por lo cual las empresas operadoras deben priorizar las comunicaciones entre las autoridades en situación de emergencia.

mediante Decreto Supremo N° 009-2008-MTC). Con respecto a las empresas que brindan diversos tipos de servicio por satélite, estaciones HUB (estación terrestre principal, encargada de controlar a los VSAT) y las mismas redes VSAT. (Very Small Aperture Terminals), redes privadas de comunicación de datos vía satélite para intercambio de información punto-punto, o punto-multipunto o interactiva. Para el presente estudio no han sido consideradas por encontrarse fuera de la provincia sus oficinas administrativas como la instalación de sus infraestructuras.

A pesar de las restricciones de información mencionadas, se ha logrado identificar y describir los recursos esenciales y específicos considerados para el manejo de una emergencia, aunque en algunos casos estos solo se mencionan.

Se ha considerado como recursos esenciales 15 emisoras de radio, 6 emisoras de televisión con sus respectivas plantas de transmisión (fotografía N° 24), seleccionadas en función a su estado de licencia (definitiva y/o renovada), frecuencia, modalidad, banda, etc., a razón de no contar con información respecto a su potencia de transmisión. Asimismo, se ha incluido la emisora televisiva del Estado, el Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú – IRTP, por constituir el primer medio de comunicación masiva con el cual las autoridades buscarán efectuar las comunicaciones oficiales hacia la población.



*Fotografía N° 24: Estudio y Planta de transmisión- Panamericana Televisión*

La conexión Internet del Perú hacia el resto del mundo depende del nodo de fibra óptica ubicado en Lurín, que enlaza con el cable submarino de América del Sur, lo cual es conveniente mencionar porque se convierte en un recurso esencial para el funcionamiento de las telecomunicaciones a nivel nacional, pese a que su infraestructura se encuentra fuera de la provincia de Trujillo.

Con respecto a los recursos de telecomunicación específicos de emergencia se ha considerado a los medios de telecomunicación



dedicados a las emergencias cotidianas. Es el caso de las redes de instituciones cuyo papel es la respuesta a emergencias cotidianas como los equipos de radiocomunicación de los bomberos, los radios del INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil), los de los gobiernos regionales y locales e instituciones competentes.<sup>17</sup> Si bien es cierto que la Dirección Regional de Salud la Libertad (MINSAL) cuenta con un sistema de comunicación de emergencia propio por radio, para el presente estudio no se le ha descrito el recurso, por no habérsenos proporcionado información.

Los recursos de apoyo en situación de emergencia está constituido por los radioaficionados que ante el colapso de la telefonía fija y móvil, estos se convierten como un medio de comunicación alternativo entre las autoridades y la población, También se seleccionaron todas las radios y televisión (estudios y plantas) por su capacidad para transmitir mensajes e informaciones útiles.

En consecuencia, el tema de telecomunicaciones debe ser complementado por las autoridades locales e instituciones competentes. La tabla N° 21 muestra la jerarquización efectuada para los recursos de este tema. Los mapas correspondientes se aprecian en el anexo A (mapas del 53 al 59).

JERARQUIZACIÓN DE RECURSOS: TELECOMUNICACIONES			
JERARQUIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS CUANTITATIVOS
<b>Recursos de primer nivel en situación de emergencia</b>	Recursos esenciales en situación normal y de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales emisoras de Radio.</li> <li>- Principales emisoras de Televisión.</li> <li>- Plantas de Radio y Televisión.</li> </ul>	15 6 21
	Recursos específicos de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radios de emergencia, INDECI, gobiernos locales (Defensa Civil, Seguridad Ciudadana) Bomberos, etc.</li> </ul>	17
<b>Recursos de segundo nivel en situación de emergencia</b>	Recursos de apoyo en situación de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radio aficionados</li> <li>- Todas las demás emisoras de radio.</li> <li>- Todas las demás emisoras de televisión.</li> </ul>	35 25 16

Tabla N° 21: Los recursos esenciales de las telecomunicaciones para el manejo de emergencia

<sup>17</sup> CGBVP, Gerencias de Seguridad ciudadana, Oficinas de Defensa Civil, entre otras.

### 3.5.3 La Vulnerabilidad de los Recursos de Telecomunicación.

Ante la ocurrencia de un desastre producido por un sismo de gran magnitud, las redes públicas de telecomunicaciones casi siempre quedan inutilizadas e interrumpidas durante las primeras horas que siguen a las catástrofes naturales. Esta pérdida de comunicación genera de por sí otra emergencia adicional a la misma catástrofe, ya que las zonas afectadas suelen quedar aisladas muy rápidamente del contexto regional, nacional e internacional

En situaciones de emergencias, las redes públicas de telecomunicaciones, tanto fijas como móviles, pueden verse afectadas en su estructura o en su funcionamiento, ya sea porque el evento sísmico destruyó la estructura física de toda o una parte de la red, de forma que se imposibilita realizar una comunicación efectiva, o el suceso arruinó los enlaces alámbricos o inalámbricos necesarios para la configuración de la red, o por el incremento inusitado de tráfico de llamadas, lo que satura y sobrecarga la red pública telefónica y la imposibilita para su operación en condiciones normales.

La totalidad de las infraestructuras de telecomunicación dependen de la energía eléctrica así que, en la hipótesis de un corte del suministro, los equipos que no estén provistos de una fuente autónoma de energía tipo generador, baterías o paneles solares, no estarán en condiciones de funcionar.

De igual manera, las estaciones de comunicación vía satélite deben mantener un azimut y un ángulo de elevación determinado para conservar una línea de vista con el satélite que un sismo podría alterar. Esto significa que, aunque no derribadas, podrían necesitar una intervención para reponerlas en servicio.

Según el grado o nivel de afectación de las redes y servicios de telecomunicaciones, así como de la infraestructura conexas como: edificaciones, casetas, torres de antena, postes, ductos y demás obras civiles soporte de las telecomunicaciones, y de la afectación de otros servicios públicos soporte como el servicio de energía eléctrica, de la disponibilidad o ausencia de elementos esenciales para la operación de las redes, como equipos, aparatos, cables, plantas diesel, etc., los tiempos para el restablecimiento de los servicios de telecomunicaciones, en situaciones de emergencias y desastres, pueden llevar desde unas pocas horas para una pronta reparación hasta semanas para una recuperación importante o meses para una completa reconstrucción de las redes.

Entre los recursos esenciales de telecomunicación para la respuesta y recuperación, como los principales estudios de radio (15), televisión (6) y la infraestructura de las antenas (21) que sirven tanto para las emisoras de radio y TV, como para las radios UHF, VHF y HF de las instituciones del manejo de emergencia, se ubican en zonas de peligro medio (ver mapas N° 91 y 92 Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer y segundo nivel de telecomunicaciones).

La exposición a zonas de peligros alto ó muy alto de 07 estaciones de radio de emergencia de los gobiernos locales (Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Laredo, Víctor Larco y Salaverry), 03 de ellos dentro

de la inundación por tsunami, representa una vulnerabilidad, ya que los posibles daños a los equipos llevaría a un corte de las telecomunicaciones según el área de cobertura de las infraestructuras, incluso fuera de las zonas de peligro.

Cabe subrayar además que estas posibles zonas afectadas presentan una mala ó muy mala accesibilidad, dificultando la necesidad imperiosa de llegar físicamente a los lugares para rehabilitar los equipos y restablecer las redes de comunicación, la accesibilidad de día y de noche de las infraestructuras de telecomunicación es un asunto muy importante para la respuesta y recuperación, en particular para las infraestructuras de telefonía y de las emisoras de radio y televisión (ver mapas N° 93 y 94 Vulnerabilidad por Accesibilidad de los recursos de primer y segundo nivel de telecomunicaciones).

Los recursos no expuestos ubicados en el distrito de Trujillo representan alternativas capaces de asegurar el servicio de radio y telefonía en estas zonas posiblemente afectadas. Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, este servicio podría colapsar por saturación de su capacidad.

Más del 80% de las oficinas de Defensa Civil no cuentan con equipos de radio propio. Por consiguiente se hace necesario disponer de equipos de radio de emergencia en los distritos más expuestos a zonas de peligro alto ó muy alto y de tsunami (es decir, Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Laredo, Víctor Larco y Salaverry). En estas zonas, los radios se tornan realmente importantes en la medida en que las demás infraestructuras de telecomunicación, en particular las centrales de conmutación y estaciones base de telefonía móvil, se verían afectados.

Los recursos de apoyo o de segundo nivel no son menos importantes, los radioaficionados se convierten en un recurso humano esencial para las telecomunicaciones de emergencia, muchos de ellos ponen su habilidad y experiencia al servicio de la ayuda humanitaria, ya sea de manera temporal como voluntarios ó como profesionales de las telecomunicaciones de emergencia dispuestos a intervenir en casos de emergencia. Casi el 100% de las estaciones de radioaficionados no se encuentran expuestas en zonas de peligro alto ó muy alto ni a tsunami. Y las condiciones de accesibilidad son favorables.

La falta de un registro de ubicación, frecuencias e indicativos de todas las radios base de la provincia que permitan garantizar una comunicación mínima entre los actores encargados de la toma de decisiones e intervención como respuesta a la emergencia, demuestra un desconocimiento de la importancia de estos equipos. Lo cual constituye una vulnerabilidad de la respuesta inmediata en caso de desastre.

#### **3.5.4 Asegurar las Telecomunicaciones en Situación de Emergencia.**

La preparación ante desastres de gran magnitud, involucra tomar acciones para asegurar las comunicaciones, en especial en las zonas expuestas a peligros alto ó muy alto. Considerando el probable colapso de la telefonía fija y móvil, se deberá fortalecer la infraestructura y la operación de las

estaciones de radiodifusión y fomentar la oportuna y eficiente prestación de los servicios públicos de difusión, como la radio y la televisión, para la debida información pública, en la prevención, atención y recuperación de emergencias y desastres. Asimismo las radiocomunicaciones cumplen un papel muy importante como recurso alternativo de comunicación entre instituciones que se encuentran comprometidas con la respuesta inmediata.

En la elaboración de los planes de operaciones de emergencias se debe garantizar el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos (personal), técnicos (equipos), administrativos y económicos (presupuesto) que sean indispensables para la prevención y atención de las situaciones de desastre. El inventario de recursos institucionales debe realizarse teniendo presente las funciones y las necesidades que pueden presentarse y la disponibilidad actual de estos recursos o la posibilidad de contar oportunamente con ellos.

Las instituciones comprometidas con la respuesta inmediata en todos los niveles territoriales, deberían contar con equipos de radio y personal capacitado para su uso.

En las zonas directamente expuestas a peligro alto, muy alto, mala accesibilidad o de tsunami (Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Laredo, Víctor Larco y Salaverry), se debería prever la implementación de recursos de radiocomunicación seguros y autónomos, de tal manera que las comunicaciones entre los diferentes sectores de la ciudad no queden interrumpidas.

De manera general se tendría existir coordinaciones entre las instituciones públicas a cargo de la emergencia con las empresas privadas prestadoras del servicio de telecomunicaciones quienes deberán contar con la disposición oportuna de recursos económicos, técnicos, humanos y logísticos, que sean indispensables para garantizar el manejo adecuado de las telecomunicaciones en situaciones de emergencias y desastres.

### **3.6 Decisión e Intervención en Situación de Emergencia**

#### **3.6.1 La Problemática de la Decisión e Intervención en Situación de Emergencia**

La provincia de Trujillo como todo el territorio nacional se encuentran expuestos a múltiples amenazas de desastres naturales como es el caso de un sismo y/o tsunami de gran magnitud, esto nos lleva a la reflexión de tener una mayor preparación en prevención tanto de la población como de las autoridades y actores encargados de la toma de decisiones y de intervención en una situación de emergencia. Sin duda una de las vulnerabilidades presentes es la vulnerabilidad organizacional y en ello se enmarca las acciones desorganizadas e ineficientes que realizan algunos actores en la respuesta a las emergencias, como ha quedado demostrado en el terremoto de Ica en el año 2007.

Los lineamientos de la política nacional de gestión del riesgo de desastres están contemplados por Ley<sup>18</sup>. En el presente estudio se hace hincapié en la necesidad imperiosa de mejorar la capacidad de respuesta a través de protocolos que orienten el accionar administrativo y operativo en la ejecución de acciones pertinentes y eficientes en el tiempo apropiado.

En el tema de la decisión e intervención, existen actores que participan en la toma de decisión (capacidad de mando) y actores partícipes en la intervención (capacidad de logística), así como actores que se encuentran en ambos escenarios, como por ejemplo los bomberos. En este caso, vemos que son parte de la decisión (cuando participa en los grupos o plataformas de Defensa Civil) y parte de la intervención, cuando ejecutan acciones de búsqueda y rescate, por ejemplo.

Estos actores han sido clasificados por actividades específicas, lo que permitió también identificar a los principales actores y sus roles respectivos. Así, pudimos distinguir cuatro grupos de actividades (ver tabla N° 22). La evaluación de daños, la primera atención y rescate, conforman un primer grupo primordial en los primeros momentos de la emergencia. Bajo Este contexto son los gobiernos locales quienes juegan un papel muy importante primero porque son los responsables de las tomas de decisiones así como de la coordinación de la respuesta en su jurisdicción, a través de los grupos y plataformas de Defensa Civil, segundo porque cuentan con recursos de diferentes tipos para la intervención, recursos propios de las oficinas de Defensa Civil.

De los 11 distritos que conforman la provincia de Trujillo, solo 3 cuentan con grupos y plataformas de Defensa Civil conformados y juramentados, además de oficializados mediante Resolución de Alcaldía, que son los distritos de Trujillo, Huanchaco y El Porvenir. En el caso del distrito de Víctor Larco, estos han sido conformados y juramentados pero aún no ha sido emitido el documento oficial, en el caso de los demás distritos, se encuentran en proceso de implementación de acuerdo a Ley.

Es importante recalcar, que la mayoría de oficinas de Defensa Civil no se encuentran debidamente equipadas, por lo que urge su implementación a fin de que puedan cumplir a cabalidad con las funciones que les corresponden.

El orden público constituye un segundo tema clave de los grandes desastres y necesita movilización de recursos específicos a lo largo de la emergencia. Las tareas de la ayuda humanitaria (la solicitud de ayuda y la organización de su llegada y distribución) empiezan desde los primeros momentos y se desarrollan durante días, semanas e incluso meses. Finalmente, un cuarto grupo concierne a la logística de ingeniería (inspecciones de detalle de estructuras dañadas en particular) y a la remoción de escombros, tareas específicas y estrechamente vinculadas al retorno a una situación normal de funcionamiento de la urbe dentro de la fase de recuperación temprana. En este sentido una adecuada intervención en situaciones de emergencia se sustenta en una correcta evaluación de daños en forma precisa y oportuna,

---

<sup>18</sup> Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres SINAGERD, Título II, Artículo 5, Item 5.3 g.

reflejando las condiciones reales de capacidades y recursos de acuerdo a la información obtenida de los diferentes actores (recursos en personal, herramientas de trabajo, vehículos, equipos, etc.), disponibles en las áreas afectadas prioritarias. Juega un papel muy importante la preparación de la población mediante ejercicios de simulacros y simulación dirigidos por las instituciones competentes (fotografía N° 25).

Para ello se hace necesario conocer la ubicación de los recursos de decisión como también los recursos de intervención, en particular los de primera atención, para los cuales la rapidez de la respuesta es un factor clave.

De hecho, existen otras herramientas para la decisión e intervención que no han sido tratados en este proyecto como, por ejemplo, los protocolos jurídicos que permiten movilizar recursos financieros. De manera complementaria, el tema de la decisión en situación de emergencia ha sido trabajado en otro componente del proyecto marco, a través la realización de los planes de operación de emergencia y de la definición de los protocolos de actuación. La articulación entre estas herramientas (planes y protocolos) y la base de datos sobre los recursos para la respuesta y recuperación temprana es un aspecto fundamental.

GRUPO DE ACTIVIDADES	TIPO DE ACTIVIDADES	ACTORES PRINCIPALES
<b>Evaluación de Daños y Necesidades (EDAN), primera atención y de rescate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EDAN</li> <li>• Búsqueda y rescate</li> <li>• Control incendios</li> <li>• Manejo productos peligrosos</li> <li>• Atención pre hospitalaria</li> </ul>	CGBVP Fuerzas Armadas (FF.AA.) PNP Gobiernos locales (Defensa Civil/Seguridad Ciudadana) Dirección Regional del INDECI Grupos de búsqueda y rescate Sector privado Apoyo local (grupos capacitados) Sector salud para el pre-hospitalario
<b>Orden público</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad general para las actividades de ayuda humanitaria, socorros, refugios, etc.</li> <li>• Orden público (saqueos y robos)</li> </ul>	PNP Seguridad Ciudadana FF.AA. (sector privado: compañías de seguridad)
<b>Ayuda humanitaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación de la ayuda local e internacional</li> <li>• Organización llegada y almacenamiento de la ayuda</li> <li>• Organización de la distribución de la ayuda</li> </ul>	INDECI - Dirección Regional del INDECI ONG y organizaciones de ayuda Sectores Apoyo logístico FF.AA. / PNP Apoyo logístico del sector privado Embajadas
<b>Logística de ingeniería y remoción de escombros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de detalle y supervisión de obras de recuperación temprana</li> <li>• Manejo de escombros</li> </ul>	Gobiernos locales INDECI Sectores (MVCS /MTC/ MINEDU/ MINSAL /etc.) FF.AA. Organismos científicos Colegios Profesionales CIP, CAP

		Empresas de Servicios (Sedalib, Hidrandina) Sector privado
--	--	---

Tabla N° 22: Tareas, actividades y actores de la decisión e intervención en situación de emergencia



Fotografía N° 25: Miembros del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, Comités de Defensa Civil y Cruz Roja Durante un ejercicio de evacuación (simulacro).

3.6.2 Los Recursos de la Decisión e Intervención para el Manejo de Emergencias

En el análisis de los recursos esenciales de atención a la población en tiempo normal en la provincia de Trujillo, se pueden identificar a los gobiernos regionales, provinciales y distritales, así como las fuerzas policiales representadas por 19 comisarías de tipo A, B y C, encargadas del orden público y los bomberos representados por 4 compañías, actores claves en situación de emergencia. Todos ellos intervienen cuando sucede algún evento de la vida cotidiana. Ante la hipótesis de un evento de gran magnitud como un sismo y/o Tsunami, la participación de estos va a ser de acuerdo a la magnitud del desastre (Grado 1, 2 y 3) y cuando el evento es de (Grado 4 o 5) en esta situación interviene directamente el gobierno nacional a través del INDECI. En ambos casos de intervención se requerirá de una gran movilización de recursos logísticos importantes.

Como recursos específicos de emergencia se ha considerado a las Fuerzas Armadas quienes son actores claves en situación de desastres porque disponen de recursos logísticos importantes para este tipo de actividades (tareas de ingeniería, de transporte y de ayuda humanitaria) representados en la provincia por 4 instituciones. Otro recurso específico importante son los grupos de búsqueda y rescate, pero para el presente estudio no se han tomado en cuenta, a razón de que en la provincia no existe un grupo que se

encuentre capacitado y más aún equipado con los implementos mínimos necesarios para actuar ante una situación de emergencia. El manejo de la ayuda humanitaria constituye también unas de las tareas específicas frente a los grandes desastres, en la provincia se ha identificado 4 instituciones (ONG nacionales e internacionales, y asociaciones como la Cruz Roja). Asimismo, se ha considerado como recursos específicos a los almacenes de ayuda humanitaria: Almacén regional de INDECI, el almacén general del gobierno Regional de la Libertad (fotografía N° 26) y el almacén de alimentos del PRONAA.



Fotografía N°26: Almacén Periférico del Gobierno Regional La Libertad – Parque Industrial

Por último se consideraron como recursos de apoyo a las empresas del sector privado formales: las que poseen maquinarias para la remoción de escombros (camiones de carga, grúas, cargador frontal, excavadoras, etc.) En este grupo, se incluyeron también los consulados y los organismos científicos como colegios profesionales y universidades.

Los recursos para la atención de emergencias en el tema de Decisión e Intervención y su jerarquización se observan en la tabla N° 23. Los mapas correspondientes se pueden apreciar en el anexo A (mapas del 60 al 68).

JERARQUIZACIÓN DE RECURSOS: DECISIÓN E INTERVENCIÓN			
JERARQUIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS CUANTITATIVOS
Recursos de primer nivel en situación de emergencia	Recursos esenciales en situación normal y de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gobiernos regionales y locales</li> <li>- Cuarteles de bomberos</li> <li>- Comisarias PNP – Divisiones territoriales (Tipo A y B)</li> </ul>	13 04 19
	Recursos específicos		



	de emergencia	- Instituciones de las FF.AA. - Grupos de rescate - Actores de ayuda humanitaria - Almacenes de ayuda humanitaria	04 0 04 04
<b>Recursos de segundo nivel en situación de emergencia</b>	Recursos de apoyo en situación de emergencia	- Comisarias PNP (Tipo C) - Empresas de maquinaria para remoción de escombros - Organismos científicos - Consulados	07 08 14 04

Tabla N° 23: Los recursos esenciales y de apoyo de la decisión e intervención

### 3.6.3 Vulnerabilidad del Manejo de la Emergencia

Los problemas provocados por un sismo y tsunami en la provincia de Trujillo afectarían a los 11 distritos que la conforman, distritos con autonomía propia. Todos ellos son actores clave, con capacidad de decisión, con recursos propios y que tienen que actuar simultáneamente sobre el territorio de la provincia. Por lo tanto, la coordinación entre actores, que implica una actuación a diferentes escalas, es aquí un tema problemático. Existen niveles en la toma de decisiones, que siguen una lógica de toma de responsabilidad del nivel superior en caso de sobrepaso de las capacidades del nivel inferior: La atención de emergencias y daños por desastres se clasifican en 05 niveles (ver figura N° 09):

- Alcance Local y Regional: Niveles 1, 2 y 3

Comprende aquellas situaciones que son atendidas directamente por los gobiernos locales o el gobierno regional con sus propios recursos disponibles.

- Intervención del Gobierno Nacional: Nivel 4

Comprende aquellos niveles de impacto de desastres, que superan la capacidad de respuesta regional y sustentan la Declaratoria de Estado de Emergencia. En estos casos interviene el gobierno nacional con los recursos disponibles y la coordinación del INDECI.

- De Gran Magnitud: Nivel 5

Comprende aquellos niveles de impacto de desastres, cuya magnitud o circunstancias afecten la vida de la nación y supere o pueda superar la capacidad de respuesta del país y sustentan la Declaratoria de Estado de Emergencia Nacional.

En este caso interviene el Gobierno Nacional con los recursos nacionales disponibles y de ser necesario con el apoyo de la ayuda internacional. El INDECI coordina y conduce las operaciones de respuesta y rehabilitación<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Niveles de emergencia y capacidad de respuesta – Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

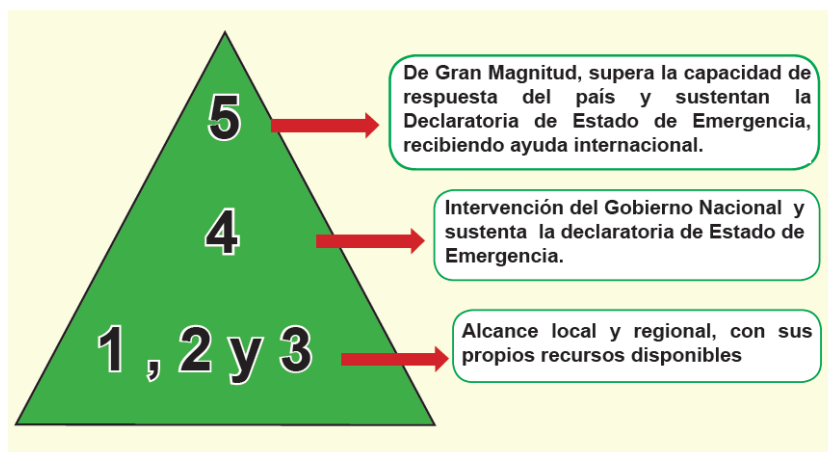


Figura N° 9: Niveles de emergencia y respuesta –SINAGERD

Sin embargo, no todos los actores se adecuan a esta lógica. Es el caso, por ejemplo, de grandes empresas como SEDALIB S.A., Hidrandina, que brindan un servicio parcial o total dentro de la provincia y que, por lo tanto, están involucrados en varios niveles de decisión (local, regional y nacional).

Los procesos de toma de decisión en emergencias y desastres deben enmarcarse dentro del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, que busca la integración funcional de los diferentes actores conformado por entidades públicas, privadas y comunitarias que comparten criterios de afinidad y complementariedad en sus funciones. Su funcionamiento depende básicamente de la capacidad del sistema de comunicación con el que se cuenta, para el intercambio de información entre actores y entre niveles, empezando por las evaluaciones de daños y necesidades (EDAN).

Bajo este contexto una de las vulnerabilidades en la provincia son los medios de comunicación, si bien es cierto las altas autoridades (Gobierno Central, Regional, ministerios e INDECI.) cuentan con equipos de radiocomunicación de emergencia o de teléfonos satelitales, no es este el caso de todos los gobiernos locales, lo cual compromete la organización del sistema de respuesta en su conjunto. Asimismo se puede evidenciar vulnerabilidades referidas a la repartición espacial de los limitados recursos, a su exposición a peligros o a los problemas de accesibilidad (ver mapas N° 95 y 96: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer y segundo nivel de los centros de decisión e intervención).

En términos de repartición, los recursos de la intervención se encuentran de la siguiente manera:

- Las FF.AA se concentran en torno a tres polos: Por el sur, La capitania marítima en Salaverry, en la cercanía del puerto; por el Norte, El batallón de infantería motorizado Pucara N° 37 y el colegio militar Ramón Castilla en Huanchaco en la cercanía del Aeropuerto, En el centro La 32ª Brigada de infantería en el Continuo Urbano de Trujillo.
- Las comisarías de policía Nacional están repartidas en toda la provincia concentrándose mayormente dentro del continuo urbano (Trujillo, Florencia de Mora, La Esperanza y el Porvenir).

- Las 4 compañías de bomberos, presentes solo 3 distritos de la provincia (Trujillo, Salaverry y Laredo).
- Con respecto a los grupos de búsqueda y rescate si bien es cierto que existen dentro de la policía y de la compañía de bomberos, para el presente estudio no se han considerado por no encontrarse implementados con el equipamiento necesario ni la capacitación adecuada.
- Las empresas de maquinaria tienen también una geografía particular, organizándose básicamente en dos distritos de la provincia: (Trujillo y Huanchaco)
- El mayor número de recursos en seguridad ciudadana lo concentra La Municipalidad Provincial de Trujillo con 453 efectivos dentro de la gerencia de seguridad ciudadana, ubicados en la parte sur del distrito de Trujillo.

En términos de repartición de los actores se encuentran de la siguiente manera:

Analizando las dos formas de vulnerabilidad (la exposición a peligro y la accesibilidad), podemos identificar algunos sectores especialmente problemáticos (ver mapa ):

- En la provincia de Trujillo resaltan 2 grandes conjuntos de distritos expuestos a vulnerabilidad por exposición a peligros, tsunami y accesibilidad (ver mapas N° 97 y 98: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer y segundo nivel de los centros de decisión e intervención)

El primer caso lo conforman los distritos ubicados en la parte alta como El Porvenir, Florencia de Mora, la Esperanza y Laredo: concentran un gran número de recursos esenciales que tienen que ver con la decisión e intervención, expuestos a un peligro alto y mala accesibilidad (Comisarias, Sede Gobiernos locales, Almacenes de ayuda humanitaria y Compañía de Bomberos) dificultando de esta manera la acción de respuesta inmediata. Para el segundo caso lo conforman los distritos ubicados en la parte del litoral como Huanchaco, Víctor Larco, Moche y Salaverry, si bien es cierto hay escasez de recursos propios, estos se encuentran expuestos a peligro alto, Tsunami y a mala y muy mala accesibilidad, poniendo en alto riesgo el normal funcionamiento del aeropuerto en Huanchaco y la planta terminal de hidrocarburos en Salaverry. Dificultando de esta manera la llegada y distribución de ayuda humanitaria y el abastecimiento de combustible respectivamente.

En este contexto, las empresas de maquinaria pesada cercanas representan un recurso muy valioso para recuperación de vías esenciales para la funcionalidad del distrito. Asimismo, la movilización de recursos de las empresas privadas, como también la combinación de recursos entre distritos, pueden constituir una alternativa para superar las deficiencias de uno u otro actor.

Finalmente, la zona urbana del distrito de Trujillo que concentra una proporción importante de recursos esenciales, tanto para la decisión como para la intervención, no se encuentra expuesta a peligros, tsunami ni problemas de accesibilidad facilitando de esta manera el poder actuar de manera rápida y eficaz como respuesta ante una emergencia. Caso

contrario es el del centro histórico por presentar importantes problemas de congestión durante el día. La obstrucción de las vías por el colapso de algunas viviendas antiguas y calles estrechas podría causar la inmovilización de este sector durante un tiempo prolongado, impidiendo el acceso a recursos esenciales.

El manejo de la emergencia a diferentes escalas constituye un reto para los actores de la decisión e intervención. De un lado, los gobiernos regionales y locales, en un contexto de descentralización, constituyen la base de la respuesta. Y el gobierno central interviene en la toma de decisiones, como ha quedado demostrado en eventos pasados. Más aun si consideramos la limitación de recursos de los gobiernos regionales y locales para enfrentar emergencias de gran magnitud, la articulación entre estos dos niveles, incluyendo a las Fuerzas Armadas y al sector privado, será un aspecto fundamental del manejo de emergencia.

#### 3.6.4 Optimizar la Decisión y la Intervención en Situación de Emergencia.

El estudio reveló cierta dificultad para hallar información precisa y actualizada. En sí, la dificultad de acceso a la información o la ausencia de inventarios de recursos en los planes de emergencia, son una vulnerabilidad para el manejo de la emergencia.

Una adecuada intervención como respuesta en situaciones de emergencia se sustenta en una correcta evaluación de daños en forma precisa y oportuna y de la capacidad de los actores en la toma de decisión, reflejando las condiciones reales de capacidades y recursos de acuerdo a la información obtenida de los diferentes actores (recursos en personal, financieros, vehículos, maquinaria, equipos, etc.). disponibles en las áreas afectadas prioritarias. Juega un papel muy importante la preparación de la población mediante ejercicios de simulacros y simulación dirigidos por las instituciones competentes.

El manejo de la información es necesario para la movilización de recursos y para evitar la multiplicación de esfuerzos, más si estos tienen como objetivo el de salvar vidas humanas, para ello, las telecomunicaciones entre diferentes actores y niveles son fundamentales y tienen que ser aseguradas.

A nivel local y, en particular, en los distritos potencialmente aislados y vulnerables por exposición a sismos, tsunamis y mala accesibilidad es importante asegurarles cierta autonomía en términos de recursos de intervención.

Por último, si el manejo de la emergencia es principalmente tarea de las autoridades, las capacidades locales constituyen un factor clave de la respuesta, sea en término de primeros auxilios, evaluación de daños, o para la distribución de la ayuda humanitaria. Por lo tanto, sería interesante que a futuro se identifiquen localmente a los actores y las redes sociales que son recursos potenciales de intervención.

### **3.7 Áreas Potenciales para Albergues en Campamento**

En el Perú, los internacionalmente llamados “campamentos” se les conocen como “albergues de campo” o “albergues en campamento”<sup>20</sup>. Estos espacios son considerados de “ubicación transitoria de damnificados en un lugar que presente condiciones seguras y habitables, con servicios y abastecimiento”. Por lo general, estos albergues están diseñados para satisfacer las necesidades básicas de la población afectada sólo por un corto periodo de tiempo, pero dependiendo de la magnitud del desastre este periodo se puede prolongar. Los casos de Pisco en 2007 (fotografía N° 27) y Haití en 2010, demuestran que los albergues en campamento pueden ser necesarios por varios meses e incluso años. Por esta razón es importante considerar su ubicación preferentemente en zonas de expansión urbana, ya que pueden constituir una solución permanente para las personas desplazadas de bajos recursos.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) considera dos tipos de albergues: albergues en campamento y albergues en infraestructura. Para el caso de la provincia de Trujillo, solo se han considerado los albergues en campamento (lugares abiertos), debido a los peligros de sismo y tsunami considerados en el estudio, que podrían dañar la infraestructura.

Como parte de acondicionamiento de las áreas potenciales para albergues, se han considerado como recursos importantes a las empresas productoras o distribuidoras de módulos de vivienda, carpas, letrinas y cal (ver mapa 71).



Fotografía N° 27: Módulos de vivienda en zona afectada por el terremoto de Pisco en 2007 – Arq. Gutiérrez 2008

Es importante hacer una distinción entre los albergues en campamento y las zonas de protección antes sismo o tsunami, ya que algunas municipalidades confunden estos términos, al momento de definir los lugares. Los albergues ofrecen asistencia y protección a corto o mediano plazo (semanas, meses o algunos años). En cambio las zonas de protección solo refugian a la población inmediatamente después de ocurrido el desastre (centro de una calle, zonas abiertas alejadas de

---

<sup>20</sup> INDECI (2006) - Protocolo para instalación de albergues - Instituto Nacional de Defensa Civil, Dirección Nacional de Operaciones, Lima.

los edificios, fácilmente accesibles, etc.), siendo espacios no apropiados para albergar damnificados.

### 3.7.1 Necesidad de albergues en campamento para situaciones de emergencia en el área metropolitana de Trujillo

En el caso de ocurrir un terremoto de gran magnitud (Mw=9.0) en la provincia de Trujillo, la población que potencialmente requeriría ser albergada estaría conformada principalmente por personas que habitan en viviendas de adobe, en los 11 distritos que conforman la provincia; y por la población que habita dentro de la línea de inundación por tsunami, en los 4 distritos costeros. Se estima que 362,798 personas necesiten ser albergadas, aproximadamente el 46% de la población total de la provincia. Estos datos se pueden apreciar en la tabla N° 24.

POBLACIÓN QUE HABITA EN VIVIENDAS DE ADOBE			POBLACIÓN QUE HABITA EN ZONA INUNDABLE POR TSUNAMI				
DISTRITOS	POBLACIÓN QUE POTENCIALMENTE REQUERIRÍA SER ALBERGADA	POBLACIÓN (CENSO 2007)	DISTRITOS	POBLACIÓN QUE POTENCIALMENTE REQUERIRÍA SER ALBERGADA	POBLACIÓN (CENSO 2007)		
Trujillo	52,060	18%	294,730	Huanchaco	6,200	14%	43,791
Florencia de Mora	20,140	50%	40,014	Víctor Larco Herrera	37,000	66%	55,659
La Esperanza	86,300	57%	151,840	Moche	4,000	16%	25,614
El Porvenir	89,040	63%	140,507	Salaverry	8,700	63%	13,830
Huanchaco	27,015	62%	43,791				
Laredo	10,385	43%	24,377				
Poroto	1,005	92%	1,091				
Simbal	788	98%	805				
Víctor Larco H.	5,630	10%	55,659				
Moche	10,450	41%	25,614				
Salaverry	4,085	30%	13,830				
<b>Total</b>	<b>306,898</b>	<b>39%</b>	<b>792,258</b>	<b>Total</b>	<b>55,900</b>	<b>40%</b>	<b>138,894</b>

Tabla N° 24: Población que potencialmente requeriría ser albergada. Elaboración: Equipo SIRAD Trujillo. Fuente: Datos extraídos del Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007 INEI (datos por manzana)

Tanto el gobierno regional como los gobiernos locales, no tienen definida la ubicación de las áreas potenciales para albergues en campamentos, dentro de sus planes operativos y de emergencia. Para la definición de estas potenciales áreas, fueron necesarias coordinaciones, talleres y visitas de campo con los funcionarios del gobierno regional, provincial y distrital, responsables de las oficinas de defensa civil y de desarrollo urbano, para

definir las posibles áreas para albergues, bajo la metodología descrita en el ítem 3.7.2.

### 3.7.2 Identificación de Áreas Potenciales para el Establecimiento de Albergues en Campamento en la Provincia de Trujillo

Como parte de la investigación se encontró que no existía un estándar común para definir el área óptima de un albergue planificado, ni la superficie mínima que una persona debería ocupar en este<sup>21</sup>, considerando además que resulta muy difícil definir un estándar, si se toman variables culturales, geográficas, climáticas y de disponibilidad de espacio.

En el caso de la provincia de Trujillo, se definieron áreas mayores a 1 hectárea<sup>22</sup>, debido a la menor densidad y falta de terrenos disponibles. Asimismo, se ha estimado una densidad de 100 familias o 500 personas por hectárea, con un promedio de 5 personas por familia, es decir considerando que cada persona ocupa 20 m<sup>2</sup> incluyendo espacios públicos. Si consideramos que ante un desastre probablemente se necesiten albergar aproximadamente 363,000 personas, entonces se necesitarían identificar 726 hectáreas.

Para identificar las áreas de interés potencial, se les solicitó a cada municipalidad los planos vigentes de zonificación y de usos del suelo. Con estos insumos se identificaron las áreas potenciales usando como base las imágenes satélites del Google Earth. Finalmente, se realizó el trabajo de campo con los responsables del comité técnico de defensa civil, para hacer la primera selección de áreas potenciales para albergues.

Se emplearon criterios de selección que cumplieran con satisfacer las necesidades de seguridad y de confort básico para los albergados. Se tomaron en cuenta: la accesibilidad, la pendiente del terreno, el tipo de suelo, la proximidad a los servicios básicos (agua, electricidad y alcantarillado) y la existencia de peligros en la zona. Realizando la selección en campo, también se identificaron algunos terrenos vacíos propiedad del Gobierno Regional La Libertad (terrenos públicos) que potencialmente podrían ser destinados para albergues.

### 3.7.3 Características Cuantitativas de las Áreas Potenciales para Albergues

En la provincia de Trujillo se han identificado un total de 26 áreas potenciales para albergues en campamento que ocupan una superficie total de 204.62 hectáreas (ver Mapa 69). Ante la ocurrencia de un terremoto con una magnitud de Mw=9.0, se podrían albergar aproximadamente a 102,000 personas<sup>23</sup>, aproximadamente el 28% de la población que potencialmente requeriría ser albergada, según se muestra en la tabla N° 25.

---

<sup>21</sup> Según OIM, un campamento que incluye espacios públicos puede albergar como máximo 20,000 personas, ocupando cada persona 30m<sup>2</sup>. Según UNCHR una persona debe ocupar 45m<sup>2</sup> incluyendo espacios público. En el Proyecto Esfera se especifica que una persona debe ocupar de 3.5 a 4.5m<sup>2</sup> sin incluir espacios públicos.

<sup>22</sup> Menos de lo requerido en los Términos de Referencia de la consultoría (2 hectáreas).

<sup>23</sup> Este cálculo fue basado en 100 familias o 500 personas por hectárea.

En la práctica sería casi imposible contar con albergues suficientes para toda la población afectada, en caso de desastre se deberá pensar como primera opción en el refugio o techo temporal (carpa o módulo) en lote propio (lo cual compromete a las entidades competentes a planificar acciones para la oportuna limpieza y remoción de escombros), así como en el alojamiento en casa de familiares y/o amigos, siendo el albergue la tercera opción, pero que sin embargo por experiencias locales y a nivel mundial constituirán un recurso esencial para la atención de un desastre ocasionado por sismo y/o tsunami, debido a la envergadura de los daños en la infraestructura.

En el presente estudio, el área mínima de los albergues identificados es de 1 hectárea y el máximo es de 47.25 hectáreas, permitiendo albergar en una sola área como mínimo a 500 personas y como máximo a 23,725 personas.

DISTRITOS	NÚMERO DE ALBERGUES IDENTIFICADOS	SUPERFICIE (HA.)	POBLACIÓN QUE PODRÍA SER ALBERGADA		POBLACIÓN QUE FALTARÍA SER ALBERGADA		POBLACIÓN TOTAL QUE REQUERIRÍA SER ALBERGADA
Trujillo	5	80.00	40,000	77%	12,060	23%	52,060
Florencia de Mora	0	0.00	0	0%	20,140	100%	20,140
La Esperanza	4	21.32	10,660	12%	75,640	88%	86,300
El Porvenir	4	15.77	7,885	9%	81,155	91%	89,040
Huanchaco y El Milagro	5	39.62	19,810	60%	13,405	40%	33,215
Laredo	3	5.79	2,895	28%	7,490	72%	10,385
Laredo	0	0.00	0	0%	1,005	100%	1,005
Poroto	0	0.00	0	0%	788	100%	788
Simbal	1	12.65	6,325	15%	36,305	85%	42,630
Víctor Larco H.	3	3.43	1,715	12%	12,735	88%	14,450
Moche	1	24.89	12,445	97%	340	3%	12,785
Salaverry	26	204.62	101,735	28%	261,063	72%	362,798
<b>Total Provincia Trujillo</b>							

Tabla N° 25: Capacidad de los potenciales albergues identificados. Elaboración: Equipo SIRAD Trujillo. Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda por manzana 2007. INEI

Como se aprecia en la Tabla N° 26, el 61.5% de los terrenos identificados como potenciales albergues son de propiedad pública (16 áreas), las cuales abarcan el 42.3% de la superficie total identificada como potenciales albergues (86.62 Ha). Estos terrenos potencialmente utilizables son equipamientos recreativos (clubs del pueblo y estadios municipales), terrenos deportivos de centros educativos y terrenos vacíos que en algunos casos están cercados con muros de ladrillo o alambrados. Sin embargo, son los terrenos privados los que cuentan con mayor superficie para albergues (118.00 Ha), a pesar de contar con menos terrenos (10 áreas). Estos terrenos son de uso recreativo (estadios de club de fútbol o de colegios), terrenos que fueron agrícolas y terrenos urbanos vacíos.



En la fotografía N° 28 se puede apreciar una de las áreas identificadas como potencial albergue, denominado complejo deportivo RAÑE (Moche).



Fotografía N° 28: Área identificada como potencial albergue - Complejo deportivo RAÑE. Distrito de Moche – Equipo SIRAD Trujillo 2012

CÓDIGO	NOMBRE	DISTRITO	TENENCIA	SUPERFICIE (Ha)
ALB01	Terreno PNP (Ex Club del Pueblo IPD)	Salaverry	Público	24.89
ALB02	Complejo Deportivo RANE	Moche	Público	1.96
ALB03	S/n	Moche	Privado	1.11
ALB04	S/n	Moche	Privado	1.36
ALB05	S/n	Víctor Larco Herrera	Privado	12.65
ALB06	S/n	Trujillo	Privado	7.41
ALB07	S/n	Trujillo	Privado	47.25
ALB08	S/n	Trujillo	Privado	22.32
ALB09	Ex Estación del Ferrocarril	Trujillo	Público	1.89
ALB10	Estadio Unión Trujillo	Trujillo	Público	1.13
ALB11	Estadio Club Unión Laredo	Laredo	Privado	2.54
ALB12	Estadio Club Unión Laredo	Laredo	Privado	2.11
ALB13	Colegio Antenor Orrego	Laredo	Público	1.14
ALB14	Club del Pueblo IPD	El Porvenir	Público	7.84
ALB15	La Bombonera	El Porvenir	Público	1.38
ALB16	Plaza de Alto Trujillo	El Porvenir	Público	5.56
ALB17	Parque Sector 3B	El Porvenir	Público	0.99
ALB18	Estadio Municipal	La Esperanza	Público	6.30
ALB19	Club del Pueblo IPD	La Esperanza	Público	2.14
ALB20	S/n	La Esperanza	Público	3.84
ALB21	Gobierno Regional	La Esperanza	Público	9.04
ALB22	Terreno Gobierno Regional	Huanchaco-El Milagro	Público	3.60
ALB23	Terreno del Colegio Claretiano	Huanchaco-El Milagro	Privado	15.20
ALB24	Estadio Municipal	Huanchaco-El Milagro	Público	9.07
ALB25	Estadio UCV	Huanchaco-El Milagro	Privado	6.05
ALB26	S/n	Huanchaco	Público	5.85

Tabla N° 26: Potenciales albergues por distrito.

Se identificaron otras áreas potenciales para albergues que hubieran aumentado la capacidad para acoger a los damnificados, pero no fueron consideradas por su dificultad de acceso y falta de servicios básicos. Como por ejemplo, terrenos eriazos al norte de Huanchaco (a espaldas del cuartel Pucará) y terrenos en la periferia urbana de Poroto y Simbal.

De ocurrir un terremoto en la provincia de Trujillo, el 72% de la población probablemente damnificada, no podría ser albergada en campamentos, siendo importante considerar áreas libres con tratamiento especial en los futuros planes urbanos, que potencialmente puedan servir como albergues de ser necesario.

#### 3.7.4 Los Desequilibrios Espaciales en la Repartición de los Albergues en Campamento

Tanto en el Mapa N° 70 (mapa densidad poblacional y potenciales albergues) como en la Tabla N° 23, se puede apreciar un desequilibrio espacial en la localización de los potenciales albergues, a nivel provincial y distrital. Los albergues identificados se ubican principalmente en la periferia del continuo urbano, donde hay menor densidad urbana y mayores hectáreas disponibles. Estos se localizan principalmente en los distritos de Huanchaco (El Milagro) y Trujillo, ocupando el 110.90 Ha, el 54% del área total de albergues identificados.

No todos los distritos de la provincia cuentan con áreas potenciales para albergues. En el caso del distrito de Florencia de Mora, el más denso de la provincia (20,429 hab./Km<sup>2</sup>), no se pudo identificar áreas mayores a 1Ha., ya que cuenta con pocos espacios públicos, recreativos y terrenos vacíos. En el caso de los distritos alejados de Poroto y Simbal, los menos densos de la provincia (13 hab./km<sup>2</sup> y 11 hab./km<sup>2</sup>, respectivamente), no se pudo identificar terrenos en el área urbana y los que existían en la periferia urbana, no tenían buena accesibilidad ni servicios básicos.

Finalmente, ningún distrito puede albergar al 100% de los potenciales damnificados. Solo tres distritos, Trujillo, Huanchaco (El Milagro) y Salaverry, podrían albergar en promedio al 78% de la población que potencialmente podría ser afectada. Los distritos de La Esperanza, El Porvenir, Laredo, Víctor Larco Herrera y Moche, solo podrían albergar en promedio al 15% de la población potencialmente afectada.

#### 3.7.5 Aptitud Variable de las Áreas Potenciales para Albergues en Campamento

De todas las áreas seleccionadas como potenciales albergues, no todas poseen condiciones óptimas para ser utilizadas inmediatamente después de ocurrir una emergencia. Algunas áreas pueden requerir trabajos previos en el terreno antes de instalar un albergue, y en el caso de los terrenos privados es necesario establecer acuerdos y/o convenios antes de ocuparlos. Para medir la aptitud de estas áreas se han considerado las siguientes variables: calidad de la accesibilidad, pendiente del terreno, tipo de suelo, existencia de peligros y proximidad de servicios básicos (agua, luz y alcantarillado). A partir del resultado obtenido, se han clasificado los terrenos en tres tipos: recomendable, probable y poco recomendable (ver Mapa N° 99).

- Áreas recomendables: no están ubicadas en zonas de alto peligro, poseen un terreno plano, con buena accesibilidad y cercanía a servicios básicos. La provincia de Trujillo cuenta solo con 2 áreas de este tipo (2% del total de la superficie disponible), una ubicada en el distrito de

Moche (Complejo Deportivo Rañe) y otra en la Av. España del distrito de Trujillo (ex estación del ferrocarril). Estas áreas podrían ser las primeras en utilizarse de ser necesario, ya que cuentan con buena accesibilidad, proximidad a servicios básicos y el terreno no requiere mucha inversión de recursos y tiempo, para acondicionarlo e instalar el albergue.

- Áreas probables: poseen algunos problemas de accesibilidad o requieren acondicionar el terreno para la instalación del albergue. En estos casos sería necesario invertir mayores cantidades de dinero y tiempo para acondicionar el terreno, si posee mucha pendiente, o mejorar la vía de acceso. De un total de 26 áreas potenciales albergues identificadas, 22 poseen una aptitud probable (194 hectáreas), representando el 95% del total de la superficie disponible. Estos terrenos se encuentran distribuidos en el área metropolitana de la provincia, ubicándose en la periferia los terrenos de mayor superficie.
- Áreas poco recomendables: no cuentan con las características deseables para la instalación de un albergue. Al contar con mayores limitaciones, se requería realizar una mayor inversión para su acondicionamiento. Estos terrenos podrían utilizarse por un periodo muy corto de tiempo, hasta que se condicionen los terrenos con aptitud probable. En la provincia de Trujillo se han identificado solo 2 terrenos no recomendables, ubicados en el distrito de El Porvenir, los cuales ocupan 6.55 hectáreas (el 3% del total de la superficie disponible).

**3.7.6 Oficializar y optimizar las áreas potenciales para albergues en campamento**  
De acuerdo al estudio realizado se ha identificado 26 áreas potenciales para albergues, las cuales pueden albergar aproximadamente a 102,000 damnificados. En estas áreas solo se podría albergar al 28% de la población que probablemente requeriría ser albergada en caso ocurriera un terremoto de gran magnitud en la provincia de Trujillo. Además de existir un déficit de áreas, las identificadas tienen condiciones insuficientes si se requiere utilizarlas en el corto plazo. Como se aprecia en la figura N° 10, solo dos áreas califican como recomendables y solo uno posee una buena cobertura ante la emergencia<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Luego de identificar y caracterizar las áreas potenciales de albergues en campamento con el trabajo de campo, se realizó el cálculo de aptitud de estos terrenos para ser utilizados como albergues, considerando el nivel de accesibilidad, pendiente del terreno y tipo de suelo, nivel de peligro expuesto y acceso al agua, electricidad y alcantarillado. Finalmente, se desarrolló una metodología para analizar la cobertura que tienen estos terrenos en caso de una emergencia; tomando en cuenta su proximidad al agua potable alterna a la red pública, fuente de alimentos, atención médica, fuentes de energía y maquinarias.

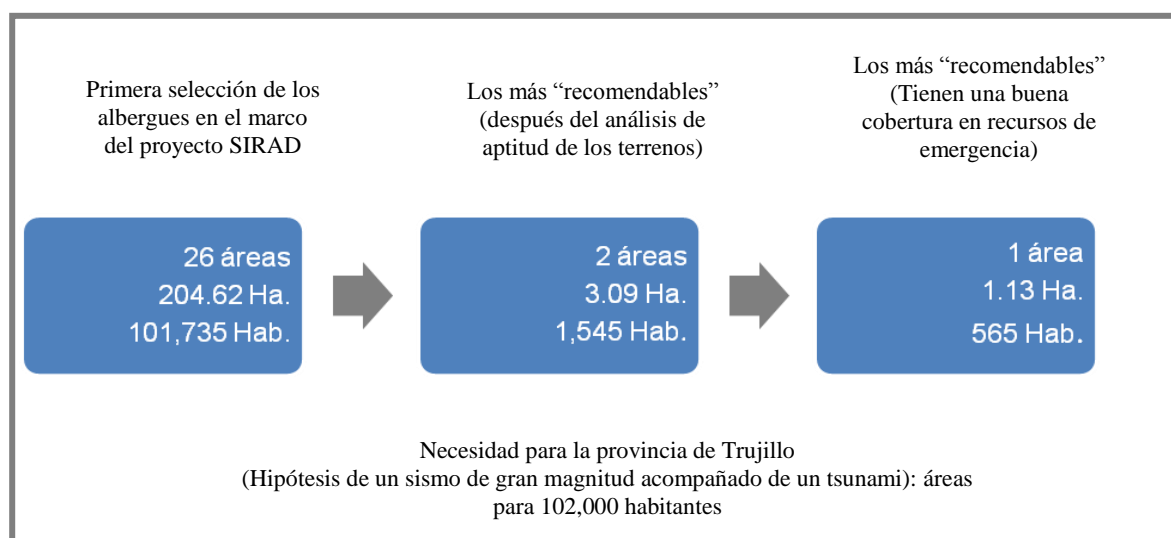


Figura N° 10: Selección de áreas potenciales para albergues.

En la tabla N° 27 se observa que 22 (85%) de las 26 áreas identificadas como potenciales albergues<sup>25</sup> (Ver fichas técnicas en anexo C) poseen una aptitud probable de ser utilizados como tal, de las cuales el 14 (65%) tienen una mala y muy mala cobertura. Frente a esta situación, es importante y necesario mejorar las condiciones de los terrenos identificados, y al mismo tiempo estudiar otras áreas potenciales que puedan cubrir el déficit existente. Por ejemplo, mejorando la accesibilidad, potenciar el funcionamiento de los servicios alternativos de agua (pozos) y mejorar el equipamiento de las postas médicas existentes.

APTITUD	CANTIDAD DE ALBERGUES	COBERTURA	HECTÁREAS
RECOMENDABLE	1	Muy bueno	1.13
	1	Regular	1.96
PROBABLE	4	Buena	84.11
	4	Regular	18.36
	10	Malo	42.97
	4	Muy malo	49.54
POCO RECOMENDABLE	2	Muy malo	6.55

Tabla N° 27: Número de albergues según aptitud y cobertura.

Por otro lado, al identificarse 10 terrenos privados como áreas potenciales para albergues (39% de los terrenos seleccionados), los cuales suman un área de 118 hectáreas (58% de las hectáreas identificadas); sería necesario establecer convenios y protocolos claros para su utilización, como parte de la planificación para la operación de la emergencia. Además, es importante resguardar estos terrenos ante la presión de la demanda de suelo urbano,

<sup>25</sup> Para mayor detalle, ver en los anexos las fichas de cada área seleccionada como potencial albergue.

cambio de usos de suelo o de estatuto; definiendo usos alternos y compatibles a los albergues hasta que sean requeridos.

Para lograr solucionar la problemática de los albergues se requiere el trabajo en conjunto de las instituciones que manejarán la emergencia (gobierno distrital, provincial y regional). La administración de los posibles damnificados es una tarea que no solo debe tratarse a escala local, ya que dado la magnitud del desastre es posible que no cuenten con áreas suficientes para albergar a todos los damnificados.

Finalmente, antes de optimizar las áreas seleccionadas en este estudio como potenciales albergues, es necesario que las autoridades que atenderán la emergencia evalúen estas áreas, con la finalidad de llegar a una reflexión oficial y consensuada sobre su utilización.

### **3.8 Áreas Potenciales para Escombreras en Período de Emergencia**

La remoción y eliminación de escombros luego de un sismo o tsunami representa una tarea compleja en el proceso de recuperación temprana. Su ejecución es importante y debe ser inmediata porque es necesario despejar las vías para la distribución de la ayuda humanitaria, prevenir el colapso de infraestructura que pueden causar más daños y evitar problemas ambientales graves por una mala gestión. Por esta razón, es importante considerar la identificación de escombreras como parte de la preparación ante desastres.

El “Reglamento para la gestión de residuos sólidos de la construcción y demolición”, del Ministerio de Vivienda y Construcción (2009) define a las escombreras como el lugar de disposición final de los residuos inertes resultantes del colapso de infraestructuras producto de un sismo o de la demolición de estructuras debilitadas. Los escombros deben clasificarse en dos grandes categorías:

- a. Escombros limpios: representan aproximadamente el 70% de los escombros generados por un sismo o tsunami, generalmente constituyen elementos constructivos dañados o fragmentados como: ladrillos, placas de concreto, fierros de construcción, tierra y asfalto.
- b. Escombros sucios: generalmente estos escombros que representan el 30% del total, están mezclados con residuos contaminantes como resultado del colapso de industrias, hospitales, almacenes, etc. Identificándose los siguientes: restos de maquinaria, equipos o vehículos, sustancias biológicas, químicas o radiológicas, asbestos, plástico, PBC's, vidrios, muebles, colchones.

#### **3.8.1 Problemática de las Escombreras en Situación de Emergencia en el Área Metropolitana de Trujillo**

La provincia de Trujillo no cuenta con relleno sanitario para la disposición final de sus residuos. Cuenta con un botadero denominado “controlado” (ver fotografía N° 29), ubicado en El Milagro, que es administrado por el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) desde el año 2007. En este botadero controlado (fotografía N° 27), que posee un superficie total de 59.79 Ha y un área útil de 32.82 Ha (57% del área total del terreno),

depositan 8 municipios<sup>26</sup> sus residuos domiciliarios. También existen botaderos informales ubicados en los distritos de El Porvenir (quebrada San Ildelfonso), Moche (cauce río Moche), Laredo (terreno de propiedad privada) y Salaverry (el boquerón). En el caso de los distritos de Poroto y Simbal, la Municipalidad Provincial de Trujillo les ha otorgado un permiso especial, por la lejanía, para depositar sus residuos en zonas alejadas del área urbana.

Cabe resaltar que el botadero controlado El Milagro, trabaja con dos asociaciones de recicladores que operan dentro del botadero, realizando la selección de los residuos y acopiándolo en terrenos alrededor del botadero, para su venta posterior. Esta práctica no se encuentra debidamente controlada, ya que la zona está altamente contaminada y la población que vive alrededor está muy expuesta a problemas de salud.



*Fotografía N° 29: Botadero Controlado El Milagro - Equipo SIRAD-Trujillo 2012*

El área metropolitana de Trujillo aún no cuenta con un lugar reglamentado para la disposición final de los residuos de las actividades de la construcción, a pesar que la cantidad de estos residuos va en aumento<sup>27</sup>. En el caso del botadero controlado El Milagro se utilizan los residuos de la construcción para realizar el sellado de las plataformas de los residuos domiciliarios. En la tabla N° 28 se puede apreciar la cantidad de recursos tanto domiciliarios como de la construcción desde el año 2007 al 2011.

---

<sup>26</sup> Trujillo, El Porvenir, La Esperanza, Víctor Larco Herrera, Huanchaco - El Milagro, Florencia de Mora, Moche y Salaverry,

<sup>27</sup> El SEGAT en abril 2012, ha realizado un diagnóstico sobre la situación de los residuos de las actividades de la construcción y están en proceso de zonificación de las escombreras junto con las municipalidades distritales.

AÑO	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL BOTADERO EL MILAGRO (TN)	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOTADEROS INFORMALES (TN)	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN (TN)
2007	-	-	32,607
2008	181,891	42,000	91,634
2009	267,094	38,580	117,782
2010	303,438	78,640	112,978
2011	128,164	-	118,190

Tabla N° 28: Cantidad de residuos domiciliarios y de la construcción del 2007 al 2011

Fuente: Plan Estadístico de los años 2008, 2009 y 2010 del SEGAT y Exposición "Situación de la Gestión de los Residuos de la Construcción en Trujillo 2012.

En el trabajo de campo de campo se identificaron lugares informales de acopio de desmonte, ubicados al borde de la Vía Evitamiento, Autopista a Salaverry, detrás del botadero El Milagro, zonas arqueológicas, cauce del río Moche y cauces de las quebradas secas<sup>28</sup>. En el caso del balneario de Buenos Aires (distrito de Víctor Larco Herrera) se acopia desmonte en la playa para controlar, en alguna medida, el problema de la erosión; provocando un gran impacto ambiental porque no se tiene control de los residuos que se depositan (ver fotografía N° 30). También se ha podido apreciar que se acopian residuos de la construcción en terrenos donde la napa freática es alta, para rellenar el suelo y poder edificar; resultando esta práctica inapropiada porque podría causar fallas estructurales en las edificaciones.



Fotografía N° 30: Escombreras informales en el balneario de Buenos Aires - Equipo SIRAD-Trujillo 2012

### 3.8.2 Identificación de Áreas Potenciales para Escombreras en Trujillo

Como parte de la investigación del SIRAD Trujillo se definió que en 2 hectáreas se pueden acumular 50,000 m<sup>3</sup> de escombros, tanto limpios

<sup>28</sup> La Municipalidad Distrital de Huanchaco viene realizando periódicamente la limpieza del cauce de las quebradas para retirar el desmonte que ha sido depositado clandestinamente. Además ha señalado algunos puntos críticos, prohibiendo el acopio de desmonte y basura, según la Ordenanza 005-2005-MDH.

como sucios, asumiendo una altura promedio de 3 metros; considerando el 20% del área total para circulación y servicios.

Como primer paso para la definición de las áreas de escombreras, se identificaron las áreas utilizadas para el depósito de los residuos sólidos. En segundo lugar se consultó a todas las municipalidades distritales si tenían identificadas las áreas para escombreras como parte de sus planes de emergencia. En tercer lugar se identificaron a través de las fotos satélites del Google Earth las áreas potenciales para ser visitadas en campo.

Al momento de la evaluación se consideró la facilidad de acceso a las zonas identificadas y el grado de impacto ambiental. Las zonas potenciales resultantes fueron consultadas por los expertos en el taller de escombreras realizado en el mes de marzo de 2012, quienes identificaron nuevas áreas potenciales para escombreras, las cuales luego fueron identificadas en posteriores trabajos de campo.

### 3.8.3 Características Cuantitativas y Repartición Geográfica de las Áreas potenciales para escombreras

En toda la provincia de Trujillo se han identificado solo dos áreas potenciales para escombreras (ver Mapa 72). Estas áreas se ubican en el distrito de Huanchaco, una al norte de la zona denominada El Tablazo y la otra en el sector El Milagro (quebrada de León) a espaldas del botadero El Milagro. Ambas escombreras tienen una superficie total de 57.96 Ha, donde potencialmente se puede acumular como mínimo 1'381,000 m<sup>3</sup> de escombros<sup>29</sup>, según se aprecia en la tabla N° 29. Este volumen representaría menos de la mitad de los escombros que se generarían de ocurrir un terremoto en Trujillo, si se toma como referente los escombros producidos en el terremoto de Haití (2010)<sup>30</sup>.

ÁREAS	DISTRITO	SUPERFICIE EN USO PARA DEPÓSITOS (HA.)	SUPERFICIE NO UTILIZADA (HA.)	SUPERFICIE TOTAL (HA.)	VOLUMEN MÍNIMO DE ACOPIO (M <sup>3</sup> )
APE1	Huanchaco	-	48.03	48.03	1'152,720
APE2		6.13	3.80	9.93	228,512
Total		6.13	51.83	57.96	1'381,232

Tabla N° 29: Capacidad de acopio de las potenciales escombreras identificadas.

Las áreas definidas como potenciales escombreras fueron validadas por el Gobierno Regional La Libertad y por el SEGAT en los diferentes talleres y reuniones realizadas, pero ninguna de ellas se encuentra oficializada dentro de los planes de emergencia de los municipios distritales, provincial o regional. Ambos terrenos son propiedad del Proyecto Especial Chavimochic, lo cuales son administrados por el Gobierno Regional La Libertad.

<sup>29</sup> Considerando una altura mínima de 3 metros y el 20% del área total del terreno para circulación y servicios.

<sup>30</sup> Puerto Príncipe (Haití) tenía 2.3 millones de habitantes al 2010. Según Oxfam, el terremoto generó 10 millones de metros cúbicos de escombros. La población urbana de la provincia de Trujillo es de 800,000 habitantes, según el censo del INEI al 2007.



El área ubicada en la zona norte del Tablazo en Huanchaco (entre las granjas avícolas) es un terreno eriazos, al cual se accede por una vía afirmada, a través del cuartel Pucará. Cerca del cuartel. A una distancia aproximadamente de 4 Km. al sur de esta zona existe una futura urbanización, la cual tendría un impacto por el paso de los camiones que transportaría los escombros. En este caso, se recomienda acondicionar una ruta alterna cuando haya necesidad de usar la escombrera.

En la otra área seleccionada como potencial escombrera, existe una superficie de 6.13 Ha que ha sido utilizada como botadero informal hasta el año 2003. Este terreno fue compactado y actualmente existen residuos con una altura de 20 centímetros aproximadamente. Al costado de esta área se ha definido un área de extensión la cual ocupa 3.80 Ha. Para acceder a la zona existe una vía afirmada que une El Milagro y La Esperanza (parte alta), esta ruta es transitada actualmente por camiones que transportan agregados extraídos de las canteras localizadas en la Quedada de León.

Con respecto a la repartición geográfica de las potenciales escombreras, no se ha podido identificar terrenos apropiados en la zona este, sur y oeste de la ciudad. En el Mapa 72 se puede observar que los distritos más consolidados no cuentan con áreas apropiadas para ser usadas como escombreras, además se observa que la zona sur de la ciudad (cruzando el puente Moche) y este (Laredo) la mayoría de terrenos son utilizadas por las agroindustriales.

#### 3.8.4 Aptitud de los Terrenos Identificados a ser Utilizados como Escombreras

Luego de identificar los posibles terrenos que potencialmente podrían ser utilizados como escombreras (en la fotografía N° 31 se aprecia la potencial escombrera ubicada en El Tablazo – Huanchaco); se ha calculado la aptitud que poseen tomando en consideración la accesibilidad y el impacto ambiental<sup>31</sup>.

Para calcular la aptitud con respecto a la accesibilidad, se ha considerado: el número de vías para acceder al terreno, la accesibilidad general a la zona donde se ubica al terreno tanto de noche como de día, el ancho de la vía principal, el tipo de recubrimiento y estado de la vía. Luego de realizar el cálculo se ha definido la calidad de la accesibilidad como: buena, regular o difícil.

Para la valoración del impacto ambiental, se ha tomado en cuenta: la proximidad a los elementos sensibles (como viviendas, fuentes de agua, áreas naturales, zonas arqueológicas), distancia al cauce del río más cercano y la dirección de los vientos. Con los valores obtenidos se ha establecido el grado de impacto ambiental: bajo, relativamente bajo, intermedio, relativamente alto o alto.

A partir de estos cálculos se define la aptitud de las potenciales escombreras como: recomendable, probable o poco recomendable. En el caso de la provincia de Trujillo los 2 terrenos identificados, uno al norte del Tablazo de Huanchaco y el otro en las inmediaciones de la quebrada de León, tuvieron como resultado una aptitud “probable” (ver Mapa N° 100).

---

<sup>31</sup> Para mayor detalle sobre el cálculo realizado, ver los metadatos de escombreras.

Ambos terrenos tienen una difícil accesibilidad; debido a que la accesibilidad a la zona donde se ubican es muy mala tanto de noche como de día, solo cuentan con una vía de acceso, la cual es afirmada y angosta. Con respecto al resultado de impacto ambiental, ambos terrenos obtuvieron como resultado un relativamente bajo impacto.

De acuerdo al resultado, se recomienda mejorar la accesibilidad existente y estudiar otras alternativas de acceso, que mantengan el bajo impacto ambiental existente y permita utilizar los terrenos sin limitaciones.

### 3.8.5 Oficializar y Optimizar las Áreas Potenciales para Escombreras

Como se mencionó anteriormente, la disposición de los residuos de la construcción se realiza en zonas periféricas de la ciudad (zonas arqueológicas, ribera del río Moche, playas o al borde de vías importantes). Esto ha generado puntos críticos, por la disposición inadecuada de residuos domiciliarios en los lugares donde se acopian los residuos de la construcción, pudiendo generarse problemas de salud pública.

En la provincia de Trujillo no existen escombreras oficiales, pero existe la preocupación por definir y oficializarlas. El SEGAT ha presentado a todas las municipalidades del área metropolitana, un diagnóstico sobre la disposición de los residuos sólidos de la construcción. Incluso ha realizado estimaciones del volumen de escombros generados en el año 2011 y el costo de acopio por metro cúbico. Por lo tanto, consideran necesario hacer un plan de manejo de escombros y escombreras, donde se defina instalaciones adecuadas para la disposición final de los residuos de la construcción; que incluye un plan de operación de la escombrera y la definición de la localización dentro del plan de ordenamiento territorial.

Este plan podría considerar los terrenos identificados como potenciales escombreras como punto de partida y oficializar su uso. Es importante, acondicionar los terrenos para mejorar sus aptitudes, establecer protocolos adecuados para el manejo e incorporar las áreas dentro de los planes de operaciones de emergencias; con la finalidad de evitar conflictos de uso y preservarlas de la expansión urbana.



*Fotografía N° 31: Potencial escombrera al norte de la zona denominada Tablazo en el distrito de Huanchaco – Equipo SIRAD Trujillo 2012*

## 3.9 Las Áreas Económicas en Trujillo

### 3.9.1 La Problemática de la Economía Urbana en Situación de Desastre

Como parte de la recuperación temprana de la ciudad de Trujillo es importante identificar las zonas de concentración de actividades, empleo y

riqueza que pueden ser afectadas por un sismo o tsunami. La afectación de estas zonas podría dejar sin empleo e ingresos a mucha personas, agudizando más la crisis y dificultando los trabajos de recuperación. El objetivo es diferenciar y cualificar los sectores geográficos donde se concentran los diferentes tipos de actividades económicas.

Un sismo de gran magnitud en Trujillo, perjudicaría la economía no solo a nivel de la provincia, sino a nivel regional. De acuerdo a las estadísticas nacionales del INEI 2007, las principales actividades económicas en las que trabajaban la población a nivel provincial son: otros sectores (27%), comercio al por menor (21%), industria manufacturera (14%), transporte, almacenes y comunicaciones (11%), construcción (7%), enseñanza (7%), actividad inmobiliaria y alquileres (7%) y hoteles y restaurantes (6%).

Como parte de la recuperación temprana de la ciudad de Trujillo es importante identificar las zonas de concentración de actividades, empleo y riqueza que pueden ser afectadas por un sismo o tsunami. La afectación de estas zonas podría dejar sin empleo e ingresos a mucha personas, agudizando más la crisis y dificultando los trabajos de recuperación. El objetivo es diferenciar y cualificar los sectores geográficos donde se concentran los diferentes tipos de actividades económicas.

Un sismo de gran magnitud en Trujillo, perjudicaría la economía no solo a nivel provincial sino a nivel departamental. Esto se debe a que el 69% de las principales actividades económicas (industria manufacturera, comercio y servicios) del departamento La Libertad se concentran en la provincia de Trujillo, según el censo económico del INEI 2008. Siendo “servicios” la actividad económica que en mayor medida se concentra en la provincia de Trujillo (73%), según se observa en la figura N° 11.

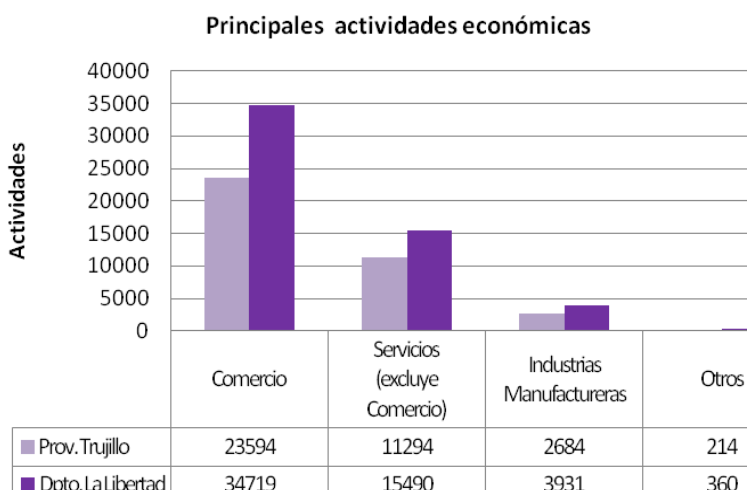
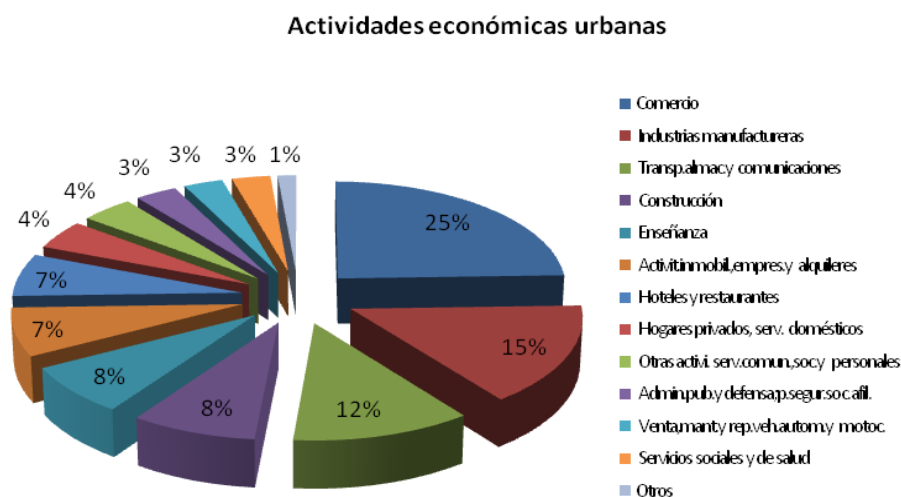


Figura N° 11: Comparación de las principales actividades económicas entre la provincia de Trujillo y el Departamento de La Libertad. Fuente: Censo Nacional Económico 2008

La principal actividad económica de la provincia de Trujillo a la que se dedica la población es el comercio al por menor y por mayor el cual representa el 25%, seguido de la manufactura que representa el 15%. Pero si agrupamos todas las actividades de servicios a la que se dedica la

población tenemos que esta representa el 60% del total, siendo esta la actividad urbana más importante (ver figura N° 12).

Dentro de los servicios urbanos más representativos a nivel provincial tenemos el de transporte, almacenes y comunicaciones estando asociada principalmente a las actividades del puerto de Salaverry y a las agroindustriales. Luego se encuentra la construcción, la cual ha crecido en los últimos 5 años por la demanda habitacional existente. Seguido de la enseñanza, debido a que en Trujillo la oferta de enseñanza superior es grande, siendo este un polo de atracción para la población joven de la costa y sierra norte del Perú. Esta última actividad esta relaciona principalmente con los servicios inmobiliarios que los estudiantes requieren. Los servicios turísticos y hoteleros también son representativos debido a la riqueza cultural existente, siendo la ciudad de Trujillo un punto de atracción y conexión turística importante en la costa norte.



Fuente: XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007

Figura N° 12: Actividad económica urbana a la que se dedica la población

### 3.9.2 Las Áreas Económica de Mayor Interés

Las actividades económicas de mayor interés a nivel provincial (ver Mapa 74) se concentran en el área metropolitana de Trujillo. La actividad industrial manufacturera se localiza principalmente en la zona norte y sur de la aglomeración urbana. Se puede encontrar grandes extensiones de terreno en la intersección de la panamericana norte con la carretera industrial, en el parque industrial ubicado en el distrito de La Esperanza y la actividad agroindustrial ubicada en Laredo. Asimismo, se han identificado pequeñas zonas donde se desarrollan actividades relacionadas con el cuero y calzado en el distrito de El Porvenir; y actividades de metal mecánica ubicadas a lo largo de la Av. Condorcanqui (fotografías de la N° 33 a la N° 35).



Foto 32: Agroindustrial Laredo - Equipo SIRAD-Trujillo 2012



Foto 33: Parque Industrial - Equipo SIRAD-Trujillo 2012

La actividad predominantemente comercial está representada por los locales comerciales ubicados en el centro histórico de la ciudad, el mercado de abastos de la Hermelinda ubicado en el límite de los distritos de Trujillo y Florencia de Mora, así como los nuevos centros comerciales (Mall Aventura Plaza y el Real Plaza) que se han localizados en la periferia del distrito de Trujillo. En el caso del distrito de Huanchaco estas actividades están relacionadas al turismo existente en la zona del balneario.



Foto 34: Mercado de abastos - Equipo SIRAD-Trujillo 2012



Foto 35: Centro comercial - Equipo SIRAD-Trujillo 2012

La actividad mixta de comercio y servicio se localiza en el área urbana central, principalmente a lo largo de las avenidas más importantes que articulan la ciudad: Av. España, Av. América Norte y Sur, Av. Víctor Larco H., Av. Sánchez Carrión y Av. Nicolás de Piérola.

En el distrito de Salaverry se concentran la actividad industrial y de servicios, las cuales están relacionadas con la actividad portuaria y de hidrocarburos existente en este distrito.

Finalmente, las actividades mixtas de vivienda y comercio o talleres se localizan en la zona sureste del distrito de Trujillo, a lo largo de las avenidas; y en La Esperanza y El Milagro (Huanchaco) concentradas en zonas periféricas.

### 3.9.3 Vulnerabilidad de las Áreas Económicas

Dentro del continuo urbano de la ciudad de Trujillo, el impacto directo de los peligros será mayor en la zona industrial ubicada al sur del Ovalo Moche (sobre la vía Panamericana Norte), expuesta a peligro muy alto; y la zona industrial ubicada a lo largo de la carretera industrial a Laredo, expuesta a peligro alto de inundaciones provocadas por el desborde del río Moche. Asimismo, esta zona industrial tiene muy mala accesibilidad tanto de día como de noche, ya que la vía es muy angosta y el flujo de camiones de carga, transporte interprovincial, transporte público y privado es intenso.

La zona industrial y de servicios de Salaverry y el Puerto de Salaverry, se encuentran expuestas a peligro muy alto y alto por sismo y tsunamis. Este sector es vulnerable por la mala accesibilidad que actualmente cuenta, sumado al posible colapso de la Autopista Salaverry ante un sismo. De esta manera, se verían afectados dos elementos claves de la economía de la provincia: el abastecimiento de combustible y el terminal marítimo (ver fotografía satelital N° 36). Esto traería como consecuencia la lenta recuperación económica en la región.



Fotografía N° 36: Planta de abastecimiento de Combustible – Google Earth.

Los ejes viales que conectan las zonas comerciales y de servicio ubicadas en los distritos de El Porvenir, Trujillo y Víctor Larco Herrera (Ver Mapa N° 101) son las que están expuestas a peligros muy alto y alto de inundación, por la activación de las quebradas en época de fuertes lluvias asociadas al Fenómeno El Niño (según la información del mapa de peligros de Trujillo y zonas aledañas). En el año 1998, la zona urbana de la ciudad se inundó a consecuencia de las fuertes lluvias, afectando el centro histórico, donde se concentraban el comercio y los servicios, causando elevadas pérdidas económicas.

El polo de atracción turística ubicado en el balneario de Huanchaco (fotografía N° 37), se vería afectado al estar expuesto al peligro alto y muy

alto por sismo y tsunami. Además, la muy mala accesibilidad a la zona dificultaría las obras de recuperación. Por otro lado, la recuperación de la economía sería muy lenta, ya que dependería de la inversión privada a una pequeña escala (negocios turísticos familiares).



*Fotografía N° 37: Balneario de Huanchaco – Equipo SIRAD Trujillo 2012.*

La zona central del continuo urbano no se vería muy afectada, ya que está expuesta a un peligro medio y su accesibilidad es regular. Pero, en esta zona donde se concentra actividades comerciales, bancarias, de servicios y educación; podría verse afectada ante la ausencia de empleados, ya sea por la dificultad de acceso o por ser damnificados.

Un punto importante a tomar en cuenta, es la paralización de las operaciones tanto del puerto como del aeropuerto, a pesar de no haber sufrido daños mayores ante un fuerte sismo. Esta paralización se debe hacer para realizar las evaluaciones de daños y dependiendo de la celeridad con que se realice, se podrá restablecer el flujo de bienes y personas, lo cual permitirá reactivar la economía de la provincia.

Finalmente, se puede considerar que los efectos de un posible gran sismo o tsunami en la economía de la provincia, estará relacionado a consecuencias indirectas como desabastecimiento de combustible, falta de suministro de agua y energía eléctrica, disponibilidad de materia prima e insumos, dificultad de desplazamiento, falta de dinero, problemas de telecomunicación, etc.; que a la afectación de la infraestructura donde se desarrolla la actividad económica.

#### 3.9.4 Conocer mejor la Economía Urbana y la Vulnerabilidad de las Empresas

Para tener un mejor conocimiento de los riesgos que puede experimentar la economía de la provincia, es necesario conocer mejor el funcionamiento económico de la ciudad de Trujillo y su área de influencia. Conocer si los grandes sectores de la economía tienen planes de contingencia ante sismo de gran magnitud o tsunami. Es importante enfocar la vulnerabilidad de las actividades económicas, al funcionamiento de la cadena de producción, comercialización y servicios; y no solo de su vulnerabilidad estructural.

También debe tomarse en cuenta el papel que algunos sectores económicos en la respuesta y recuperación de la aglomeración urbana ante un desastre. Considerar la relación de los peligros naturales y los riesgos

tecnológicos, es vital en el caso de actividades relacionada con hidrocarburos, ya que se podrían generar explosiones, agravando la situación de emergencia.

Sería factible estudiar la posibilidad de reubicar ciertas actividades económicas fuera de la zona de peligros sísmicos y de tsunami, con la finalidad de reducir los riesgos de desastre.



## **4. Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones para la mejora de las condiciones de preparación y coordinación de la emergencia**

## **4.1 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Abastecimiento de Agua”**

### **4.1.1 Conclusiones:**

- Existe infraestructura (pozos y reservorios principales) expuestos a inundación por tsunami en los distritos de Huanchaco (01 pozo), Víctor Larco (03 pozos) y Salaverry (01 reservorio).
- Existen 03 surtidores de un total de 05 expuestos a peligro alto o muy alto, 02 de ellos debido al peligro por inundación a consecuencia de lluvias intensas – Fenómeno del Niño.
- La Planta de Tratamiento de Agua Potable se encuentra ubicada en una zona de peligro medio<sup>32</sup>, sin embargo los 155 Km de extensión del canal madre atraviesan zonas de peligro alto y muy alto, y podrían sufrir daños estructurales a consecuencia de un fenómeno sísmico de gran intensidad e incluso por inundación en los puntos donde cruza el río Moche y atraviesa quebradas.
- Accesibilidad en recursos de 1er nivel: El 50% de los reservorios se encuentran en zonas de muy mala accesibilidad, el 40% de los surtidores y el 35% de las empresas proveedoras de material de mantenimiento se encuentran en zonas de mala y muy mala accesibilidad.
- Accesibilidad en recursos de 2do nivel: El 55% de las empresas de camiones cisterna, el 58% de las empresas proveedoras de recipientes de agua y el 35% de empresas de bebidas embotelladas se encuentran en zonas de mala y muy mala accesibilidad.
- La red de alcantarillado del centro histórico de Trujillo, y urbanizaciones más antiguas como Santo Dominguito, La Noria, Aranjuez, Chicago, etc. son más vulnerables al peligro sísmico debido a la antigüedad de la red (entre 40 y 80 años, debiendo ser su vida útil de 30 años aproximadamente).
- El colapso de las redes de alcantarillado se considera un aspecto crítico porque expone a la población a enfermedades y epidemias por el desborde de aguas servidas y las condiciones de insalubridad, pudiendo incluso contaminar las redes de abastecimiento de agua.
- Trujillo Metropolitano no cuenta con un sistema de drenaje de aguas pluviales, lo cual incrementa su vulnerabilidad ante inundaciones por lluvias intensas – Fenómeno del Niño.
- La cobertura de agua y saneamiento en la provincia de Trujillo es del 82.58% y 71.84% respectivamente. Si bien estas son coberturas aceptables, no reflejan la disparidad existente entre los distritos del contorno urbano y los distritos alejados, evidenciándose de esta manera que las zonas de la periferia urbana siguen siendo las más afectadas en cuanto a la dotación de servicios básicos. Es decir que existe un déficit del servicio en situación normal, por lo que la situación se agravaría en período de emergencia.
- El mantenimiento y reparación para la recuperación de la Red, parte esencial de la respuesta inmediata en caso de desastre, depende parcialmente de la empresa SEDALIB SA, y del sector privado (02

---

<sup>32</sup> Según Mapa de Peligros de la Ciudad de Trujillo y Zonas Aledañas (considerando peligro sísmico por capacidad portante del suelo y peligro por inundación de lluvias fuertes - Fenómeno del Niño)

empresas) ya que parte de este servicio es tercerizado, cuya lógica no necesariamente coincide con el manejo de emergencia previsto por las autoridades públicas

- Asimismo, la cantidad limitada de camiones cisterna y de surtidores capaces de remplazar el abastecimiento a través de la red pública, planteará problemas tanto de disponibilidad de los vehículos como de costo económico, además de las dificultades de accesibilidad ya señaladas.

#### **4.1.2 Recomendaciones:**

- Efectuar el mantenimiento permanente de la infraestructura (pozos y reservorios) considerados prioritarios en el plan de contingencia de SEDALIB, ya que estos tendrán que abastecer a la población en casos de desastre.
- Efectuar una evaluación estructural y reforzamiento de los reservorios e infraestructura en general, con énfasis en los ubicados en zonas con suelos de baja capacidad portante, caso de La Esperanza y El Porvenir.
- Realizar estudios y planes de contingencia para priorizar la reparación de las redes de agua en caso de averías múltiples, tanto la infraestructura de la fuente superficial (diversos sectores del canal madre Chavimochic) como de la fuente subterránea, así como de las redes de alcantarillado, incorporando la participación de instituciones y empresas privadas que cuenten con la maquinaria y equipos necesarios para la rehabilitación de la red, mediante convenios específicos para casos de emergencia.
- Priorizar el cambio de las tuberías de la red de alcantarillado más antiguas de la ciudad, caso del centro histórico y urbanizaciones (La Noria, Santo Dominguito, Aranjuez, Chicago, Av. Los Incas, entre otras).
- Priorizar la elaboración de un proyecto integral para el drenaje de aguas de lluvia en la ciudad de Trujillo.
- Es necesario se elabore un marco legal que contemple la normatividad necesaria para que la construcción de obras de agua y saneamiento se ejecuten con diseños y elementos sismoresistentes, tendientes a reducir la vulnerabilidad de las mismas (ejemplo: reforzar las juntas y uniones de las tuberías de agua y hacerlas herméticas, a fin de evitar contaminación por posibles fugas de la red de alcantarillado, uso de materiales sismoresistentes).
- Efectuar estudios tendientes a generar la autonomía energética del sistema de abastecimiento de agua potable, que asegure el suministro eléctrico necesario para la producción y distribución del agua, teniendo como prioridad los recursos esenciales como la planta de tratamiento de agua, y los pozos y estaciones de bombeo principales.
- Se hace necesario realizar grandes inversiones por parte de la empresa SEDALIB SA. en el mantenimiento y/o cambio de las redes de agua y alcantarillado, puesto que como empresa prestadora del servicio le corresponde salvaguardar y/o minimizar los daños de la infraestructura sanitaria garantizando el aprovisionamiento de agua potable a la

población y la evacuación de aguas servidas, así como la rehabilitación de los sistemas en el menor tiempo posible.

- Ante el colapso del sistema de abastecimiento de agua por fuente superficial, se recomienda como prioridad poner en condiciones operativas la totalidad de los pozos existentes en la provincia.
- Considerar como medio de abastecimiento de apoyo a la red principal, la adquisición de plantas móviles de tratamiento y desinfección del agua para casos de desastre.
- El Plan de Contingencia y Mitigación de Desastres de SEDALIB debe ser permanentemente actualizado y socializado con los planes de contingencia del sector Salud para asegurar el abastecimiento de agua en los hospitales y las municipalidades de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir, Víctor Larco, Laredo, Moche, Salaverry y Huanchaco para la dotación de agua en los potenciales albergues, a fin de no duplicar esfuerzos y cubrir eficientemente la atención a los sectores afectados.
- Se debe tomar medidas y realizar acciones para asegurar el suministro eléctrico necesario para la producción y distribución del agua, como el uso de generadores alternos fijos con stock de combustible en las plantas de tratamiento de agua, pozos y estaciones de bombeo, identificados como recursos esenciales prioritariamente.
- Es importante corroborar a través de la entidad competente el estado de los hidrantes de agua contra incendio, a fin manejar datos reales de recursos para afrontar riesgos concatenados como los incendios.
- Implementar mecanismos que garanticen o contribuyan a la oportuna recuperación de la red, como la suscripción de seguros en el área urbana, la provisión de materiales de remplazo, y capacidades técnicas y económicas suficientes en el área urbano-marginal y rural.
- La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS, debe ejercer su capacidad fiscalizadora, a fin de que la empresa prestadora del servicio no solo contemple una eficiente prestación del servicio de agua en condiciones normales, sino que dentro de sus planes de contingencia se incluyan acciones preventivas para casos de desastre ocasionado por sismo y/o tsunami e inviertan en ello.

## **4.2 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Abastecimiento de Energía”**

### **4.2.1 Conclusiones:**

- La provincia de Trujillo no cuenta con centrales de generación de energía eléctrica en actividad, su abastecimiento de energía se realiza a través del Sistema Interconectado Eléctrico Nacional (SIEN). El suministro eléctrico en una situación de emergencia no está garantizado, puesto que está en función de los daños que pueda sufrir la infraestructura del (SIEN) en otras localidades internas del país y su restablecimiento demandaría muchos días.
- Existen recursos de primer nivel expuestos a inundación por tsunami, caso de la sub estación eléctrica S.E. Salaverry y el terminal – almacén de hidrocarburos ubicado en el puerto de Salaverry, los cuales

quedarían inoperativos ante un tsunami originado por un sismo de gran magnitud (8.5 y 9 grados de magnitud en la escala de Richter).

- Existe solo un terminal – almacén de hidrocarburos ubicado en el distrito de Salaverry por donde se abastece a la provincia de hidrocarburos líquidos y gaseosos, pero como se ha mencionado ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud y como consecuencia de ello el desenlace de un tsunami, la planta quedaría inoperativa, dejando a la provincia desabastecida de este importante recurso con consecuencias nefastas.
- Se han identificado 25 Km de líneas eléctricas que se encuentran en zonas de peligro alto y muy alto, así como 01 sub estación eléctrica en zona de peligro alto (S.E. La Esperanza), por lo que ante un escenario de desastre como el planteado en el presente estudio, se interrumpiría total o parcialmente el suministro de energía eléctrica en toda la provincia.
- La provincia de Trujillo no cuenta con centrales termoeléctricas de energía, con capacidad para resolver el desabastecimiento de este recurso, sin embargo la central de la empresa Duke Energy EGENOR constituirá un elemento alternativo de abastecimiento parcial, siendo necesario priorizar los lugares en donde se distribuiría este recurso (hospitales principales, red de abastecimiento de agua, lugares de ayuda humanitaria, etc.).
- La central termoeléctrica EGENOR se encuentra en una zona de peligro medio, sin embargo podría ser afectada por la imposibilidad de llevar combustible desde el terminal – almacén de hidrocarburos desde el puerto Salaverry, debido a los daños que este último sufriría a consecuencia de un sismo y tsunamil.
- Los recursos de segundo nivel (apoyo en situación de emergencia), particularmente las empresas de alquiler de generadores se encuentran fuera de las zonas de peligro alto o muy alto y de la línea de inundación por tsunami.
- El 66% de las plantas envasadoras de gas presentan una mala o muy mala accesibilidad tanto de día como de noche y más del 40% de los locales de venta de gas en cilindro en la provincia presentan también una mala o muy mala accesibilidad de día. Esta situación acarrearía el desabastecimiento parcial de este tipo de combustible, necesario para las actividades domésticas de la población en general y de las zonas de albergues.
- Los distritos de Huanchaco, Víctor Larco, Moche y Salaverry sobre todo las áreas más cercanas al litoral cuenta con escasos recursos para el abastecimiento de energía y su situación se agrava más aun por estar expuestos a zonas de peligro alto o muy alto, estar dentro de la línea de inundación en caso de tsunami, y presentar dificultades de accesibilidad, lo cual significa una mayor problemática para esta parte del territorio.
- Los recursos para la atención de una emergencia como los hidrocarburos pueden constituir en si un peligro, ya que en un sismo de

gran magnitud se pueden originar fugas, derrames, explosiones e incendios, sobre todo en locales informales.

#### **4.2.2 Recomendaciones:**

- Al ser el sistema de abastecimiento de energía eléctrica de la provincia de Trujillo dependiente del Sistema Interconectado Eléctrico Nacional (SIEN) debería priorizarse el funcionamiento, operatividad y mantenimiento de estaciones termoeléctricas como EGENOR, la suscripción de convenios y/o protocolos de actuación previos a la ocurrencia de un desastre, así como garantizar que dicha estación cuente con stock de combustible, cuanto menos para los primeros días de operación en caso de emergencia. Es decir que, ante una situación de emergencia debería establecerse los mecanismos legales, técnicos y de aprovisionamiento para que esta central entre en operación y otras que puedan entrar en funcionamiento, sean capaces de satisfacer parte de la demanda de energía de la provincia
- En situación de emergencia se recomienda jerarquizar a los consumidores de electricidad y de hidrocarburos líquidos y gaseosos de acuerdo a su nivel de consumo, se debe priorizar el suministro a los establecimientos de salud (caso del hospital Lazarte Echegaray, el hospital Regional y el hospital Belén, así como los centros de salud en general), a la empresa prestadora del abastecimiento de agua SEDALIB para asegurar el abastecimiento de agua por bombeo e impulsión, empresas generadoras de energía, centros de decisión como el Centro de Operaciones de Emergencia COE provincial, COE Regional, entre otros, la compañía de bomberos N° 26 ubicada en la Av. España, el escuadrón de emergencia de la PNP y sus principales locales, entre otros actores que en situación de emergencia jugarán un papel importante de respuesta.
- Realizar estudios y planes de contingencia para priorizar la rehabilitación de la red, mediante convenios específicos para casos de emergencia (Hidrandina, sector privado, gobiernos provincial y locales, etc.).
- Evaluar la posibilidad de reubicación de la Sub Estación Eléctrica de Salaverry considerando su alta vulnerabilidad por sismo y tsunami.
- Debido a la alta vulnerabilidad del terminal – almacén de hidrocarburos de Salaverry, se debería prever una nueva zona para el almacenamiento de este combustible para casos de emergencia.
- Como fuentes alternas de abastecimiento de energía se recomienda tener en cuenta a las grandes empresas industriales y mineras quienes cuentan con generadores de energía de gran potencia para uso propio y ante una situación de emergencia de corte del suministro por fallas en la infraestructura del (SIEN), resultaría interesante contar con dichos generadores como recursos de emergencia.
- La empresa Hidrandina debe disponer cuadrillas de mantenimiento preparadas y equipadas para el manejo de emergencias, con convenios y/o contratos específicos con las empresas privadas a través de las

cuales terceriza este servicio. En dichos convenios y/o contratos estas empresas deben comprometer y detallar las capacidades necesarias para afrontar una situación de desastre.

- Iniciar estudios complementarios para profundizar la vulnerabilidad de los recursos del abastecimiento de energía, incluyendo las líneas submarinas por donde se transporta el combustible.
- Se recomienda analizar el peligro que los recursos como los hidrocarburos puedan representar. Por ejemplo, viendo la densidad de población alrededor de un grifo, la distancia al grifo, la estructuración del espacio a su alrededor (urbanización o zona baldía, número de vías para alejarse de la zona de ubicación del grifo, etc.).
- Osinergmin y las municipalidades deben ejercer su capacidad fiscalizadora para identificar y erradicar las empresas informales existentes, así como efectuar visitas periódicas a todos los establecimientos a fin de evaluar las condiciones de seguridad de las mismas.

### **4.3 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Atención Médica”**

#### **4.3.1 Conclusiones:**

- Los hospitales de mayor jerarquía y capacidad de atención se concentran en el distrito de Trujillo, pese a que la población más vulnerable por exposición a peligros y por mala calidad de accesibilidad, se encuentra fuera de ella, evidenciando un problema de correspondencia entre la demanda y la oferta de la atención médica.
- Los 03 hospitales principales (recursos de 1er nivel) de Trujillo Metropolitano que cuentan con el 71% del total de camas de la provincia (Hospital Lazarte Echegaray, Hospital Regional y Hospital Belén) se encuentran en una zona de peligro medio por sismo (capacidad portante del suelo). Sin embargo dicha infraestructura se encuentra expuesta a otros tipos de vulnerabilidad: funcional, administrativa, etc., lo cual requiere estudios o análisis adicionales. En este sentido 02 de estos hospitales han sido evaluados por la OPS, obteniéndose como resultado para el Hospital Regional Docente de Trujillo un índice de seguridad de 0.43 y para el Hospital Víctor Lazarte Echegaray un índice de seguridad de 0.37, ambos clasificados en la categoría “B” (Ver tabla N° 17).
- Después de un evento de gran magnitud la capacidad hospitalaria se verá disminuida o simplemente se paralizará, no solo por las probables fallas estructurales, sino por la disminución de su capacidad operativa debido a la pérdida de equipos indispensables, medicamentos, líneas vitales internas, energía eléctrica, agua potable, balones de oxígeno, comunicaciones, etc. Incluso el propio recurso humano será escaso ya que muchos de ellos sufrirán las consecuencias de ser damnificados o haber perdido a sus seres queridos.
- De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones RNE Norma E.030 Diseño Sismoresistente, los hospitales son consideradas “Edificaciones

Esenciales”, es decir recintos que después de ocurrido un desastre deben continuar con sus funciones y no deben sufrir daños estructurales severos. Sin embargo, por experiencias como el Sismo de Pisco, en donde se presentaron daños severos en la infraestructura hospitalaria y funcionalidad, podemos deducir que en la Provincia de Trujillo se tendrían consecuencia similares, lo que nos lleva a la necesidad de efectuar una evaluación estructural y funcional con la colaboración de los colegios profesionales competentes, a fin de determinar el estado de esta infraestructura, que permitan ejecutar obras de carácter preventivo.

- Existen 10 establecimientos de salud (recursos de 2do nivel) expuestos al peligro alto por tsunami (03 en Huanchaco, 04 en Víctor Larco, 01 en Moche y 02 en Salaverry).
- El 62.5% de los establecimientos de salud se encuentran en zonas de mala o muy mala accesibilidad.
- Existen zonas como Huanchaco El Tablazo, Moche, Alto Trujillo, Laredo, Salaverry tradicional, Simbal y Poroto con mala y muy mala calidad de accesibilidad, y en las cuales existe déficit de establecimientos de salud.
- No existe una capacidad de respuesta inmediata de los hospitales de la ciudad para la atención de pacientes de demanda masiva. Asimismo, está demostrado que ante una situación de emergencia no se realiza una distribución adecuada de heridos entre los tres hospitales principales de la ciudad, recargando muchas veces la labor en alguno de ellos, y dejando de lado a su vez, a los establecimientos de salud de menor jerarquía, quienes en situaciones de demanda masiva pueden atender heridos leves y de gravedad moderada.
- Se cuenta con planes operativos de emergencia entre las diferentes instituciones del sector Salud en la provincia (Dirección Regional de Salud – Minsa, Essalud, Sanidad de las fuerzas armadas (Ejército peruano y PNP, etc.), pero no existe coordinación interinstitucional para la ejecución de los mismos.
- No se cuenta con medios de transporte (ambulancias equipadas tipo III) y sistemas de comunicación adecuados, tanto en cantidad como en calidad.
- Según el mapa de peligros, son muchos los distritos vulnerables por exposición a peligro alto y muy alto, (Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Víctor Larco, Moche y Salaverry), poniendo en riesgo los establecimientos de salud con los que cuentan, aunque son de menor jerarquía y capacidad; sin embargo, la pérdida de las capacidades locales dejaría sin recursos una población numerosa.
- La Provincia de Trujillo no cuenta con hospitales de campaña para afrontar emergencias complejas. En el caso de una emergencia ocasionada por sismo y/o tsunami que sobrepase las capacidades de las instituciones de salud es indispensable contar con este tipo de infraestructura, para garantizar una adecuada atención médica post desastre, teniendo en cuenta además que la infraestructura hospitalaria



podría sufrir daños estructurales irreparables que impidieran el normal desarrollo de las actividades dentro de dichos locales.

- La ausencia de radios de telecomunicación de emergencia, sumado a la poca autonomía en agua y energía que presentan los EE.SS., limitarían la capacidad de respuesta a la emergencia.

#### **4.3.2 Recomendaciones:**

- Es necesario realizar una evaluación de la vulnerabilidad estructural de toda la infraestructura hospitalaria, a fin de poder estimar los daños que podrían sufrir a consecuencia de un evento sísmico y tomar las medidas correctivas para mitigar sus efectos como el reforzamiento estructural.
- Como se ha mencionado, los hospitales no solo son vulnerables en el aspecto estructural, sino en aspectos no estructurales, funcionales y de organización del personal. Por ello, es necesario poder disponer en zonas físicamente seguras equipamiento esencial, líneas vitales, medicinas, etc., que puedan reemplazar a los se hayan perdido a consecuencia del desastre, así como que los sectores competentes prioricen la reposición de los servicios de agua y energía eléctrica para los hospitales y centros de salud. Asimismo, es importante la capacitación permanente al personal, en cuanto a su actuación en casos de desastre de gran magnitud.
- Debe implementarse una central unificada en comunicaciones que permita una oportuna y adecuada comunicación entre los actores de salud y también con otros actores de recursos básicos.
- Debe evaluarse la reubicación de los centros de salud que se encuentran expuestos a peligros por tsunami, considerando que en la mayoría de los casos se trata de infraestructura no diseñada ni construida con fines de salud, sino infraestructura acondicionada para tal fin. En todo caso los centros de salud ubicados en las referidas zonas debe contar con procedimientos claros establecidos en sus planes de contingencia para la evacuación de pacientes e internos.
- El sector salud y sectores competentes deben elaborar proyectos de inversión para la mejora de la cobertura de salud en zonas como El tablazo, Alto Trujillo, Salaverry tradicional, Laredo, etc.
- Es prioritario gestionar la adquisición de un hospital de campaña para la provincia de Trujillo, para lo cual debe evaluarse el costo beneficio que implicaría esta inversión. Complementariamente, deben efectuarse convenios para la disponibilidad inmediata de estos recursos (que se ubiquen en otras regiones o en el extranjero) a fin de no dilatar la respuesta inmediata en cuanto a la atención hospitalaria.
- Es necesario establecer protocolos de atención, con un sistema de triaje eficiente, que permitan clasificar a los heridos de acuerdo a su nivel de gravedad y aliviar la carga de pacientes leves o moderados que pueden ser atendidos en establecimientos de menor nivel, evitando así el colapso de hospitales con infraestructura mayor destinados a pacientes de mayor gravedad.

- Mejorar la coordinación interinstitucional entre los actores de la atención médica como son: Minsa, Essalud, Sanidades, Clínicas Privadas, a fin de garantizar una red articulada en la atención médica y poder mejorar la capacidad de respuesta frente a emergencias y desastres de gran magnitud.
- Es importante la preparación permanente del personal médico, técnico y administrativo, a fin de establecer protocolos de evacuación y actuación en caso de desastre.
- De acuerdo a la normatividad vigente los centros hospitalarios deben contar con un grupo electrógeno para casos de emergencia como sismos, por lo que se es necesario verificar el cumplimiento de esta norma.

#### **4.4 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Transporte y Vialidad”**

##### **4.4.1 Conclusiones:**

- Existen recursos de primer nivel expuestos a peligro muy alto, tal es el caso del terminal portuario de Salaverry expuesto al peligro sísmico y de tsunami. Asimismo, cuenta con una mala accesibilidad, situación que afecta a otros recursos para la atención de la emergencia, como el transporte de los combustibles y bienes de ayuda humanitaria.
- En cuanto al aeropuerto de Huanchaco, este se encuentra expuesto al peligro por inundación por activación de quebradas a consecuencia del Fenómeno del Niño y/o lluvias severas.
- Con respecto a la red vial, el 23% (56 Km) de la red vial general y principal se encuentra expuesta a peligro muy alto y el 21% (52 Km) a peligro alto; 108 kilómetros de los 247 kilómetros que cuentan son información de exposición al peligro. La vía de evitamiento es vulnerable ante la ocurrencia de tsunami e inundaciones por Fenómeno El Niño; esto provocaría que se interrumpa la conexión con la parte norte y sur de la costa peruana (ver tabla N° 18).
- Los puentes vehiculares ubicados en Trujillo metropolitano, considerados recursos de primer nivel (puente Moche y puente Conache) se encuentran expuestos a peligro alto.
- Ante un sismo de gran magnitud sería importante el uso de helicópteros para el transporte de los bienes de ayuda humanitaria y personas heridas, sin embargo la provincia de Trujillo no cuentan con helipuertos.
- Solo 1 de los 4 distritos costeros cuenta con las vías de evacuación y zonas de seguridad en caso de sismo y/o tsunami, establecidas y señalizadas.

##### **4.4.2 Recomendaciones:**

- Se recomienda la elaboración de estudios técnicos para la disminución de la vulnerabilidad por exposición a peligros de la instalaciones del puerto marítimo de Salaverry y del aeropuerto de Huanchaco, a fin de ejecutar las obras de prevención necesarias para mitigar sus efectos.

- Deben preverse protocolos de movilización de los recursos de mantenimiento vial (PROVÍAS, Gobierno Regional, Municipalidades, empresas privadas, etc.), ya que en caso de emergencia que sobrepase la capacidad del gobierno local/regional, será necesario el apoyo interinstitucional, lo cual debe estar previamente establecido, a fin de efectuar una oportuna intervención y no generar demora innecesarias para la respuesta.
- Es vital para la ciudad de Trujillo asegurar la continuidad espacial entre ambos márgenes del río Moche, con la finalidad de garantizar el abastecimiento de combustible, la distribución de ayuda humanitaria y el flujo de actividades económicas que permitirán la pronta recuperación de la ciudad. Para esto se recomienda priorizar la construcción de un puente vehicular sobre el río Moche, entre los puentes Moche y Conache (ubicado a 4.5 Km. aguas arriba del puente Moche); y asfaltar la vía afirmada existente que uniría Salaverry (Km. 548 Panamericana Norte) con Laredo (Km. 4 Carretera a Laredo) y Trujillo (ver propuesta en fotografía satelital Google Earth N° 38).



Fotografía (satelital) N° 38: Propuesta de interconexión.

- La Municipalidad Provincial de Trujillo debe establecer un protocolo de uso del equipamiento urbano seleccionado como potenciales helipuertos en caso de emergencia.
- Con respecto a las vías de evacuación se recomienda que todos los distritos costeros elaboren sus planes de emergencia y evacuación, así

como la señalización de las vías que la población debe tomar ante un eventual tsunami.

- Los gobiernos locales deben identificar y señalar los espacios públicos que van a servir como lugares de concentración (zonas de seguridad externa) durante un sismo.

#### **4.5 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Telecomunicaciones”**

##### **4.5.1 Conclusiones:**

- En situaciones de emergencia, los medios de comunicación cumplen una función social importante. Sin embargo, este recurso se vería severamente afectado al ser dependiente de la energía eléctrica y debido a la vulnerabilidad de su infraestructura.
- Existen 07 estaciones de radio de emergencia de los gobiernos locales en zonas de peligro alto o muy alto (Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Laredo, Víctor Larco y Salaverry), 03 de ellos dentro de la línea de inundación por tsunami. Esto ocasionaría graves daños a los equipos, como el corte de las telecomunicaciones según el área de cobertura de la infraestructura, que incluso incidirían fuera de las zonas de peligro.
- A su vez, los recursos descritos en el ítem anterior se encuentran en su mayoría en zonas de mala calidad de accesibilidad, lo cual dificulta la necesidad de llegar físicamente a los lugares para rehabilitar los equipos y restablecer las redes de comunicación.
- Casi la totalidad de la infraestructura de telecomunicación dependen de la energía eléctrica. En la hipótesis de un corte del suministro, los equipos que no estén provistos de una fuente autónoma de energía tipo generador, baterías o paneles solares, no estarán en condiciones de funcionar.
- En la provincia de Trujillo, a nivel de autoridades y actores de la respuesta ante emergencias, no existe una central unificada de comunicaciones, ni suficientes equipos radiales o satelitales que garanticen la continuidad de las comunicaciones inmediatamente después de ocurrido el desastre.
- Mas del 80% de las oficina de Defensa Civil no cuentan con equipos de radio propio
- Casi el 100% de las estaciones de radioaficionados no se encuentran expuesto en zonas de peligro alto ó muy alto ni a inundación por tsunami. Asimismo, las condiciones de accesibilidad son favorables.

##### **4.5.2 Recomendaciones:**

- Es necesario complementar la información sobre los recursos en materia de telecomunicaciones, ya que como se ha mencionado debido a las restricciones de confidencialidad de las empresas públicas y privadas supervisoras y prestadoras del servicio, a la fecha no se ha logrado obtener toda la información necesaria.

- Con las experiencias del terremoto de Pisco, los terremotos de Chile y Haití podemos determinar que las telecomunicaciones constituyen un recurso esencial para las acciones de respuesta en todos los sectores y a todo nivel, luego de la ocurrencia de un desastre, por lo que es indispensable contar con líneas de comunicación de tipo radial y satelital, pues al colapsar la energía eléctrica, también será afectado el servicio de telefonía, eso sumado a la saturación de la red. Actualmente en la Provincia de Trujillo no se cuenta de manera suficiente con este tipo de recursos, existiendo limitaciones incluso en los principales organismos de decisión e intervención.
- Se hace necesario el fortalecimiento de protocolos y políticas institucionales de comunicación que deben aplicarse en casos de emergencia.
- En las zonas directamente expuestas a peligro alto, muy alto, mala accesibilidad o de tsunami (Huanchaco, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Laredo, Víctor Larco y Salaverry), se debería prever la implementación de recursos de radiocomunicación seguros y autónomos, de tal manera que las comunicaciones entre los diferentes sectores de la ciudad no queden interrumpidas.
- OSIPTEL, debe ejercer su capacidad fiscalizadora, a fin de que las empresas prestadoras del servicio de telefonía no solo contemplen una eficiente prestación del servicio en condiciones normales, sino que dentro de sus planes de contingencia se incluyan acciones preventivas para casos de desastre ocasionado por sismo y/o tsunami.
- Deben efectuarse acciones de sensibilización y concientización de la población en el uso racional de las telecomunicaciones luego de un desastre, mediante campañas para el uso de mensajes de texto y potencializar el uso de internet.
- Las instituciones comprometidas con la respuesta inmediata, en todos los niveles de gobierno, deberían contar con equipos de radio y personal capacitado para su uso.

#### **4.6 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Centros de Decisión e Intervención”**

##### **4.6.1 Conclusiones:**

- En el manejo de una emergencia por la ocurrencia de un sismo y/o tsunami de gran magnitud en nuestro país, una de las vulnerabilidades presentes es la organizacional, como ha quedado demostrado en el terremoto más reciente en Ica en el año 2007. Ante esta situación el proyecto Preparación para la Respuesta y Recuperación Temprana ante Sismos y/o Tsunami en Áreas Costeras Seleccionadas”, a través de la implementación del SIRAD Trujillo contribuirá con la mejora de las capacidades de los gobiernos locales para la atención de la emergencia, brindando información oportuna y real sobre los recursos existentes para este fin.

- Los locales de decisión de primer nivel (municipalidades de gobierno locales) de 3 de los 4 distritos costeros (Huanchaco, Víctor Larco y Salaverry), se encuentran expuestos al peligro de inundación por tsunami. Asimismo, la comisaría de Buenos Aires (Víctor Larco).
- Existen 18 centros de decisión y/o intervención (entre municipalidades, comisarías y cuarteles de bomberos) ubicados en zonas de peligro alto, según el mapa de peligros de Trujillo y Zonas Aledañas, lo cual merma la capacidad de respuesta de estas instituciones, así como la movilización de sus recursos para la intervención.
- El principal centro de decisión e intervención a nivel provincial, que es la Municipalidad Provincial de Trujillo, se encuentra ubicado en el centro histórico de la ciudad, el cual presenta mala accesibilidad. Asimismo, dicha zona es altamente vulnerable debido a la antigüedad y tipo de materiales de sus construcciones.
- Una de las vulnerabilidades a nivel de los centros de decisión e intervención en la provincia son los medios de comunicación, si bien es cierto las altas autoridades (Gobierno Central, Regional, ministerios e INDECI) cuentan con equipos de radiocomunicación de emergencia o de teléfonos satelitales, no es este el caso de todos los gobiernos locales, lo cual compromete la organización del sistema de respuesta en su conjunto. Asimismo, el uso de estos elementos es restringido y son pocas las personas que saben cómo operarlos.
- Los gobiernos locales, considerados como unos de los principales actores a intervenir en caso de una emergencia, no asignan presupuesto a sus oficinas de Defensa Civil, es por esta razón que los recursos con los que cuentan son muy limitados en material, equipos y recursos humanos, esta situación se agrava aun mas al no estar consideradas dentro del organigrama funcional de la municipalidad.
- En las diversas reuniones y talleres de trabajo se ha evidenciado la importancia de la articulación entre el Plan de Operaciones de Emergencia de Trujillo y el Sistema de Información de Recursos para Atención de Emergencias SIRAD Trujillo, los cuales deben ser permanentemente actualizados.
- No se cuenta con grupos de búsqueda y rescate debidamente organizados, equipados y capacitados en el ámbito de la región La Libertad.

#### **4.6.2 Recomendaciones:**

- Los planes de operaciones de emergencias y planes de contingencia de las diferentes instituciones y gobiernos locales deben ser socializados, con el fin de mejorar los niveles de coordinación interinstitucional para la respuesta y recuperación ante un desastre.
- Es necesario que los recursos con los que cuentan los centros de decisión e intervención (equipos, maquinaria pesada, materiales, bienes de ayuda humanitaria, entre otros) se ubiquen en zonas físicamente seguras en casos de sismo o inundación por tsunami o lluvias fuertes, y

en zonas de buena accesibilidad, a fin de salvaguardarlos y puedan ser utilizados oportunamente durante la emergencia.

- Es necesario establecer la ubicación de los Centro de Operaciones de Emergencia COE en los distritos de la provincia, en zonas físicamente seguras y con una infraestructura adecuada.
- Elaborar, centralizar y mantener actualizados los inventarios de los recursos humanos y materiales disponibles en cada institución y sector que pueden ser empleados para la atención de las emergencias que puedan presentarse.
- Fortalecer las coordinaciones entre el Gobierno Regional, Provincial, Local, Fuerzas Armadas, y empresa privada en las operaciones de remoción de escombros y demolición de edificaciones que representan peligro a la comunidad.
- Asimismo gestionar dispositivos legales que faciliten la recuperación de las áreas urbanas afectadas por desastres o que faciliten la reubicación de la población damnificada y/o afectada.
- Fortalecer las coordinaciones entre las FFAA. Y PNP, para mantener el orden público y brindar seguridad en el desplazamiento de la población y en el traslado, almacenamiento y distribución de los recursos logísticos y ayuda humanitaria que lleguen a la zona afectada.
- Los planes de operaciones de emergencias y planes de contingencia de las diferentes instituciones y gobiernos locales deben ser socializados, con el fin de mejorar los niveles de coordinación interinstitucional para la respuesta y recuperación ante un desastre.
- Deben establecerse protocolos o convenios de movilización y mutualización de recursos entre los gobiernos locales, instituciones y la empresa privada para casos de desastres.
- La labor de los grupos de trabajo y plataformas de Defensa Civil es fundamental en cuanto a la preparación y educación de la población, a través de acciones de sensibilización, así como de preparación específica mediante ejercicios de evacuación, simulacros, simulaciones, etc. Los distritos de la provincia de Trujillo deben conformar los grupos de trabajo y plataformas de Defensa Civil que por Ley les corresponde. Solo los distritos de Trujillo, Huanchaco y El Porvenir cuentan con los grupos y plataformas de Defensa Civil debidamente instalados y formalizados mediante Resolución de Alcaldía.
- La elaboración del Plan Provincial de Operaciones de Emergencia de Trujillo va a contribuir a mejorar en gran medida las condiciones de preparación e intervención en caso de una emergencia. Por ello, es necesaria la articulación con la herramienta del SIRAD Trujillo, que permita dar a conocer los recursos clave para atención de emergencia con los cuales cuenta la provincia.
- Nuestro país cuenta con adecuadas normas para la construcción contempladas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, sin embargo estas no se cumplen a cabalidad. Por tanto es importante establecer mecanismos de supervisión y control del cumplimiento de la

normatividad vigente en materia de construcción, lo cual compete a los gobiernos locales respectivos.

- c. Implementar brigadas de rescate y el equipamiento necesario para su operación en el ámbito de la provincia.
- d. Mantener actualizado el Plan de Operaciones de Emergencia de Trujillo. Asimismo, cada gobierno local debe implementar sus planes correspondientes en articulación con el provincial y el regional.

#### **4.7 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Áreas Potenciales para Albergues”**

##### **4.7.1 Conclusiones:**

- e. Se han identificado un total de 26 áreas potenciales para albergues en campamento, los cuales ocupan una superficie de 204.62 Ha y tienen capacidad para albergar al 28% de la población que potencialmente podría ser damnificada (considerando el colapso de las viviendas de adobe y la viviendas ubicadas en zona de inundación por tsunami).
- f. De acuerdo a los parámetros considerados (nivel de peligro, pendiente del terreno, tipo de suelo, accesibilidad y cercanía a servicios básicos), de las 26 áreas potenciales para albergues se cuentan con 2 áreas recomendables (2% del total de la superficie disponible), 22 con aptitud probable (95% del total de la superficie disponible) y 2 con aptitud no recomendable (3% del total de la superficie disponible).
- g. Los terrenos “recomendables” son los que tienen las mejores condiciones para su uso como áreas para albergues, ya que cuentan con servicios básicos, pendiente muy leve, adecuada accesibilidad, etc.
- h. En el caso de los terrenos con aptitud “probable” será necesario el acondicionamiento previo en cuanto a la nivelación y compactación del terreno, la mejora de las vías de acceso, así como solucionar las posibles deficiencias en el aprovisionamiento de los servicios básicos.
- i. Para el caso de los terrenos que por su aptitud son “poco recomendables”, se requeriría una mayor inversión, por lo que podrían utilizarse por un periodo corto de tiempo y/o hasta que se acondicionen los terrenos con aptitud probable.

##### **4.7.2 Recomendaciones:**

- Se recomienda que el gobierno regional y gobiernos locales consideren dentro de sus planes de operaciones de emergencia las acciones necesarias para la priorización de la limpieza y remoción de escombros luego de un sismo de gran magnitud, lo cual permitirá poder brindar albergue en lote propio a los damnificados y afectados.
- Es necesario que el gobierno regional y los gobiernos locales identifiquen áreas adicionales que puedan ser utilizadas como albergues en campamento, a fin de contar con mayores opciones con aptitud “recomendable” y “probable”.
- En caso de un desastre de gran magnitud, y dado que difícilmente podría contarse con área suficiente para albergar a toda la población damnificada, en caso de desastre sería necesario promover la



instalación de carpas provisionales o módulos de vivienda bajo el sistema “lote limpio”, para lo cual se deberá priorizar la limpieza de escombros con maquinaria pesada.

- En cuanto a los terrenos identificados como áreas potenciales para albergues, es necesario que el gobierno regional, gobierno provincial y gobiernos distritales, una vez identificada la propiedad o tenencia de cada uno de ellos, establezcan formalmente un protocolo de uso como potenciales albergues (sean públicos o privados).
- Para la selección de las áreas potenciales para albergues, se recomienda la participación activa de las áreas involucradas en el manejo del territorio como Desarrollo Urbano, PLANDET, Defensa Civil, etc., así como la socialización con otros sectores a fin de evitar que un mismo terreno pueda ser considerado para otros usos por otras instituciones competentes en la atención de la emergencia.

#### **4.8 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Áreas Potenciales para Escombreras”**

##### **4.8.1 Conclusiones:**

- En la provincia de Trujillo han sido identificados 02 áreas potenciales para escombreras (una en la zona norte del Tablazo de Huanchaco y la otra en las inmediaciones de la quebrada de León), cuya aptitud en ambos casos se ha definido como “probable”.
- Para evaluar la aptitud de las referidas áreas se tomó en cuenta el impacto ambiental (proximidad a elementos sensibles como viviendas, fuentes de agua, etc., distancia al cauce del río más cercano, dirección de los vientos), accesibilidad y la observación in situ. De acuerdo a este análisis los terrenos identificados como potenciales escombreras generarían un impacto ambiental relativamente bajo y presentan difícil accesibilidad.

##### **4.8.2 Recomendaciones:**

- Es importante que el gobierno regional y el gobierno provincial determinen, a través de un estudio más exhaustivo, la localización de áreas potenciales para escombreras en la zona sur de la provincia (en la margen izquierda del río Moche).
- Las autoridades competentes deben plantear una solución integral al problema de los residuos sólidos y de la construcción en situación normal, lo cual permitirá mejorar las decisiones para casos de emergencia.
- Se recomienda hacer un estudio más preciso sobre el impacto vial y ambiental de las zonas seleccionadas como probables áreas para escombreras.
- Continuar con la elaboración del plan de manejo de escombros y escombreras a cargo del Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo SEGAT.

- Oficializar el uso de las escombreras identificadas en el marco del presente estudio con la finalidad de evitar conflictos de uso y preservarlas de la expansión urbana, así como proponer áreas adicionales efectuando estudios más exhaustivos.

#### **4.9 Conclusiones y Recomendaciones en el tema “Áreas Económicas”**

##### **4.9.1 Conclusiones:**

- Las zonas expuestas a peligro muy alto son: la zona industrial ubicada al sur del óvalo Moche (sobre la carretera Panamericana), así como la zona industrial ubicada a lo largo de la carretera industrial a Laredo expuesta a peligro alto de inundaciones por desborde del río Moche.
- La zona industrial y de servicios de Salaverry se encuentra expuesta a peligro muy alto por sismo y/o tsunami. Asimismo, este sector presenta un mala accesibilidad.
- Otras consecuencias serán el desabastecimiento de combustible desde el terminal marítimo, ocasionando la lenta recuperación económica de la región.
- El polo de atracción turística ubicado en el balneario de Huanchaco, se vería afectado al estar expuesto al peligro alto y muy alto por sismo y tsunami.

##### **4.9.2 Recomendaciones:**

- Se recomienda que el gobierno provincial maneje información económica actualizada, no solo a nivel del distrito de Trujillo, sino también de todos los distritos que los componen.
- Es importante que identifiquen no solo las actividades formales, sino también las informales, porque están pueden ser representativas en la economía local si se analizan en conjunto.
- En base a la información proporcionada por el SIRAD Trujillo, las autoridades deberán establecer prioridades de intervención en las áreas económica que afecten en mayor medida la generación de empleo y en zonas donde se concentren actividades económicas capaces de contribuir a la reactivación de la economía local.
- Deben elaborarse estudios más exhaustivos a fin de determinar cómo podría afectar un sismo de gran magnitud y/o tsunami a las diferentes empresas y su capacidad de afrontar esta situación de crisis.
- El Gobierno Regional, a través de la Gerencia de Trabajo y Promoción del Empleo debe coordinar con la Gerencia de Desarrollo Económico de cada municipalidad distrital, para recopilar de información referente al número de empleados o trabajadores existente en la provincia, según área económica. Esto es importante para conocer en qué zonas de la provincia se concentra mayor cantidad de empleados, dato necesario para tomar medidas de reactivación de la economía en la provincia de ocurrir un desastre.

- Evaluar la posibilidad de reubicar ciertas actividades económicas fuera de la zona de peligros sísmicos y de tsunami, con la finalidad de reducir los efectos de los desastres.

#### **4.10 Conclusiones y Recomendaciones Generales:**

- El análisis por exposición al peligro sísmico ha sido limitado, ya que solo se ha contado con estudios basados en la capacidad portante del suelo, sin embargo esta no es la única variable que debe ser considerada, sino también estudios de microzonificación sísmica, estudios de microtrepidaciones, etc., así como la vulnerabilidad estructural de los recursos (hospitales, reservorios, plantas, sub estaciones eléctricas, antenas de TV, etc..
- El estado en el que se encontró la información así como la calidad de la misma es muy variado. No obstante se obtuvo información en digital, ésta se encontraba en formato CAD, lo que requiere un tratamiento adicional para poder ser integrada en un SIG. Asimismo, la poca información que se encontró en shapefile estaba en PSAD56, que es un Datum antiguo y ha dejado de ser utilizado por muchas instituciones a nivel nacional. Por tanto, es importante promover en la provincia de Trujillo un proceso de migración del CAD al SIG ya que ésta última es una mejor herramienta para almacenar información georeferenciada y planificar el territorio.
- Es importante que exista una plataforma a nivel intra e interinstitucional en la que se comparta la información. El primer nivel es importante ya que durante el desarrollo del SIRAD Trujillo se observó que algunas oficinas no tienen conocimiento de la información que manejan otras oficinas en la misma institución. El segundo nivel ya está asociado a otros intereses como políticos o económicos que influyen negativamente en el proceso de planificación y de gestión del territorio.
- j. Es necesario actualizar los estudios de Mapa de Peligros de Trujillo y zonas de inundación por tsunami en los distritos de Huanchaco, Moche y Salaverry, que se están utilizando en el presente estudio, a fin de obtener una información más actual acerca del grado de exposición y vulnerabilidad de los recursos clave para atención de emergencias. Esto teniendo en cuenta que el SIRAD es un documento vivo que permitirá efectuar los reajustes necesarios en la información para la mejora de la toma de decisiones en los distintos niveles de gobierno.
- k. Es importante que la Municipalidad Provincial de Trujillo defina al equipo técnico encargado de la actualización y complementación del estudio SIRAD Trujillo, así como las gerencias y/o funcionarios responsables del mantenimiento de esta base de datos.

## **ANEXOS**

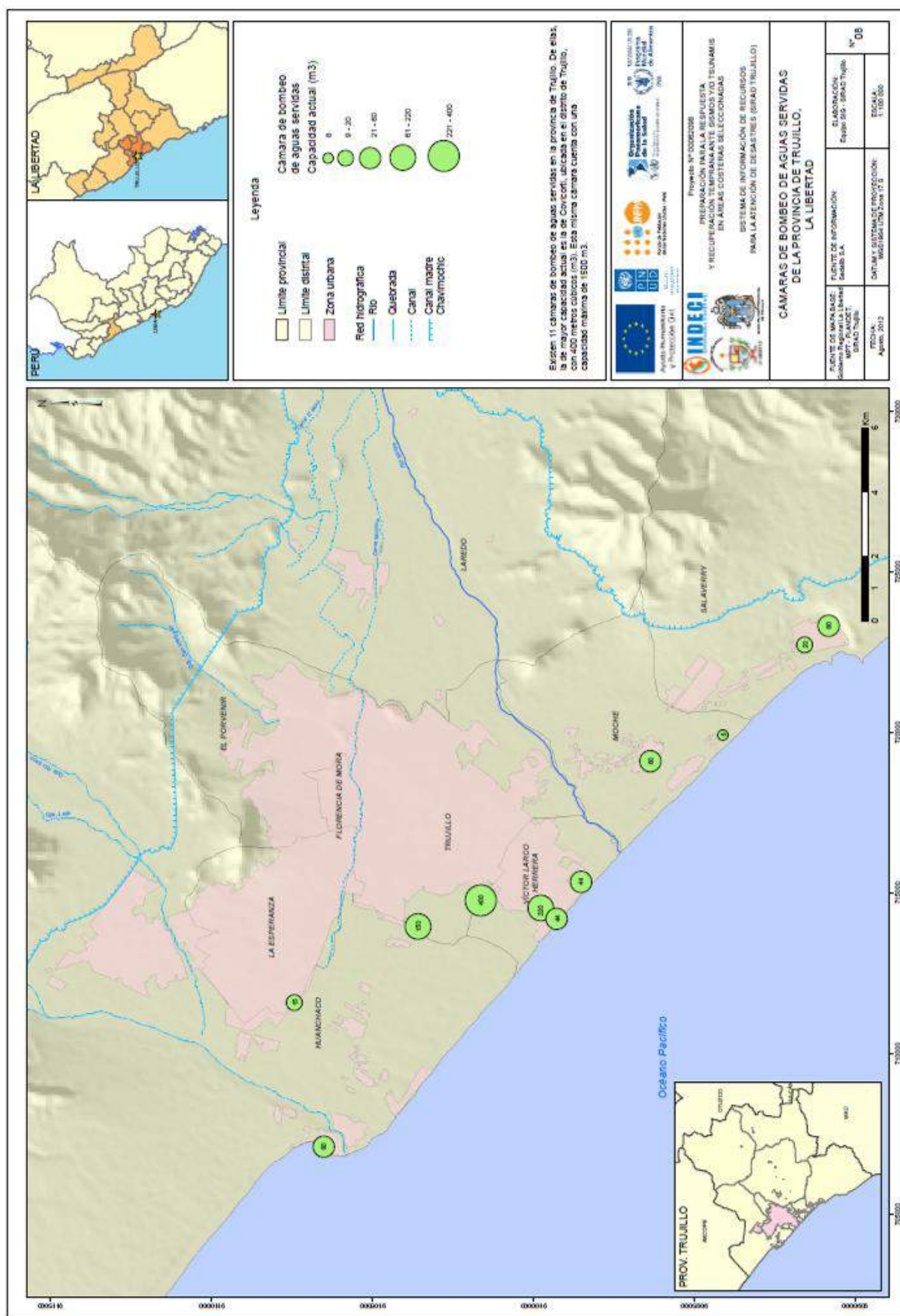
## **A. MAPAS POR CADA TEMA DE TRABAJO**

## **1. Mapas “Abastecimiento de Agua”**

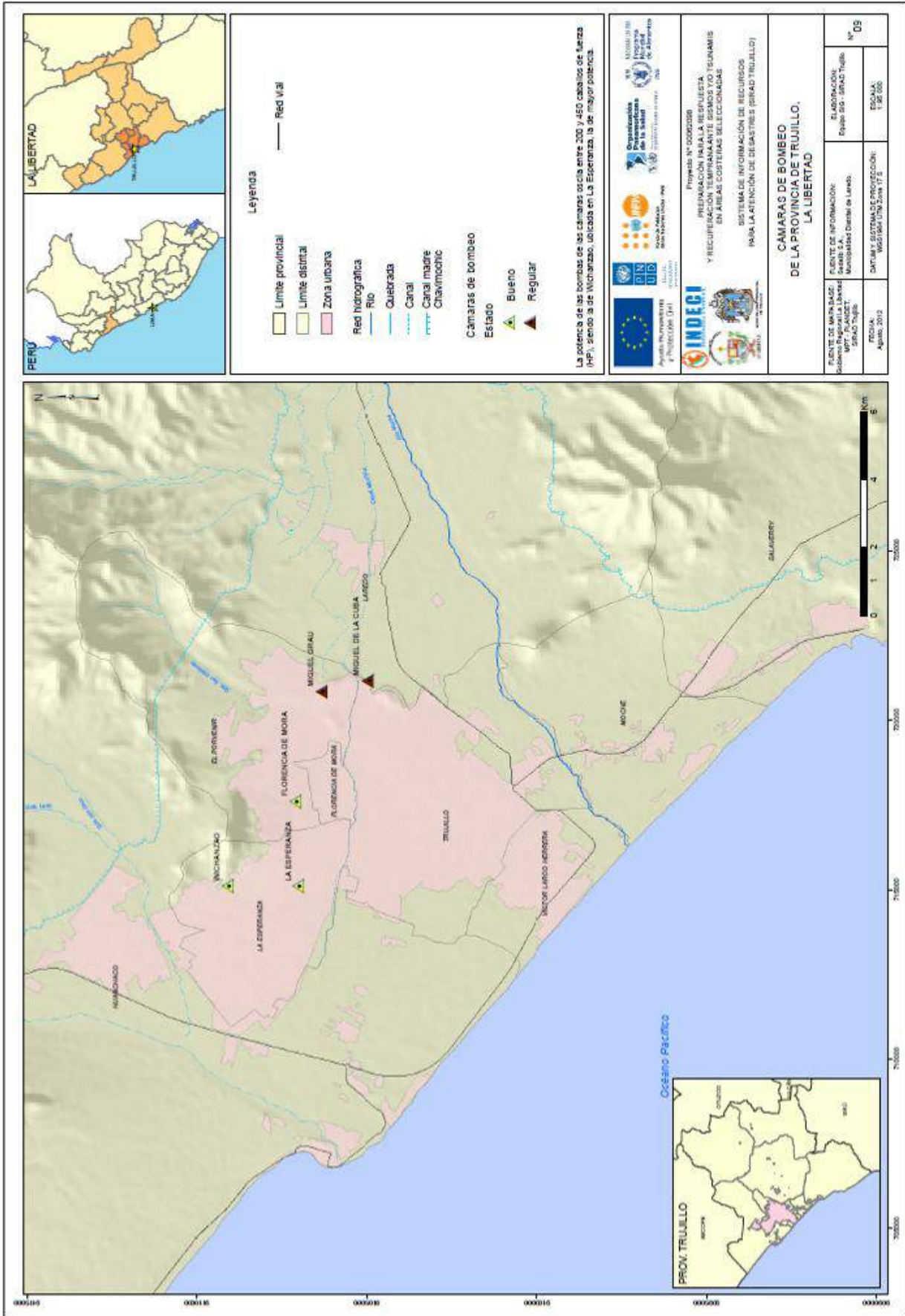




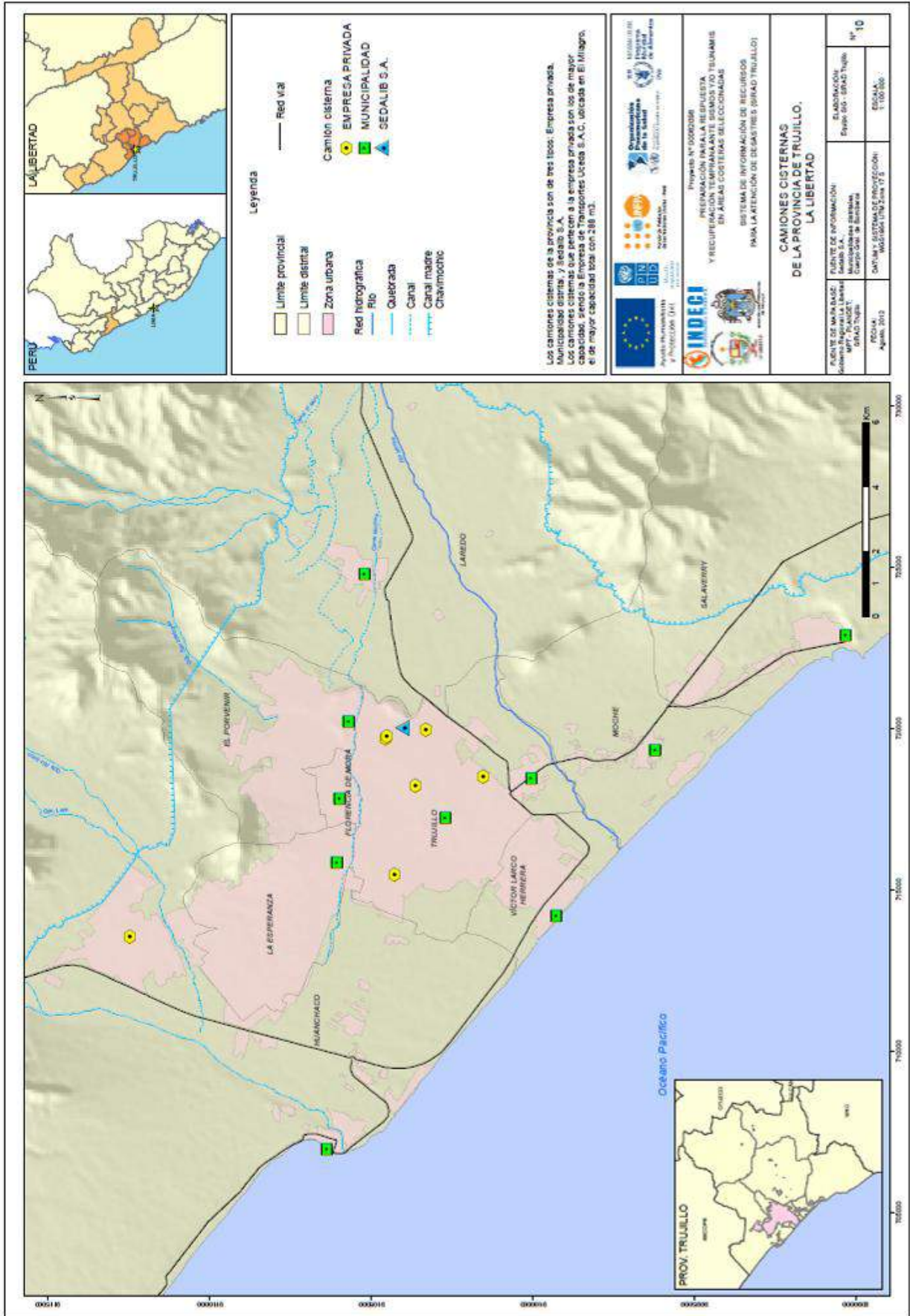




Mapa N° 08: Cámaras de bombeo de aguas servidas

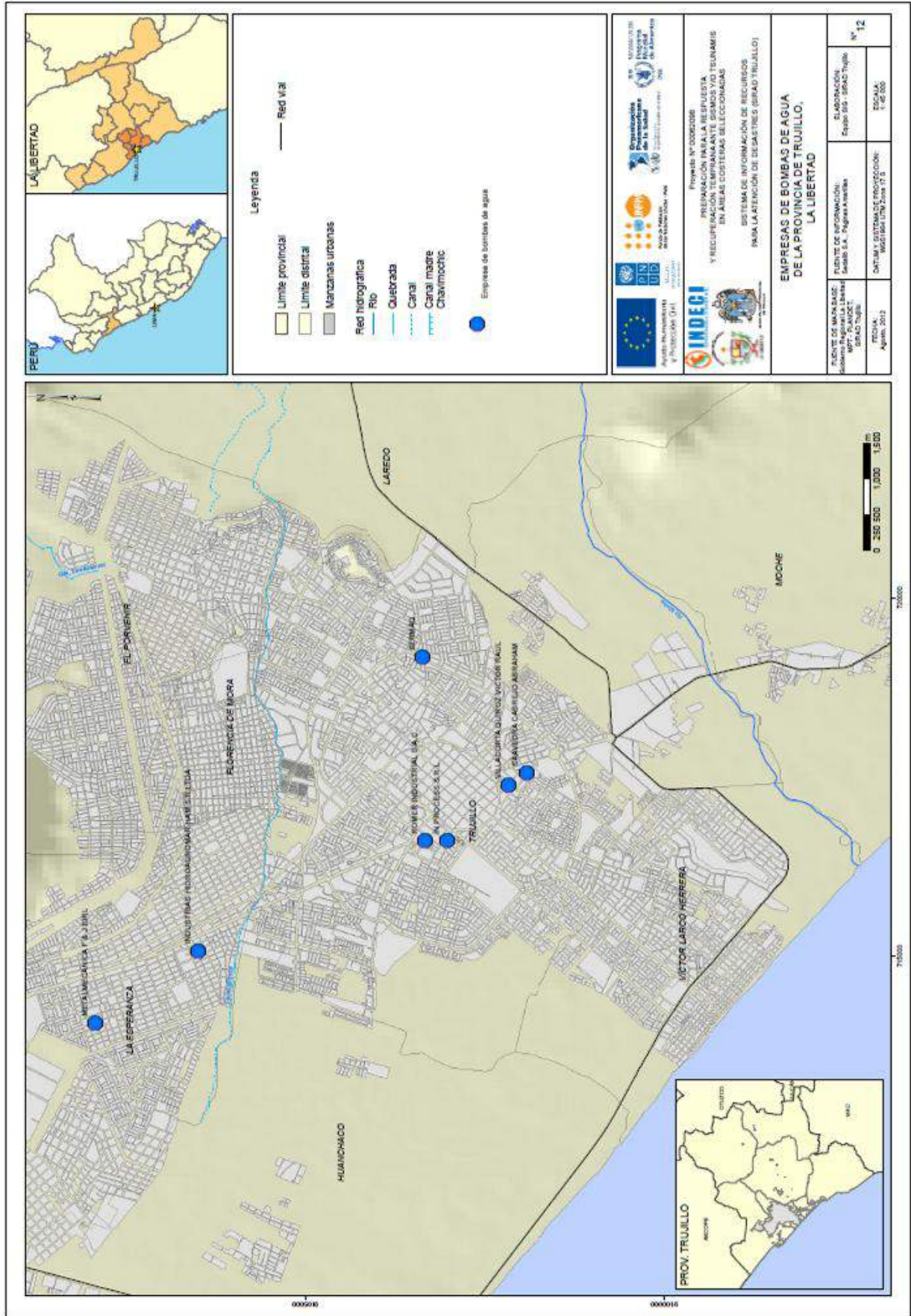


Mapa N° 09: Cámaras de bombeo

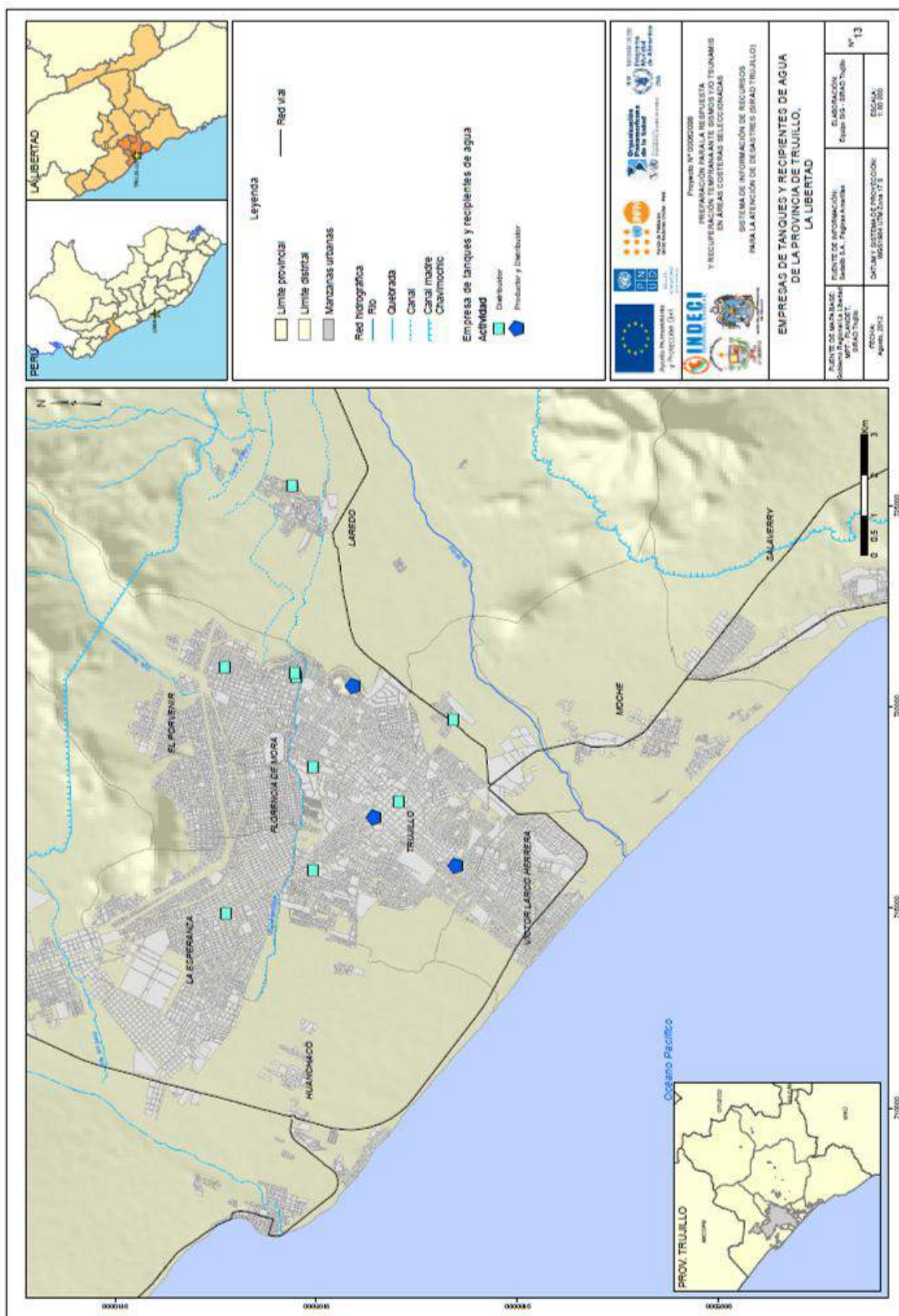


Mapa N° 10: Camiones cisterna

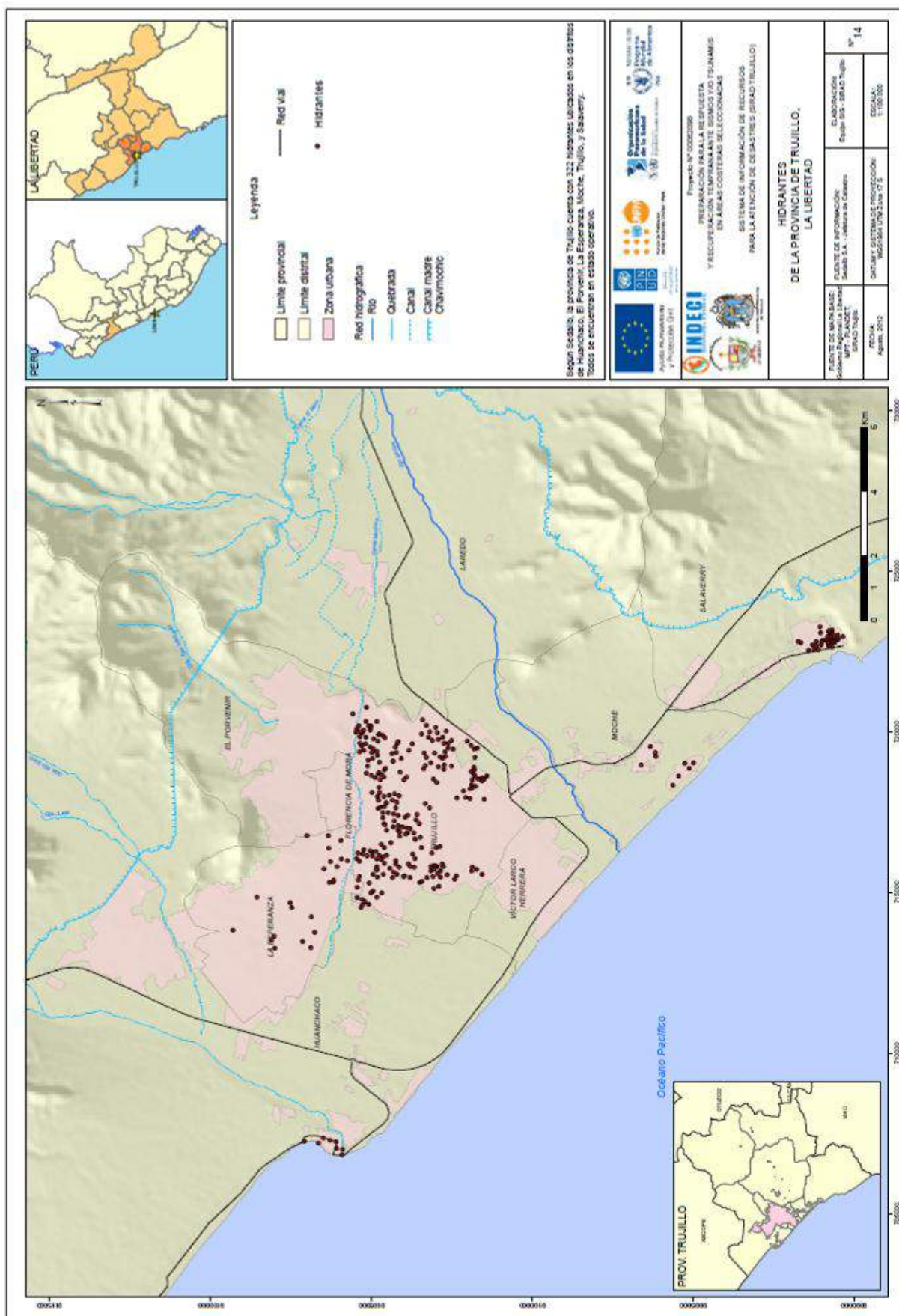




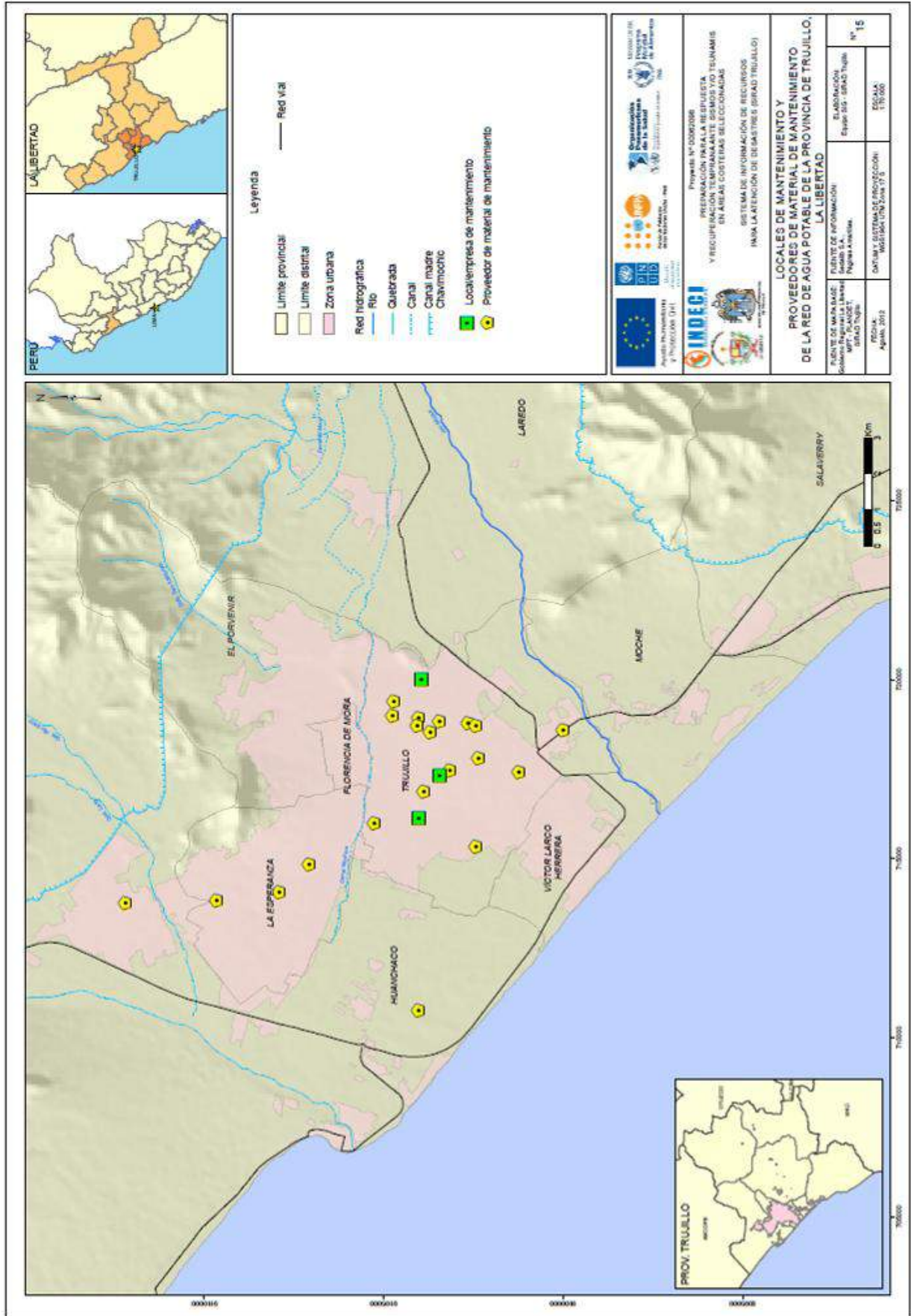
Mapa N° 12: Empresas de bombas de agua



Mapa N° 13: Empresas de tanques y recipientes de agua

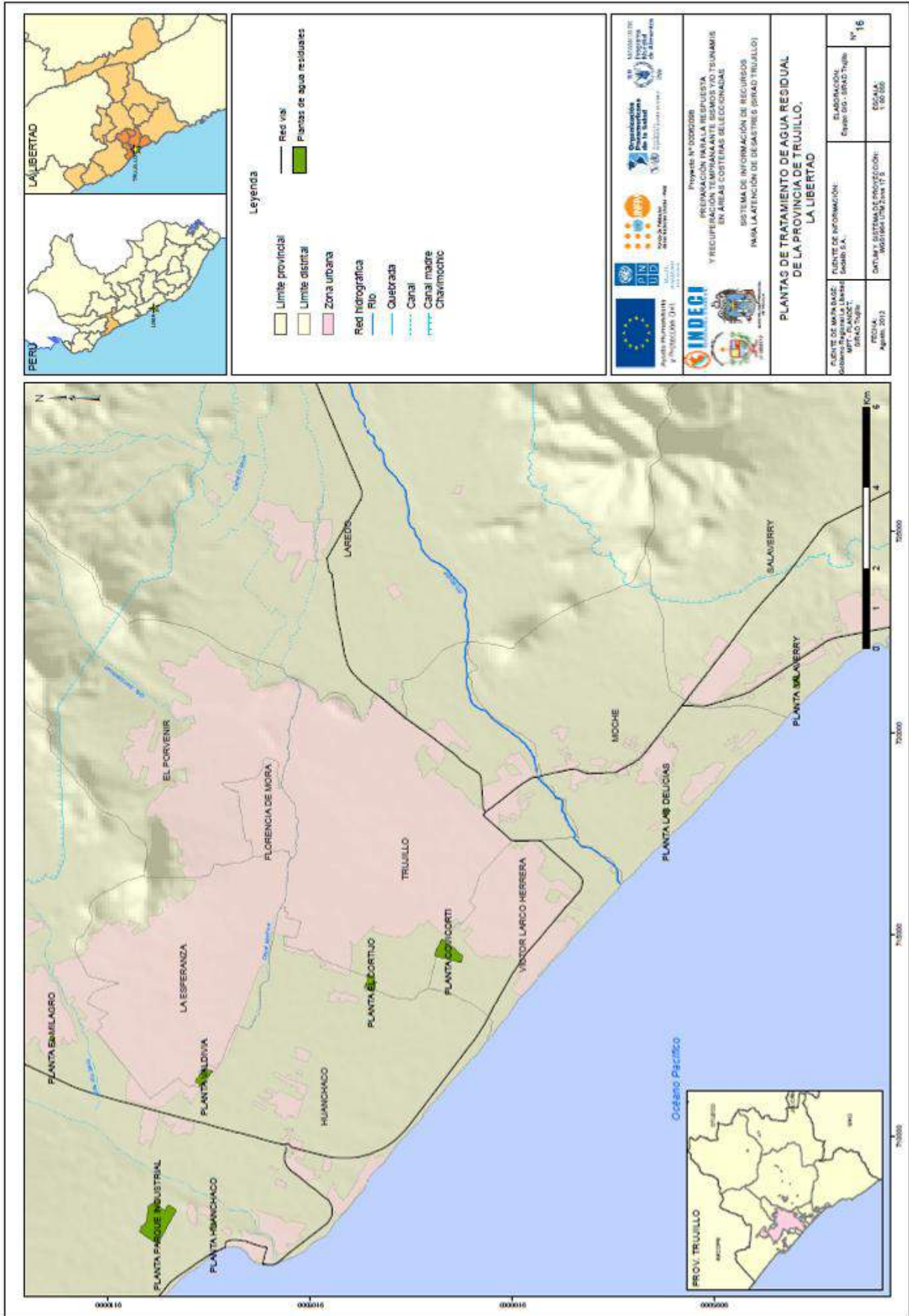


Mapa N° 14: Hidrantes

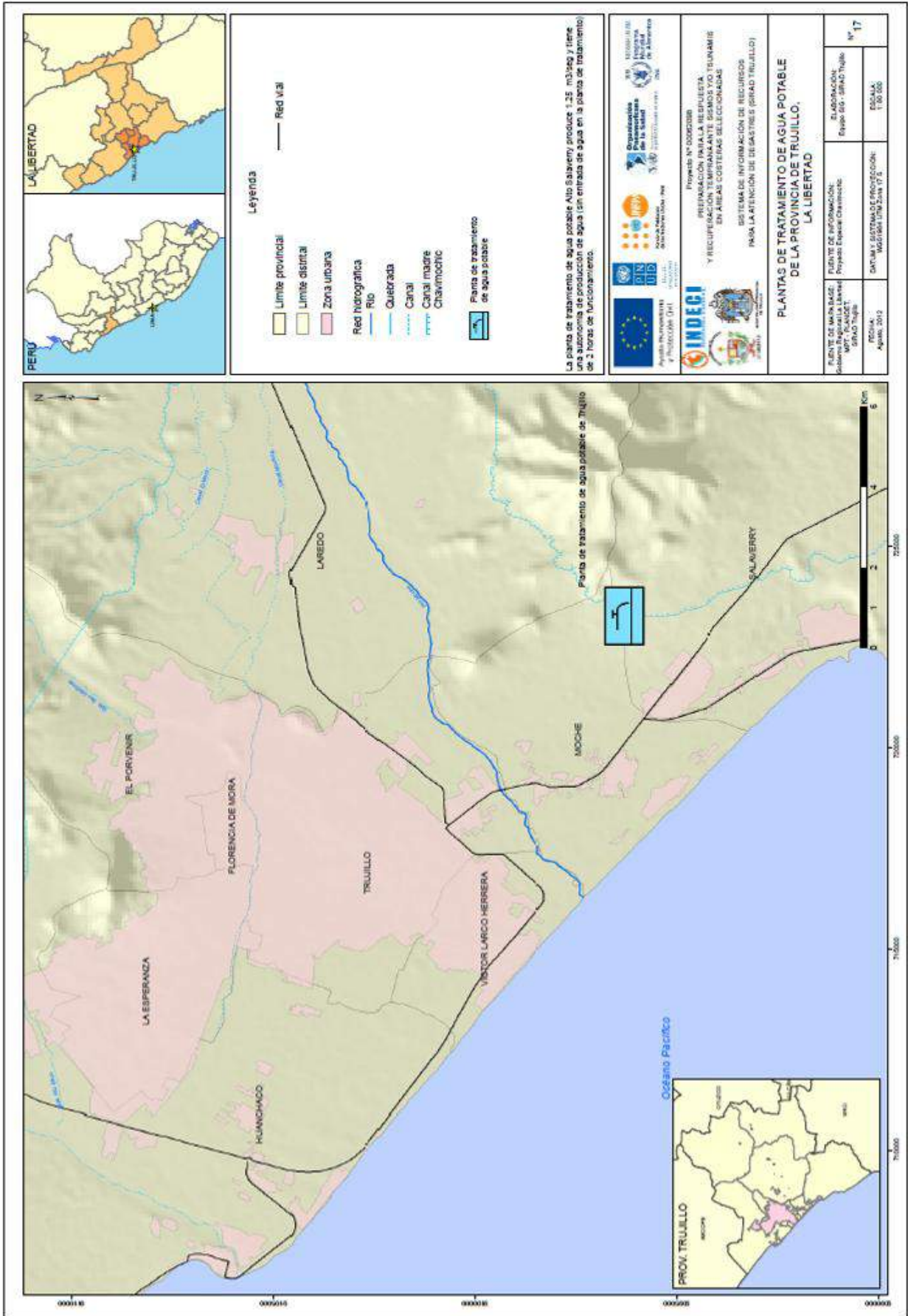


Mapa N° 15: Locales y proveedores de material de mantenimiento

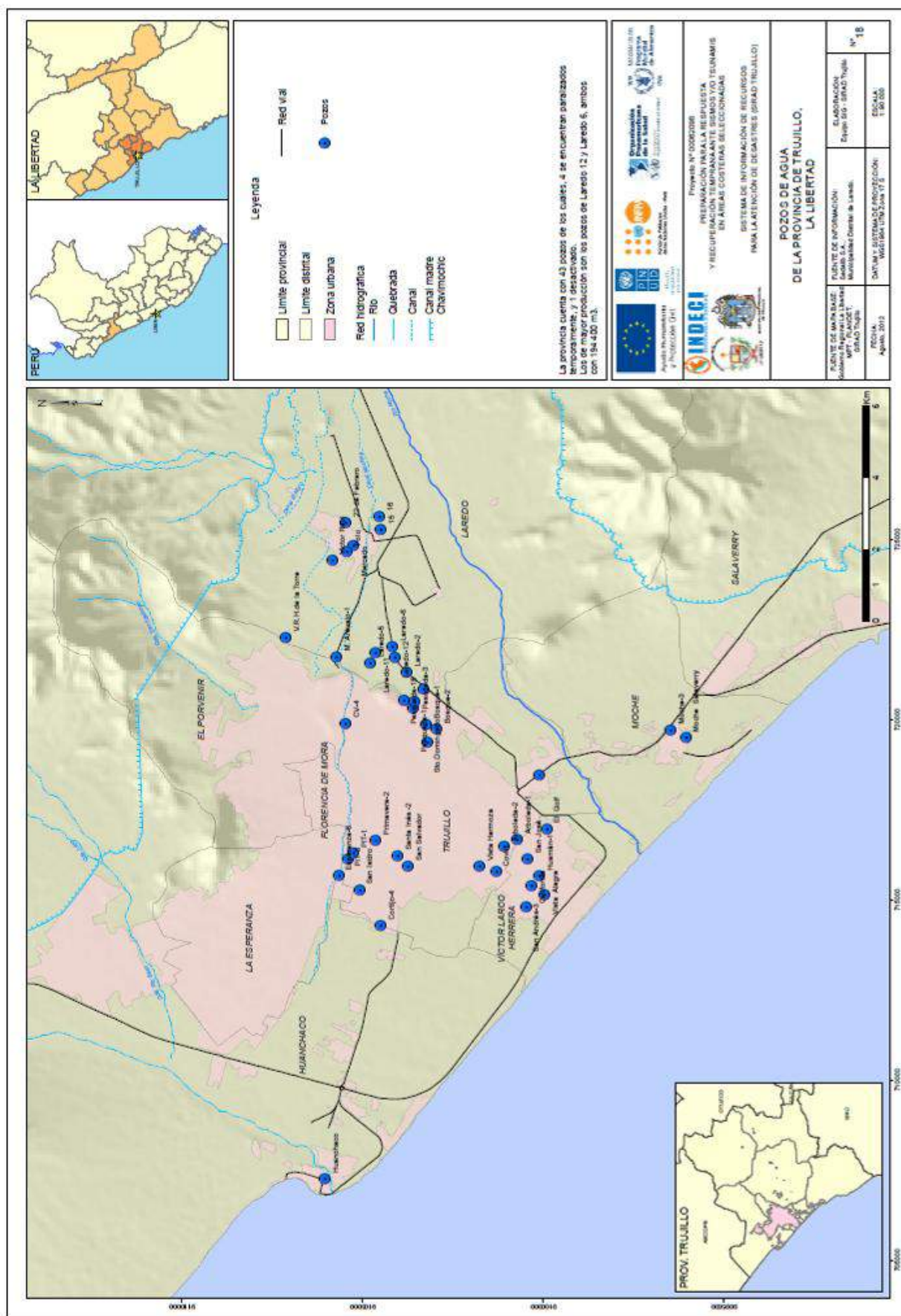




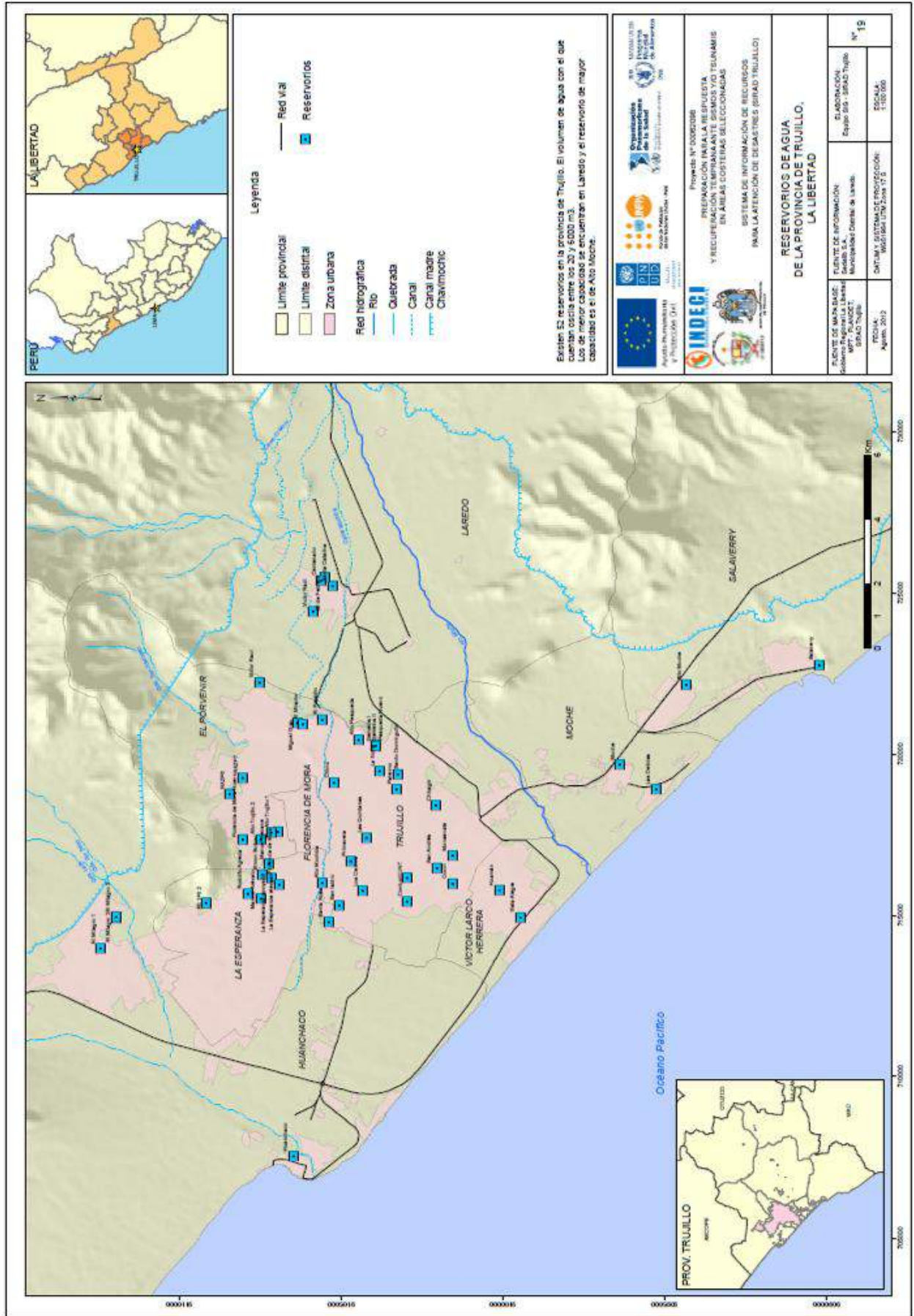
Mapa N° 16: Plantas de tratamiento de agua residual



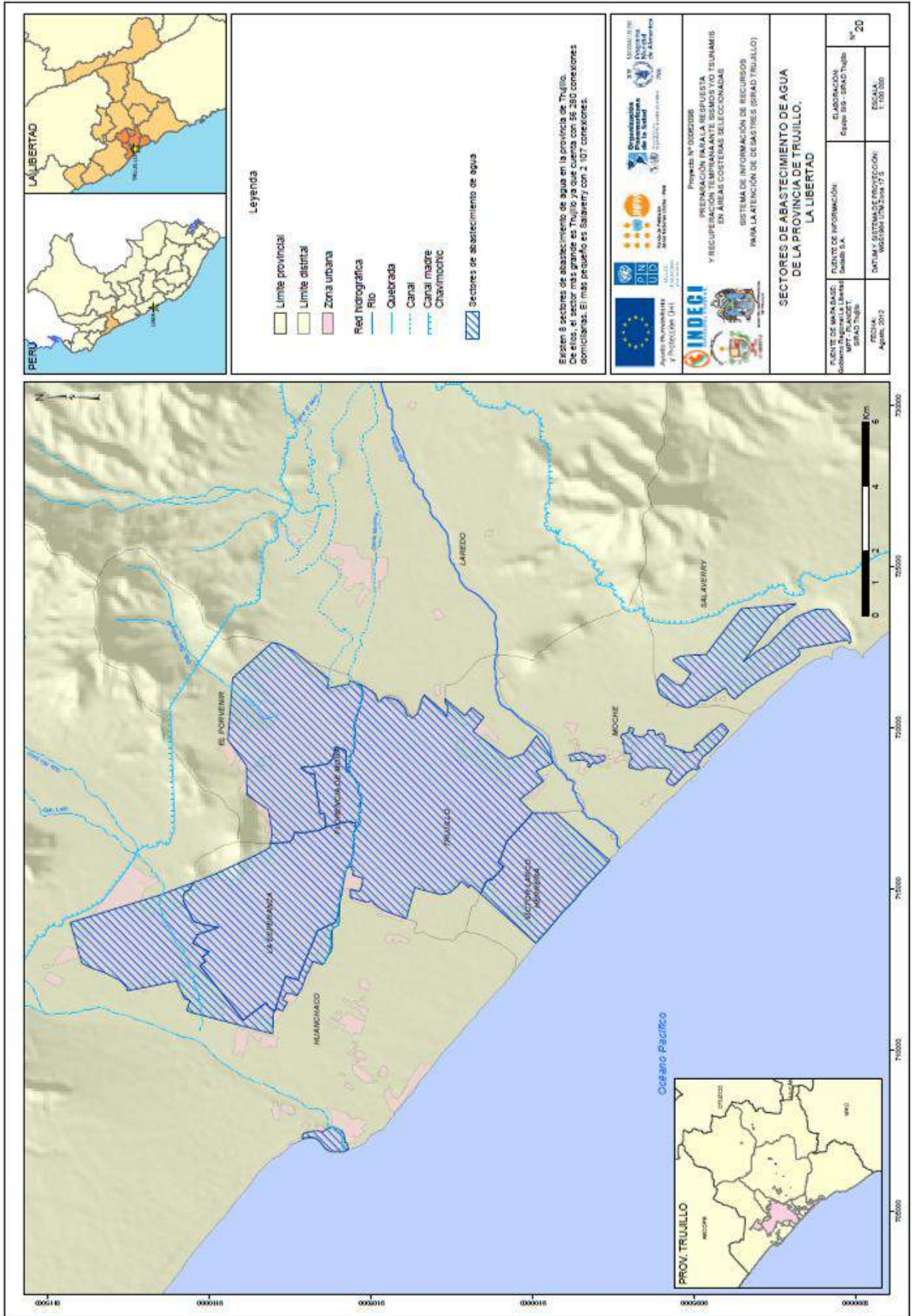
Mapa N° 17: Plantas de tratamiento de agua potable



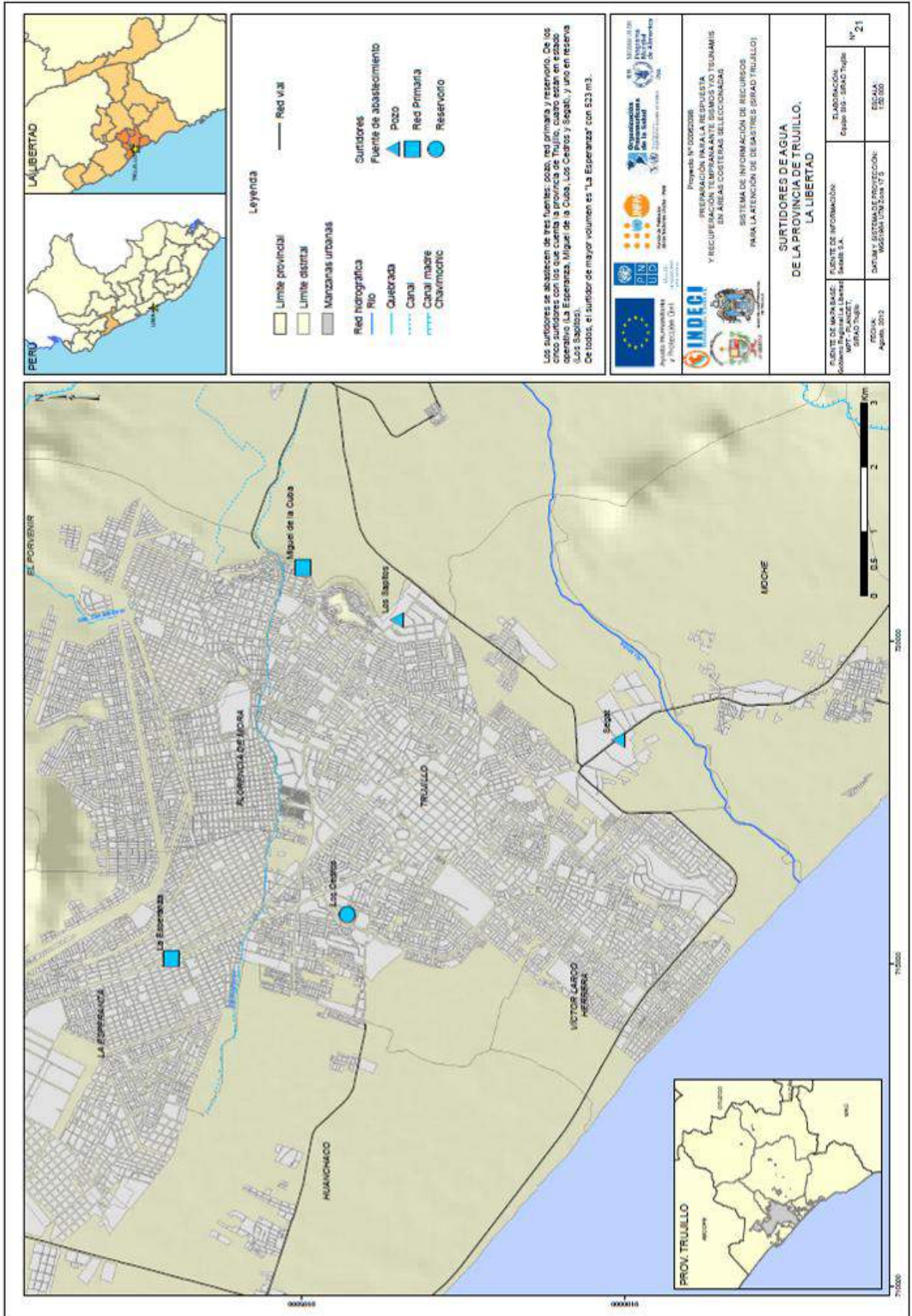
Mapa N° 18: Pozos de agua



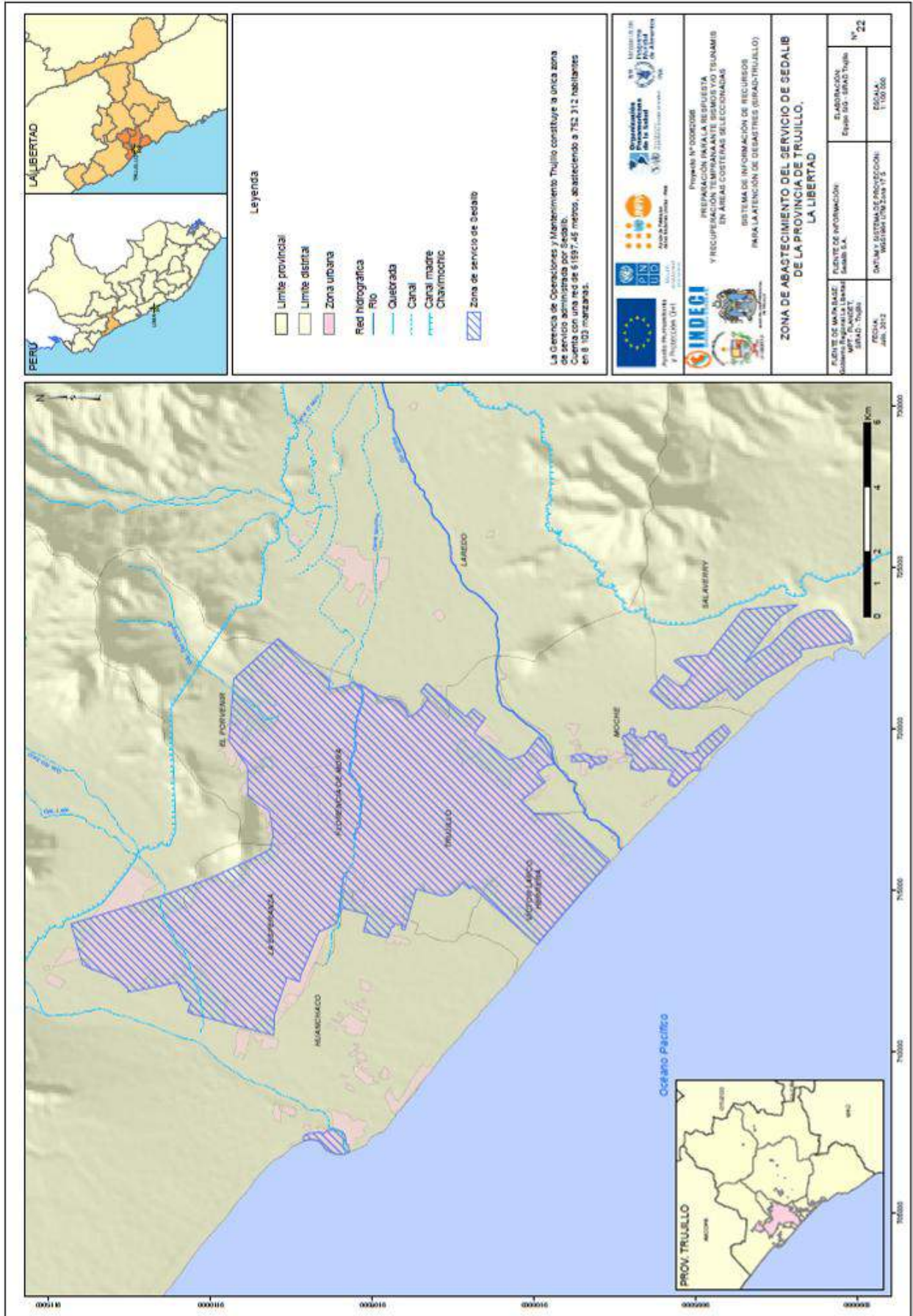
Mapa N° 19: Reservorios de agua



Mapa N° 20: Sectores de abastecimiento de agua



Mapa N° 21: Surtidores de agua

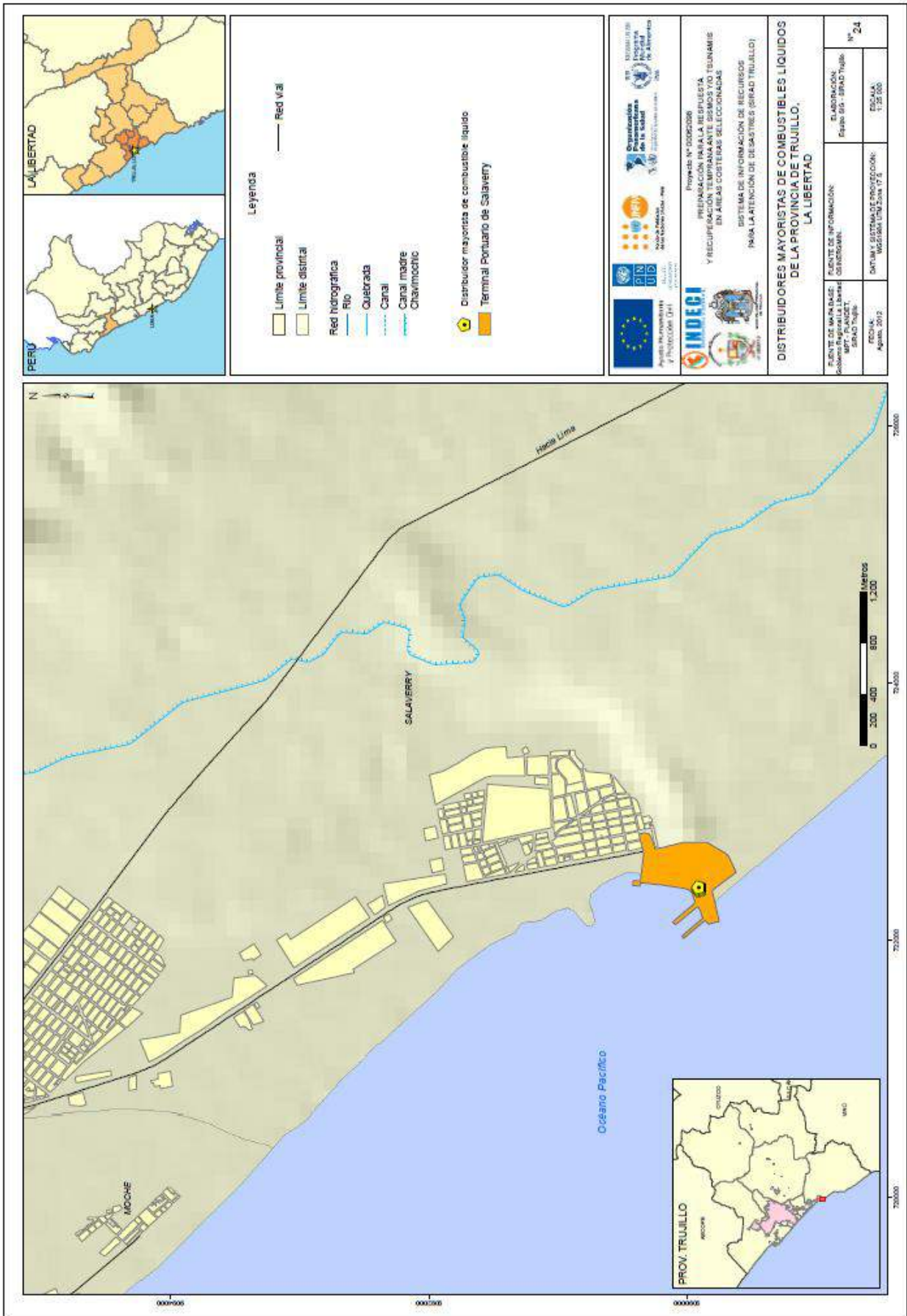


Mapa N° 22: Zona de abastecimiento del servicio de SEDALIB

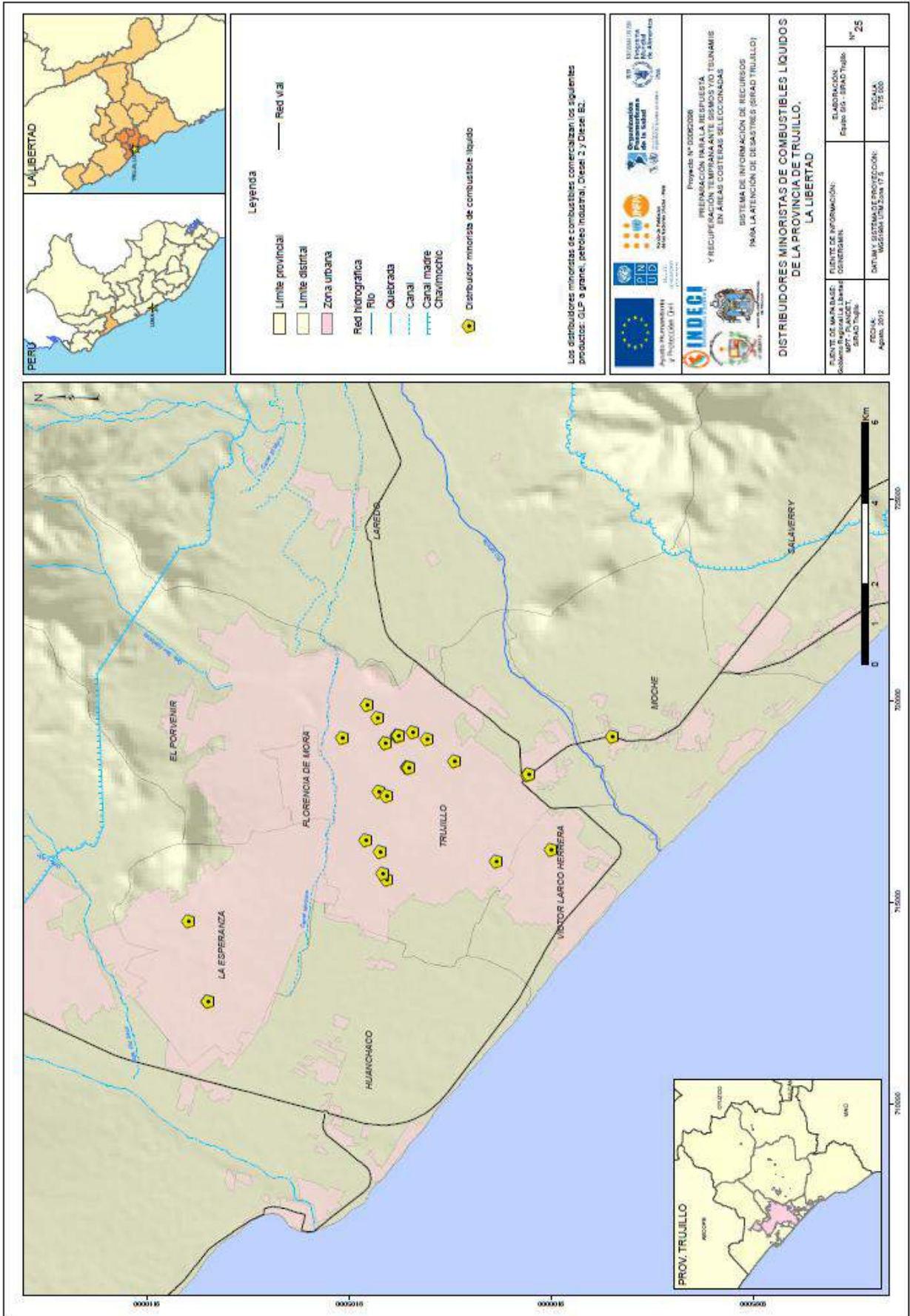
## **2. Mapas “Abastecimiento de Energía”**



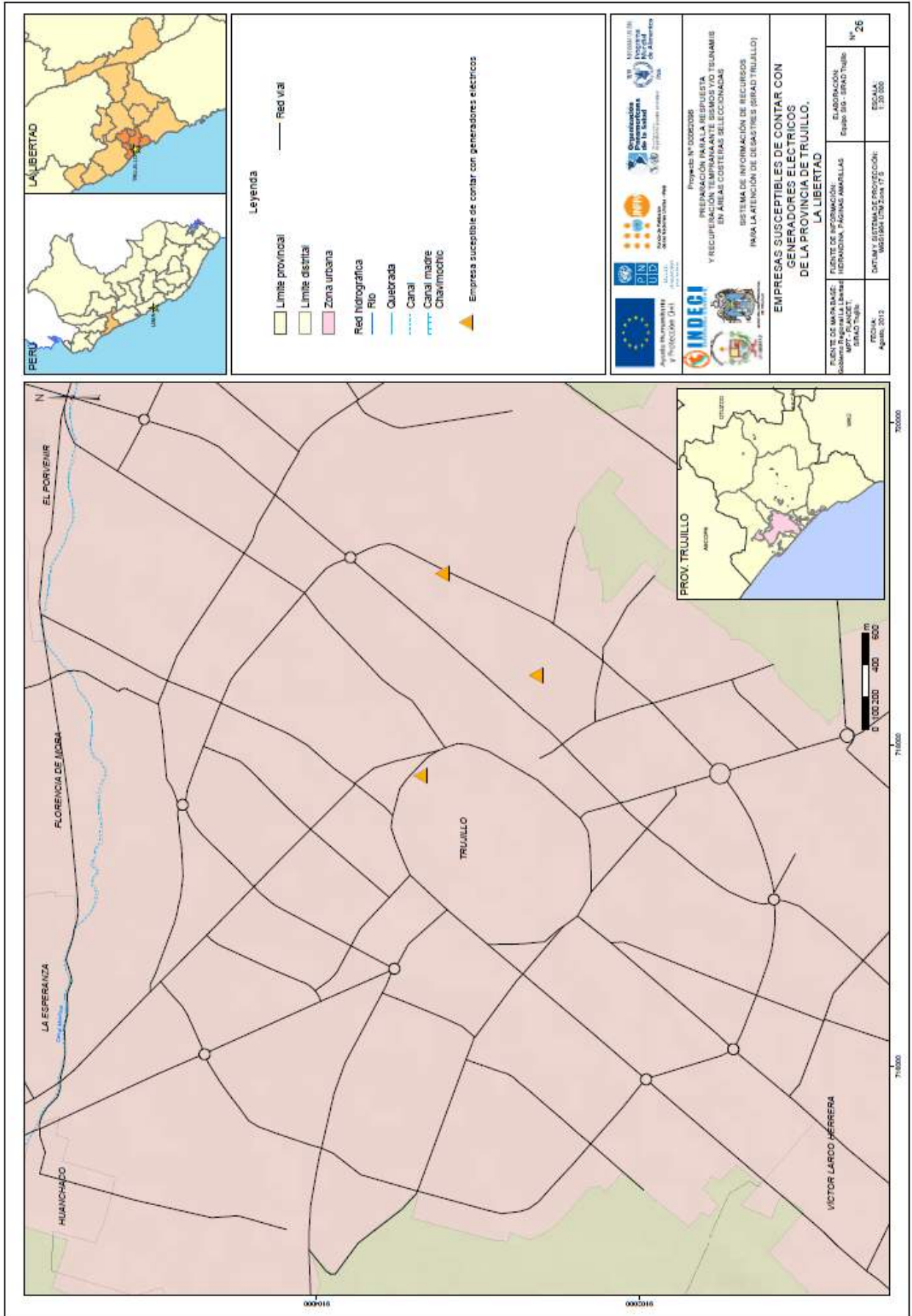




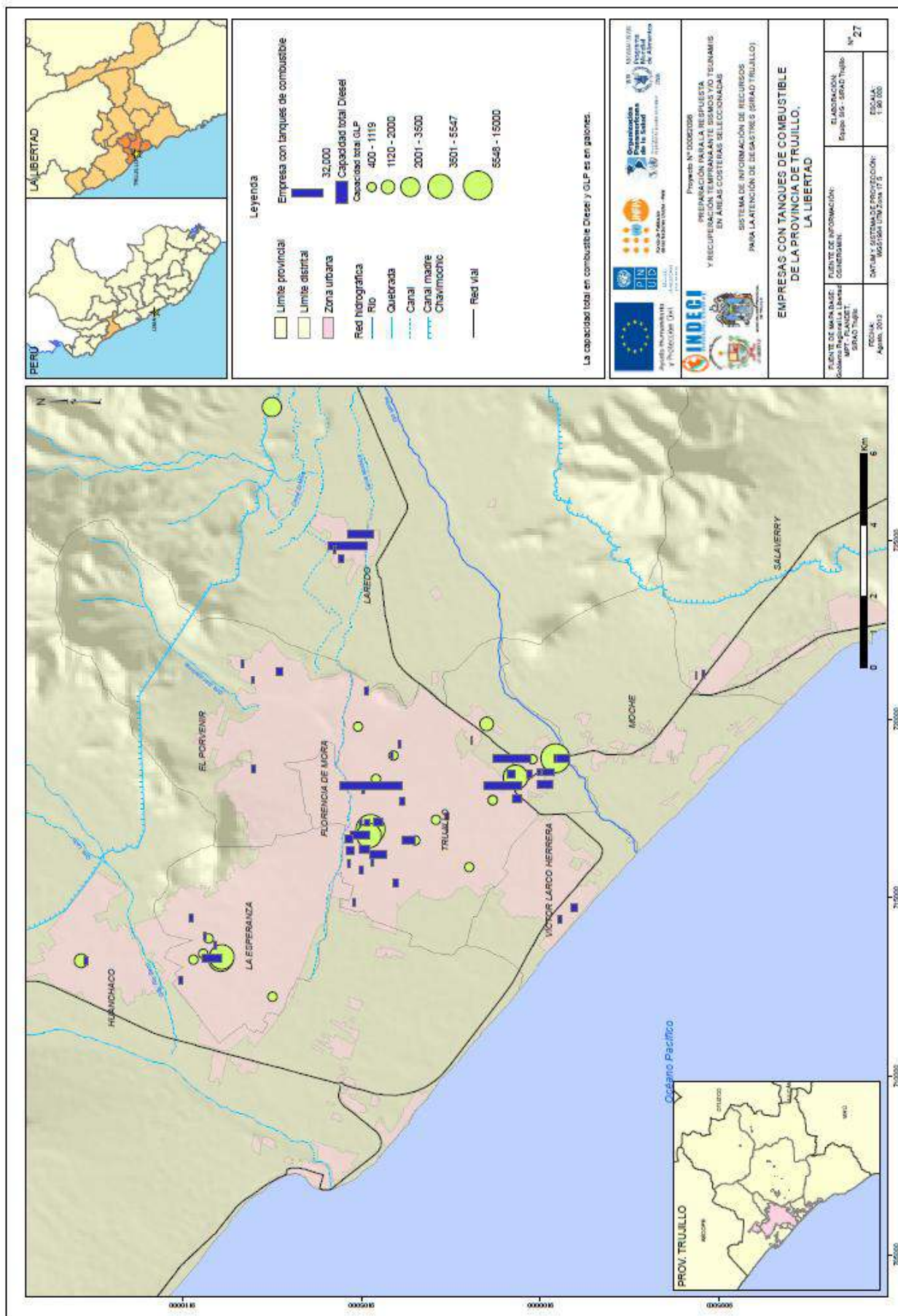
Mapa N° 24: Distribuidores mayoristas de combustible líquido



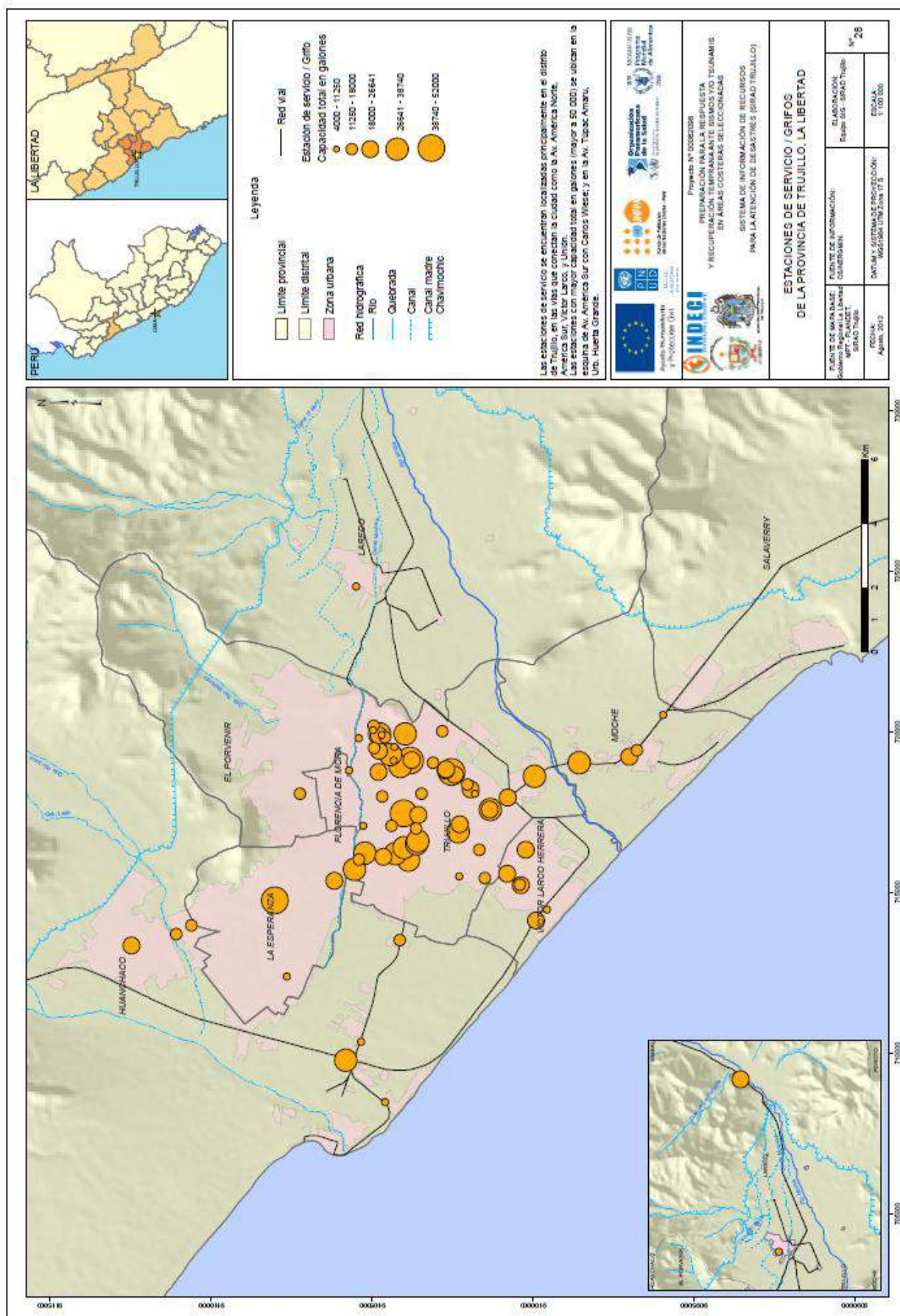
Mapa N° 25: Distribuidores minoristas de combustible líquido



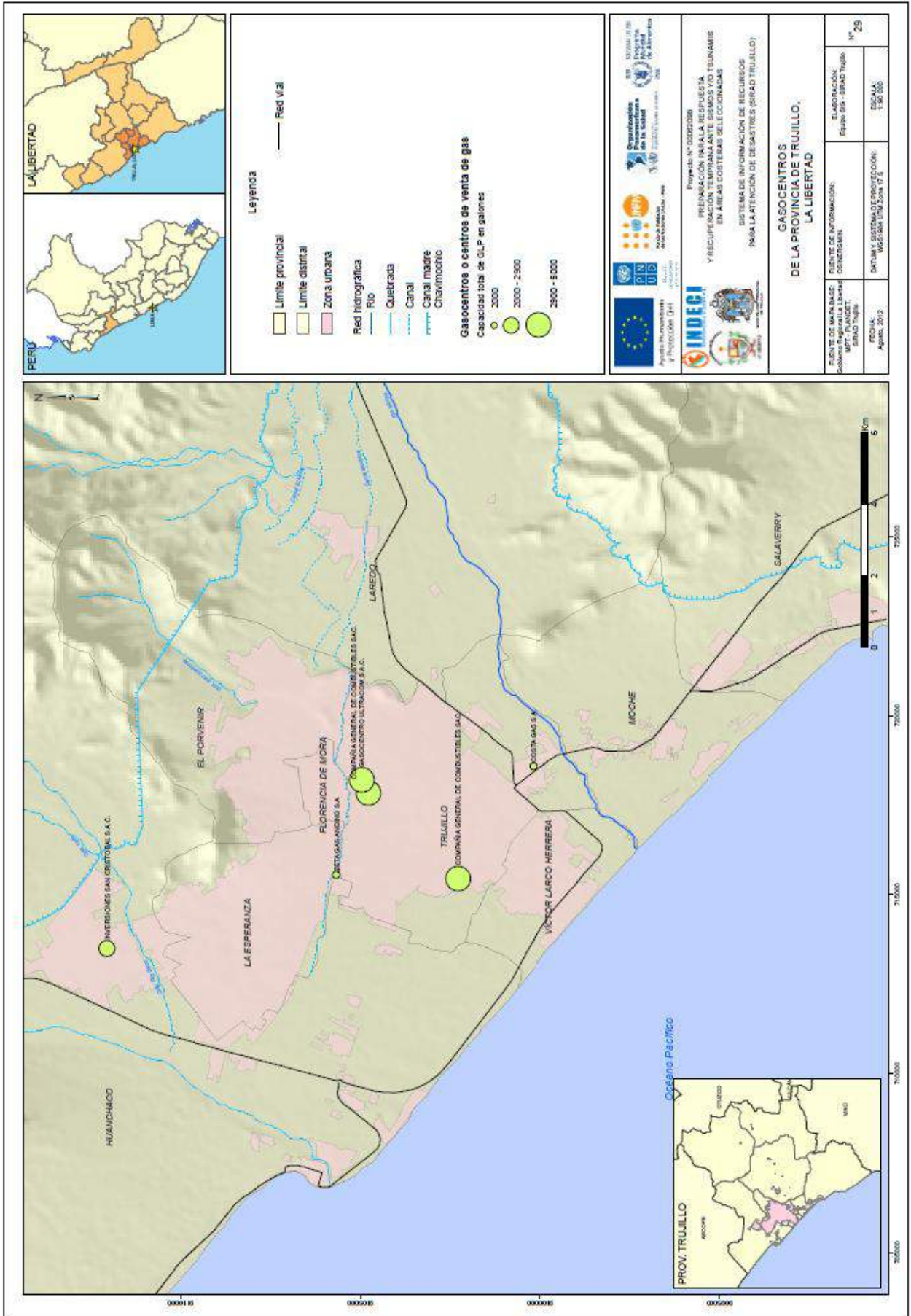
Mapa N° 26: Empresas susceptibles de contar con generadores eléctricos



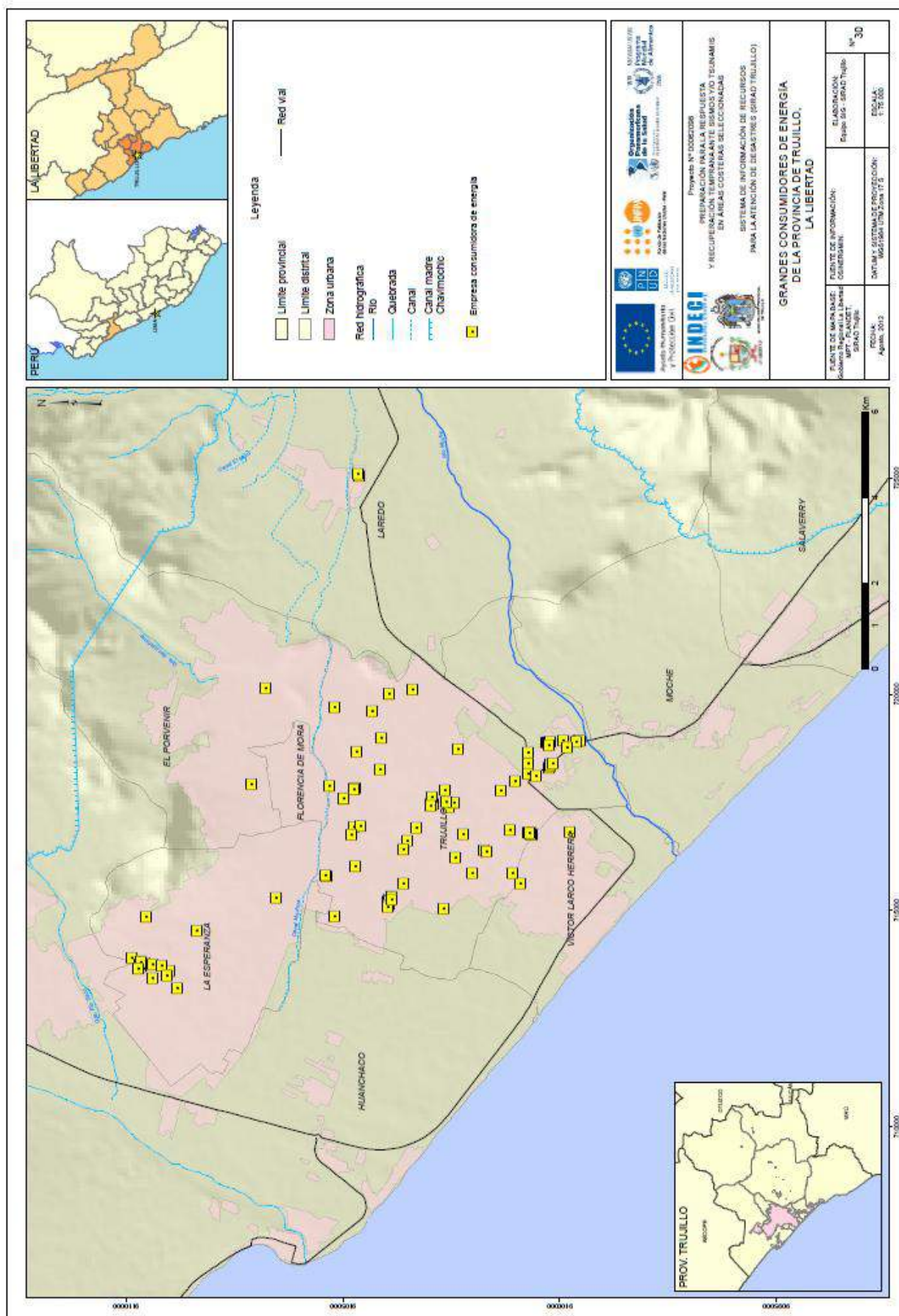
Mapa N° 27: Empresas con tanques de combustible



Mapa N° 28: Estaciones de servicio - grifos

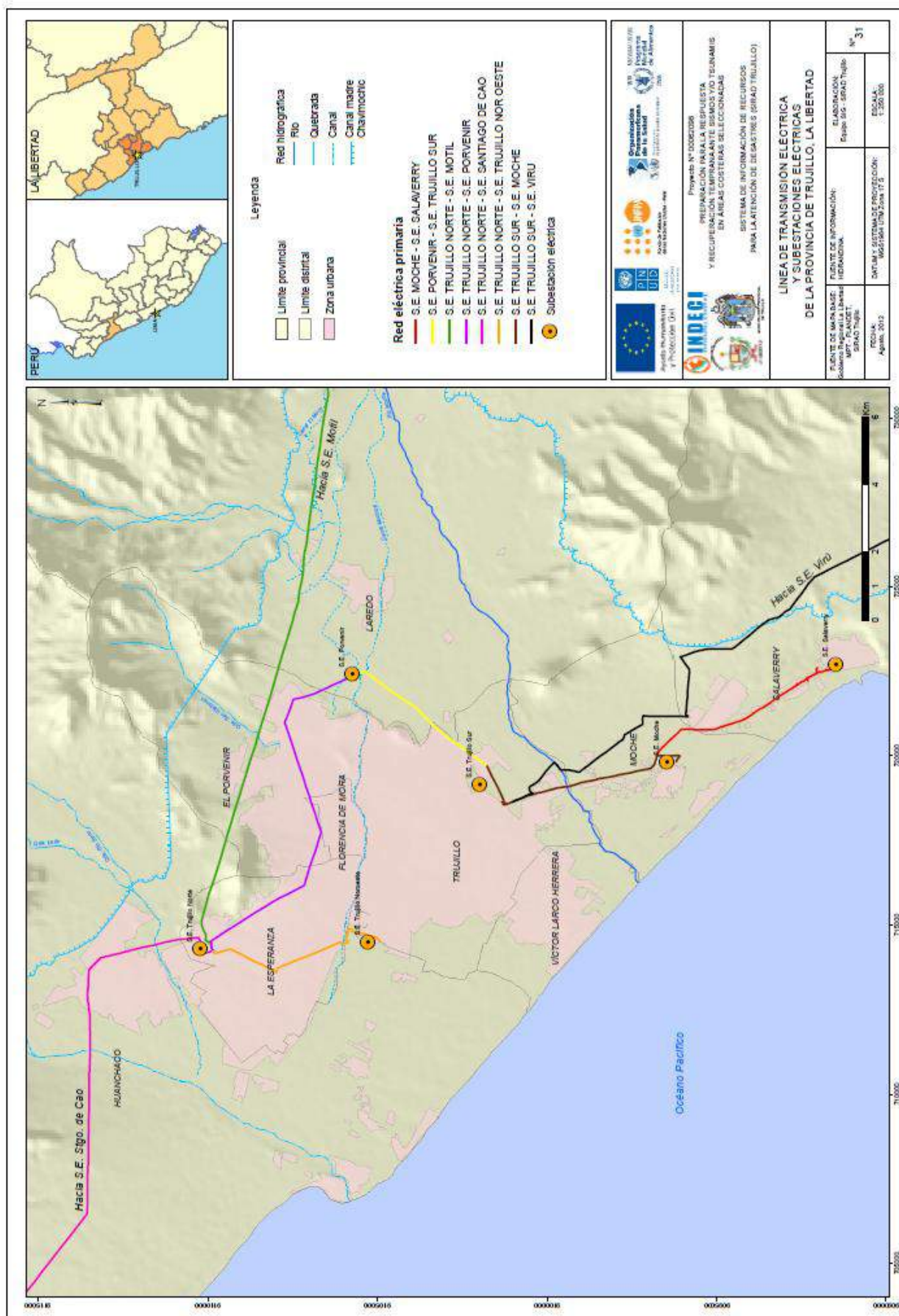


Mapa N° 29: Gasocentros

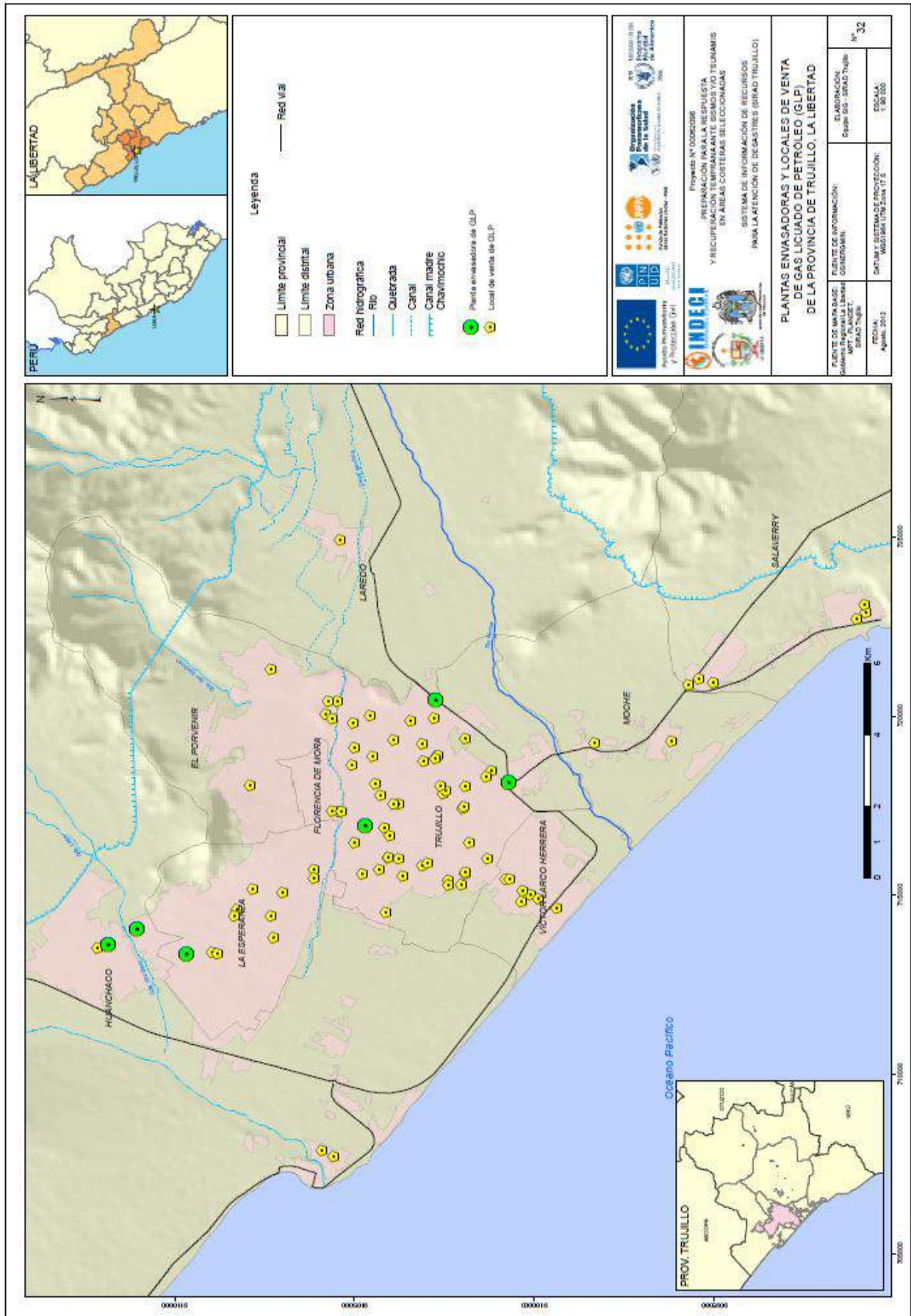


Mapa N° 30: Grandes consumidores de energía

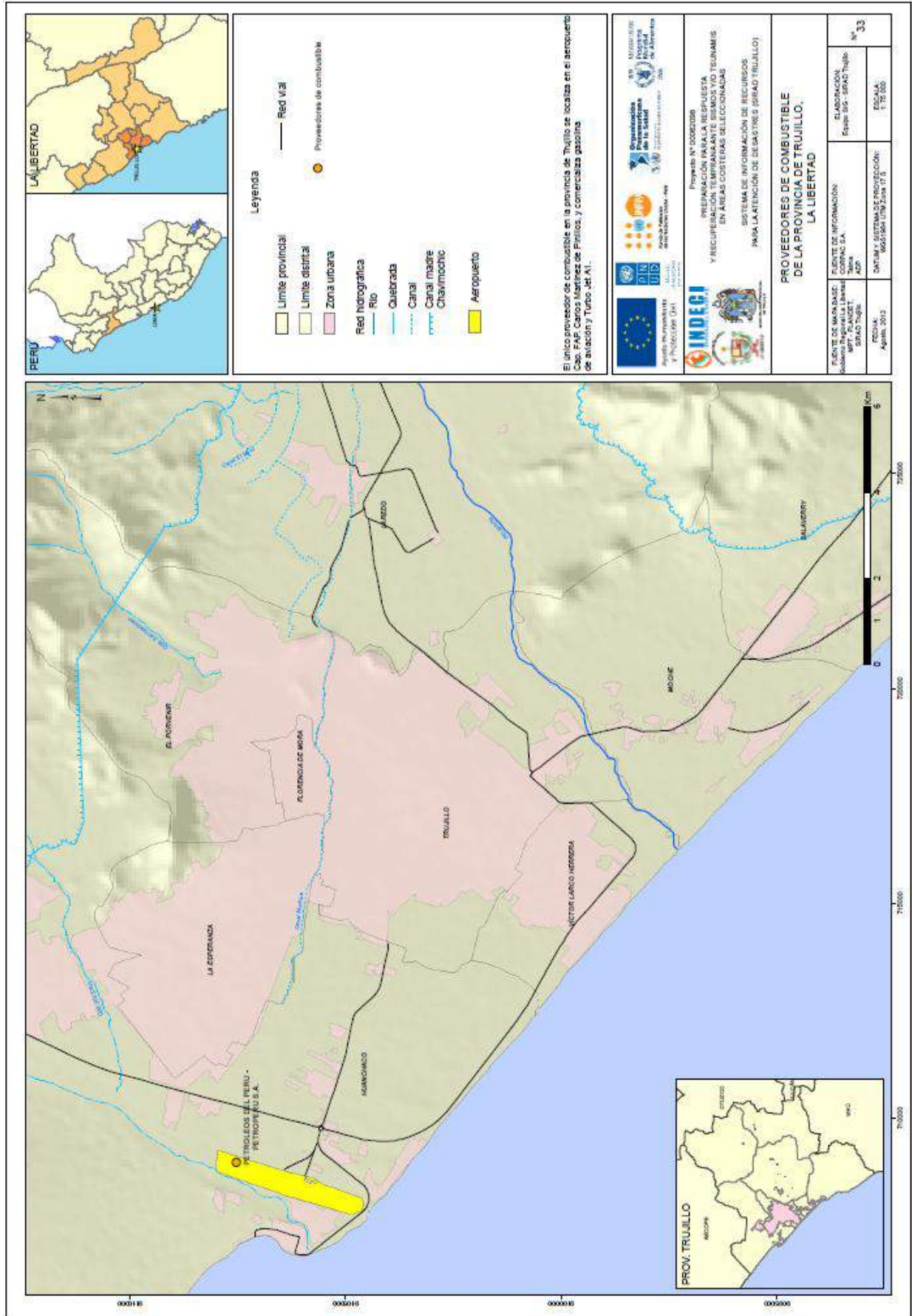




Mapa N° 31: Líneas de transmisión eléctrica y subestaciones eléctricas



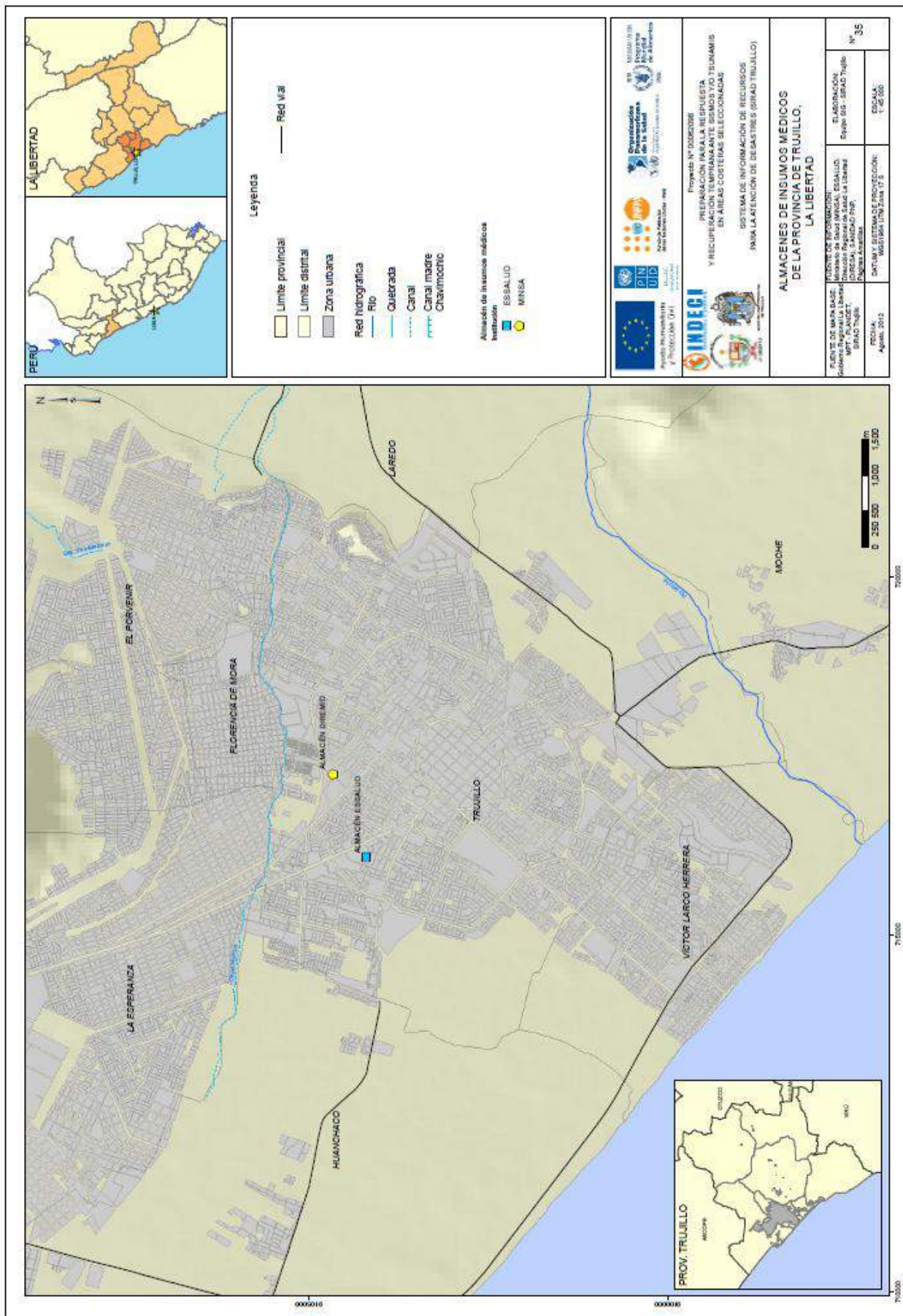
Mapa N° 32: Plantas envasadoras y locales de venta de GLP



Mapa N° 33: Proveedores de combustible

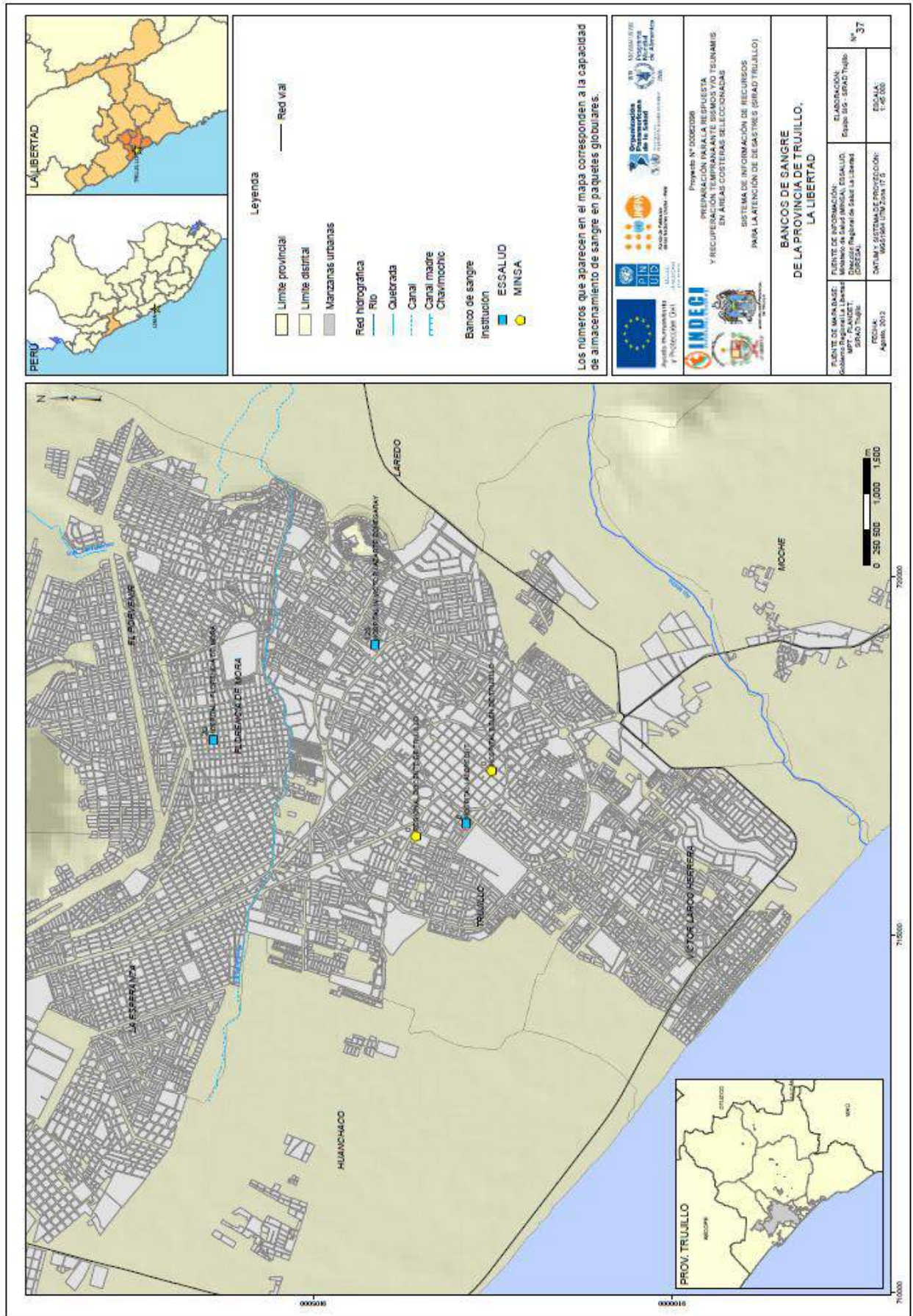


### **3. Mapas “Atención Médica”**



Mapa N° 35: Almacenes de insumos médicos



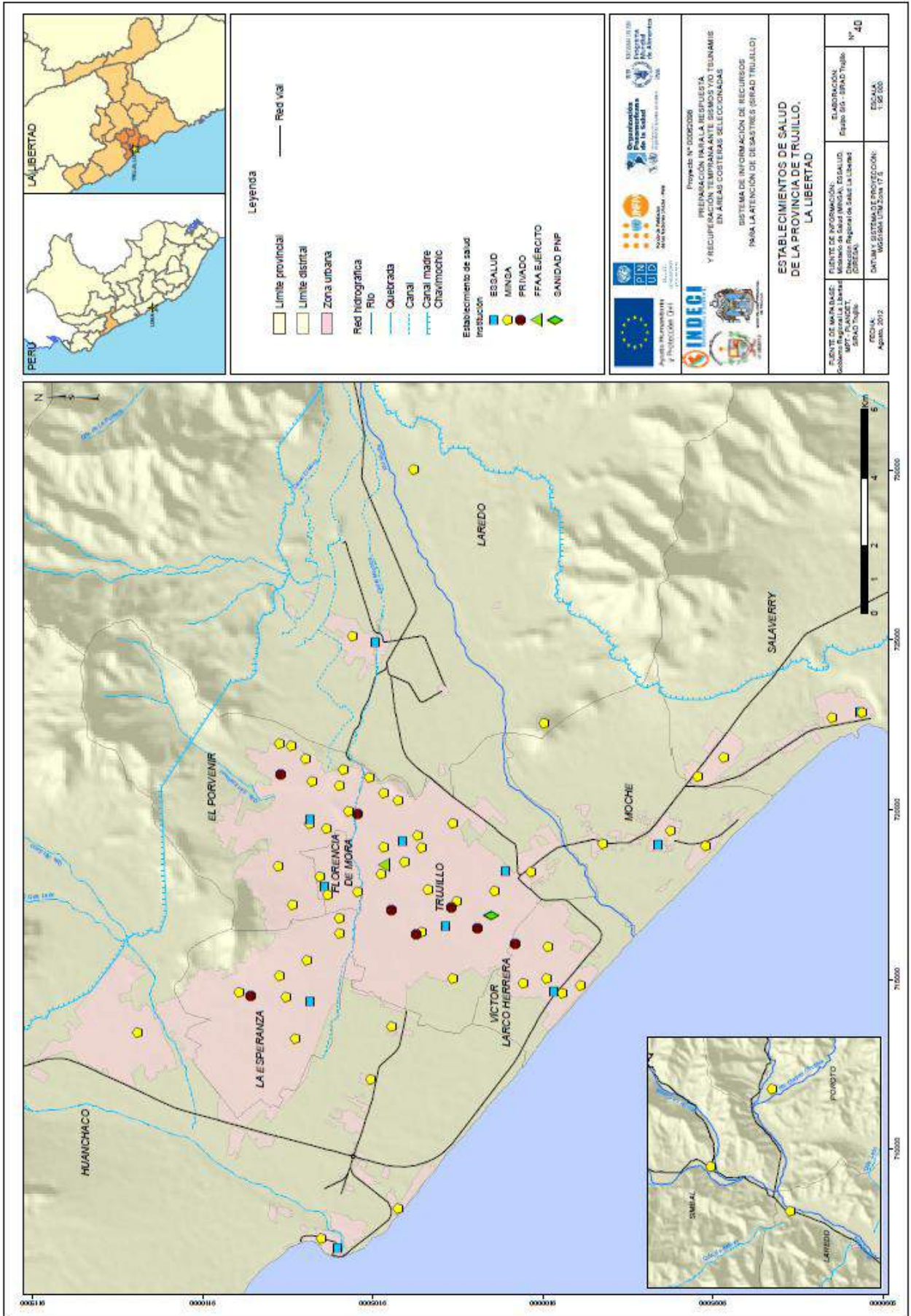


Mapa N° 37: Bancos de sangre





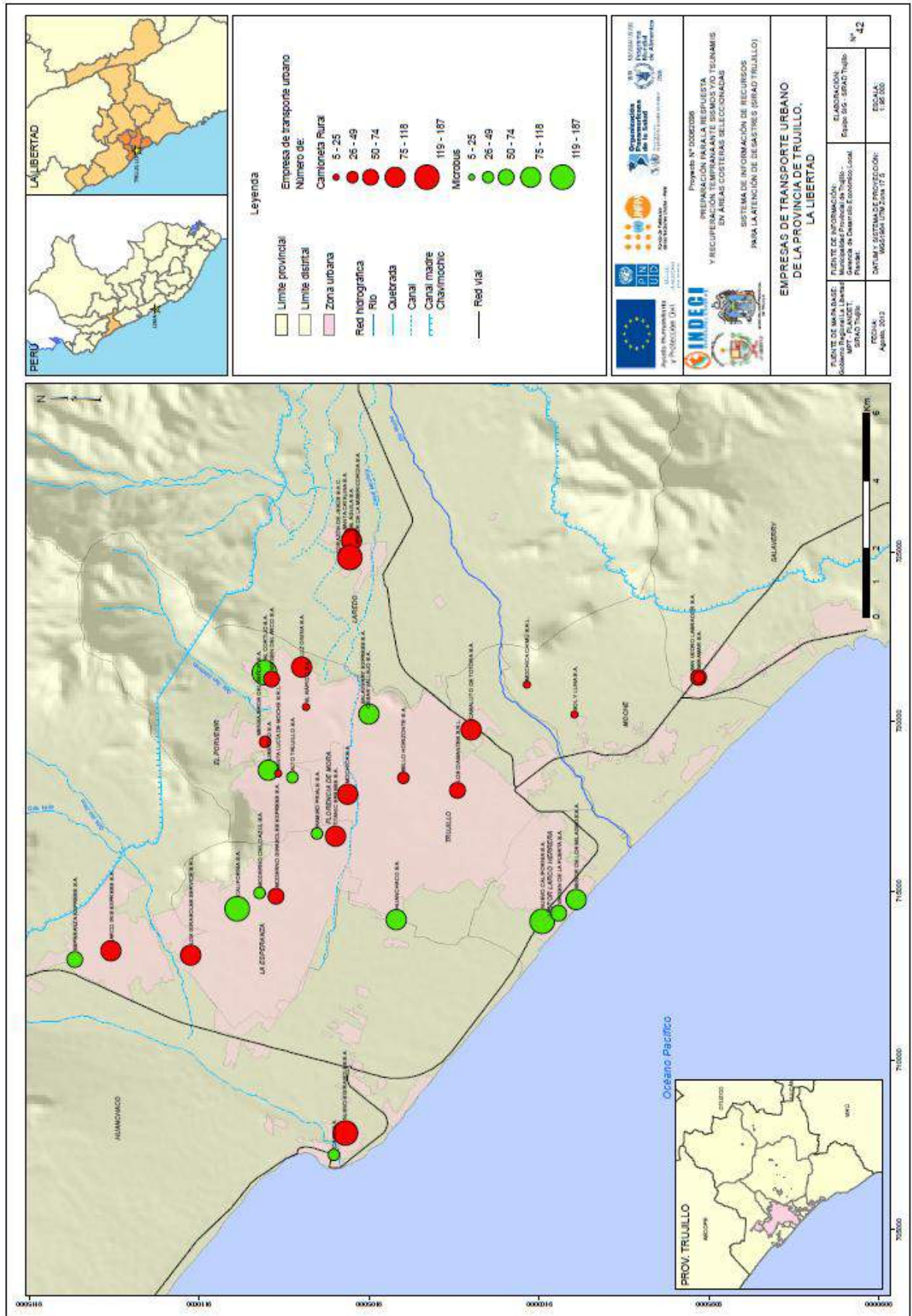




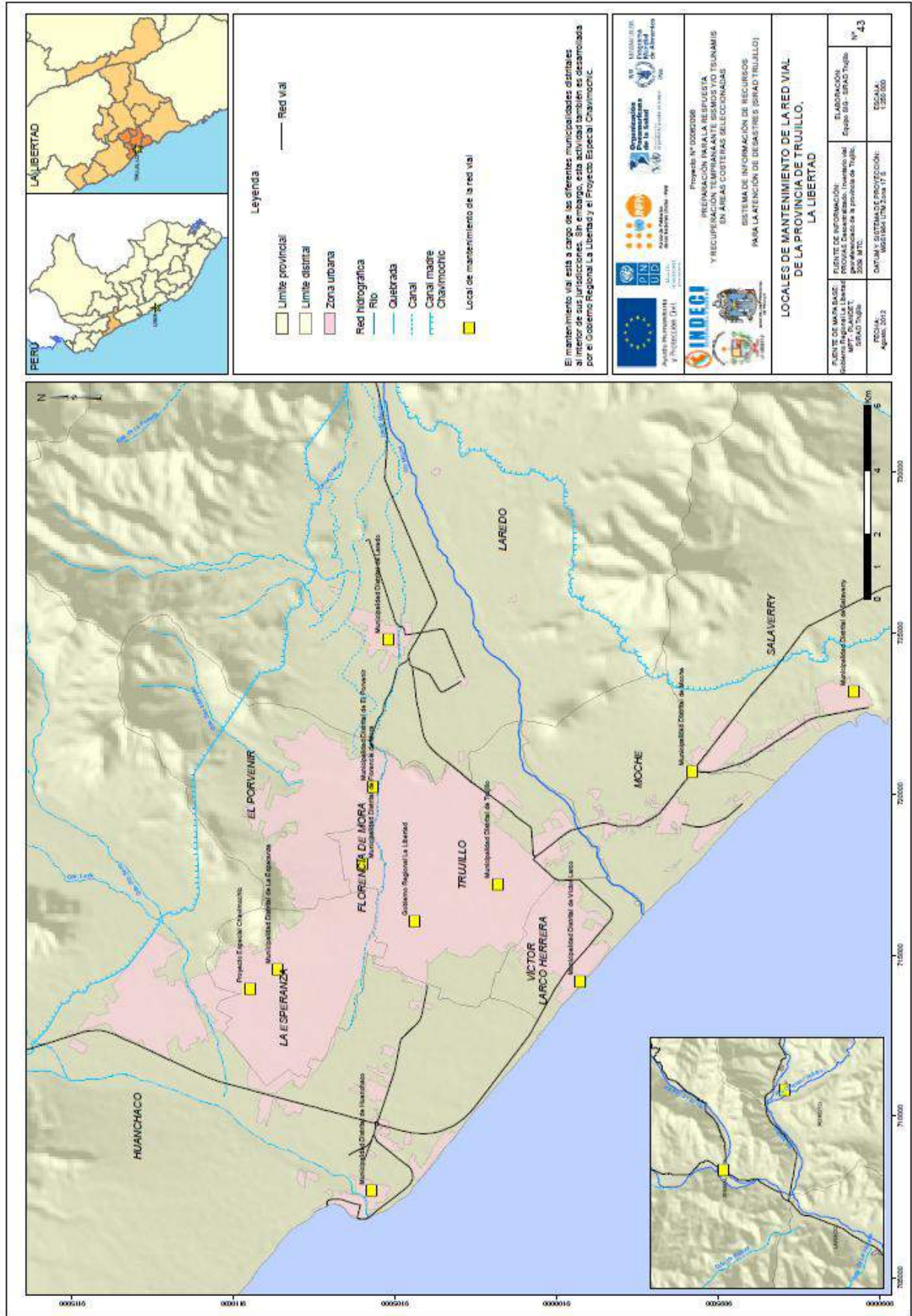
Mapa N° 40: Establecimientos de salud

## **4. Mapas “Transporte y Vialidad”**

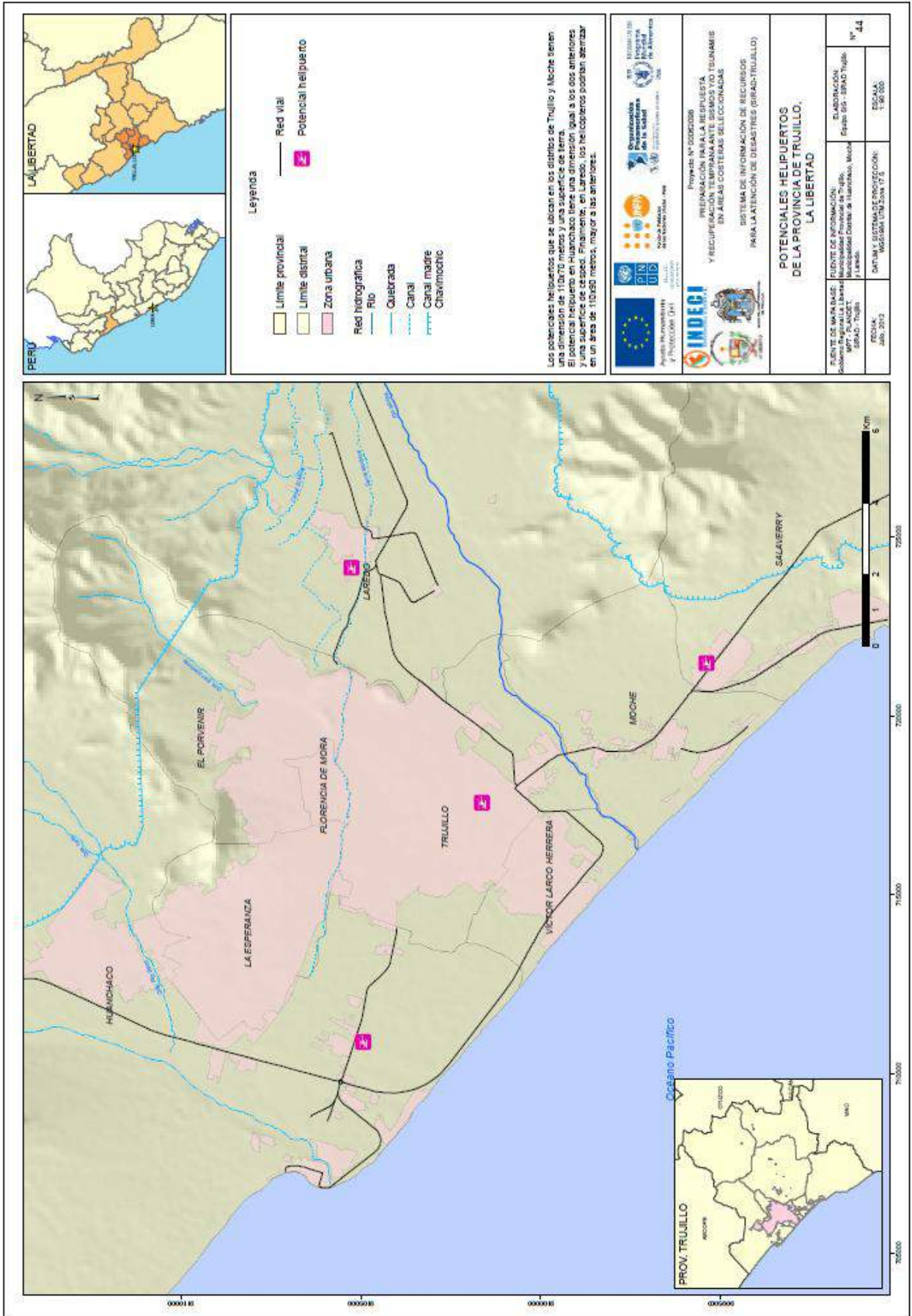




Mapa N° 42: Empresas de transporte urbano

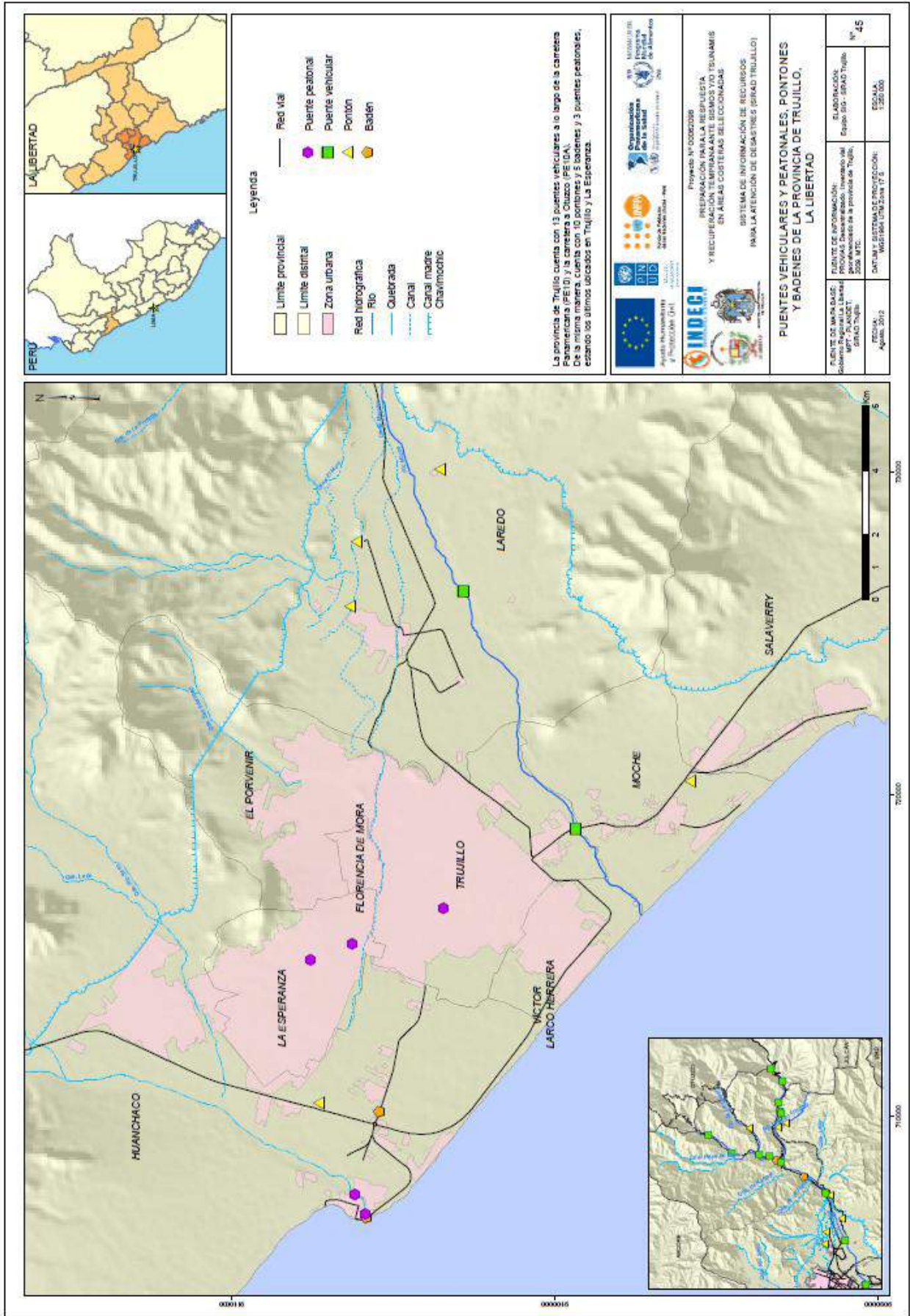


Mapa N° 43: Locales de mantenimiento de la red vial

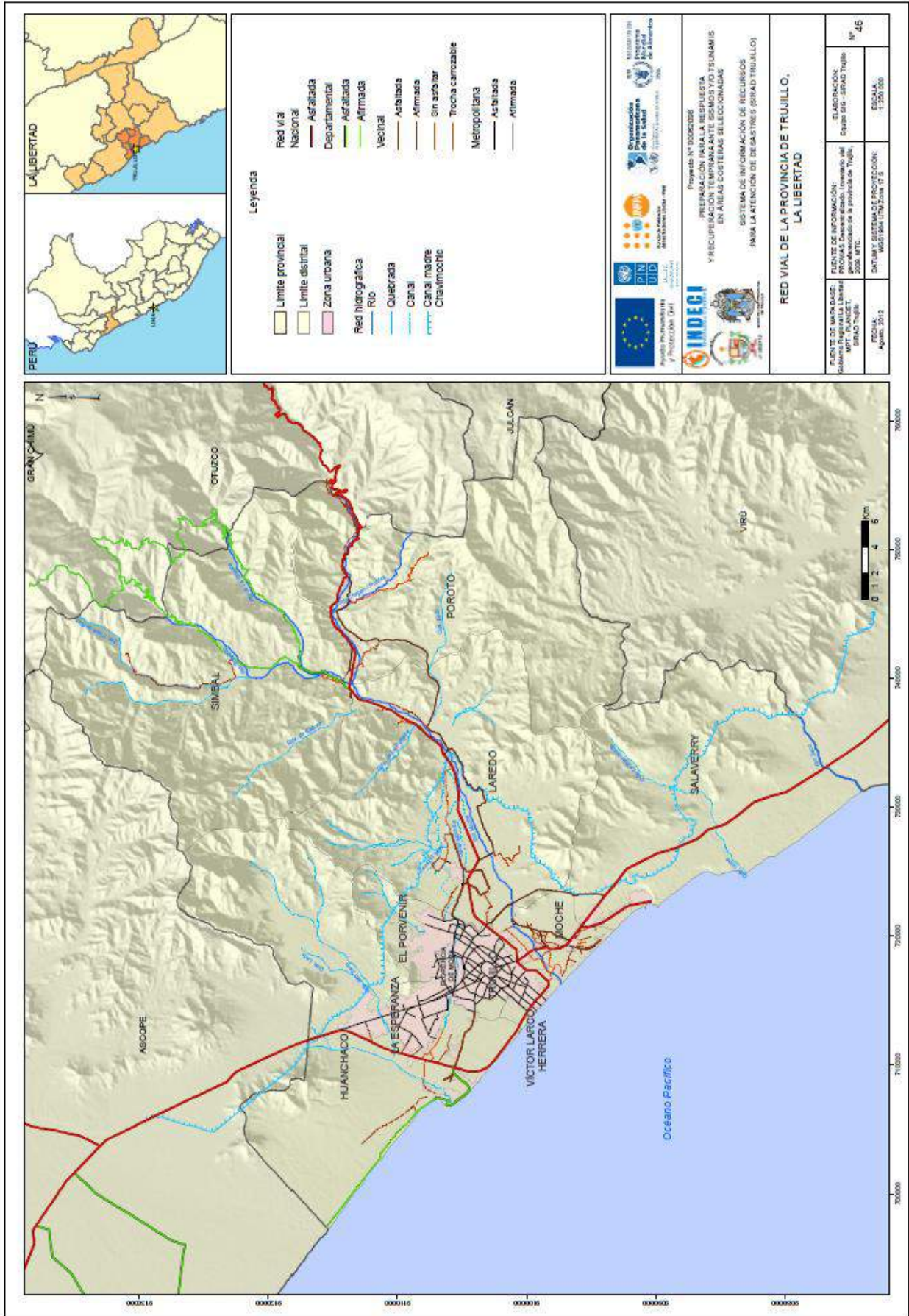


Mapa N° 44: Potenciales helipuertos

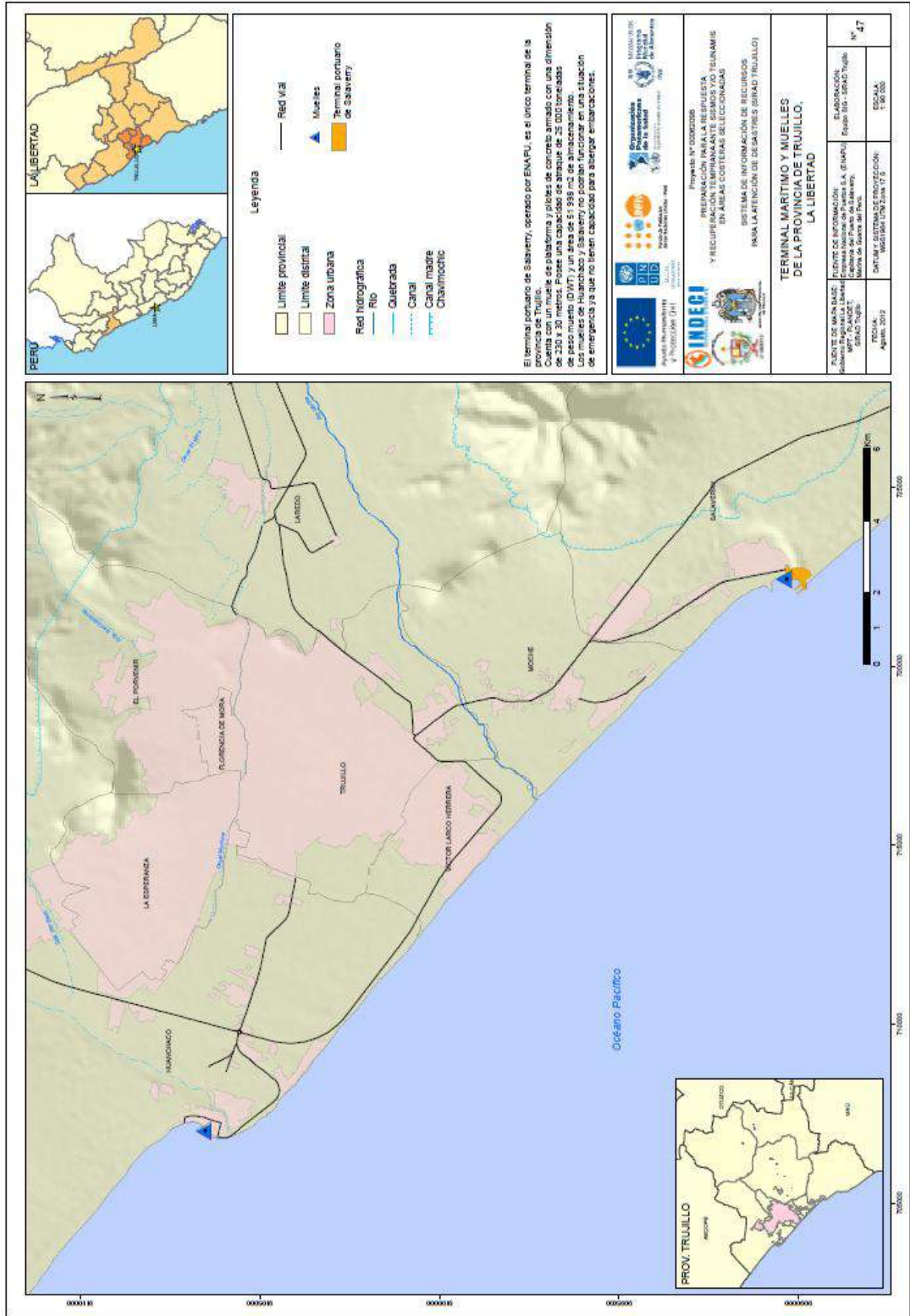




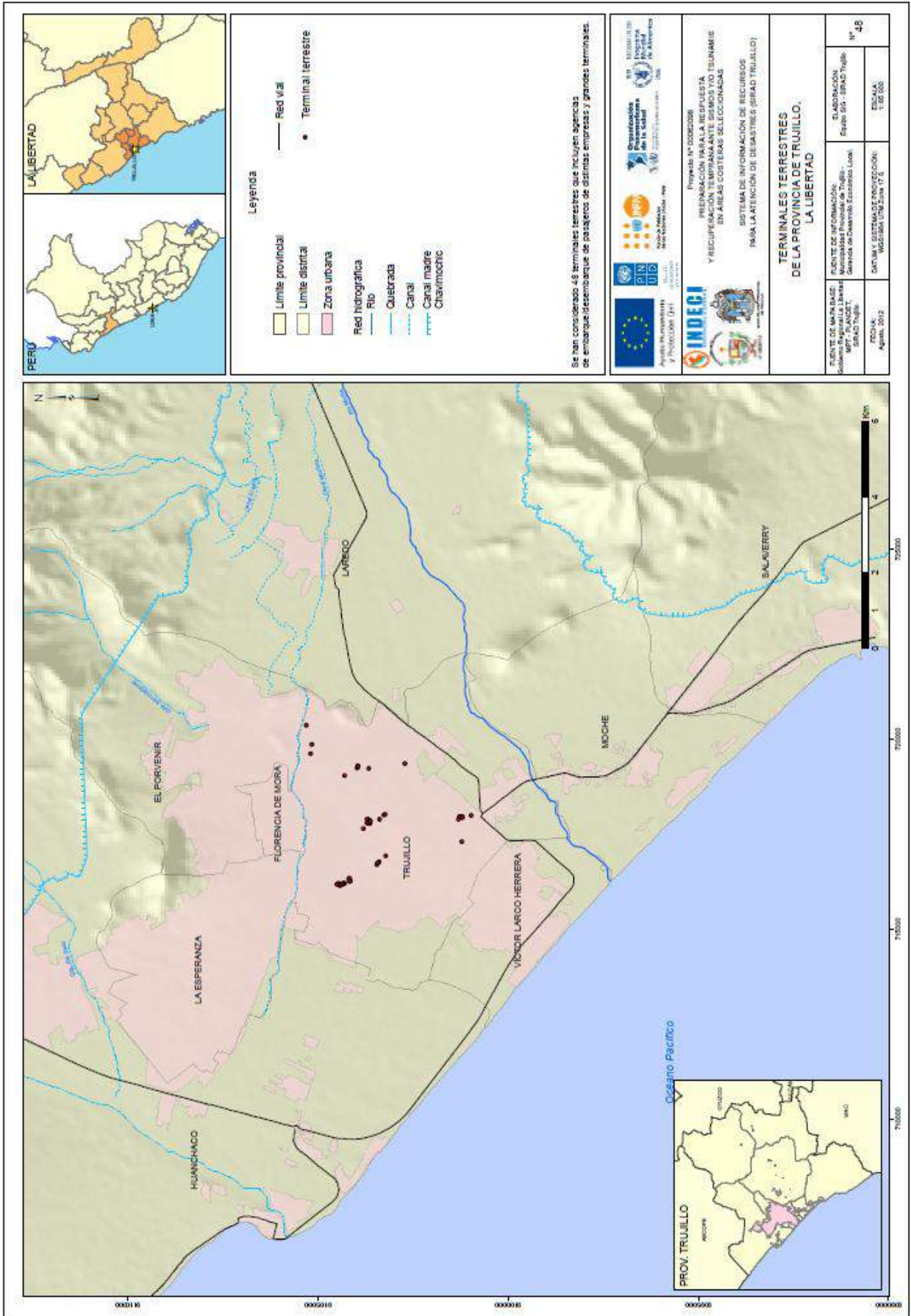
Mapa N° 45: Puentes vehiculares y peatonales, pontones y badenes



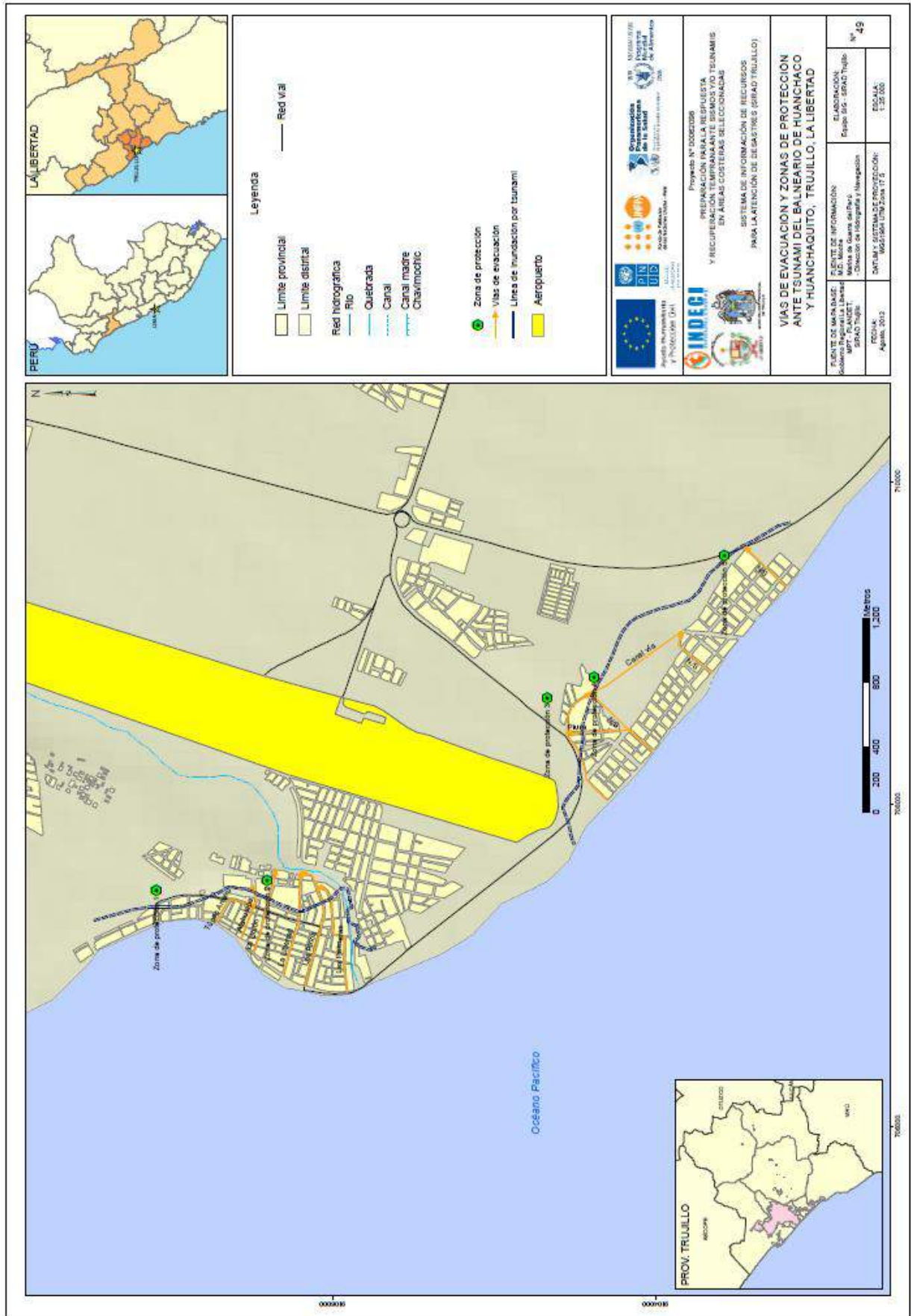
Mapa N° 46: Red vial general



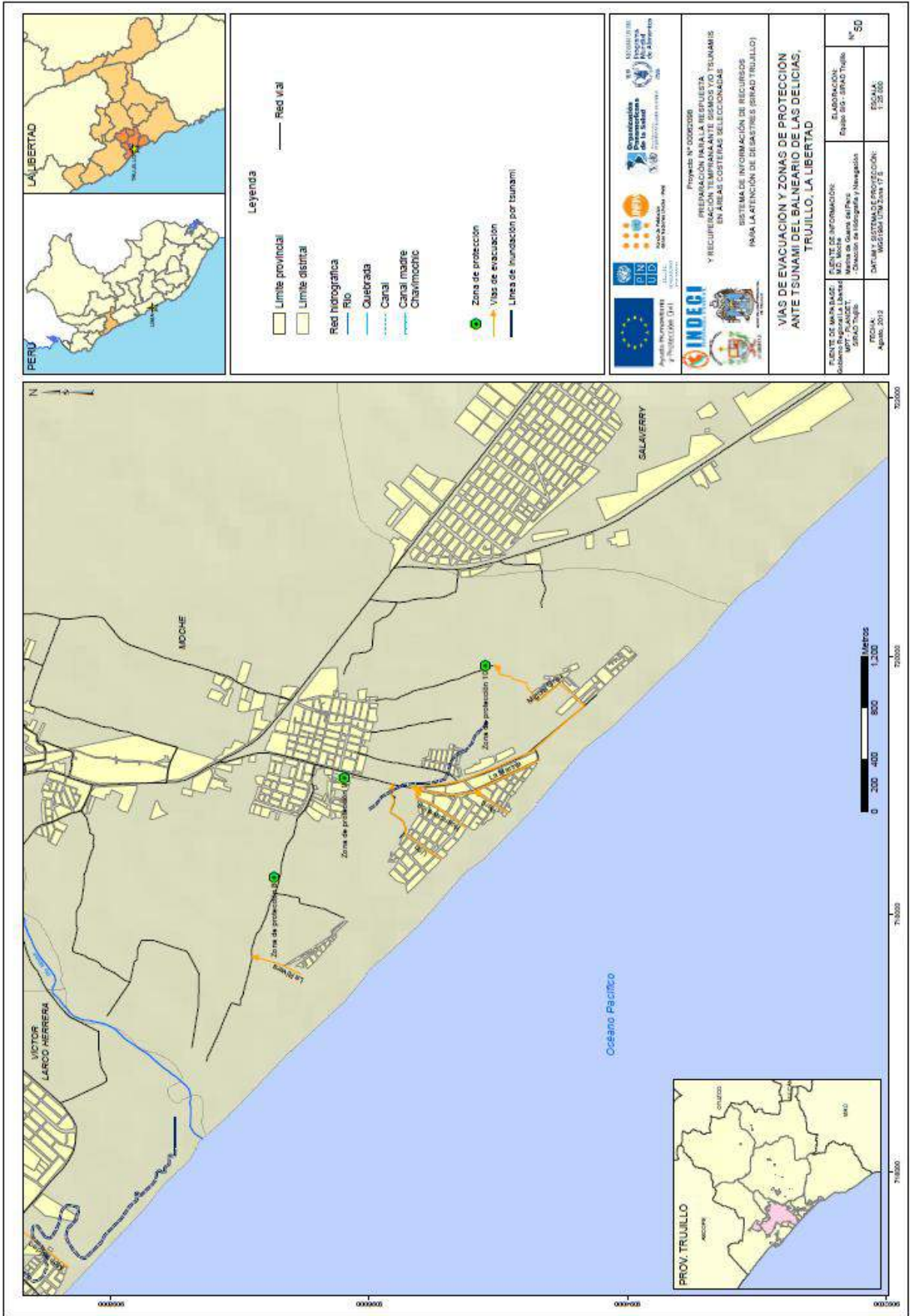
Mapa N° 47: Terminal marítimo y muelles



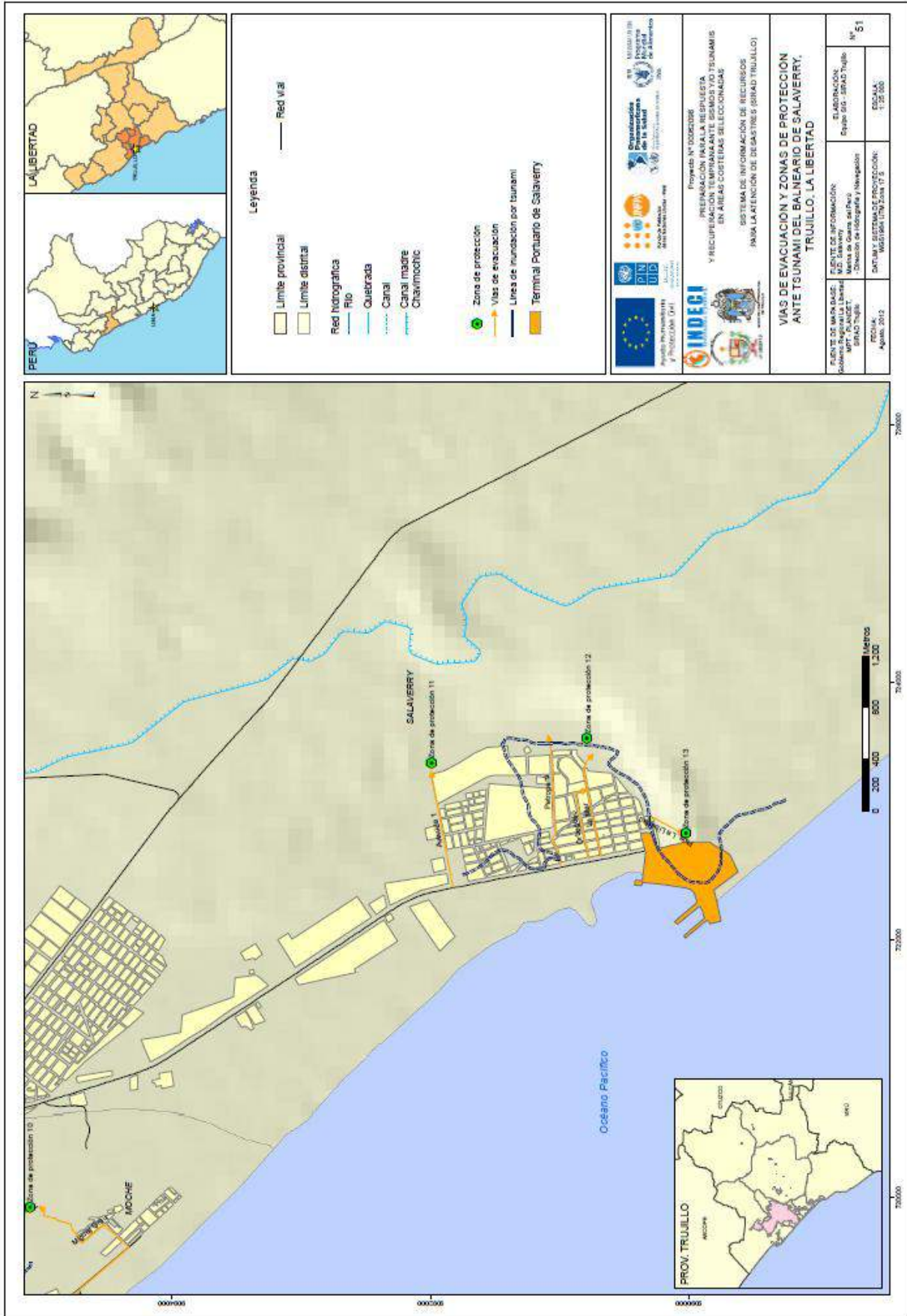
Mapa N° 48: Terminales terrestres



Mapa N° 49: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami del balneario de Huanchaco y Huanchaquito



Mapa N° 50: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami del balneario de Las Delicias

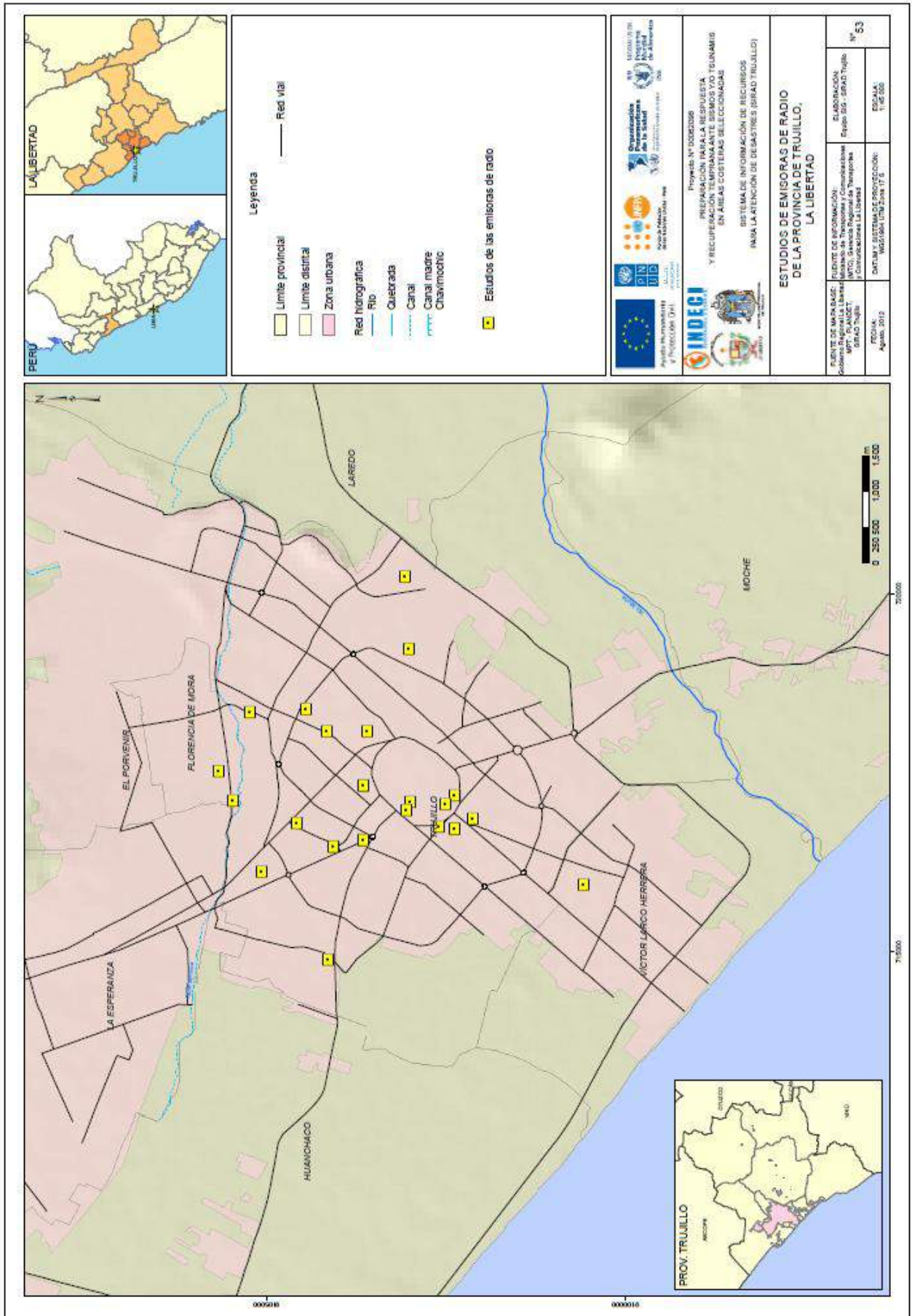


Mapa N° 51: Vías de evacuación y zonas de protección ante tsunami del balneario de Salaverry

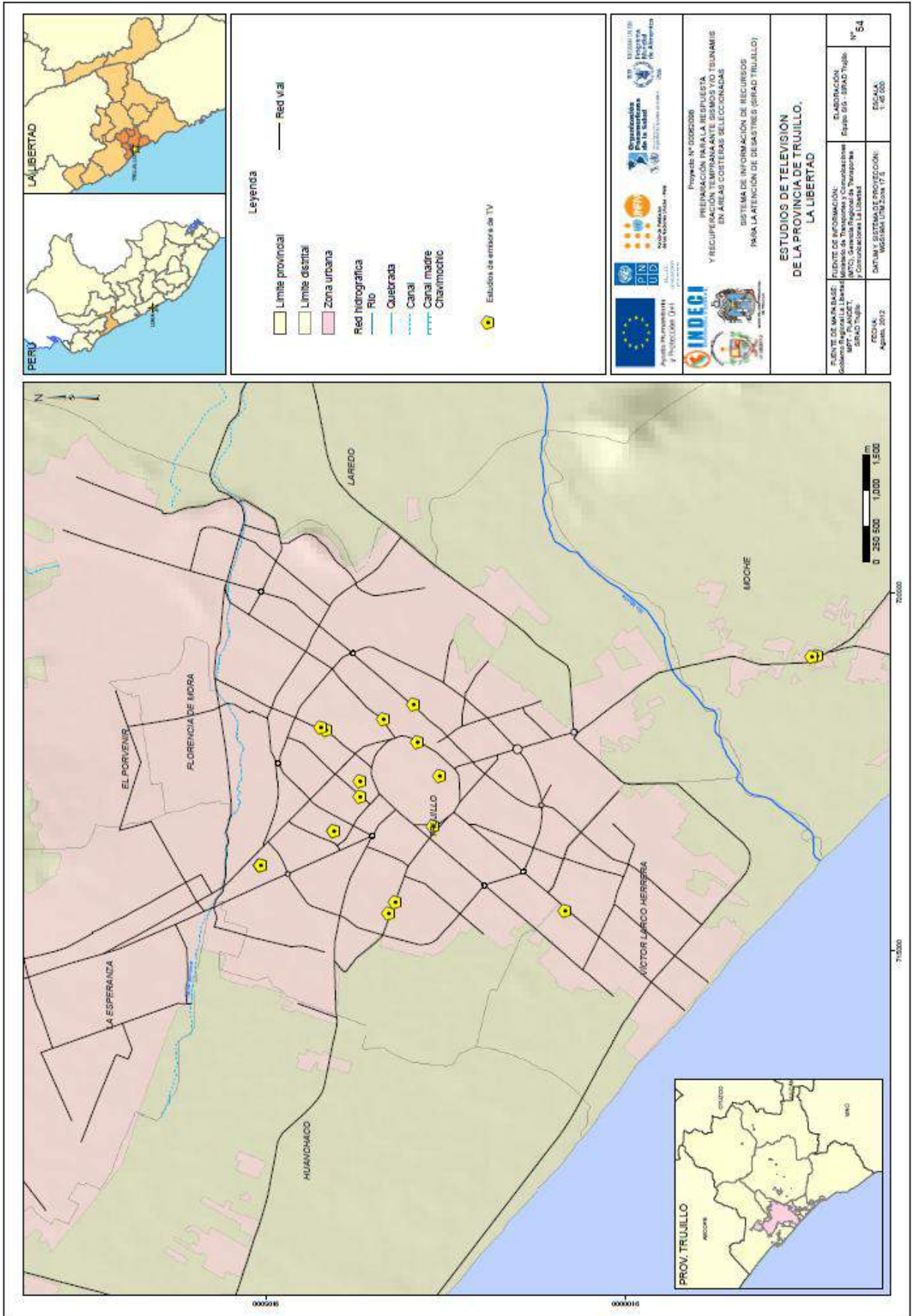




## **5. Mapas “Telecomunicaciones”**

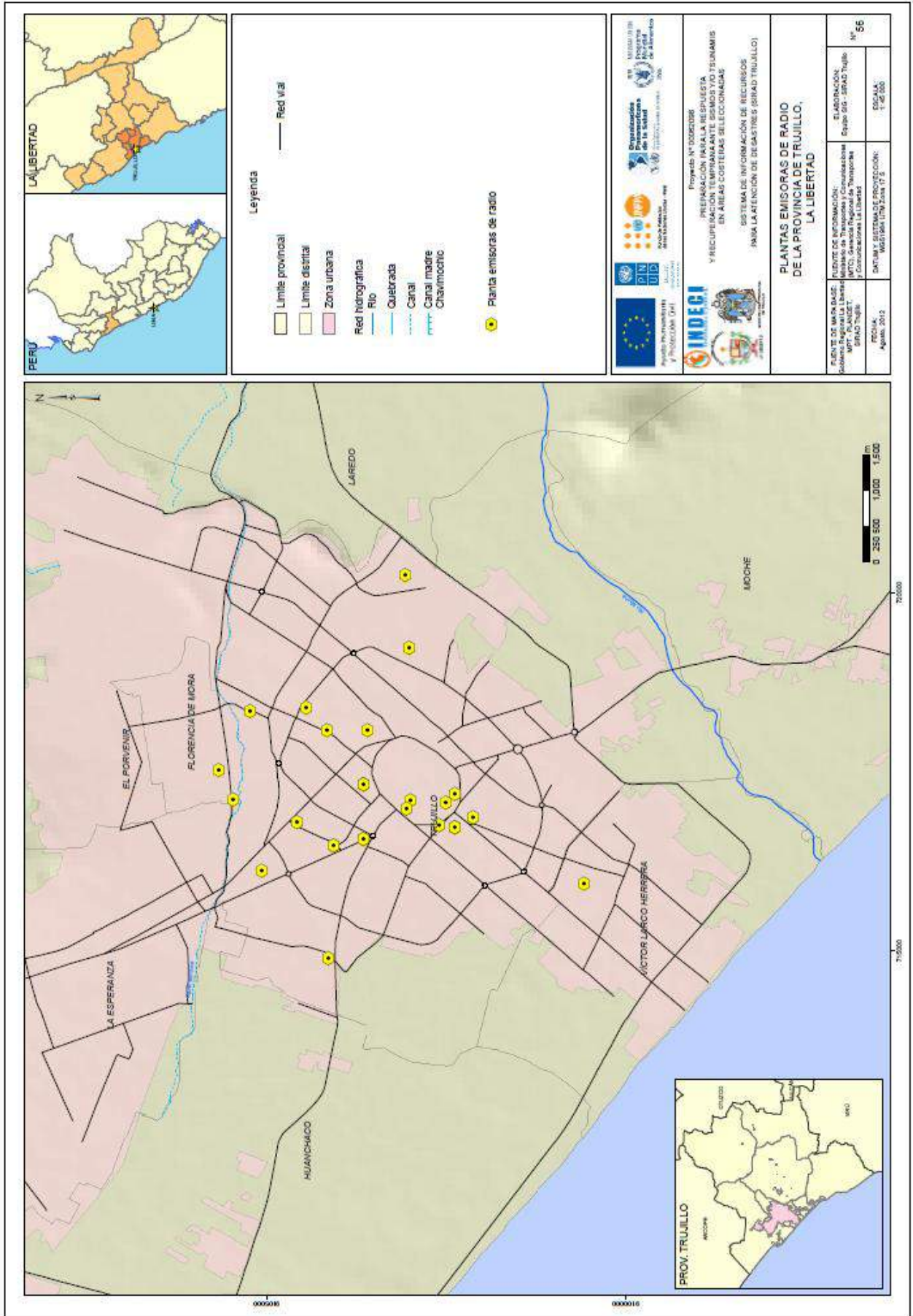


Mapa N° 53: Estudios de emisoras de radio

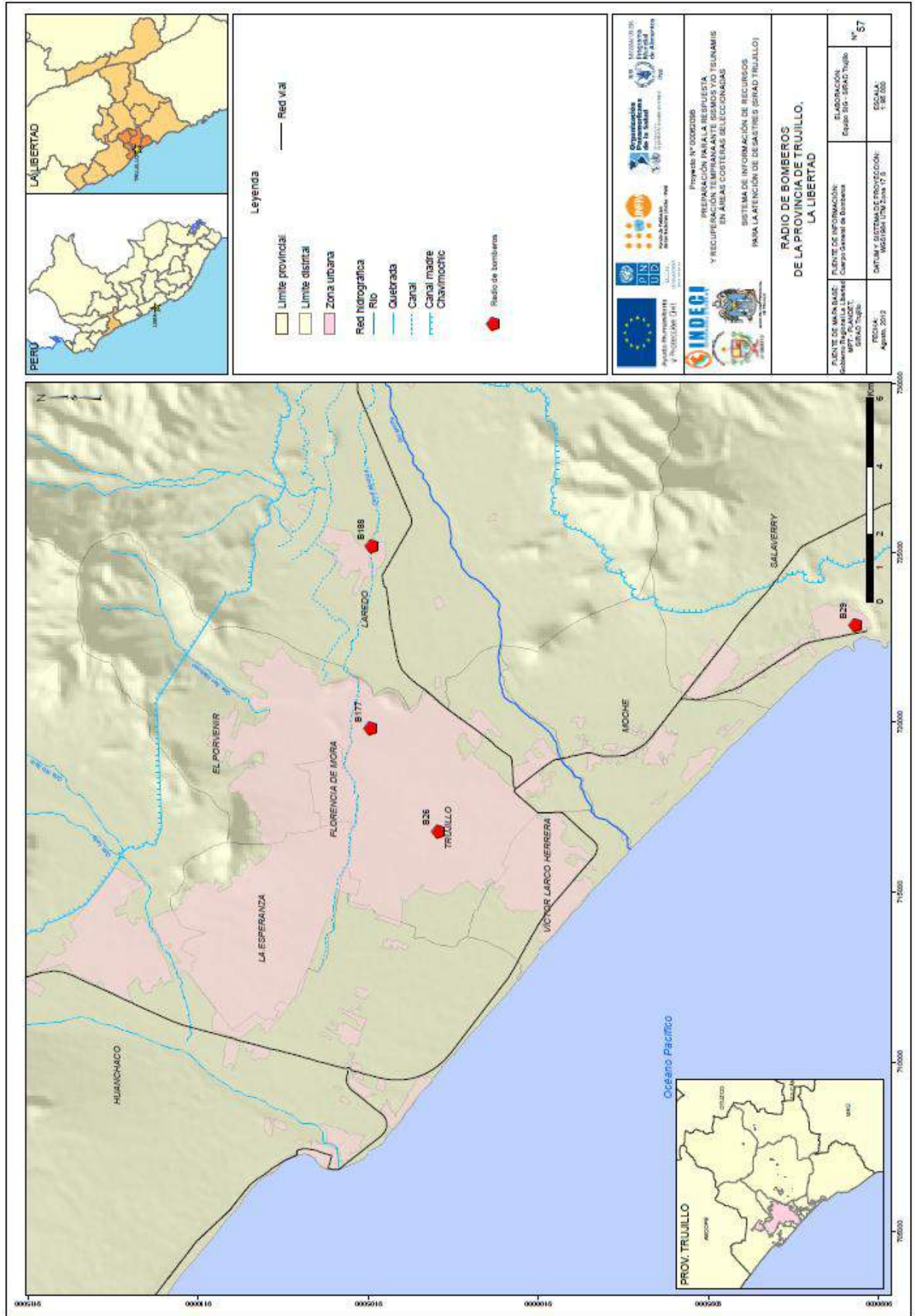


Mapa N° 54: Estudios de televisión



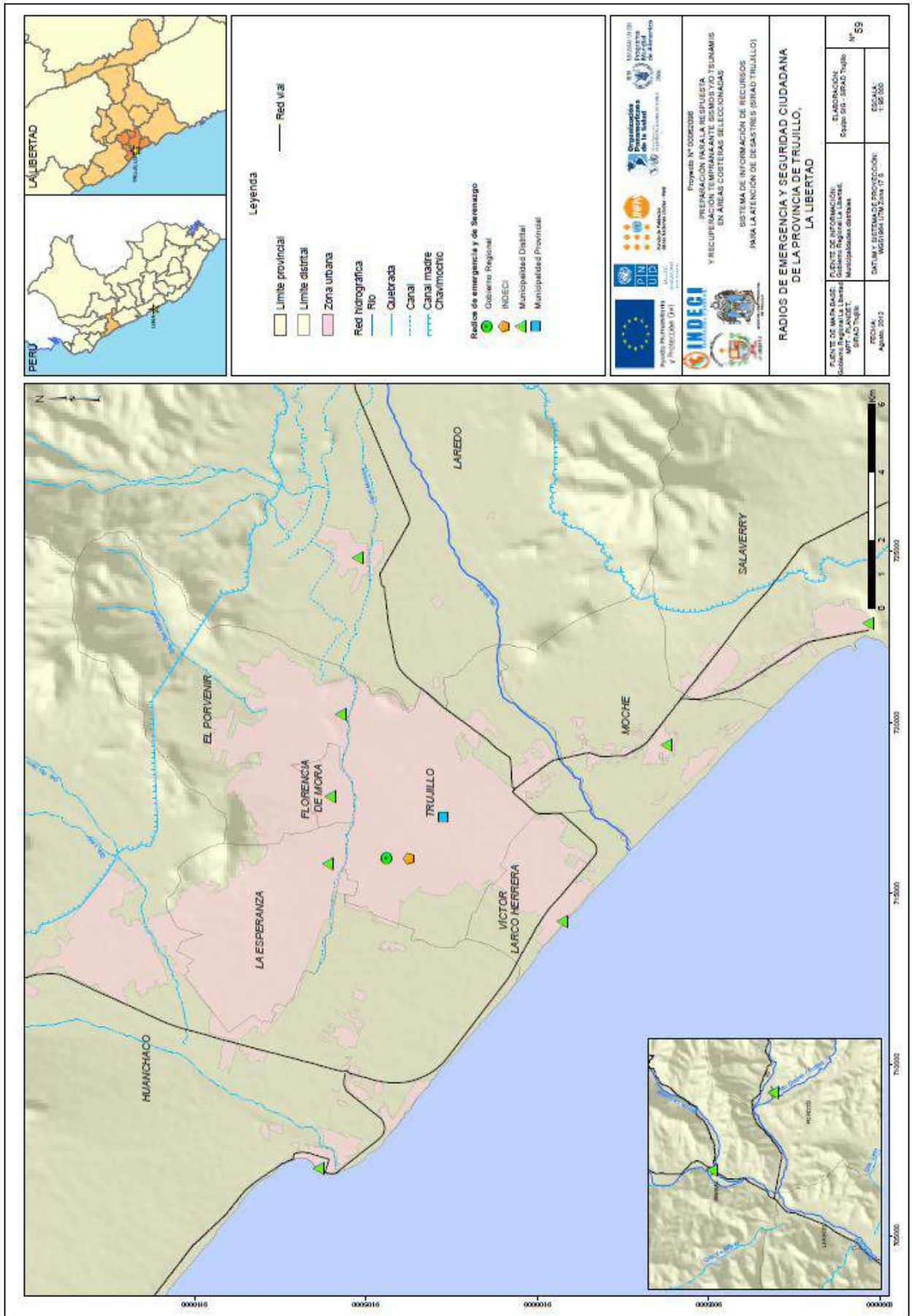


Mapa N° 56: Plantas de emisoras de radio



Mapa N° 57: Radio de bomberos

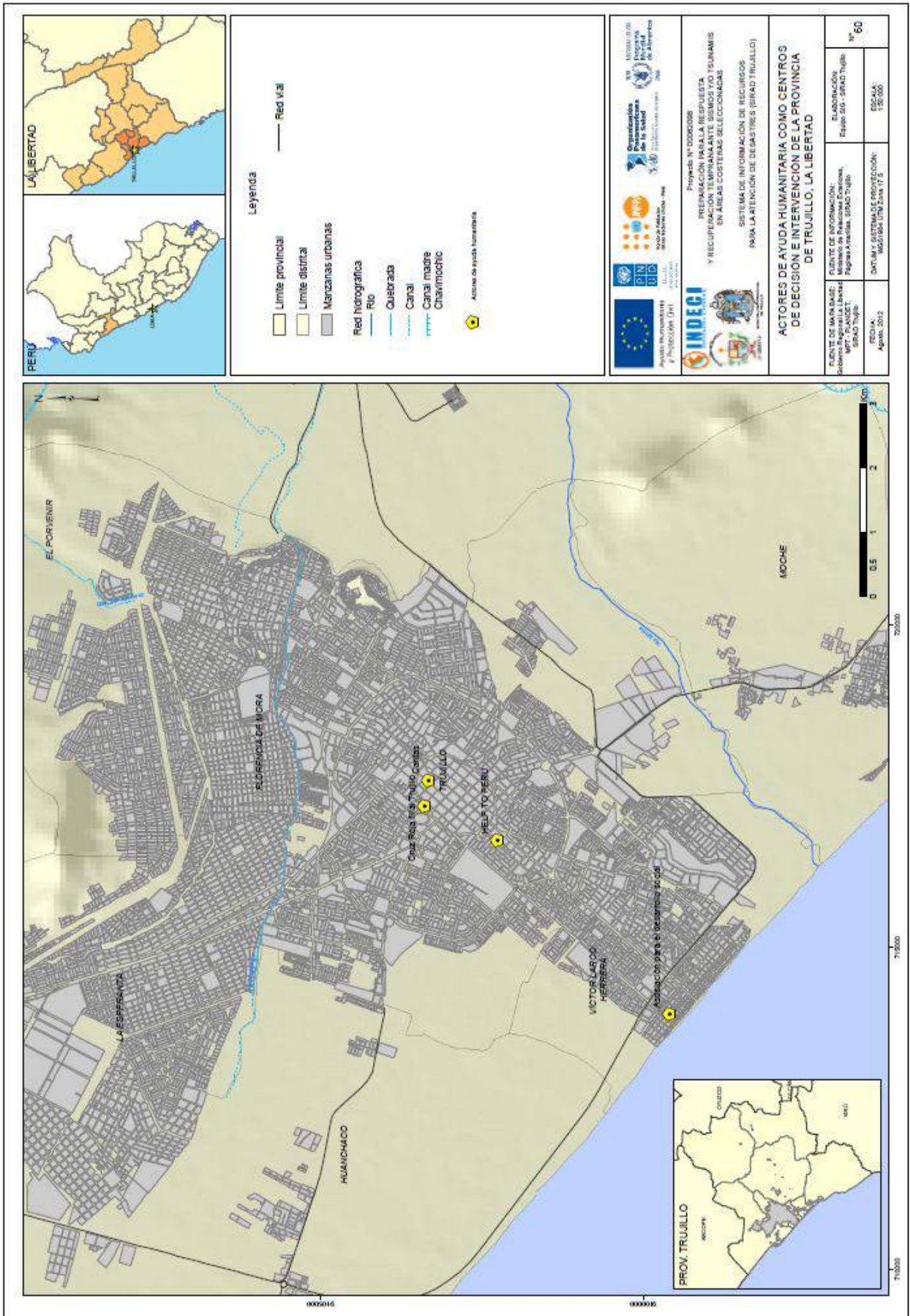




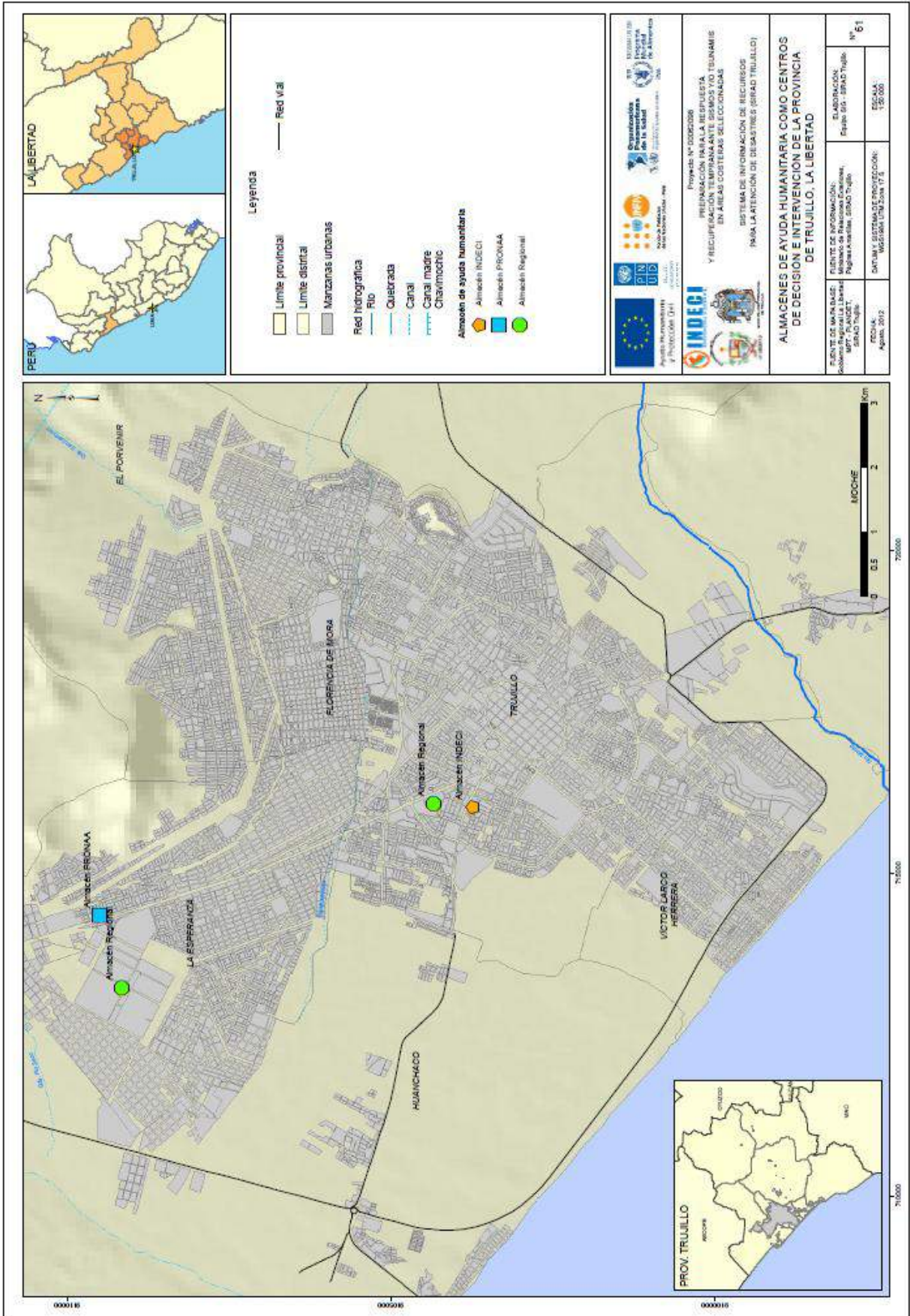
Mapa N° 59: Radios de emergencia y Seguridad Ciudadana



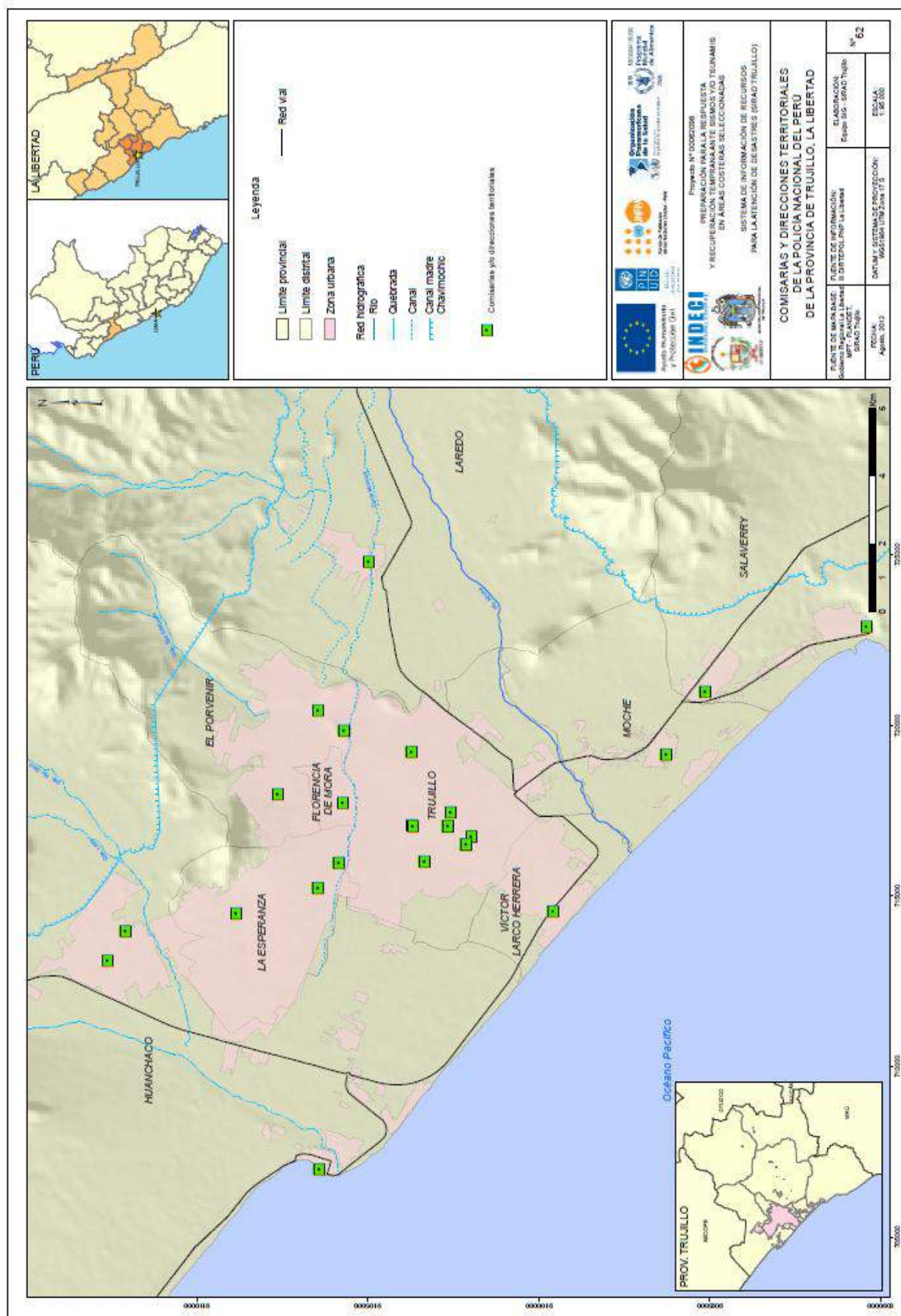
## **6. Mapas “Centros de Decisión e Intervención”**



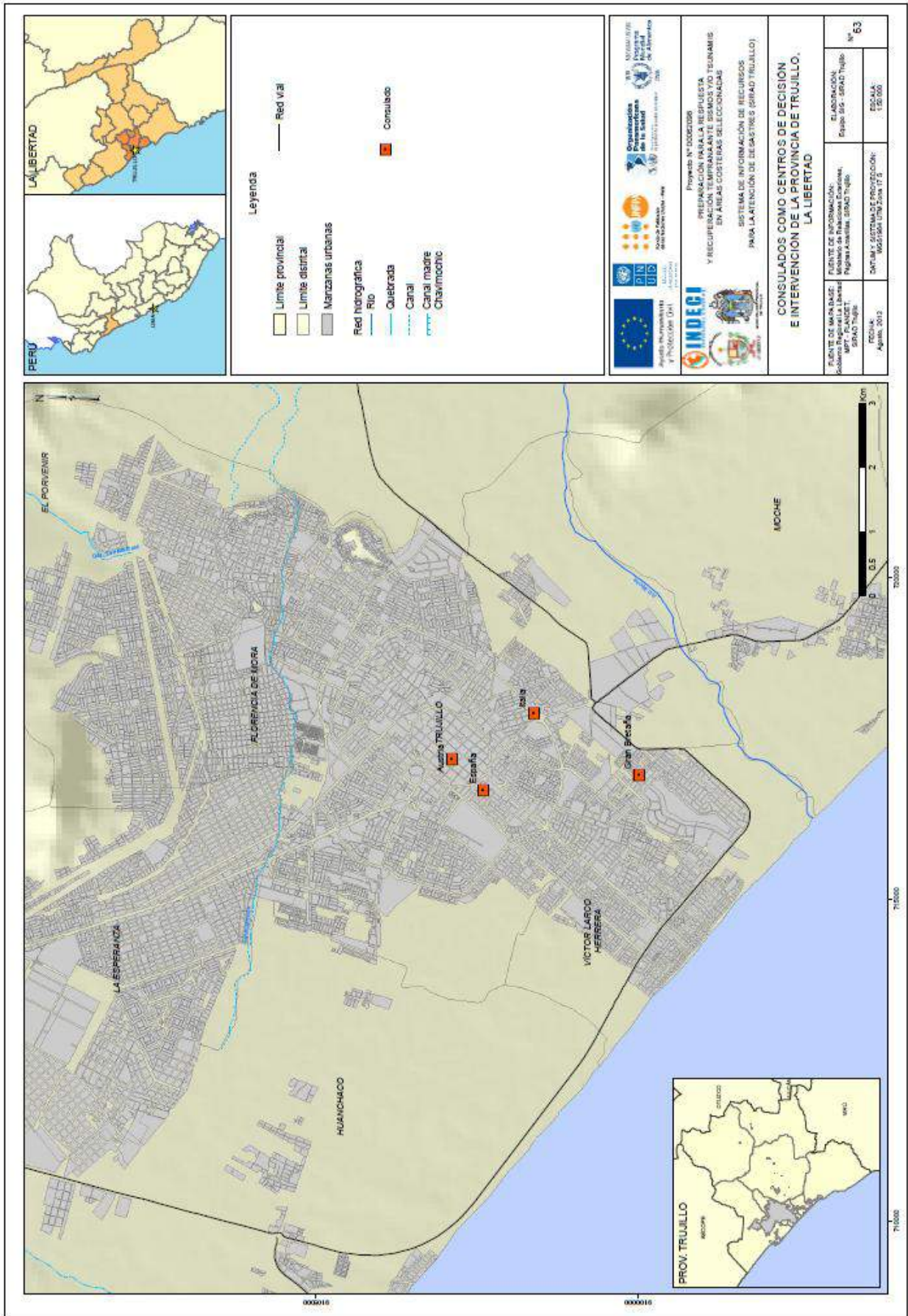
Mapa N° 60: Actores de ayuda humanitaria como centros de decisión e intervención



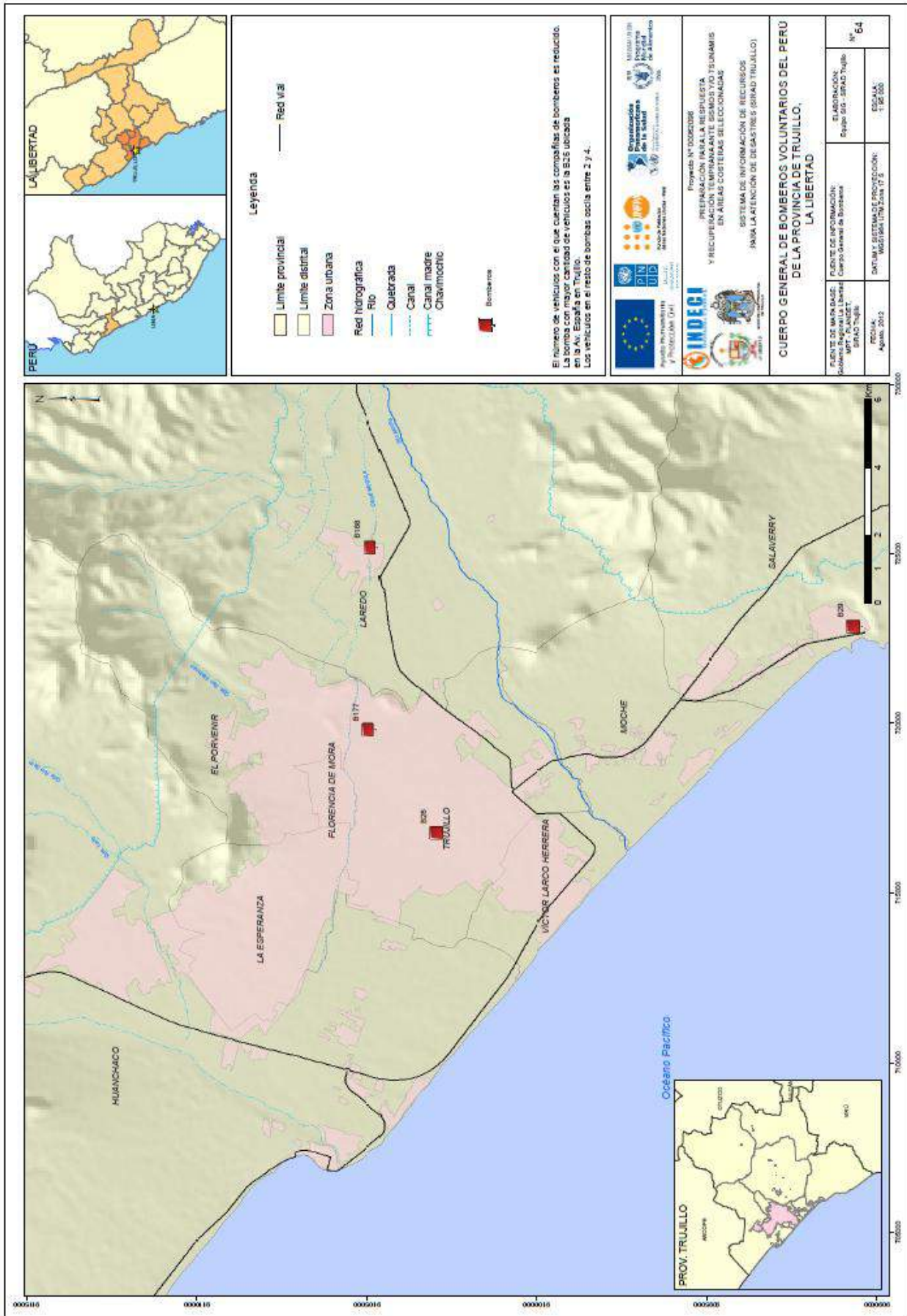
Mapa N° 61: Almacenes de ayuda humanitaria como centros de decisión e intervención



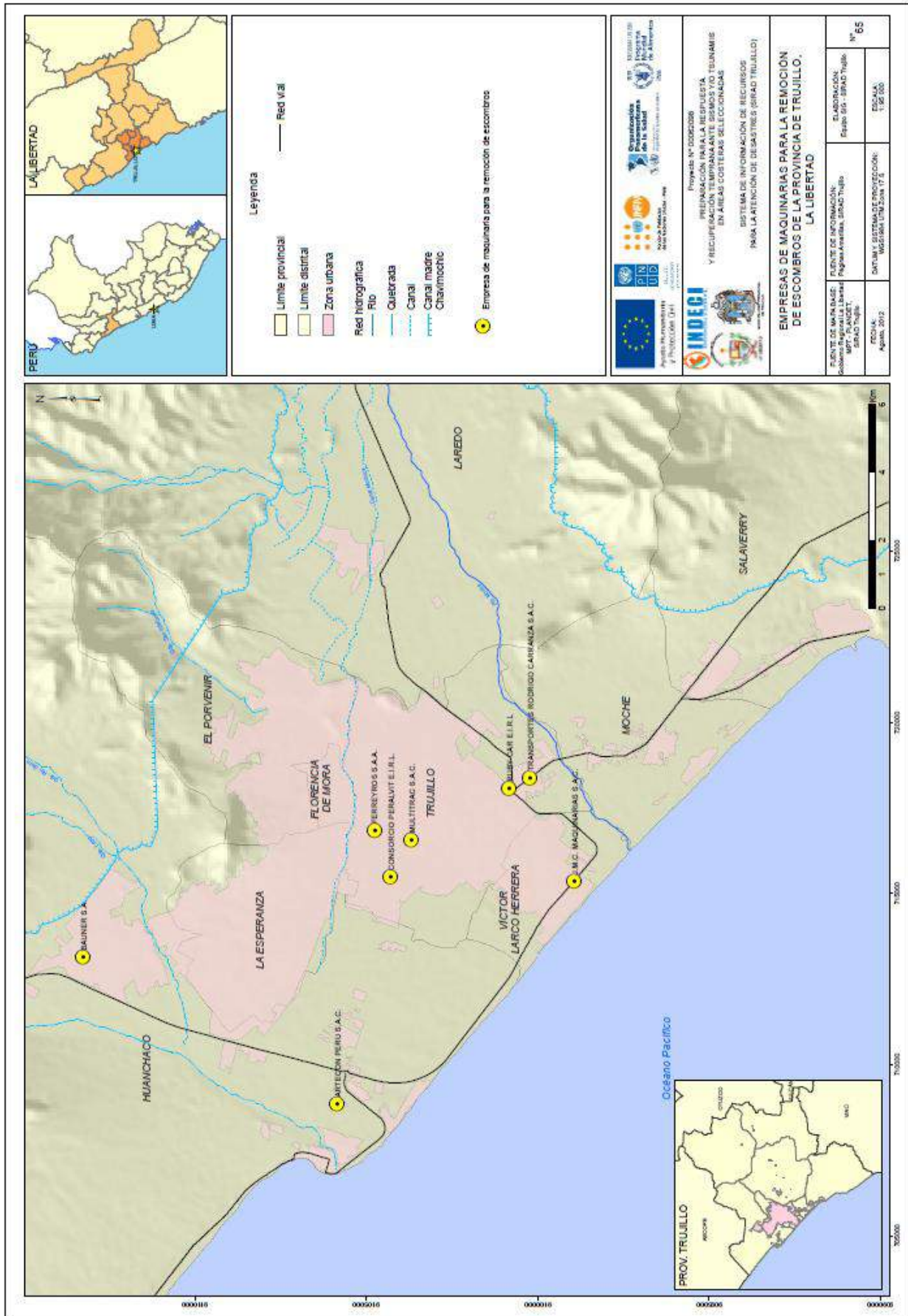
Mapa N° 62: Comisarías y direcciones territoriales de la PNP



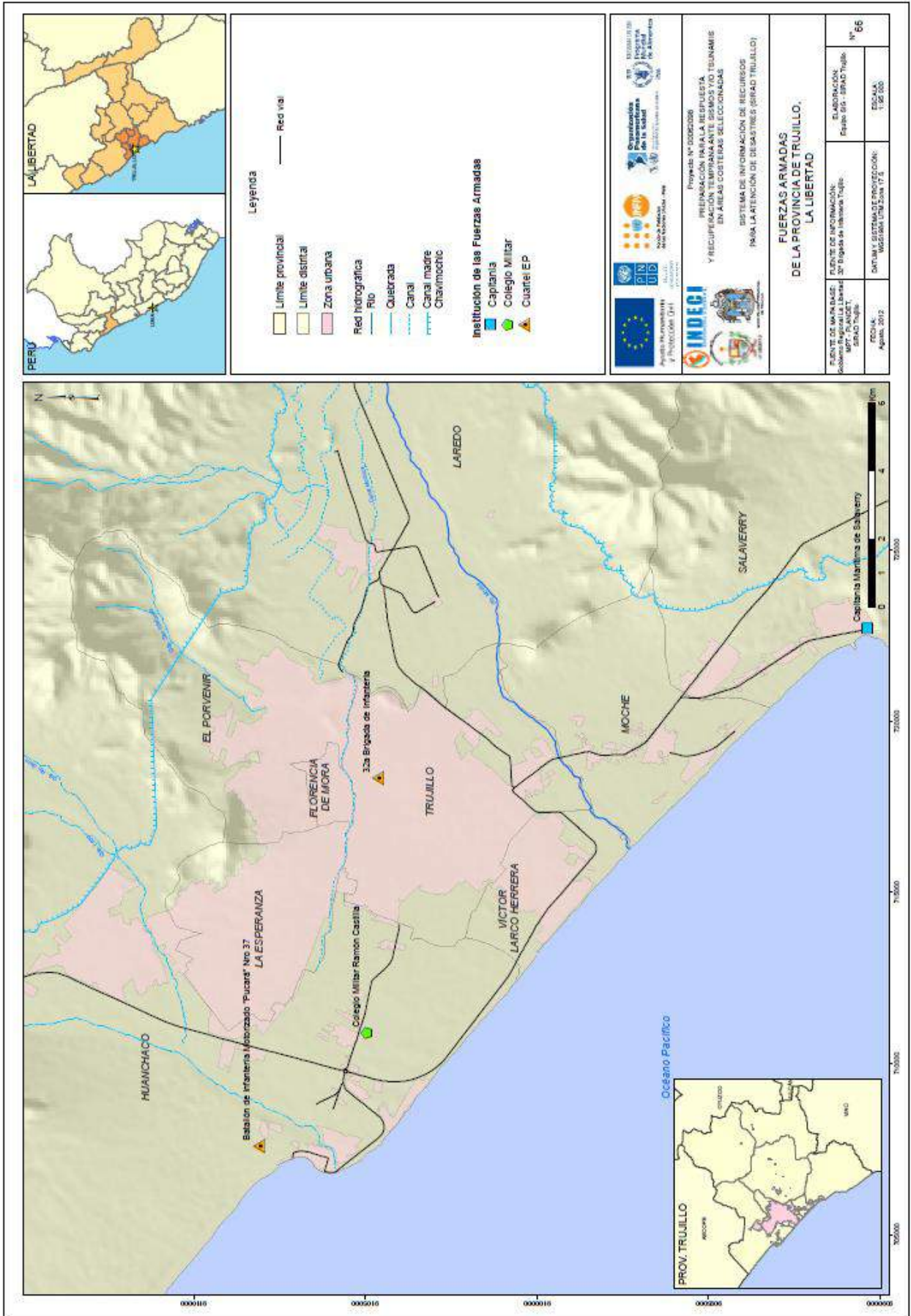
Mapa N° 63: Consulados como centros de decisión e intervención



Mapa N° 64: Cuerpo general de bomberos voluntarios del Perú

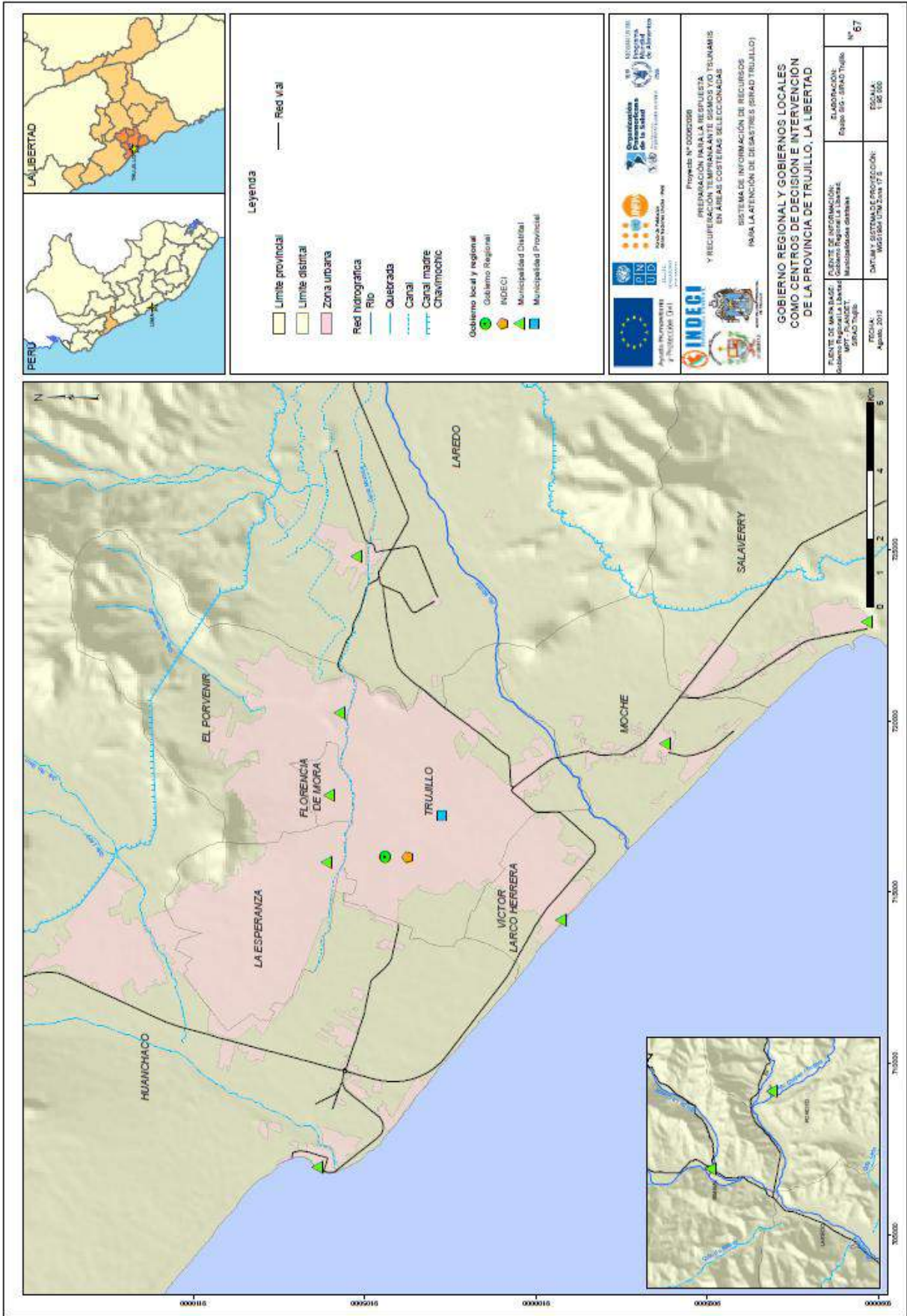


Mapa N° 65: Empresas de maquinaria para la remoción de escombros

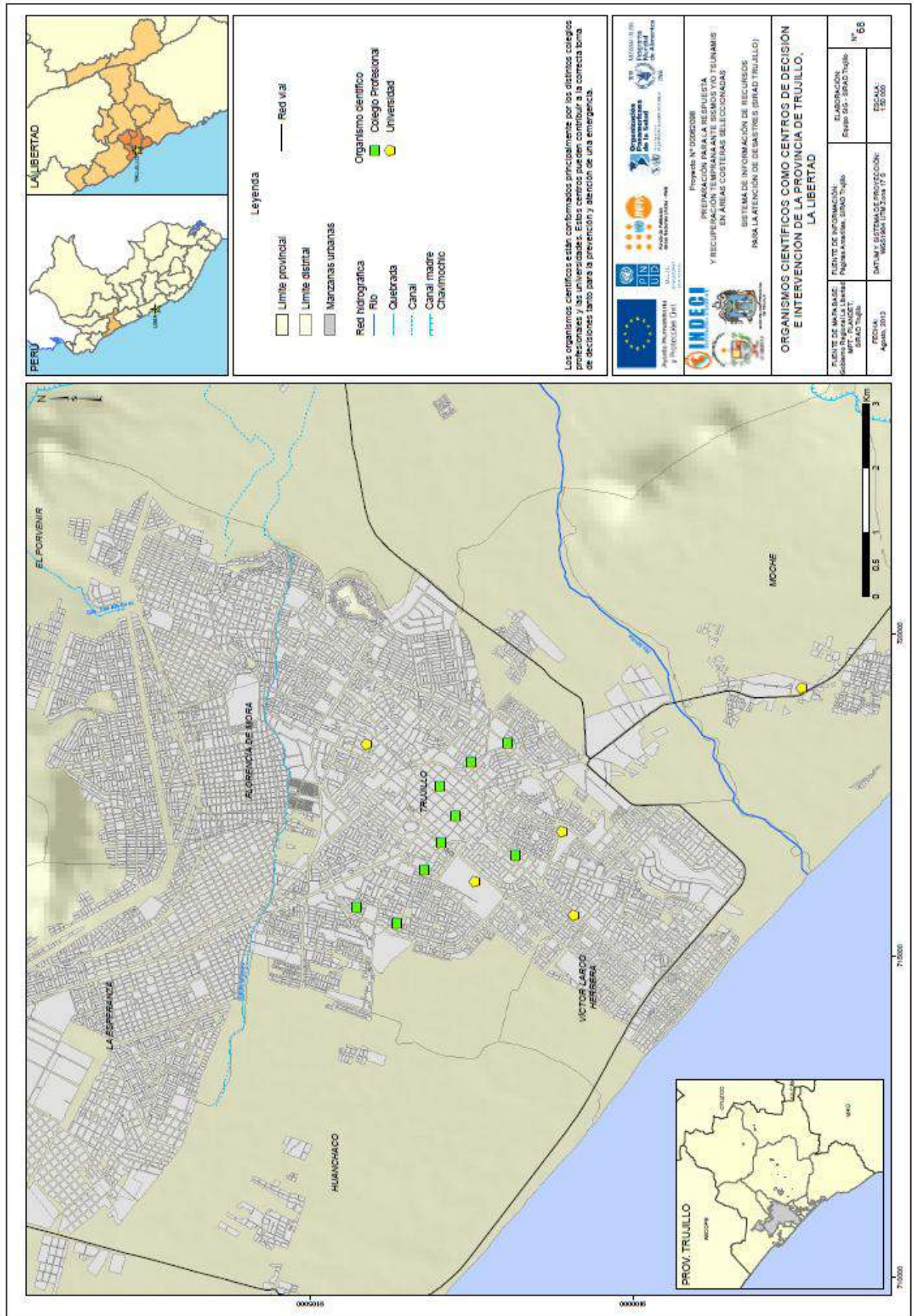


Mapa N° 66: Fuerzas Armadas



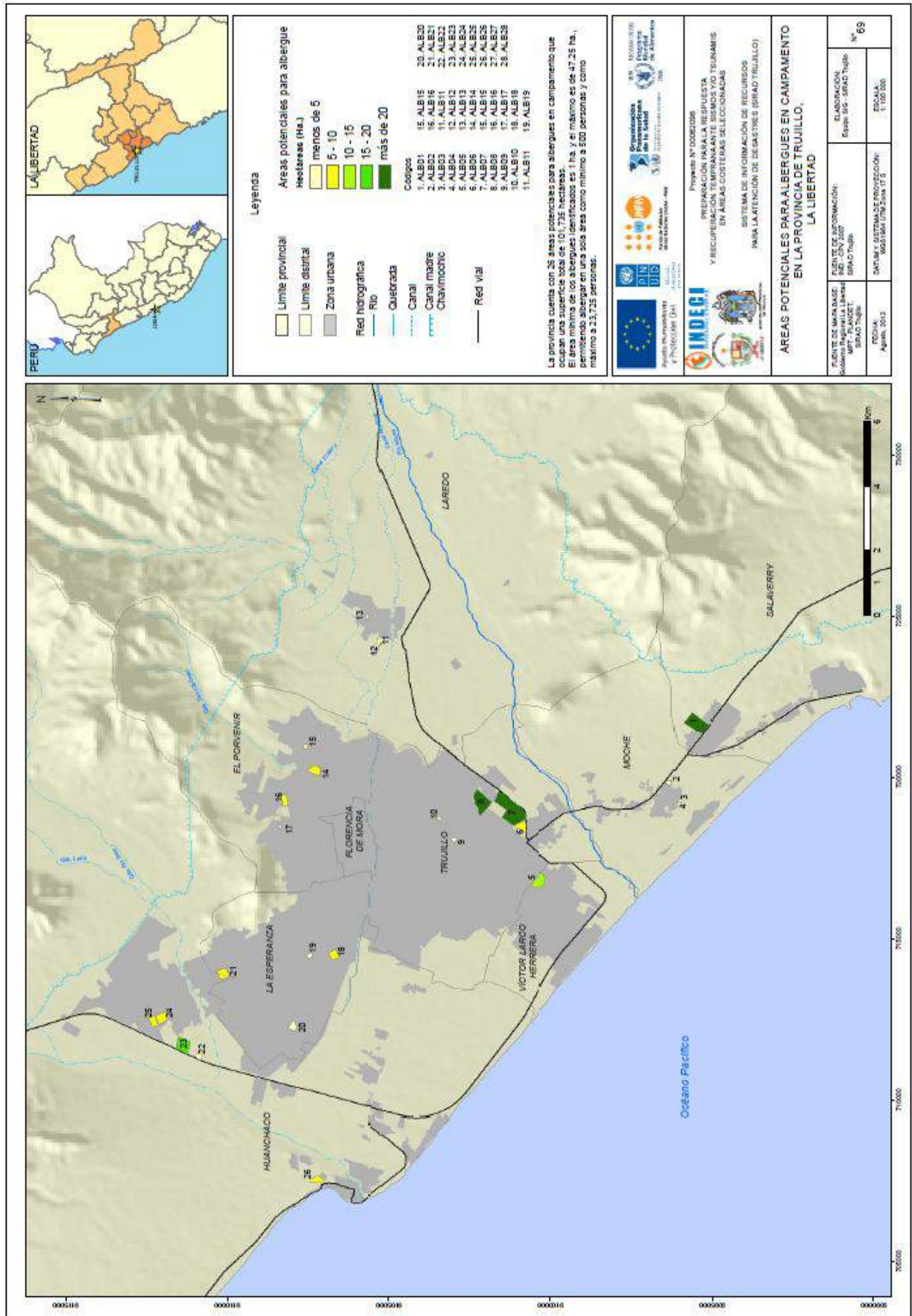


Mapa N° 67: Gobierno Regional y gobiernos locales como centros de decisión e intervención

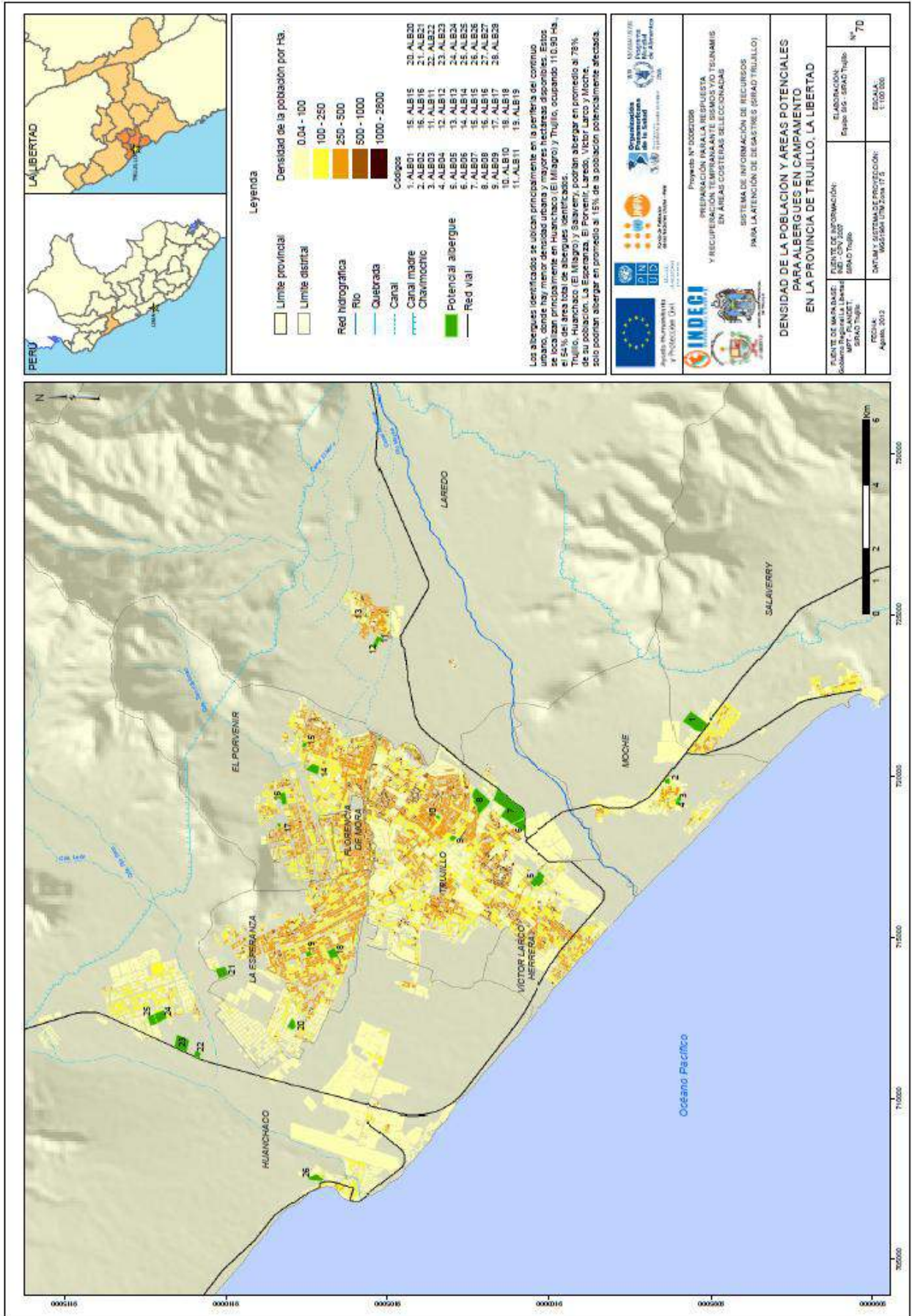


Mapa N° 68: Organismos científicos como centros de decisión e intervención

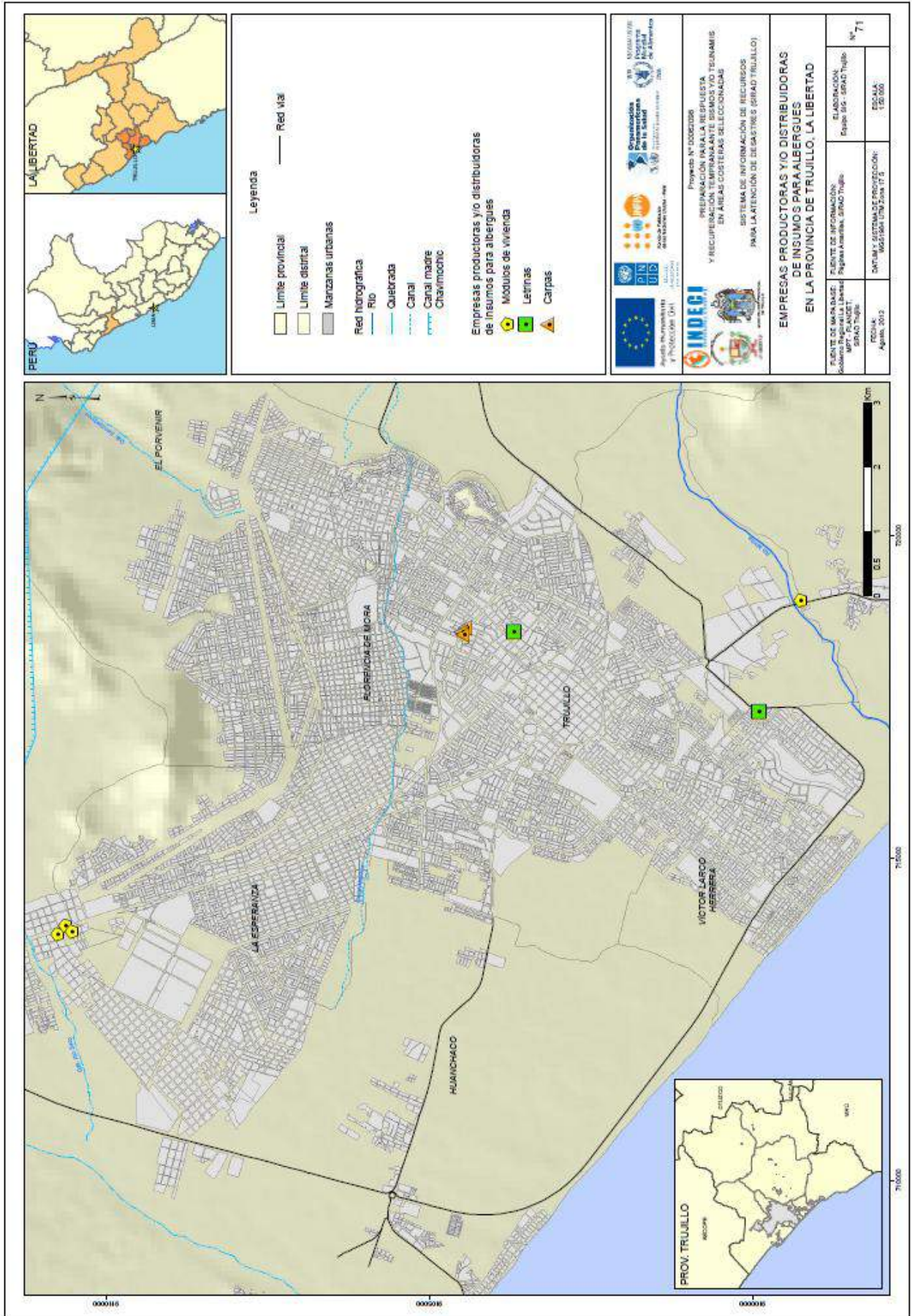
## **7. Mapas “Áreas Potenciales para Albergues”**



Mapa N° 69: Áreas potenciales para albergues en campamento

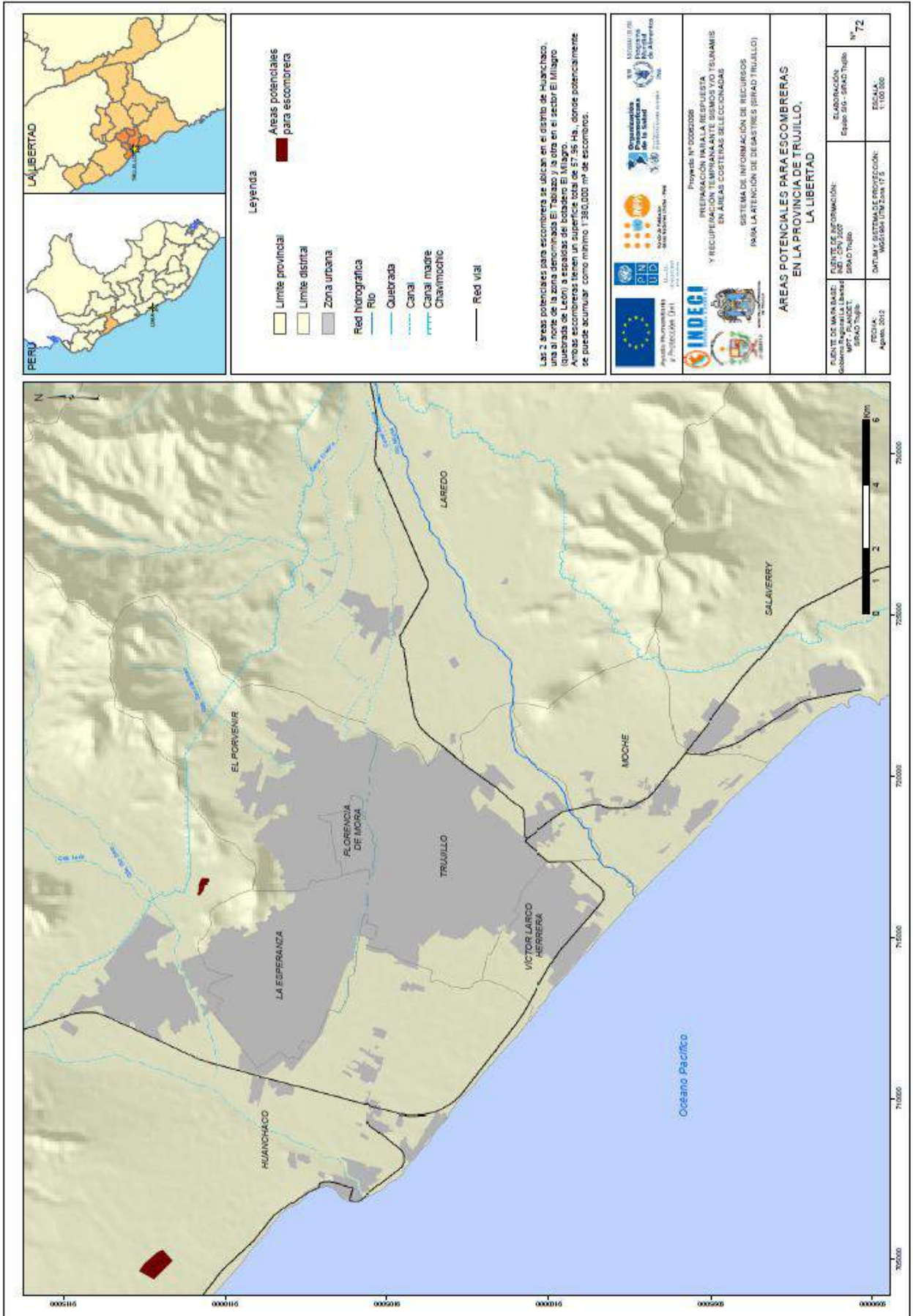


Mapa N° 70: Densidad de la población y áreas potenciales para albergues



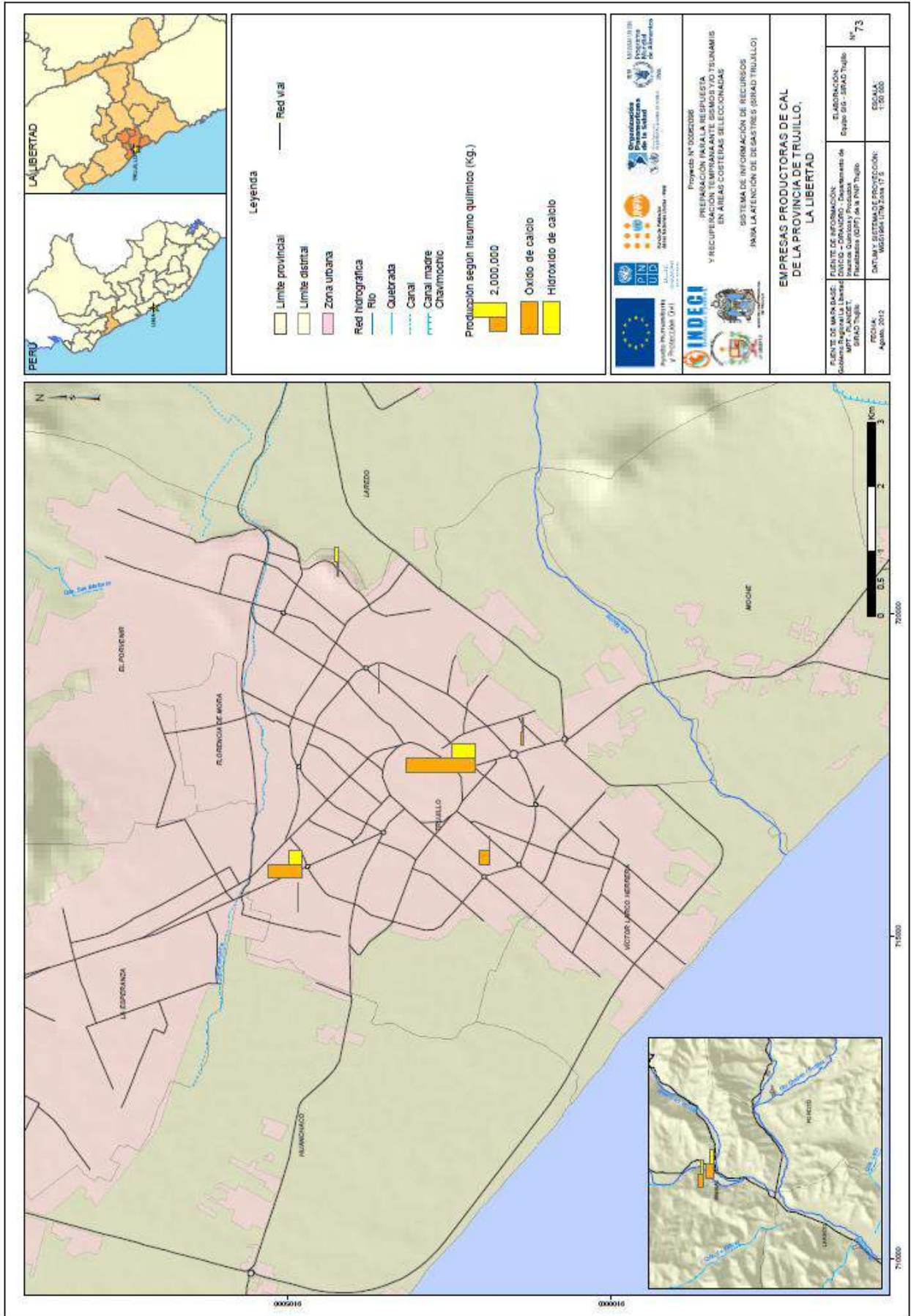
Mapa N° 71: Empresas productoras y distribuidoras de insumos para albergues

## **8. Mapas “Áreas Potenciales para Escombreras”**



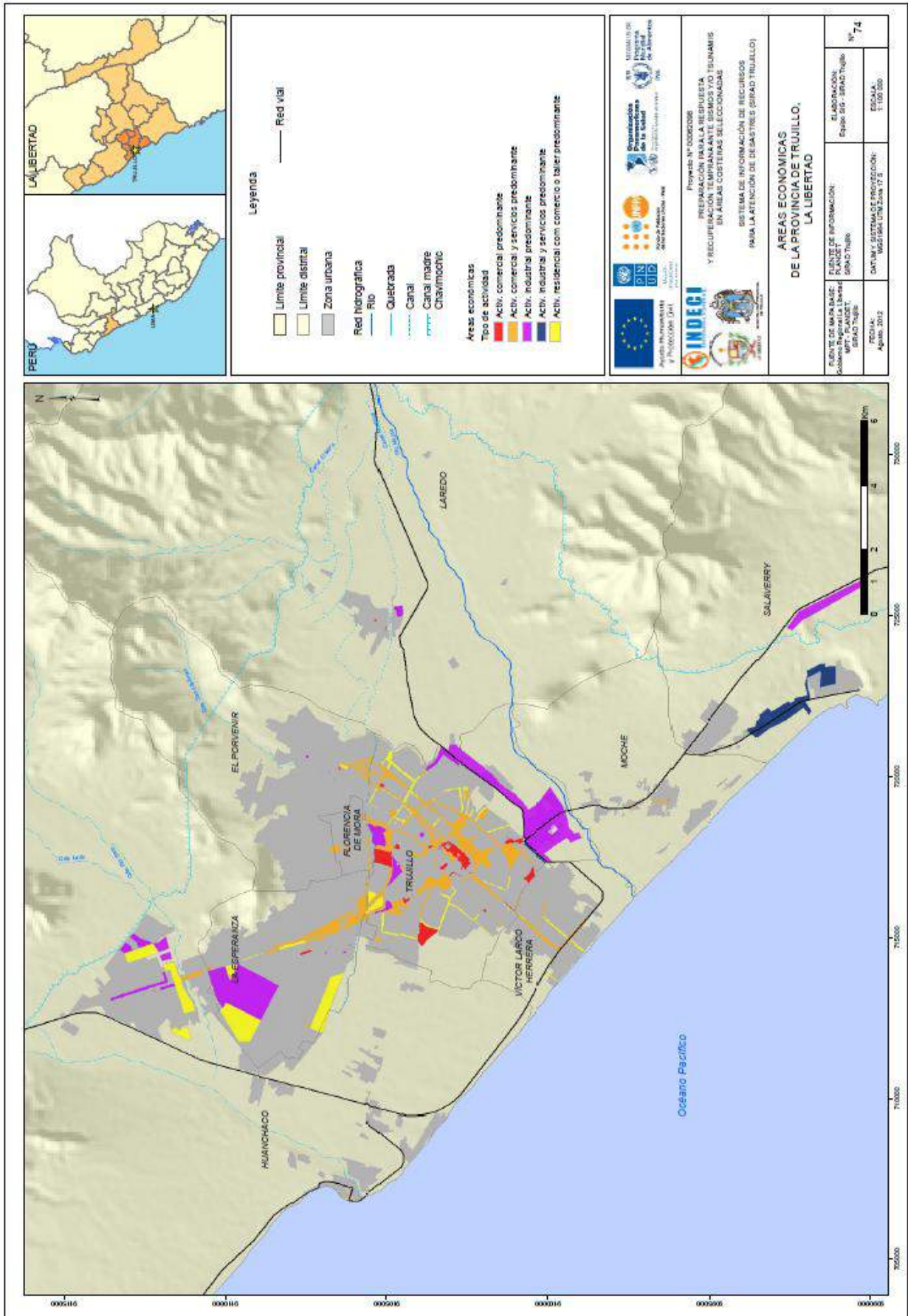
Mapa N° 72: Áreas potenciales para escombreras





Mapa N° 73: Empresas productoras de cal

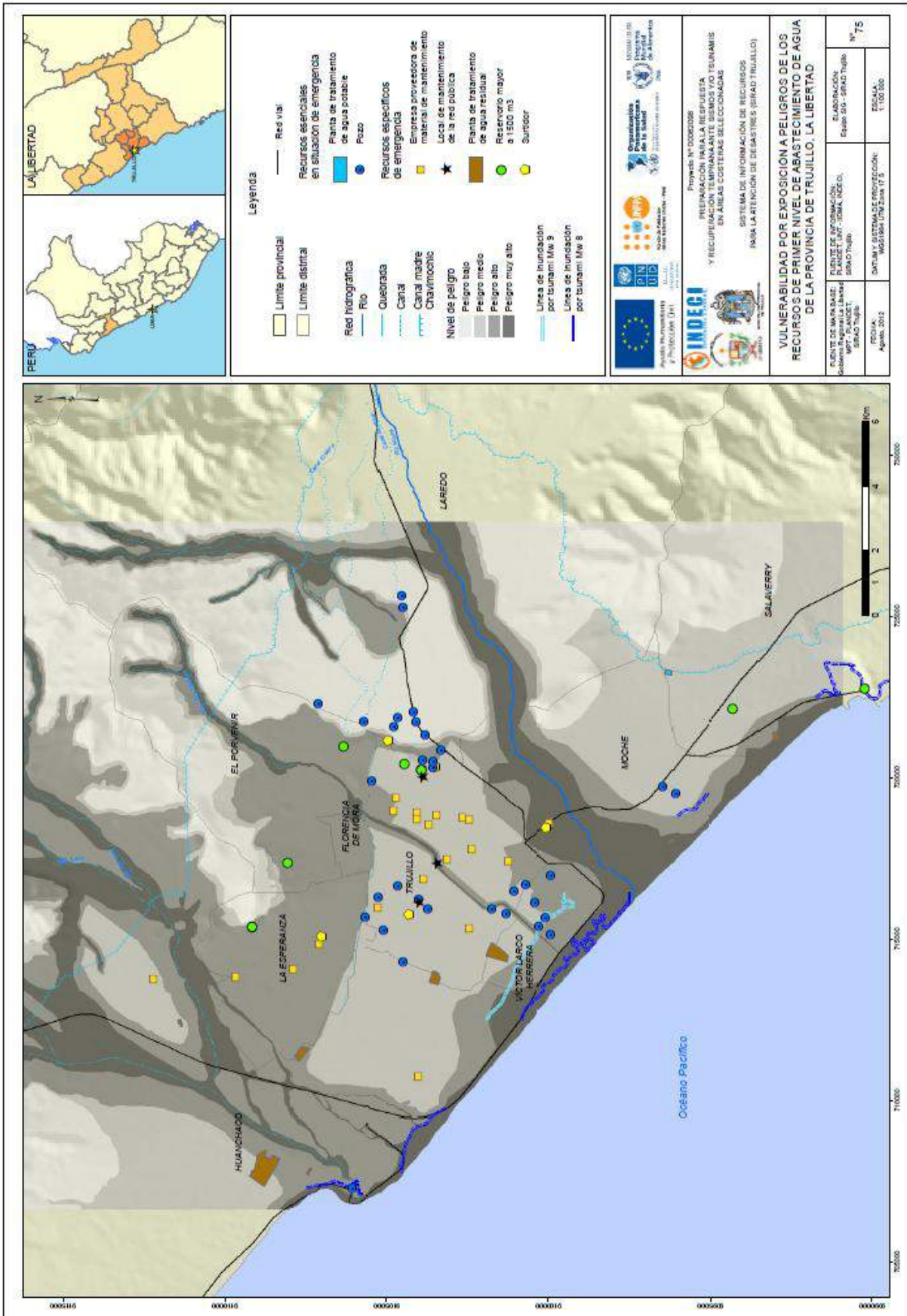
## **9. Mapas “Áreas Económicas”**



Mapa N° 74: Áreas económicas

## **B. MAPAS DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LOS RECURSOS**

# **1. Vulnerabilidad de los Recursos de Abastecimiento de Agua**

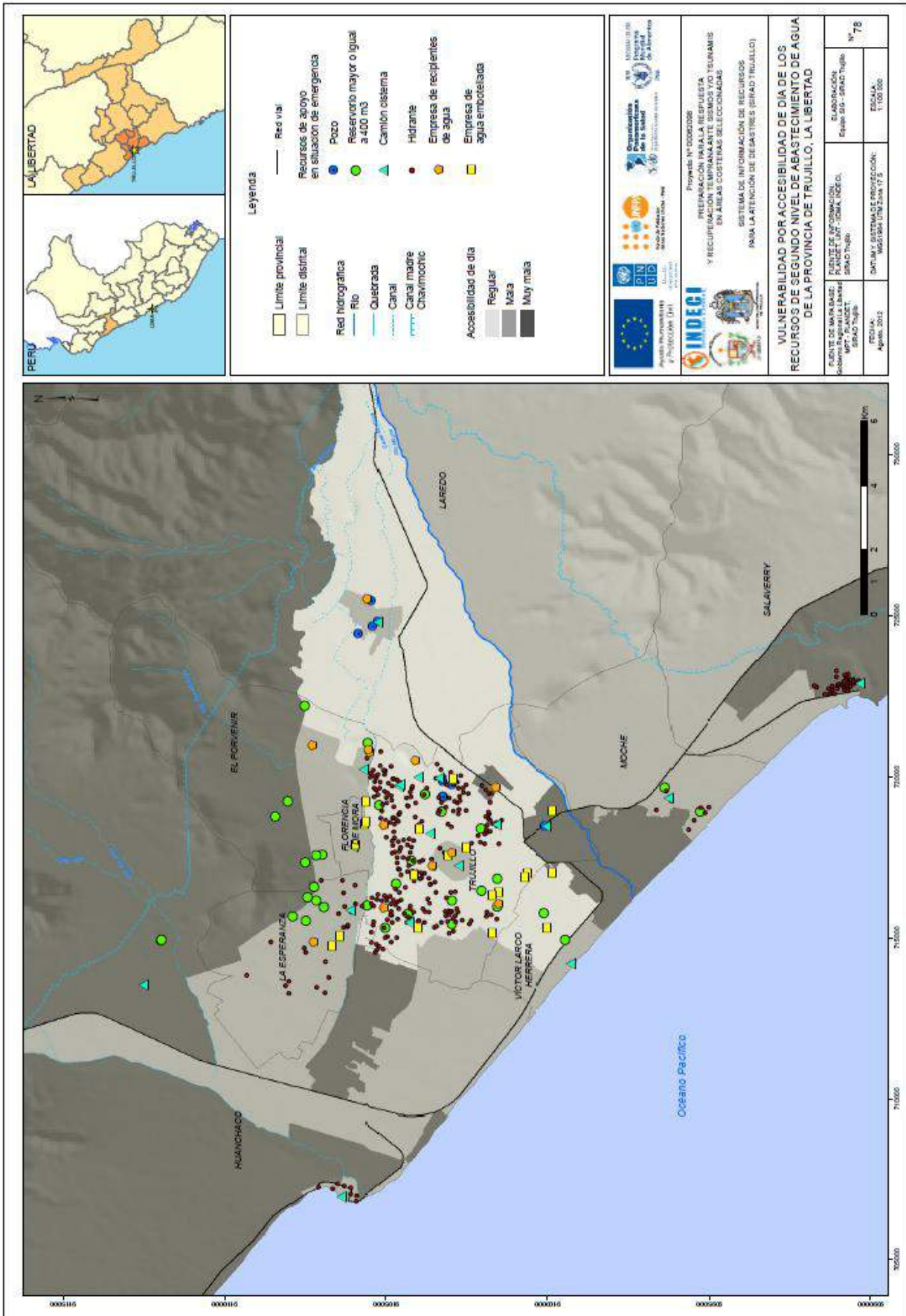


Mapa N° 75: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel del abastecimiento de agua



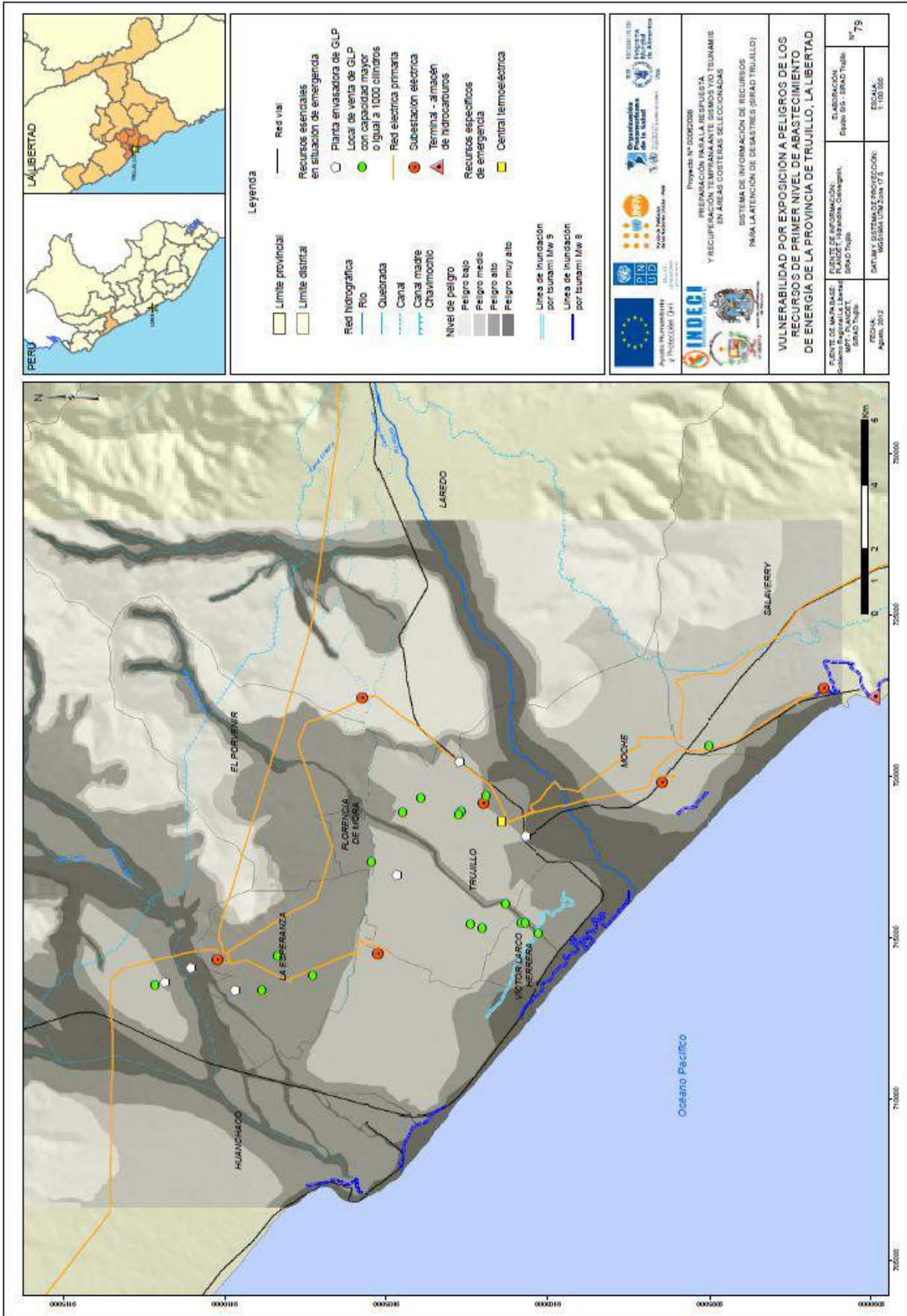




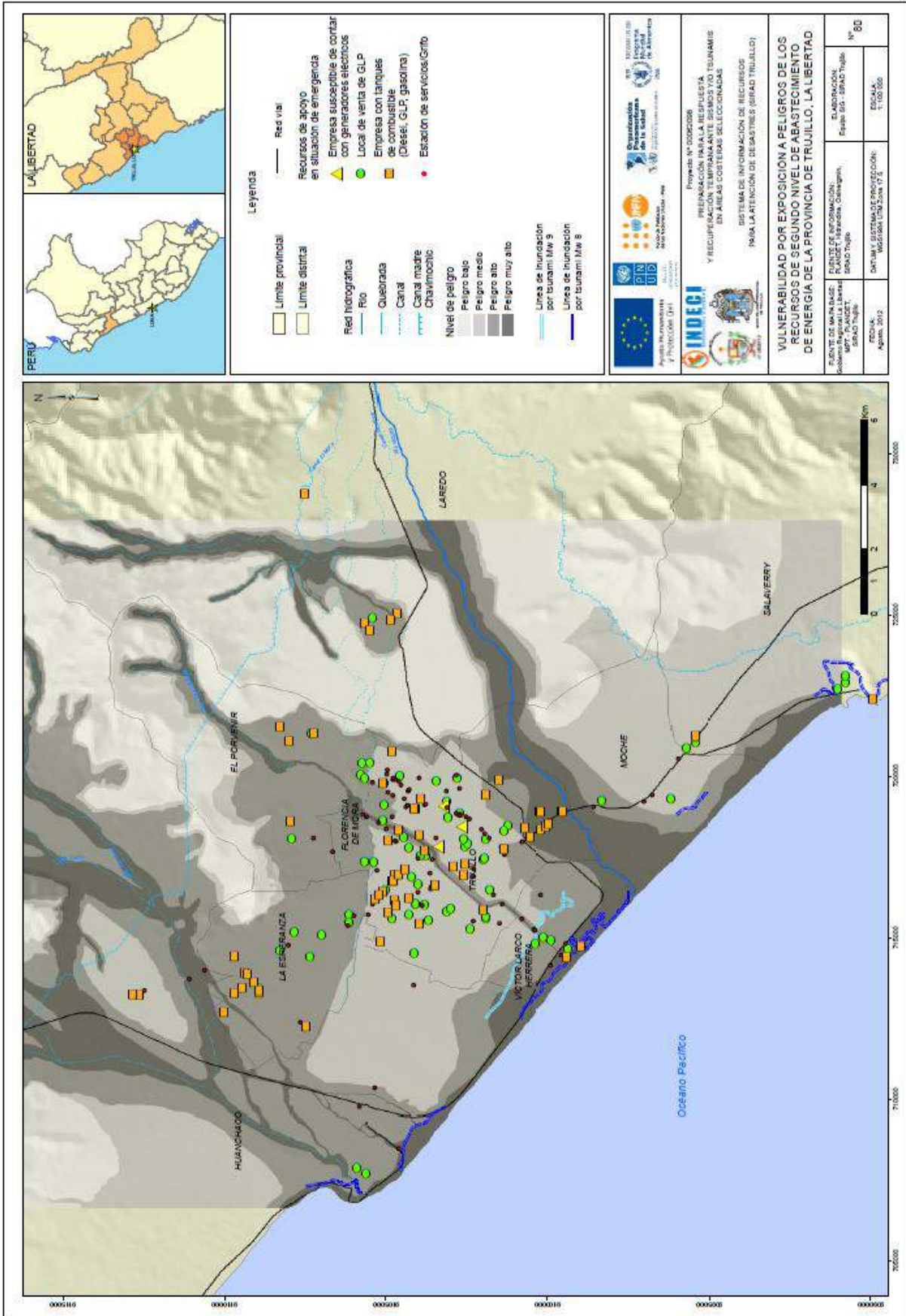


Mapa N° 78: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de agua

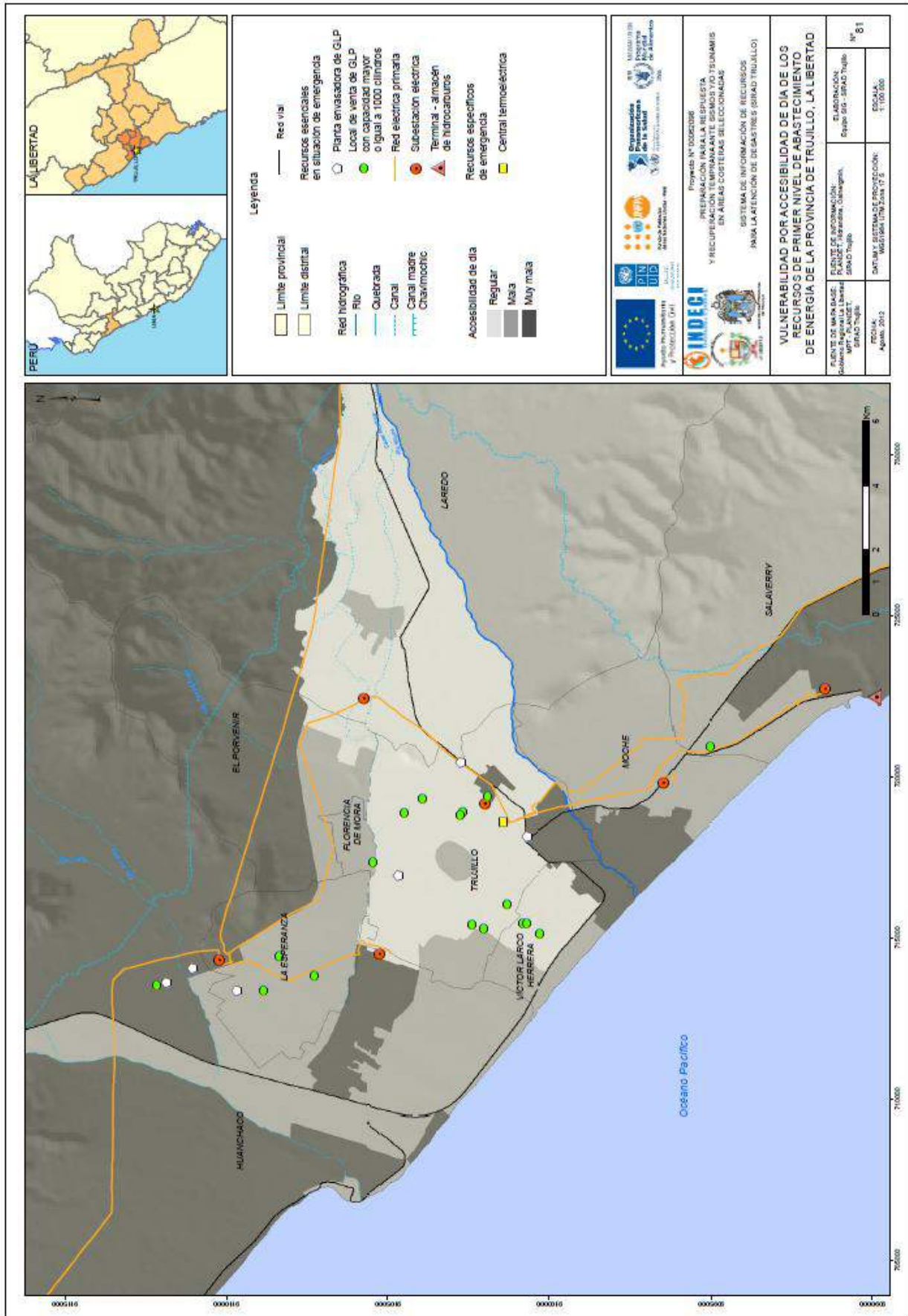
## **2. Vulnerabilidad de los Recursos de Abastecimiento de Energía**



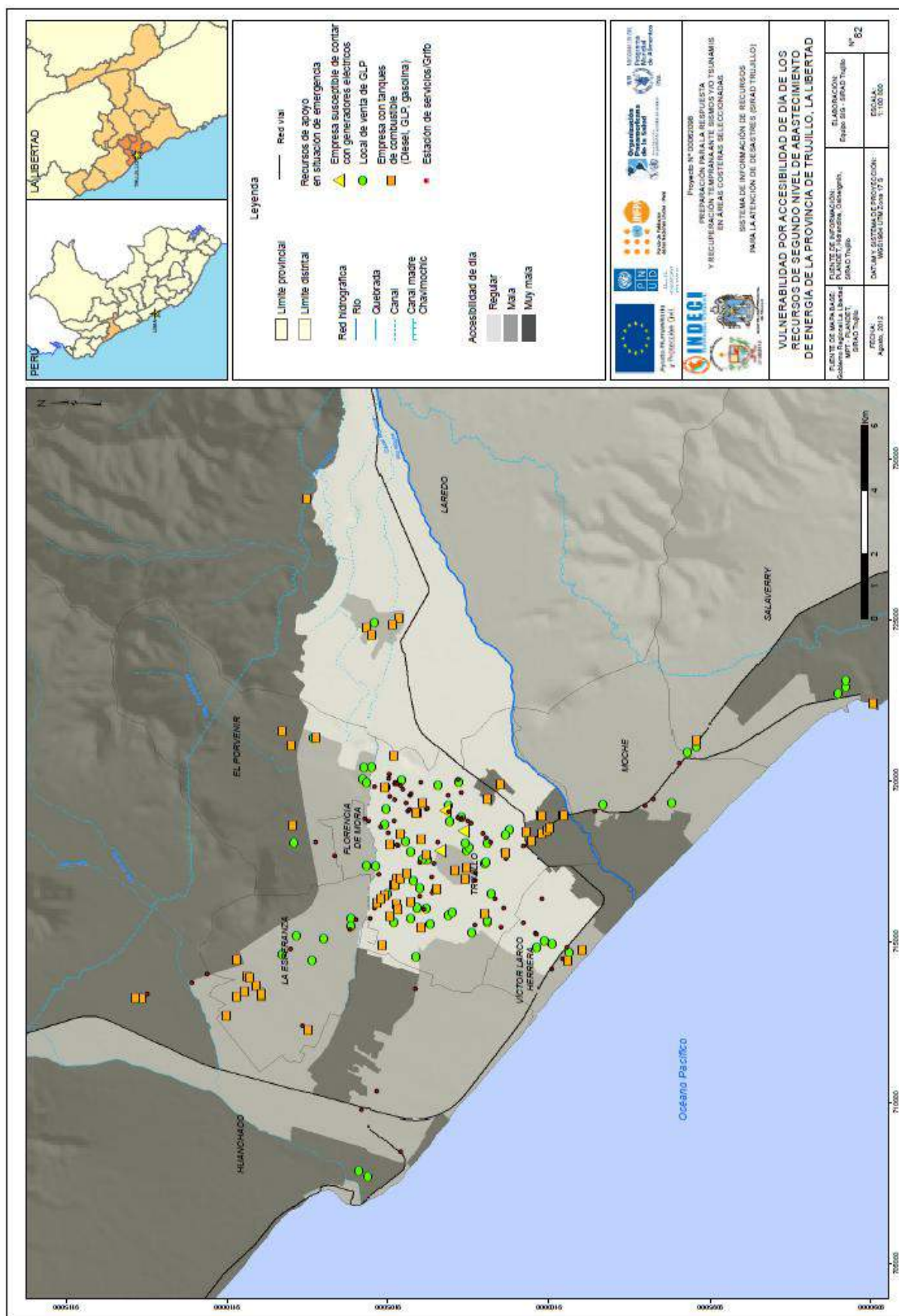
Mapa N° 79: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel del abastecimiento de energía



Mapa N° 80: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de abastecimiento de energía

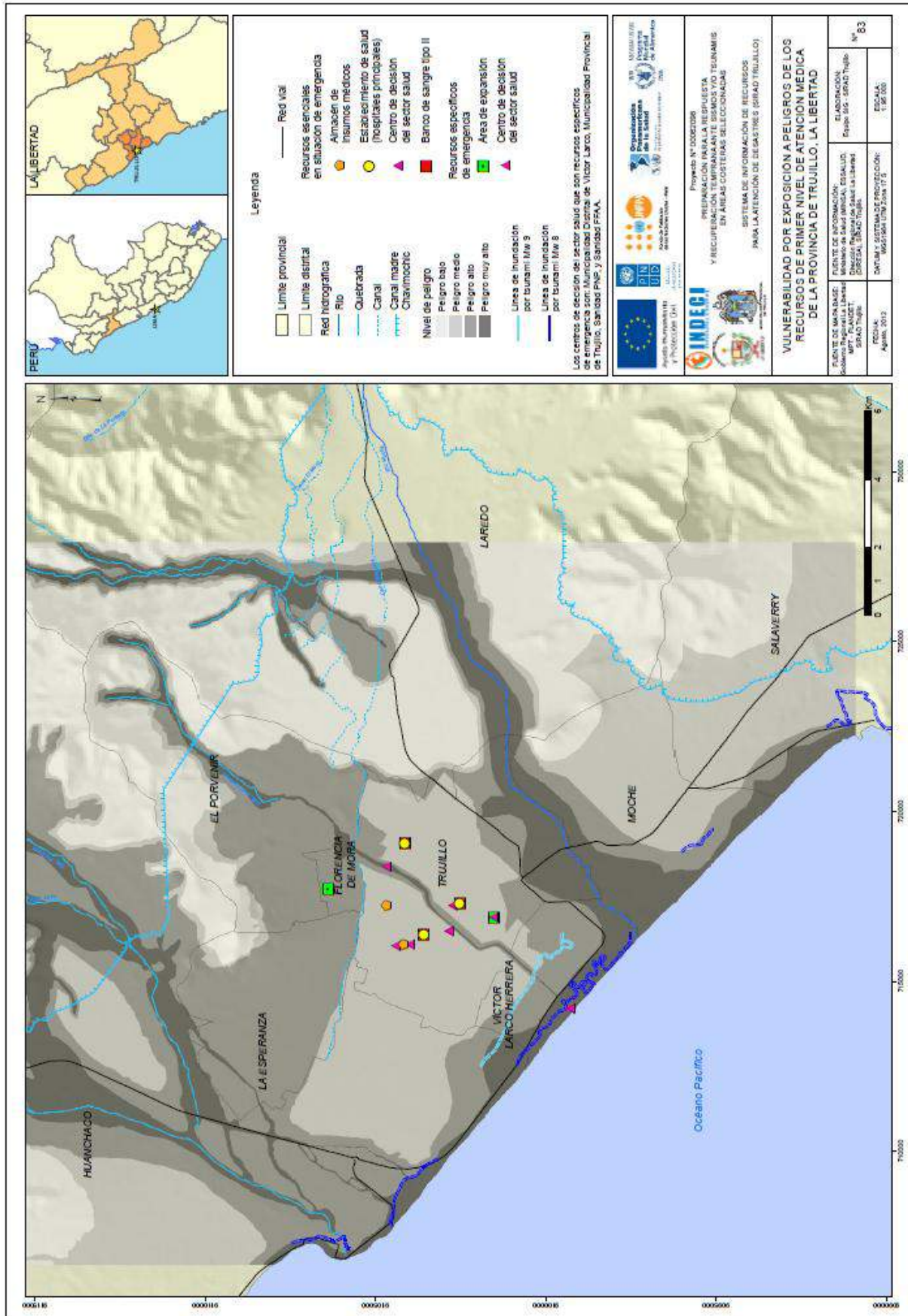


Mapa N° 81: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel del abastecimiento de energía



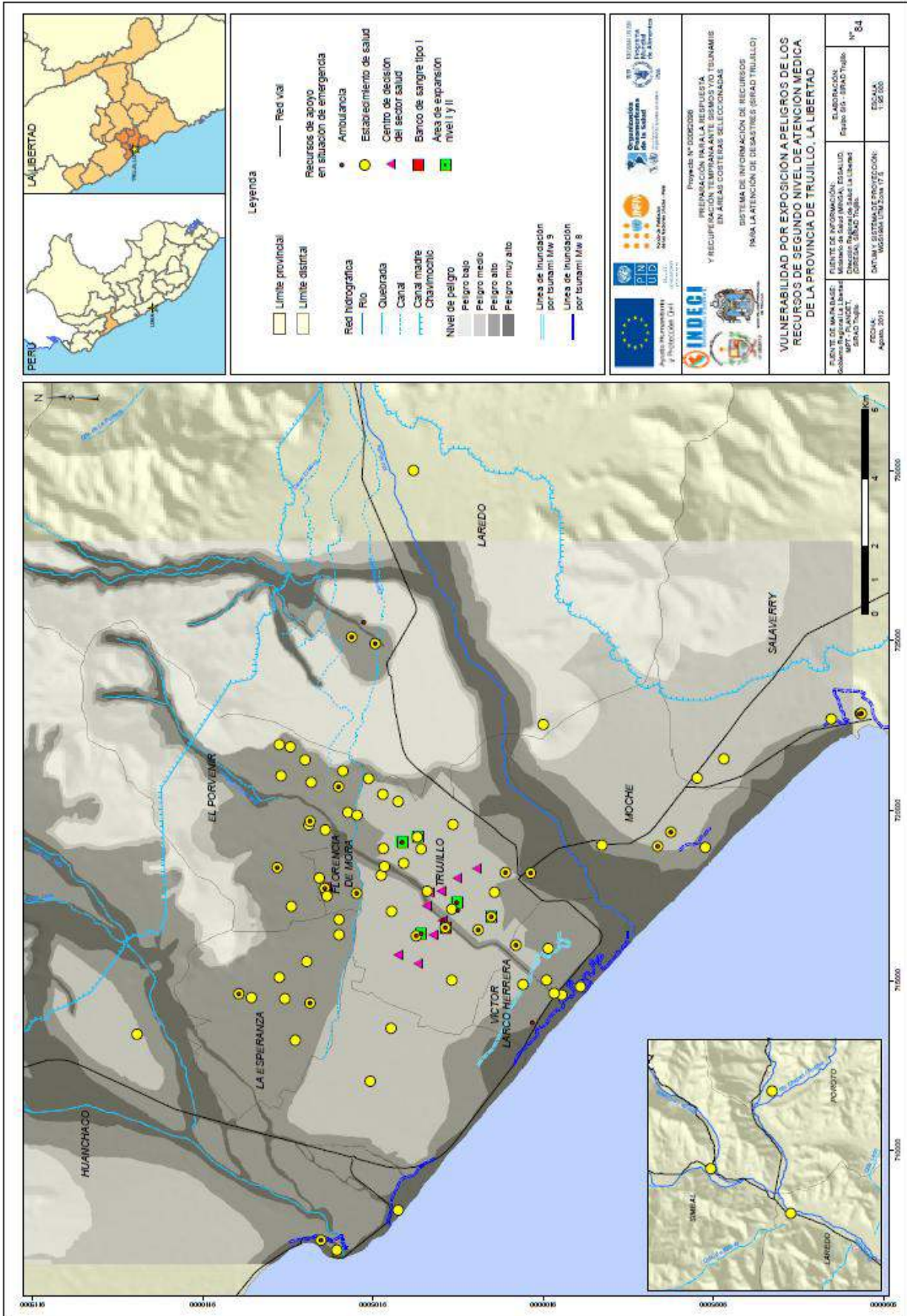
Mapa N° 82: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel del abastecimiento de energía

### **3. Vulnerabilidad de los Recursos de la Atención Médica de Emergencia**

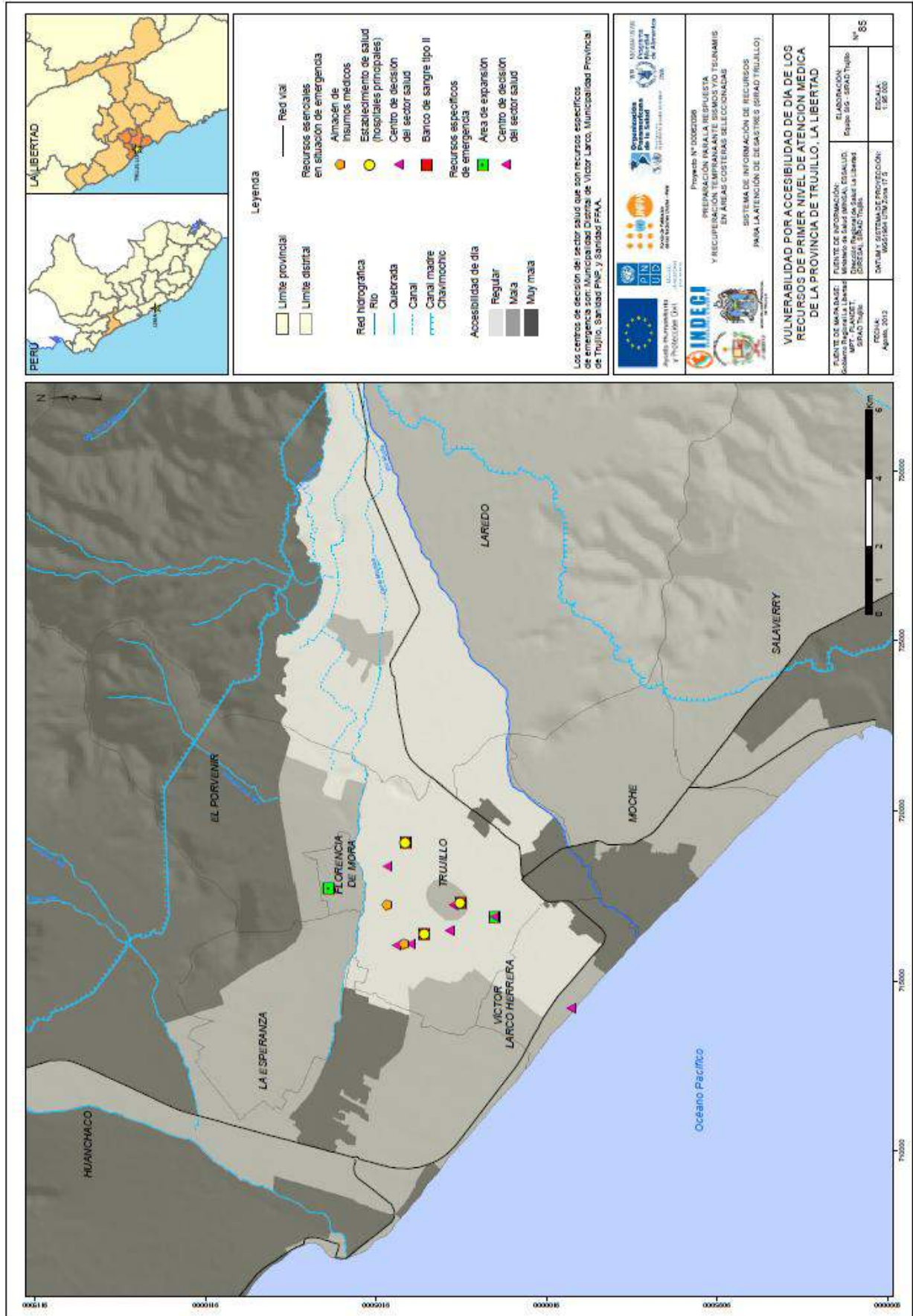


Mapa N° 83: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de la atención médica de emergencia





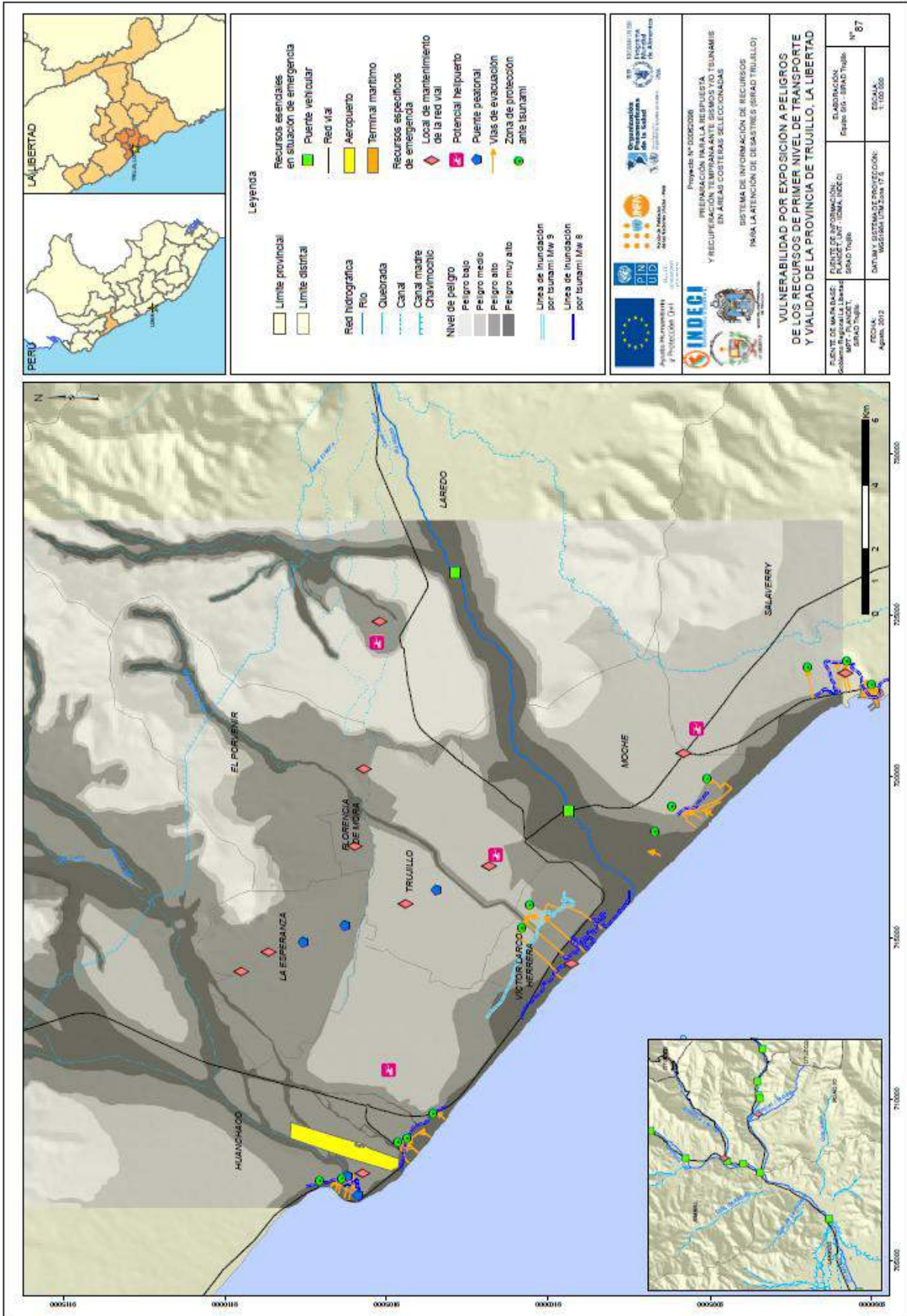
Mapa N° 84: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de la atención médica de emergencia



Mapa N° 85: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de la atención médica de emergencia

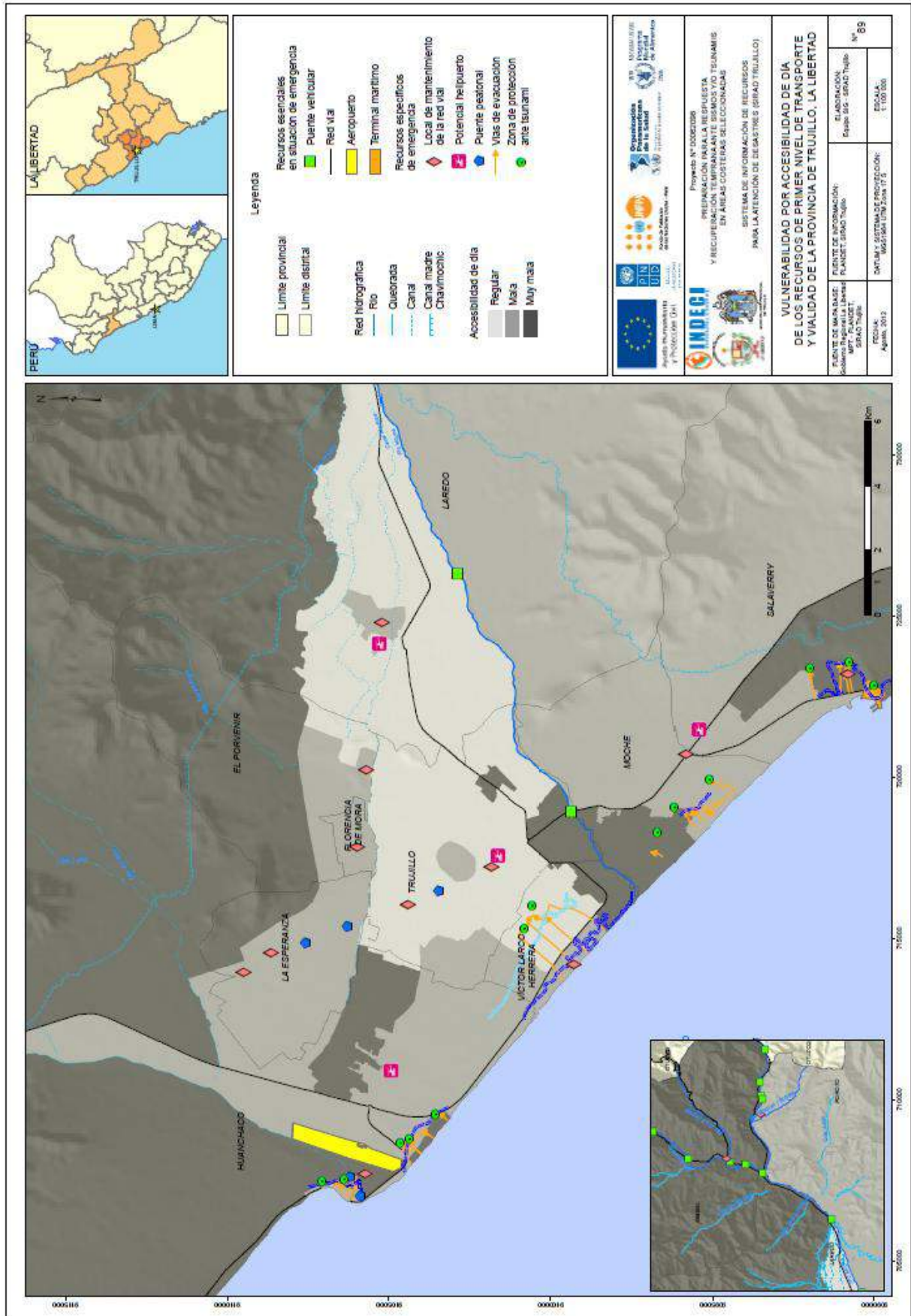


## **4. Vulnerabilidad de los Recursos de Transporte y Vialidad**

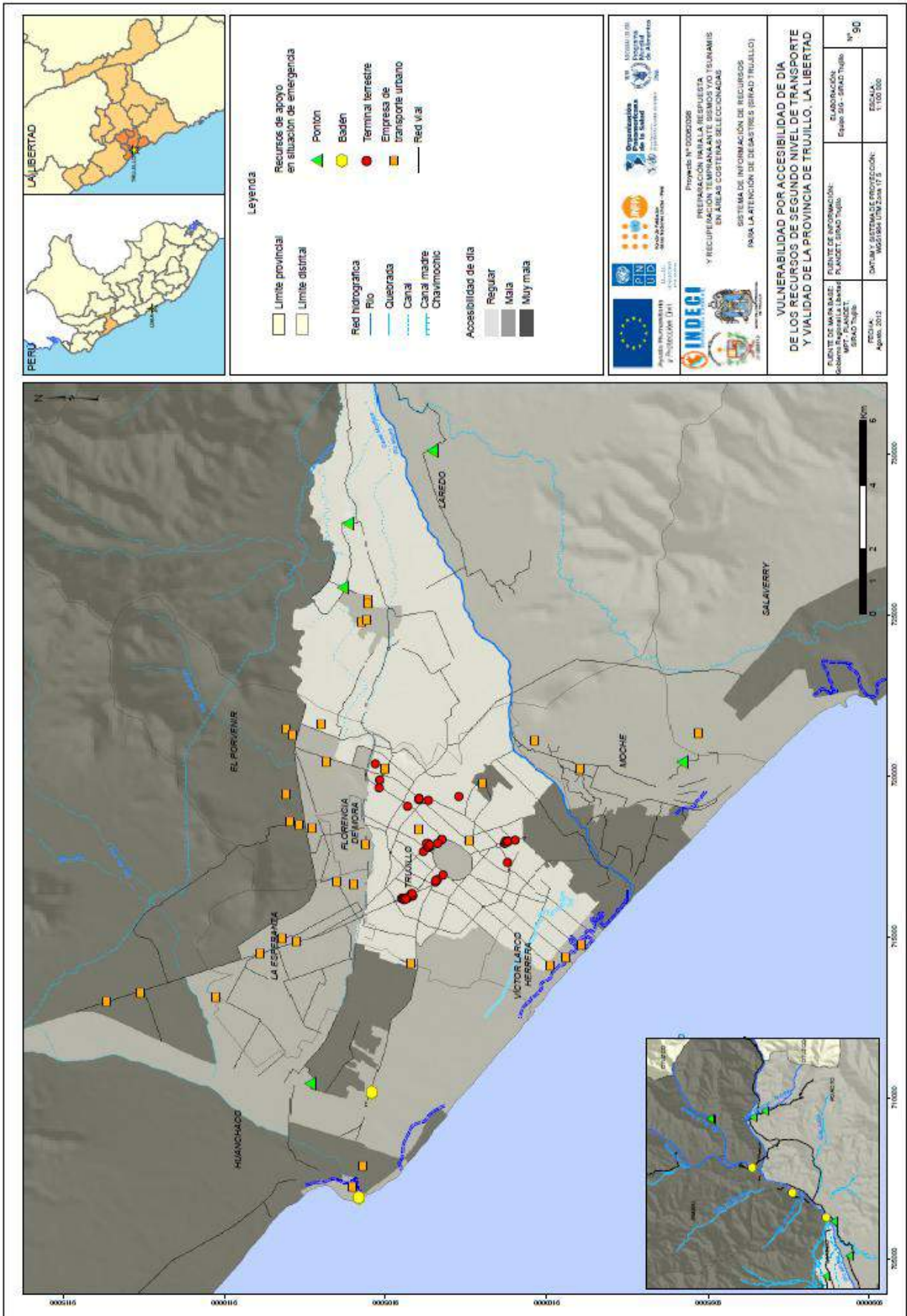


Mapa N° 87: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de transporte y vialidad





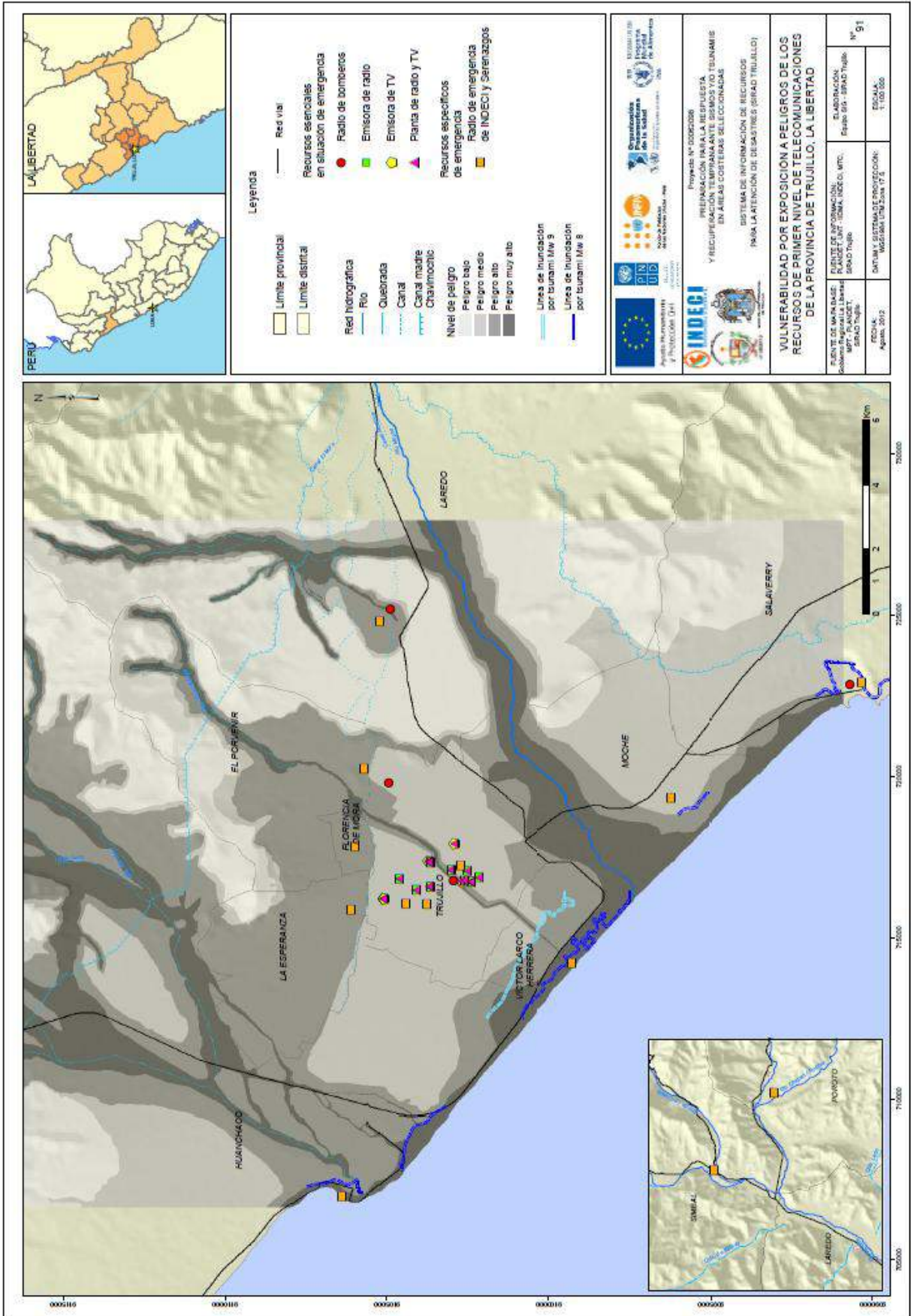
Mapa N° 89: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de transporte y vialidad



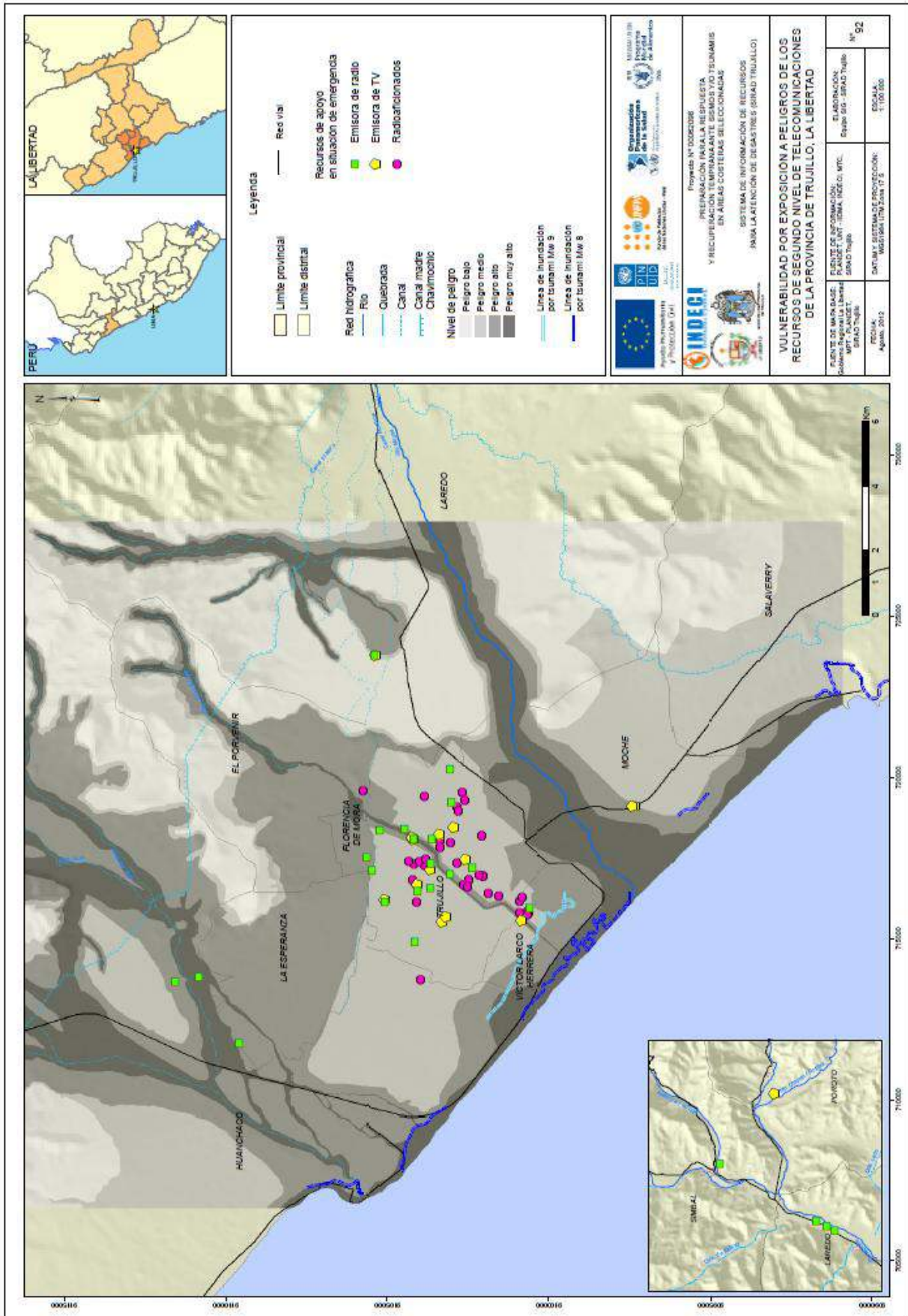
Mapa N° 90: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de transporte y vialidad



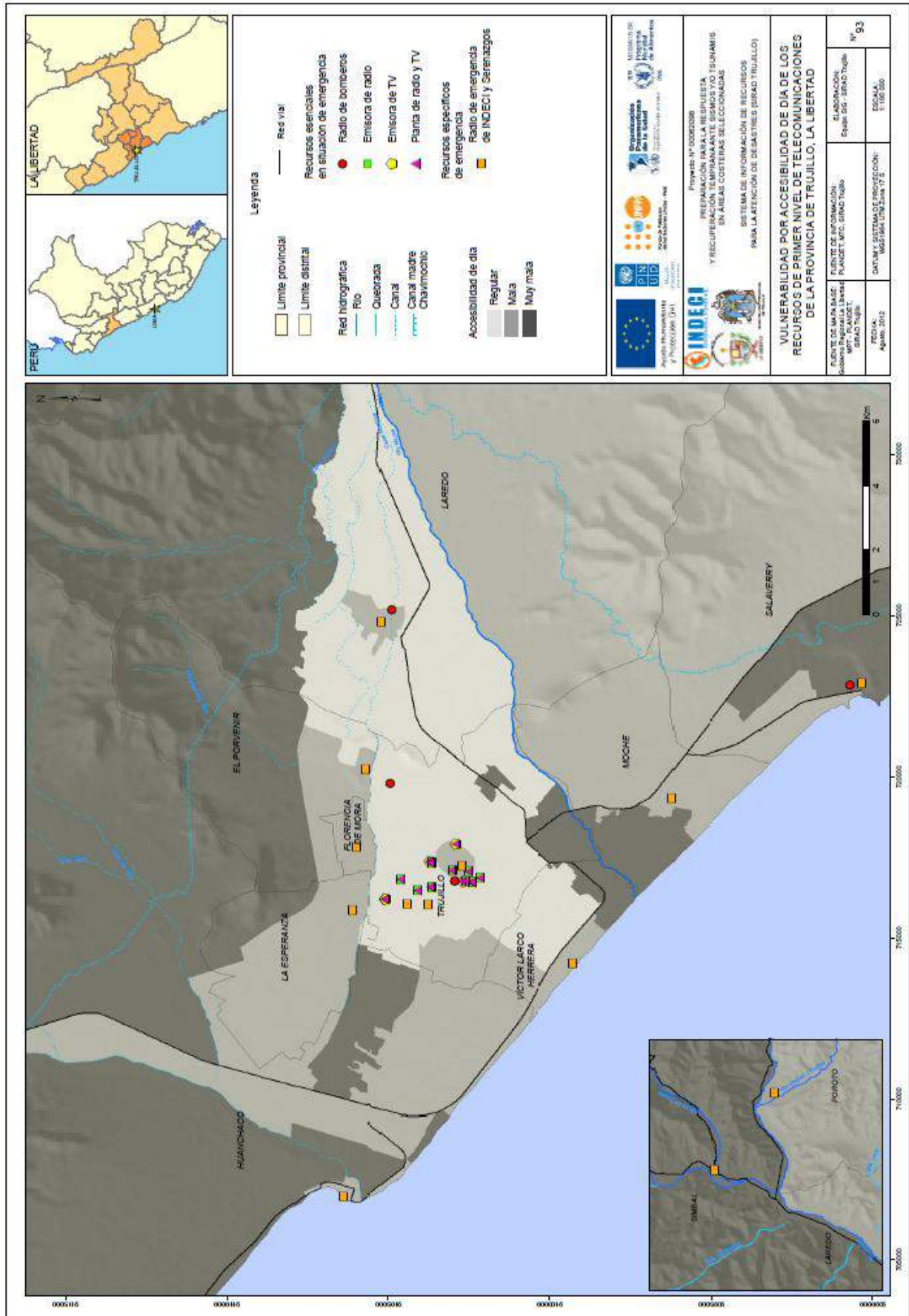
## **5. Vulnerabilidad de los Recursos de Telecomunicaciones**



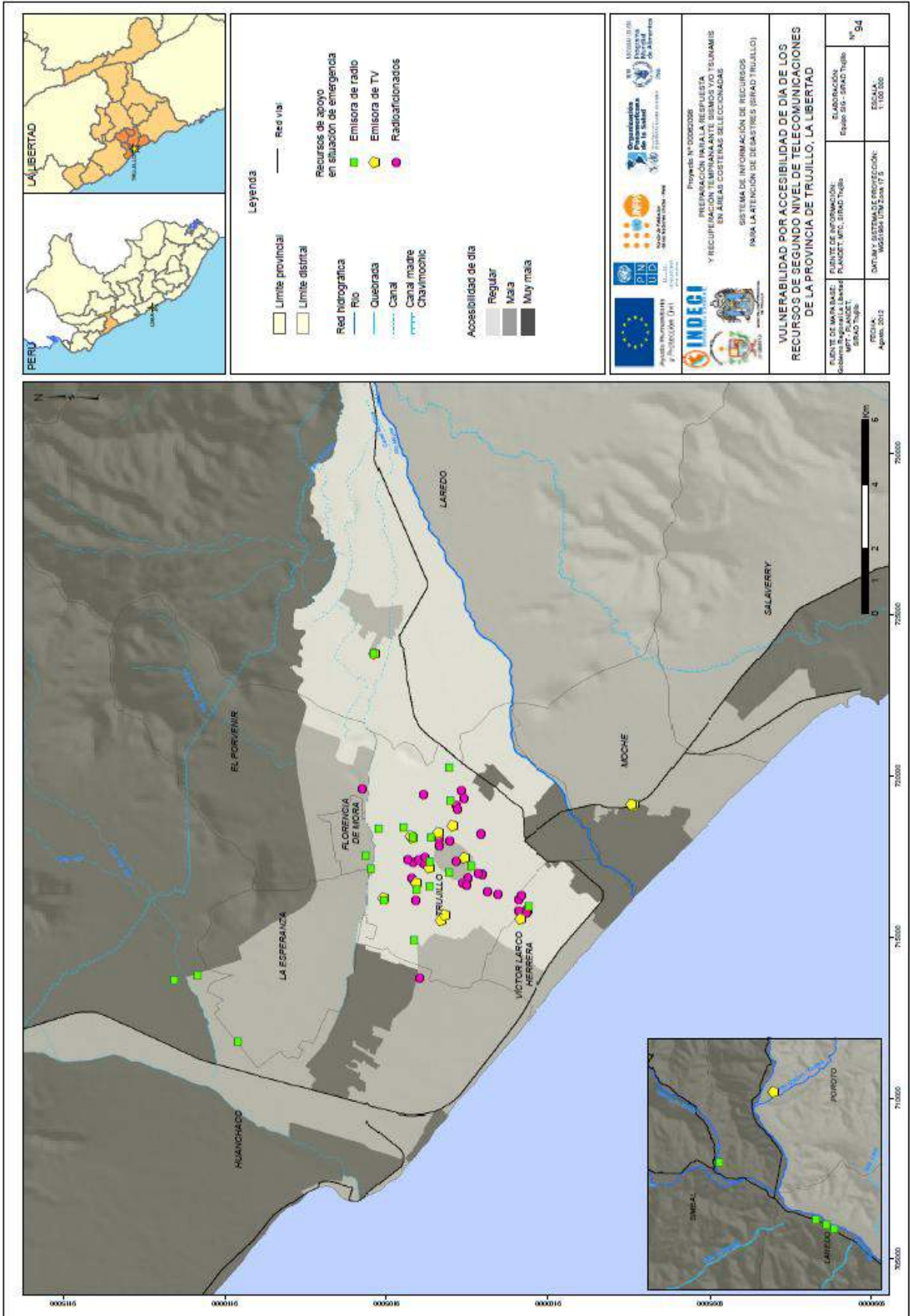
Mapa N° 91: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de primer nivel de telecomunicaciones



Mapa N° 92: Vulnerabilidad por exposición a peligros de los recursos de segundo nivel de telecomunicaciones



Mapa N° 93: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de telecomunicaciones



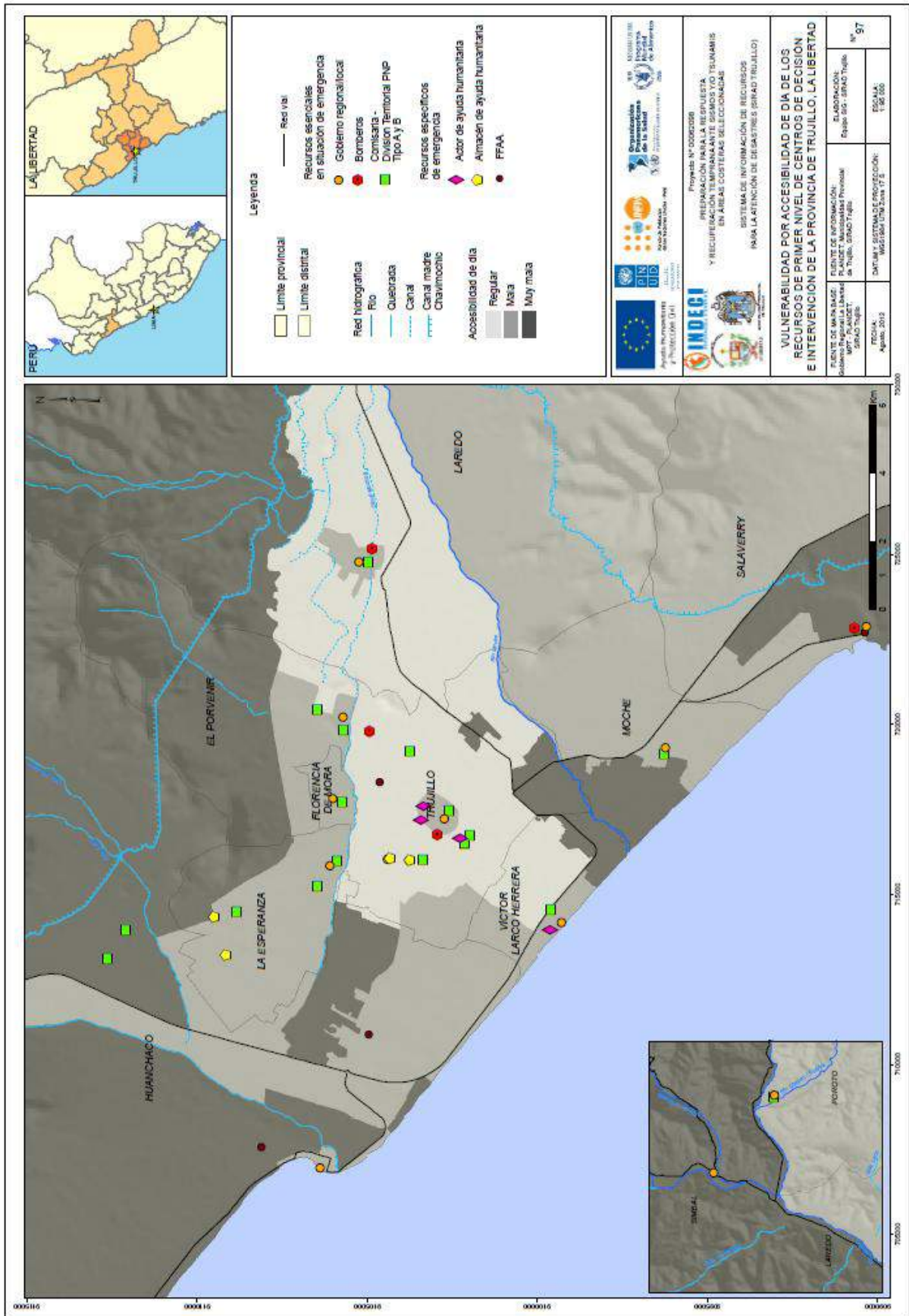
Mapa N° 94: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de telecomunicaciones

## **6. Vulnerabilidad de los Recursos de los Centros de Decisión e Intervención**

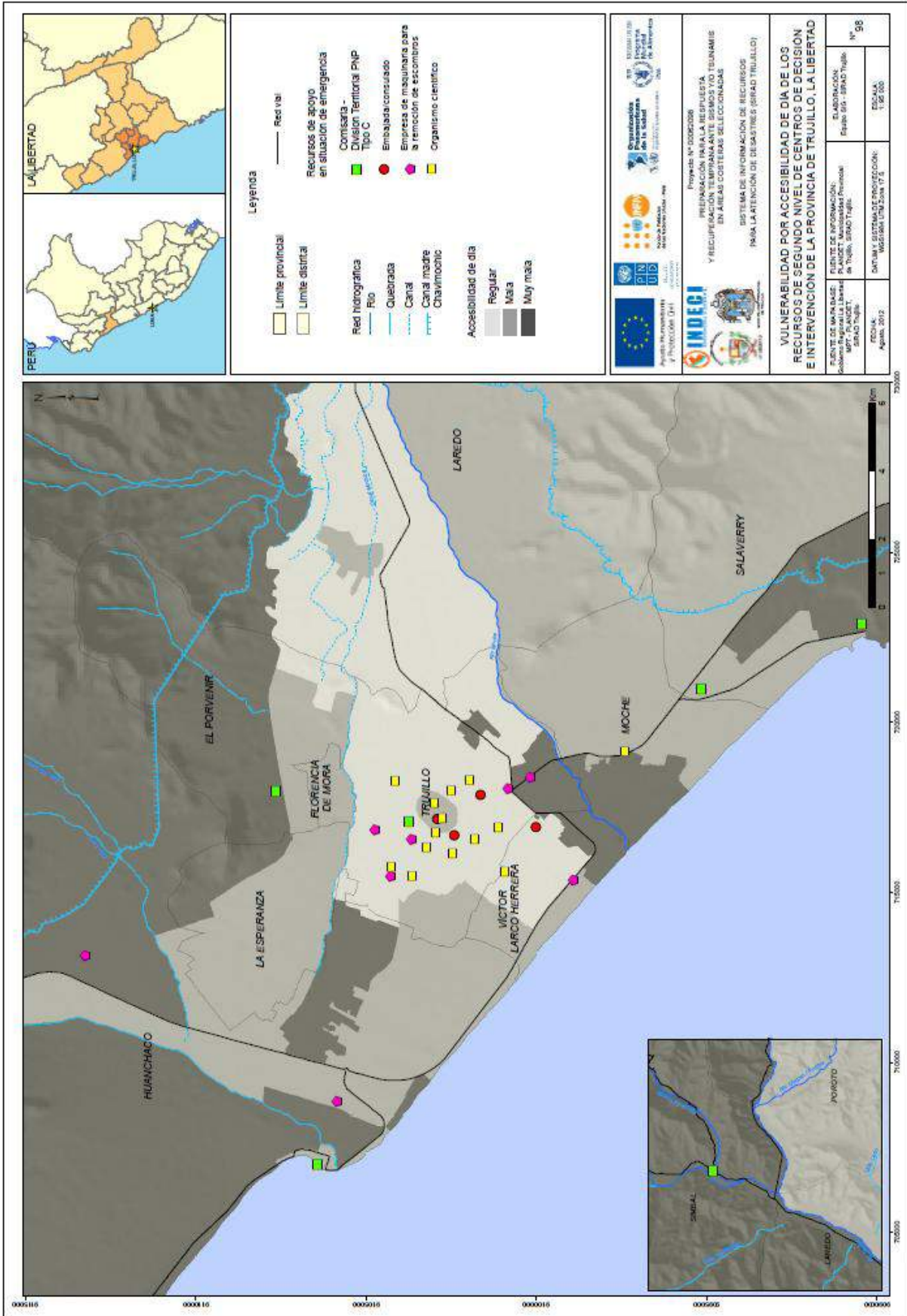








Mapa N° 97: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de primer nivel de los centros de decisión e intervención

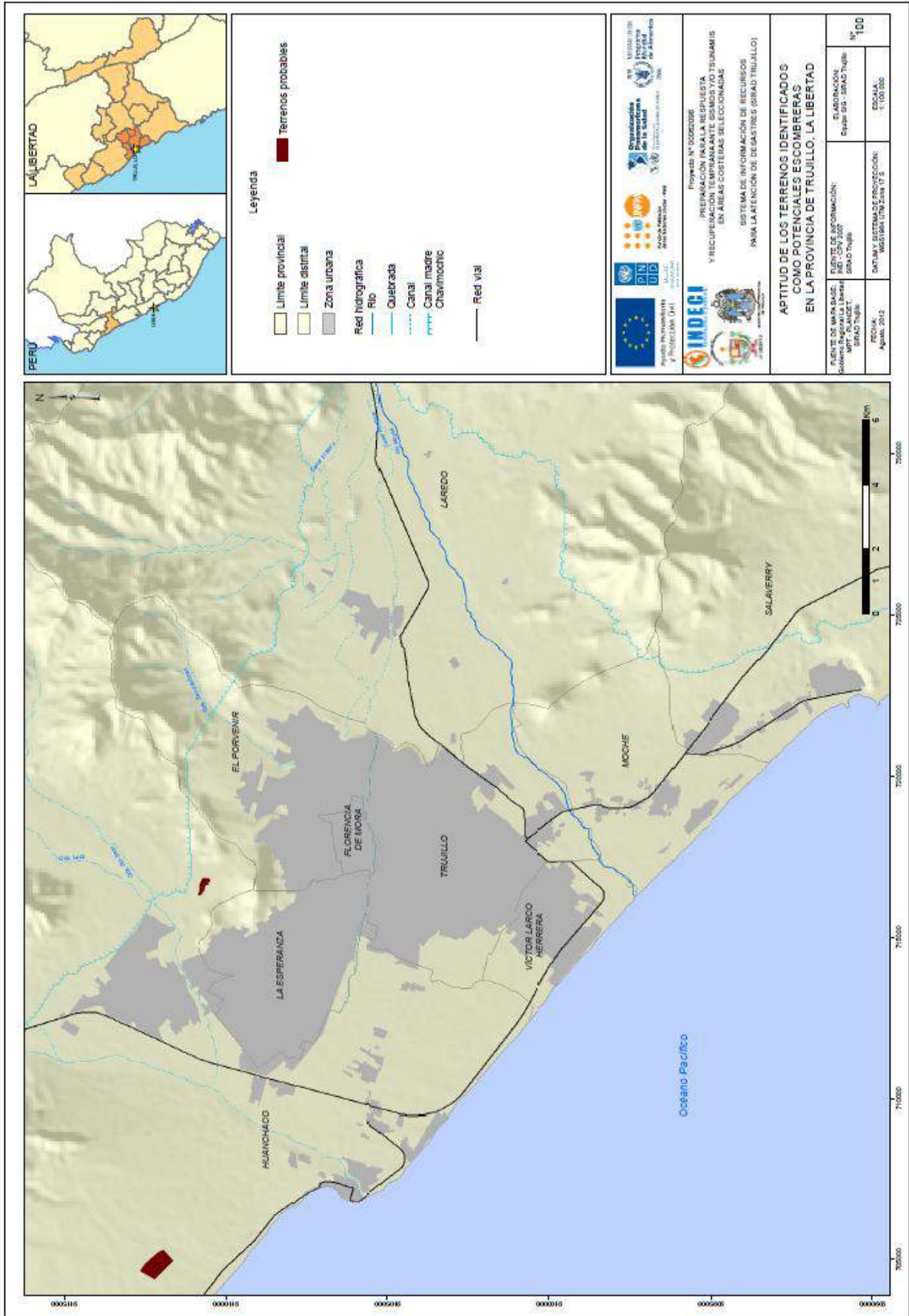


Mapa N° 98: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de los recursos de segundo nivel de los centros de decisión e intervención

## **7. Aptitud de las Áreas Potenciales para Albergues**



## **8. Aptitud de las Áreas Potenciales para Escombreras**

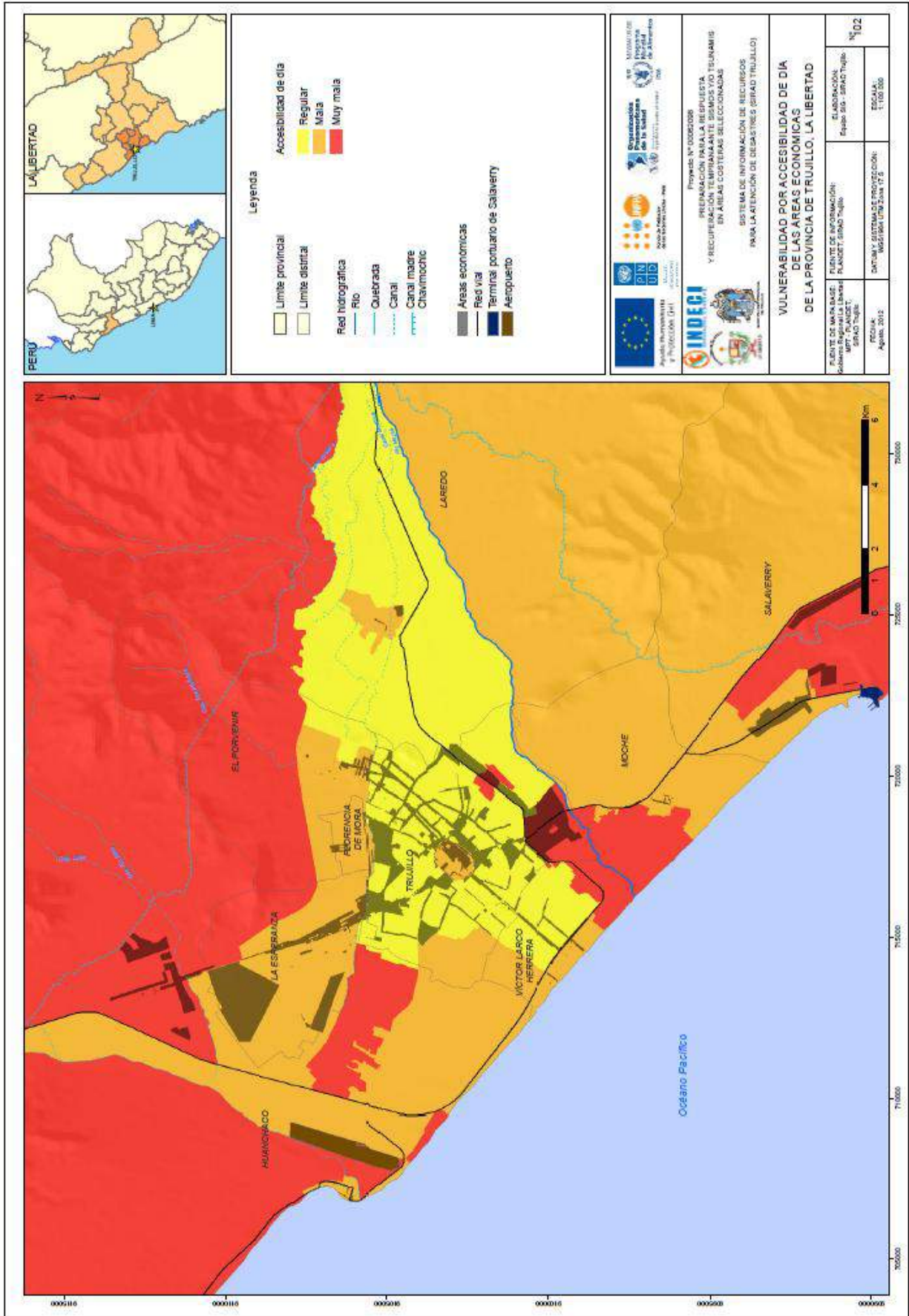


Mapa N° 100: Aptitud de los terrenos identificados como potenciales escombreras

## **9. Vulnerabilidad de las Áreas Económicas**







Mapa N° 102: Vulnerabilidad por accesibilidad de día de las áreas económicas

## **C. FICHAS TÉCNICAS DE POTENCIALES ALBERGES IDENTIFICADOS**

**ANEXO C: FICHAS TÉCNICAS DE POTENCIALES ALBERGUES IDENTIFICADOS**

CODIGO	ALB01
NOMBRE DE LUGAR	Club del Pueblo Salaverry
DIRECCION	Carret. Panamericana Km 550
DISTRITO	Salaverry
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Alto Salaverry
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.05
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Gobierno Regional
USO ACTUAL	Terreno vacío (cercado)
ALTITUD (m)	48
LONGITUD	721678.285365764
LATITUD	9095506.51123122
SUPERFICIE (Ha)	24.89
PERIMETRO (ml)	2038.20
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	15
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	76.50
PENDIENTE	Pendiente importante
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	4460.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	48.30
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TABQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy mala



CODIGO	ALB02
NOMBRE DE LUGAR	Complejo Deportivo RAÑE
DIRECCION	Ca. Elías Aguirre 604
DISTRITO	Moche
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Moche Centro
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.06
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Colegio Ramiro E. Ñique E.
USO ACTUAL	Deportivo - educativo
ALTITUD (m)	14
LONGITUD	719827.996486657
LATITUD	9096323.79864061
SUPERFICIE (Ha)	1.96
PERIMETRO (ml)	559.23
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	78.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Césped
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	3000.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Recomendable
VALOR APTITUD GLOBAL	70.73
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Regular



CODIGO	ALB03
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Sr. Isla
DIRECCION	Ca. Sepúlveda
DISTRITO	Moche
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. El Paraíso
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.03
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	Sr. Isla
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	11
LONGITUD	719281.500053868
LATITUD	9096002.49986668
SUPERFICIE (Ha)	1.11
PERIMETRO (ml)	445.43
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	73.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	2760.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	62.23
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Mala
COBERTURA MAQUINARIA	Mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB04
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Sr. Luna
DIRECCION	Ca. Sepúlveda
DISTRITO	Moche
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. El Paraíso
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	Sr. Luna
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	11
LONGITUD	719164.203947161
LATITUD	9096044.15633645
SUPERFICIE (Ha)	1.36
PERIMETRO (ml)	467.60
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	78.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	2750.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	63.23
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Mala
COBERTURA MAQUINARIA	Mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB05
NOMBRE DE LUGAR	Terreno costado Real Plaza
DIRECCION	Av. Fátima con Prolg. César Vallejo
DISTRITO	Víctor Larco Herrera
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Los Portales del Golf
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	No identificado
USO ACTUAL	Terreno vacio (cercado)
ALTITUD (m)	20
LONGITUD	716770.108341484
LATITUD	9100342.00875844
SUPERFICIE (Ha)	12.65
PERIMETRO (ml)	1579.29
TIPO DE ZONA	Comercial - residencial
NUMERO VIAS ACCESO	3
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	22
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	90.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	1940.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	58.13
COBERTURA DE AGUA	Muy buena
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Buena



CODIGO	ALB06
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Urb. Sta. María
DIRECCION	Av. Gonzales Prada y Carret. Industrial
DISTRITO	Trujillo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sta. María 5ta. Etapa
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.06
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	No identificado
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	22
LONGITUD	718475.17140167
LATITUD	9100913.71999213
SUPERFICIE (Ha)	7.41
PERIMETRO (ml)	1202.55
TIPO DE ZONA	Industrial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	81.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	1500.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	56.33
COBERTURA DE AGUA	Buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Regular





CODIGO	ALB07
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Urb. Las Casuarinas
DIRECCION	Carret. Industrial y Av. Gonzales Prada
DISTRITO	Trujillo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Las Casuarinas
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.03
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	No identificado
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	25
LONGITUD	719021.317707245
LATITUD	9101240.9663991
SUPERFICIE (Ha)	47.25
PERIMETRO (ml)	3235.62
TIPO DE ZONA	Industrial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Buena
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	80.88
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	1360.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	56.18
COBERTURA DE AGUA	Buena
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Buena



CODIGO	ALB08
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Urb. Covicon
DIRECCION	Av. Wiese
DISTRITO	Trujillo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Coovicon
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.02
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	No identificado
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	25
LONGITUD	719218.755920879
LATITUD	9102112.80483465
SUPERFICIE (Ha)	22.32
PERIMETRO (ml)	2075.41
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	80.88
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	1680.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	63.68
COBERTURA DE AGUA	Muy buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Buena



CODIGO	ALB09
NOMBRE DE LUGAR	Ex Ferrocarril
DIRECCION	Esq. Ca. Sinchi Roca cdra. 12 y Av. España cdra. 17
DISTRITO	Trujillo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Chicago
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.02
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Gobierno Regional
USO ACTUAL	Terreno vacio (cercado)
ALTITUD (m)	40
LONGITUD	718059.799029263
LATITUD	9102972.41498766
SUPERFICIE (Ha)	1.89
PERIMETRO (ml)	579.00
TIPO DE ZONA	Comercial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	24
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	85.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	3295.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	64.63
COBERTURA DE AGUA	Buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente buena
COBERTURA TANQUES DE GAS	Buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Bueno



CODIGO	ALB10
NOMBRE DE LUGAR	Estadio Unión Trujillo
DIRECCION	Ca. Puno cdra. 4
DISTRITO	Trujillo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Aranjuez
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	IPD
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	47
LONGITUD	718712.08862023
LATITUD	9103435.14079514
SUPERFICIE (Ha)	1.13
PERIMETRO (ml)	431.96
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	14
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	80.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Césped
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	3190.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Recomendable
VALOR APTITUD GLOBAL	71.13
COBERTURA DE AGUA	Muy buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente buena
COBERTURA TANQUES DE GAS	Buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy buena



CODIGO	ALB11
NOMBRE DE LUGAR	Estadio U L
DIRECCION	Av. José Chopitea 101
DISTRITO	Laredo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. La Alameda
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	Club Unión Laredo
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	90
LONGITUD	724222.280541501
LATITUD	9105252.60791443
SUPERFICIE (Ha)	2.54
PERIMETRO (ml)	654.09
TIPO DE ZONA	Residencial - rural
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	72.50
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Césped
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	280.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	62.00
COBERTURA DE AGUA	Relativamente buena
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Regular



CODIGO	ALB12
NOMBRE DE LUGAR	Estadio Unión Laredo (Ex Club Defensor Taller)
DIRECCION	Av. Jose Chopitea cdra 1 s/n
DISTRITO	Laredo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. La Alameda
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	Club Unión Laredo
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	90
LONGITUD	724060.407443964
LATITUD	9105334.90581496
SUPERFICIE (Ha)	2.11
PERIMETRO (ml)	585.92
TIPO DE ZONA	Residencial - rural
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	72.50
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Césped
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	280.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	62.00
COBERTURA DE AGUA	Buena
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Regular



CODIGO	ALB13
NOMBRE DE LUGAR	Campo deportivo Colegio Antenor Orrego
DIRECCION	Av. Antenor Orrego
DISTRITO	Laredo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Centro Cívico Laredo
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.03
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Colegio Antenor Orrego
USO ACTUAL	Deportivo - educativo
ALTITUD (m)	115
LONGITUD	724976.305606415
LATITUD	9105661.20143235
SUPERFICIE (Ha)	1.14
PERIMETRO (ml)	428.05
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	24
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	71.50
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arcilloso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	350.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	54.30
COBERTURA DE AGUA	Relativamente buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Malo



CODIGO	ALB14
NOMBRE DE LUGAR	Club Recreativo "El Pueblo"
DIRECCION	Ca. Hipolito Unanue, Ca. Ascencio Vergara, Av. Astopilco
DISTRITO	El Porvenir
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Rio Seco 2
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.02
TENENCIA	Publico
PROPIETARIO DEL TERRENO	Municipalidad Distrital El Porvenir
USO ACTUAL	Recreativo
ALTITUD (m)	105
LONGITUD	720204.4919518
LATITUD	9107312.44199003
SUPERFICIE (Ha)	7.84
PERIMETRO (ml)	1123.80
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	83.63
PENDIENTE	Poca pendiente
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	430.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	49.23
COBERTURA DE AGUA	Relativamente buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala





CODIGO	ALB15
NOMBRE DE LUGAR	La Bombonera
DIRECCION	Ca. Ricardo Palma, Ca. San Jose, Ca. San Carlos, Ca. Andres Razuri
DISTRITO	El Porvenir
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Miguel Grau 4
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Municipalidad Distrital El Porvenir
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	115
LONGITUD	720956.841659967
LATITUD	9107586.55128408
SUPERFICIE (Ha)	1.38
PERIMETRO (ml)	471.44
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Regular
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	76.13
PENDIENTE	Poca pendiente
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	570.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	47.73
COBERTURA DE AGUA	Relativamente buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB16
NOMBRE DE LUGAR	Plaza de Alto Trujillo
DIRECCION	Avenida A, Avenida D, Calle 12, Calle 23, Alto Trujillo (Cerro Bolongo)
DISTRITO	El Porvenir
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	AA.HH. Alto Trujillo Sector 5
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Municipalidad Distrital El Porvenir
USO ACTUAL	Recreacional
ALTITUD (m)	150
LONGITUD	719293.061702152
LATITUD	9108192.23774549
SUPERFICIE (Ha)	5.56
PERIMETRO (ml)	1024.30
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	14
ESTADO VIA PRINCIPAL	Regular
RECUBRIMIENTO DE VIA	Afirmado
ACCESIBILIDAD	Regular
VALOR DE ACCESIBILIDAD	69.50
PENDIENTE	Pendiente importante
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	820.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Poco recomendable
VALOR APTITUD GLOBAL	37.90
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy mala



CODIGO	ALB17
NOMBRE DE LUGAR	Parque Sector 3B
DIRECCION	Av. Dinamarca, Ca. Bélgica, Ca. Austria
DISTRITO	El Porvenir
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	AA.HH. Alto Trujillo Sector 3B
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Municipalidad Distrital El Porvenir
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	180
LONGITUD	718481.812285584
LATITUD	9108332.02984677
SUPERFICIE (Ha)	0.99
PERIMETRO (ml)	398.82
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	14
ESTADO VIA PRINCIPAL	Regular
RECUBRIMIENTO DE VIA	Afirmado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	74.50
PENDIENTE	Pendiente importante
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	1740.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Poco recomendable
VALOR APTITUD GLOBAL	38.90
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Camiones cisternas
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy mala



CODIGO	ALB18
NOMBRE DE LUGAR	Estadio Municipal La Esperanza
DIRECCION	Ca. Chancay, Ca. Joaquín Olmedo, Ca. Lima, Ca. José Heredia, Sector Santa Verónica
DISTRITO	La Esperanza
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector Santa Verónica 2
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Municipalidad Distrital La Esperanza
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	80
LONGITUD	714484.163240334
LATITUD	9106712.71897842
SUPERFICIE (Ha)	6.30
PERIMETRO (ml)	1008.26
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	78.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Césped
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	525.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	63.23
COBERTURA DE AGUA	Buena cobertura
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Regular



CODIGO	ALB19
NOMBRE DE LUGAR	Club del Pueblo IPD
DIRECCION	Ca. San José, Ca. Natividad, Ca. Los Cedros, Ca. Sta. Magdalena, (a 2 cdras. de Ca. Egipto)
DISTRITO	La Esperanza
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector Jerusalén 2
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	IPD
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	93
LONGITUD	714467.038669962
LATITUD	9107454.24258776
SUPERFICIE (Ha)	2.14
PERIMETRO (ml)	587.48
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	78.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	1330.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	54.23
COBERTURA DE AGUA	Relativamente buena
ACCESO AL AGUA	Red pública permanente
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Relativamente mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB20
NOMBRE DE LUGAR	Parque Los Huertos S2
DIRECCION	Ca. Tambomachay, Ca. Tayabamba
DISTRITO	La Esperanza
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Los Huertos Sector 2
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.02
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	No identificado
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	78
LONGITUD	712273.828891109
LATITUD	9107957.42354966
SUPERFICIE (Ha)	3.84
PERIMETRO (ml)	841.56
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Regular
RECUBRIMIENTO DE VIA	Afirmado
ACCESIBILIDAD	Regular
VALOR DE ACCESIBILIDAD	68.13
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	1150.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	50.63
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Mala cobertura
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala cobertura
COBERTURA MAQUINARIA	Mala cobertura
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB21
NOMBRE DE LUGAR	Terreno GR frente ISAREP
DIRECCION	Carret. Panamericana Norte km 568
DISTRITO	La Esperanza
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector Manuel Arévalo 2da. Etapa
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.02
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Gobierno Regional
USO ACTUAL	Terreno vacio (cercado)
ALTITUD (m)	120
LONGITUD	713893.749592853
LATITUD	9110090.98051062
SUPERFICIE (Ha)	9.04
PERIMETRO (ml)	1180.69
TIPO DE ZONA	Industrial
NUMERO VIAS ACCESO	2
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	78.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	930.00
AGUA CERCANA	No
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	50.23
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB22
NOMBRE DE LUGAR	Terreno GR vía Evitamiento
DIRECCION	Vía Evitamiento Km. 582
DISTRITO	Huanchaco
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector El Milagro
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	1.23
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Gobierno Regional
USO ACTUAL	Terreno vacio (cercado)
ALTITUD (m)	87
LONGITUD	711343.807919901
LATITUD	9110858.27069873
SUPERFICIE (Ha)	3.60
PERIMETRO (ml)	759.04
TIPO DE ZONA	Rural
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	71.75
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	470.00
AGUA CERCANA	No
ELECTRECIDAD CERCANA	No
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	47.85
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Sin datos
COBERTURA ALIMENTOS	Mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Mala
COBERTURA MAQUINARIA	Mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy mala





CODIGO	ALB23
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Colegio Claretiano
DIRECCION	Vía Evitamiento
DISTRITO	Huanchaco
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector El Milagro
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.57
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	Colegio Claretiano
USO ACTUAL	Terreno vacio (cercado)
ALTITUD (m)	98
LONGITUD	711684.558635109
LATITUD	9111357.49441965
SUPERFICIE (Ha)	15.20
PERIMETRO (ml)	1574.46
TIPO DE ZONA	Rural
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	9
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	71.75
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	745.00
AGUA CERCANA	No
ELECTRECIDAD CERCANA	No
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	47.85
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Sin datos
COBERTURA ALIMENTOS	Mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy mala



CODIGO	ALB24
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Estadio Municipal El Milagro
DIRECCION	Av. El Milagro
DISTRITO	Huanchaco
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector El Milagro
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.03
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Municipalidad Distrital Huanchaco
USO ACTUAL	Terreno vacio (sin cercar)
ALTITUD (m)	114
LONGITUD	712516.953130997
LATITUD	9112023.28596212
SUPERFICIE (Ha)	9.07
PERIMETRO (ml)	1216.62
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	81.75
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	1170.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRICIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	60.85
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB25
NOMBRE DE LUGAR	Estadio Club Deportivo UCV
DIRECCION	Av. El Milagro
DISTRITO	Huanchaco
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector El Milagro
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.00
TENENCIA	Privado
PROPIETARIO DEL TERRENO	Consortio Universitario Universidad Cesar Vallejo
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	114
LONGITUD	712412.278094904
LATITUD	9112270.10991106
SUPERFICIE (Ha)	6.05
PERIMETRO (ml)	998.61
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	4
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	81.75
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	1520.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	60.85
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Relativamente mala
COBERTURA MAQUINARIA	Mala
APTITUD Y COBERTURA	Mala



CODIGO	ALB26
NOMBRE DE LUGAR	Terreno Tablazo Huanchaco
DIRECCION	Vía hacia el cuartel Pucará - Tablazo
DISTRITO	Huanchaco
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Sector Tablazo
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.06
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	Chavimochic
USO ACTUAL	Terreno vacio
ALTITUD (m)	40
LONGITUD	707552.105916716
LATITUD	9107233.4627058
SUPERFICIE (Ha)	5.85
PERIMETRO (ml)	1084.14
TIPO DE ZONA	Rural
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	7
ESTADO VIA PRINCIPAL	Malo
RECUBRIMIENTO DE VIA	Afirmado
ACCESIBILIDAD	Difícil
VALOR DE ACCESIBILIDAD	56.75
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Arenoso
NIVEL DE PELIGRO	Alto
DISTANCIA DEL RIO (m)	580.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	No
APTITUD GLOBAL ZONA	Probable
VALOR APTITUD GLOBAL	48.35
COBERTURA DE AGUA	Relativamente mala
ACCESO AL AGUA	Mixto
COBERTURA ALIMENTOS	Relativamente mala
COBERTURA MEDICA	Mala
COBERTURA TANQUES DE GAS	Mala
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy mala

