

PROGRAMA PRESUPUESTAL N 068: REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES

Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica
Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico



ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA DE LAS ÁREAS URBANAS DE CHILCA, COAYLLO, HUMAY, IMPERIAL, NUEVO IMPERIAL, QUILMANÁ, SAN ANTONIO, SAN CLEMENTE Y SAN LUIS

(Comportamiento Dinámico del Suelo)

RESUMEN EJECUTIVO

**ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA DE LAS ÁREAS
URBANAS DE CHILCA, COAYLLO, HUMAY, IMPERIAL,
NUEVO IMPERIAL, QUILMANÁ, SAN ANTONIO,
SAN CLEMENTE Y SAN LUIS**

(Comportamiento Dinámico del Suelo)

RESUMEN EJECUTIVO

Responsable del Proyecto: Hernando Tavera

Desarrollo del Proyecto

Unidad de Ingeniería

MsC. Isabel Bernal

Unidad de Geodinámica

MsC. Juan Carlos Gómez

RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del Programa Presupuestal por Resultados N°068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres se ejecutó el proyecto “Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica”, el mismo que tuvo como una de sus actividades la “Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico” obteniéndose como resultado final, la Zonificación Sísmica - Geotécnica de las áreas urbanas de las ciudades/localidades de Chilca (distrito de Chilca), Coayllo (distrito de Coayllo), Humay (distrito de Humay), Imperial (distrito de Imperial), Nuevo Imperial (distrito de Nuevo Imperial), Quilamana (distrito de Quilamana), San Antonio (distrito de San Antonio), San Clemente (distrito de San Clemente) y San Luis (distrito de San Luis). Estos estudios permiten conocer el Comportamiento Dinámico de los Suelos a partir de la recolección de información y aplicación de métodos sísmicos, geofísicos, geológicos, geomorfológicos y geotécnicos. Asimismo, para las áreas urbanas que cuentan con áreas de playa pobladas, se propone los posibles escenarios a presentarse ante la ocurrencia de inundación por tsunamis.

Para la interpretación de los resultados finales, Zonificación Sísmica – Geotécnica, se hace uso de la Norma de Construcción Sismorresistente - Norma E.030 (2016). Cada informe técnico dispone de una serie de mapas temáticos para la mejor comprensión de todos los resultados obtenidos en los estudios de suelos.

Los Mapas de Zonificación Sísmica-Geotécnica para cada área urbana intervenida durante el año 2016, se constituyen como información primaria a ser utilizada por ingenieros civiles y arquitectos en el diseño y construcción de estructuras apropiadas para cada uno de los tipos de suelos identificados en este estudio. Asimismo, cada documento técnico debe constituirse como herramienta de gestión de riesgo a ser utilizado por las autoridades locales y regionales.

ÍNDICE

RESÚMEN EJECUTIVO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETIVOS

3.- RESULTADOS PRELIMINARES

3.1.- Mapas de geodinámica

3.2.- Mapas de clasificación de suelos y capacidad portante

3.3.- Mapas de zonificación de suelos

ANEXOS

Área urbana de Chilca

Área urbana de Coayllo

Área urbana de Humay

Área urbana de Imperial

Área urbana de Nuevo Imperial

Área urbana de Quilmaná

Área urbana de San Antonio

Área urbana de San Clemente

Área urbana de San Luis

1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del Programa Presupuestal por Resultados N°068 “**Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres**”, el Instituto Geofísico del Perú ejecutó durante el año 2016 el Proyecto “**Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica**” y como parte del mismo, las Unidades de Ingeniería Sísmica, Geodinámica Superficial y Sismología de la Sub-Dirección de Ciencias de la Tierra Sólida desarrollan la Actividad “**Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico**” a fin de obtener el Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo) para las áreas urbanas de las siguientes ciudades:

- **Chilca**, distrito de Chilca, provincia de Cañete, departamento de Lima.
- **Coaylo**, distrito de Coaylo, provincia de Cañete, departamento de Lima.
- **Humay**, distrito de Humay, provincia de Pisco, departamento de Ica.
- **Imperial**, distrito de Imperial, provincia de Cañete, departamento de Lima.
- **Nuevo Imperial**, distrito de Nuevo Imperial, provincia de Cañete, departamento de Lima.
- **Quilmaná**, distrito de Quilmaná, provincia de Cañete, departamento de Lima.
- **San Antonio**, distrito de San Antonio, provincia de Cañete, departamento de Lima.
- **San Clemente**, distrito de San Clemente, provincia de Pisco, departamento de Ica.
- **San Luis**, distrito de San Luis, provincia de Lima, departamento de Lima.

De acuerdo a la historia sísmica del Perú, la región centro ha sido afectada en varias oportunidades por eventos sísmicos de variada magnitud que han generado altos niveles de intensidad, puesta en evidencia con los daños observados post-sismo en los departamentos de Lima e Ica (Silgado, 1978; Tavera et al. 2016). Al ser los sismos cíclicos, es de esperarse que en el futuro, las mismas ciudades y/o áreas urbanas sean afectadas por nuevos eventos sísmicos con la misma o mayor intensidad. Entonces, no es tan importante el tamaño del sismo, sino la intensidad del sacudimiento del suelo, la educación de la población y la calidad de las construcciones.

Los estudios de Zonificación Sísmica – Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo) permitirán tener mayor conocimiento sobre las características dinámicas del suelo sobre el cual se levantan las ciudades y/o futuras áreas de expansión. Para ello se realiza la aplicación de diferentes metodologías que consideran información sísmica, tsunamis, geofísica, geológica, geodinámica, geomorfológica y geotécnica. Los resultados que se obtienen permiten comprender que no hay suelo malo y que solamente se debe considerar el diseño y la construcción de viviendas y estructuras adecuadas para cada tipo de suelo. Dentro de este contexto, la población de las ciudades y/o áreas urbanas antes indicadas deben comprender que existen tres (3) reglas para construir una casa sismorresistente (www.acerosarequipa.com):

a.) **Buenos Planos.** Los planos de construcción deben ser hechos por profesionales con pleno conocimiento de las características dinámicas del suelo descritas en los Mapas de Zonificación Sísmica – Geotécnica.

b.) **Buenos Profesionales.** Para la construcción de las viviendas y/o obras de ingeniería se debe contar siempre con la supervisión de ingenieros civiles, arquitectos, etc.

c.) **Buenos materiales.** Solo la calidad de los materiales que se utilizan en la construcción permitirá tener la seguridad de que las estructuras fueron correctamente construidas.

Es importante remarcar que los Mapas de Zonificación Sísmica – Geotécnica permiten conocer las características dinámicas del suelo y se constituyen como información primaria a ser utilizada por los ingenieros civiles y arquitectos en el diseño y construcción de las estructuras apropiadas para cada tipo de suelos identificados en cada zona de estudio. Asimismo, debe considerarse como herramienta de gestión de riesgo a ser utilizado por las autoridades locales y regionales.

Finalmente, indicar que las reuniones de coordinación con las autoridades y los trabajos de campo se han realizado desde el mes de febrero hasta noviembre del año 2016. El análisis e interpretación de los datos de campo se realizó durante los meses de diciembre 2016 hasta febrero 2017. La elaboración de los informes técnicos debe concluirse en el mes de junio 2017.

2.- OBJETIVOS

El principal objetivo a cumplir en este Informe Ejecutivo es presentar, para cada área urbana intervenida durante el año 2016 (Figura 1), los mapas temáticos de geodinámica, clasificación SUCS de suelos, capacidad portante y zonificación sísmica – geotécnica según la Nora E0-30. Asimismo, es de interés que las autoridades locales y regionales dispongan de un documento técnico que les ayude en el desarrollo y ejecución de proyectos orientados a la gestión del riesgo de desastres ante la ocurrencia de sismos, lo cual conlleva a mejorar la calidad de vida de sus pobladores, así como proyectar hacia el futuro una adecuada expansión urbana.



Figura 1: Distribución espacial de las áreas urbanas intervenidas durante el año 2016: Zonificación Sísmica – Geotécnica de Suelos

3.- RESULTADOS PRELIMINARES

Para cada área urbana intervenida durante el año 2016, se han obtenido varios mapas temáticos que en conjunto permiten conocer el comportamiento dinámico de los suelos ante la ocurrencia de sismos de gran magnitud. De estos mapas, los de geodinámica, clasificación de suelos (SUCS), capacidad portante y zonificación según la Norma E0-30, son los de mayor aplicación y uso por ingenieros y arquitectos al momento de diseñar estructuras y obras de ingeniería.

3.1.- Mapas de geodinámica

Considera la evaluación de los diversos procesos de intemperismo y meteorización que conducen a movimientos en masa, así como el inventario de los mismos teniendo en cuenta parámetros intrínsecos como su litología, pendientes, geomorfología, cobertura vegetal y drenaje. Asimismo, se realiza el análisis de los niveles de inundación por situaciones de crecida de ríos en épocas de lluvias intensas.

3.2.- Mapas de clasificación de suelos y capacidad portante

La geotecnia se encarga del estudio de las propiedades físicas y del comportamiento de los suelos y rocas, y para ello se aplican técnicas de exploración como la elaboración de calicatas, perforaciones, ensayos de mecánica de rocas, etc. Estos estudios se realizan con la finalidad de conocer la clasificación de los suelos y determinar los parámetros geotécnicos que ayudan al diseño de cimentaciones para estructuras como viviendas, edificios, puentes, carreteras, taludes, presas, etc. También permite identificar y solucionar problemas de asentamientos de suelos, licuación, expansividad y agresividad, entre otros. En estos estudios, la recolección de datos se realiza mediante calicatas, ensayos de densidad de campo, muestreos con posteadora y ensayos de penetración ligera (DPL).

3.3.- Mapas de Zonificación de Suelos

Para zonificar los suelos se hace uso de datos y se aplica métodos como el de razones espectrales o método de Nakamura para determinar los periodos dominantes del suelo ante la solicitud sísmica, el de refracción sísmica para conocer los espesores

de las diferentes capas del subsuelo y principalmente, la velocidad de las ondas de corte (V_s), y finalmente, la tomografía eléctrica para identificar en el subsuelo la presencia de capas freáticas que pueda debilitar el suelo ante la ocurrencia de sismos. Los estudios geotécnicos permiten complementar los resultados a obtenerse con la aplicación de estos métodos geofísicos. La interpretación se realiza considerando la Norma E0-30.

En el Perú, la construcción de obras civiles de cualquier envergadura debe considerar las indicaciones contenidas en el Reglamento Nacional de Construcción o "Norma E.030, Diseño Sismorresistente (2016)". Básicamente, esta norma considera la clasificación de los suelos en función de sus propiedades mecánicas, espesor de estrato, período fundamental de vibración y velocidad de propagación de las ondas de corte. La Norma E.030, establece que los suelos pueden ser clasificados en cuatro tipos:

.-Suelos duros (Tipo S1). *Corresponden a suelos en los cuales la velocidad de propagación de la onda de corte varía entre 500 y 1500 m/s.*

.-Suelos intermedios (Tipo S2). *Suelos con características intermedias entre las indicadas para los suelos S1 y S3.*

.-Suelos flexibles o con estratos de gran espesor (Tipo S3). *Corresponden a suelos que presentan velocidades de ondas de corte menor e igual a 180m/s.*

.-Condiciones excepcionales (Tipo S4). *A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables.*

En general, para cualquier estudio se deberá considerar el tipo de suelo que mejor describa las condiciones locales de cada zona de interés. Para este estudio, la Zonificación Sísmica – Geotécnica se realiza en función de las características mecánicas y dinámicas de los suelos que conforman el terreno de cimentación del área de estudio y de las consideraciones dadas por Norma E.030 (Diseño Sismorresistente). En tal sentido, se establece la existencia de 5 zonas cuyas características son:

ZONA I: Zona conformada por estratos de grava coluvial-eluvial que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene comportamiento rígido con periodos de vibración natural determinados por las mediciones de microtrepidaciones (registros de vibración ambiental) que varían entre 0.1 y 0.3 s. Corresponden a suelos Tipo S1 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte (V_s) varía entre 500 y 1500m/s.

ZONA II: En la zona se incluye las áreas de terreno conformado por estratos superficiales de suelos granulares finos y suelos arcillosos con espesores que varían entre 3.0 y 10.0 m., subyaciendo a estos estratos se tiene grava eluvial o grava coluvial. Los periodos predominantes del terreno, determinados por las mediciones de microtrepidaciones, varían entre 0.3 y 0.5 s, correspondiendo a suelos Tipo S2 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte (V_s) varía entre 180 y 500m/s.

ZONA III: Zona conformada, en su mayor parte, por depósitos de suelos finos y arenas de gran espesor que se encuentra en estado suelto. Los periodos predominantes encontrados en estos suelos varían entre 0.5 y 0.7 s, por lo que su comportamiento dinámico ha sido tipificado como suelo Tipo S3 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte (V_s) son menores a 180m/s.

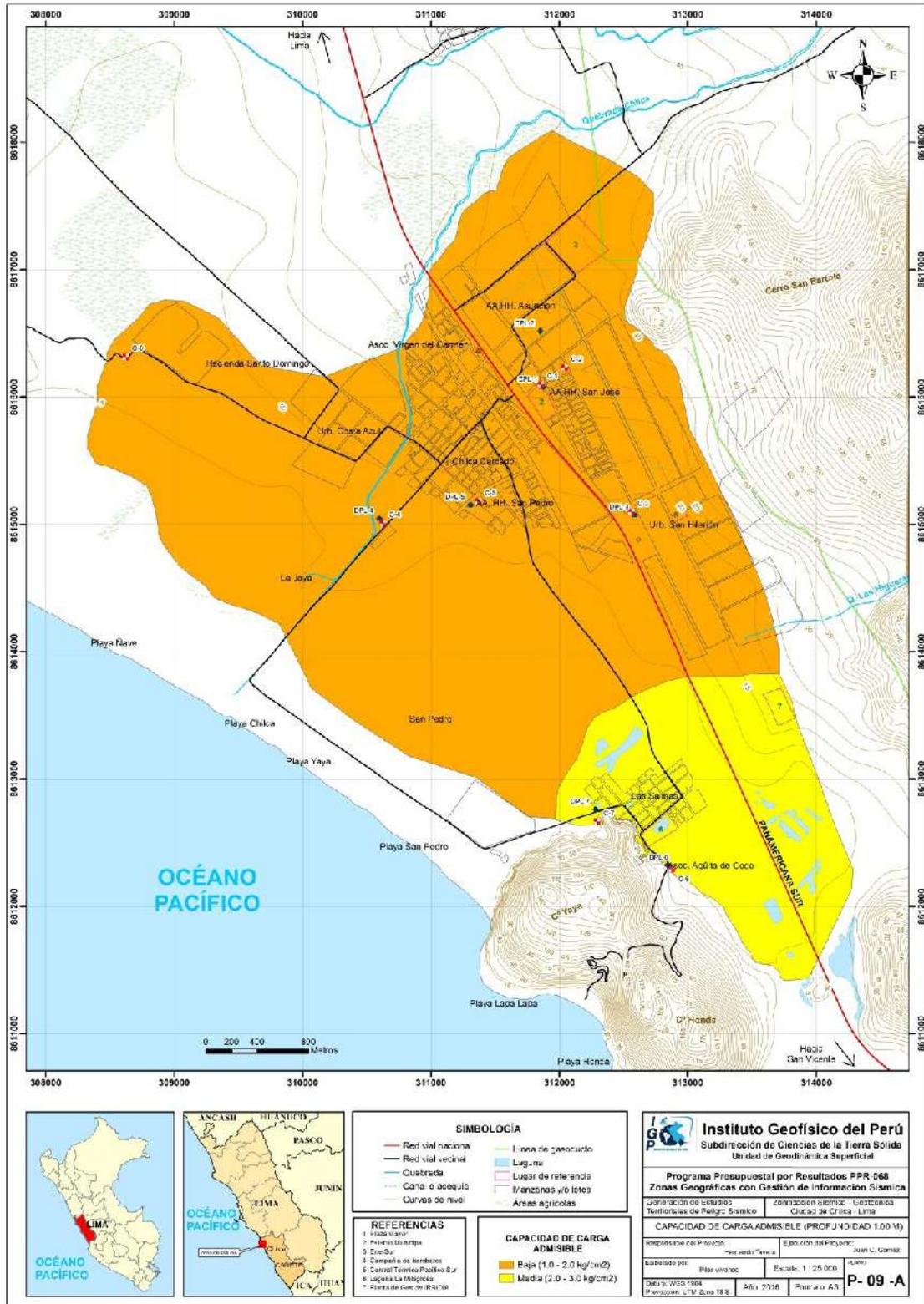
ZONA IV: Zona conformada por depósitos de arena eólicas de gran espesor, depósitos fluviales, depósitos marinos y suelos pantanosos. Los periodos predominantes para estos suelos son mayores que 0.7 s; por lo que, su comportamiento dinámico ha sido tipificado como suelo Tipo S4 de la norma sismorresistente peruana (Según la Norma E.030, es un caso especial y/o condiciones excepcionales).

ZONA V: Zona constituida por áreas puntuales conformadas por depósitos de rellenos sueltos correspondientes a desmontes heterogéneos que han sido colocados en depresiones naturales o excavaciones realizadas en el pasado con espesores entre 5 y 15 m. En esta zona se incluye también a los rellenos sanitarios que en el pasado se encontraban fuera del área urbana y que, en la

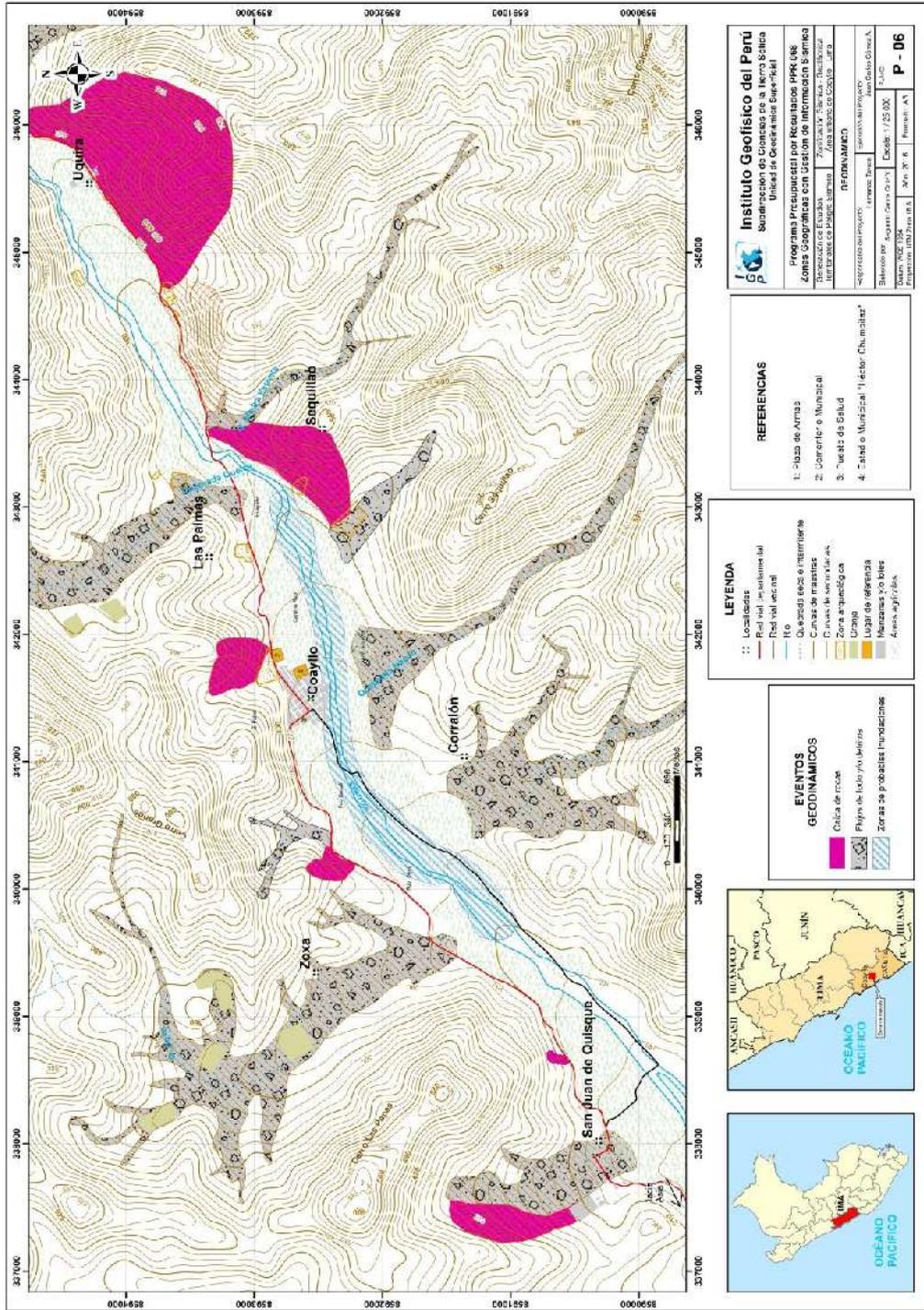
actualidad, han sido urbanizados. El comportamiento dinámico de estos rellenos es incierto por lo que requieren de estudios específicos.

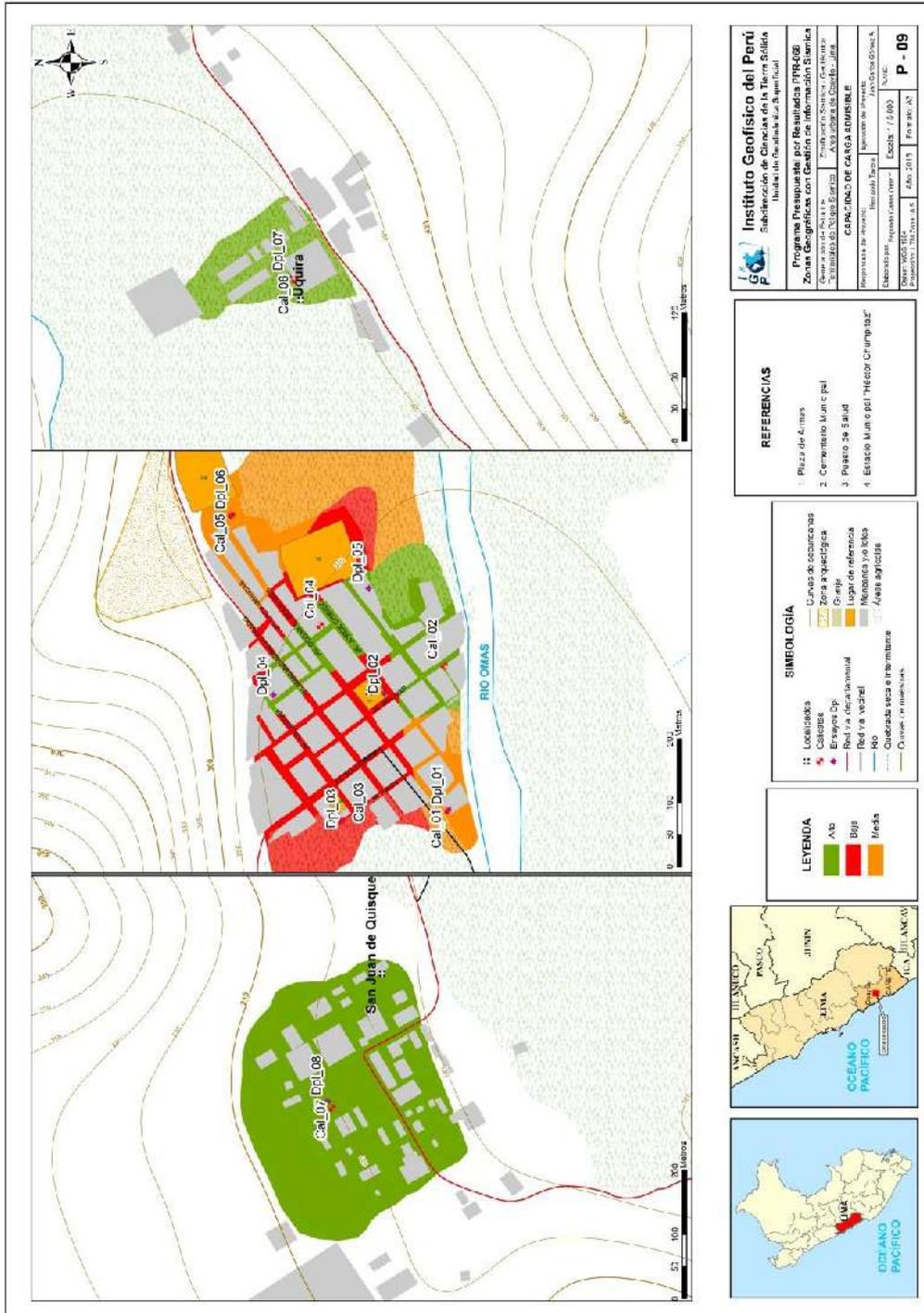
Esta zonificación condiciona el tipo de estructura que se debe construir; es decir, tipo de material, geometría y el número de pisos en las viviendas o de grandes obras de ingeniería. Se debe buscar que el periodo fundamental de respuesta de la estructura no coincida con la del suelo a fin de evitar el fenómeno de resonancia y/o una doble amplificación sísmica.

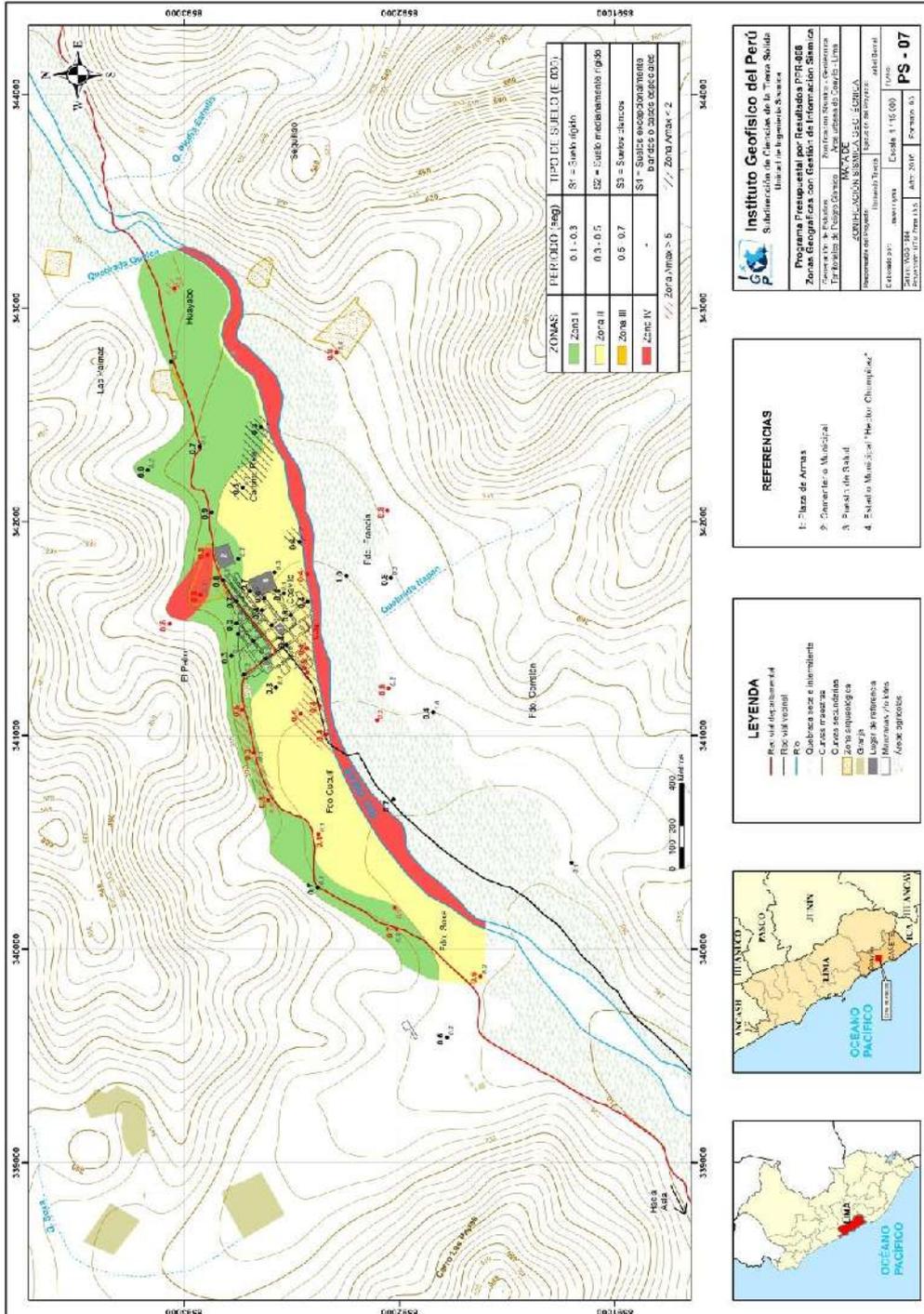
ÁREA URBANA DE CHILCA



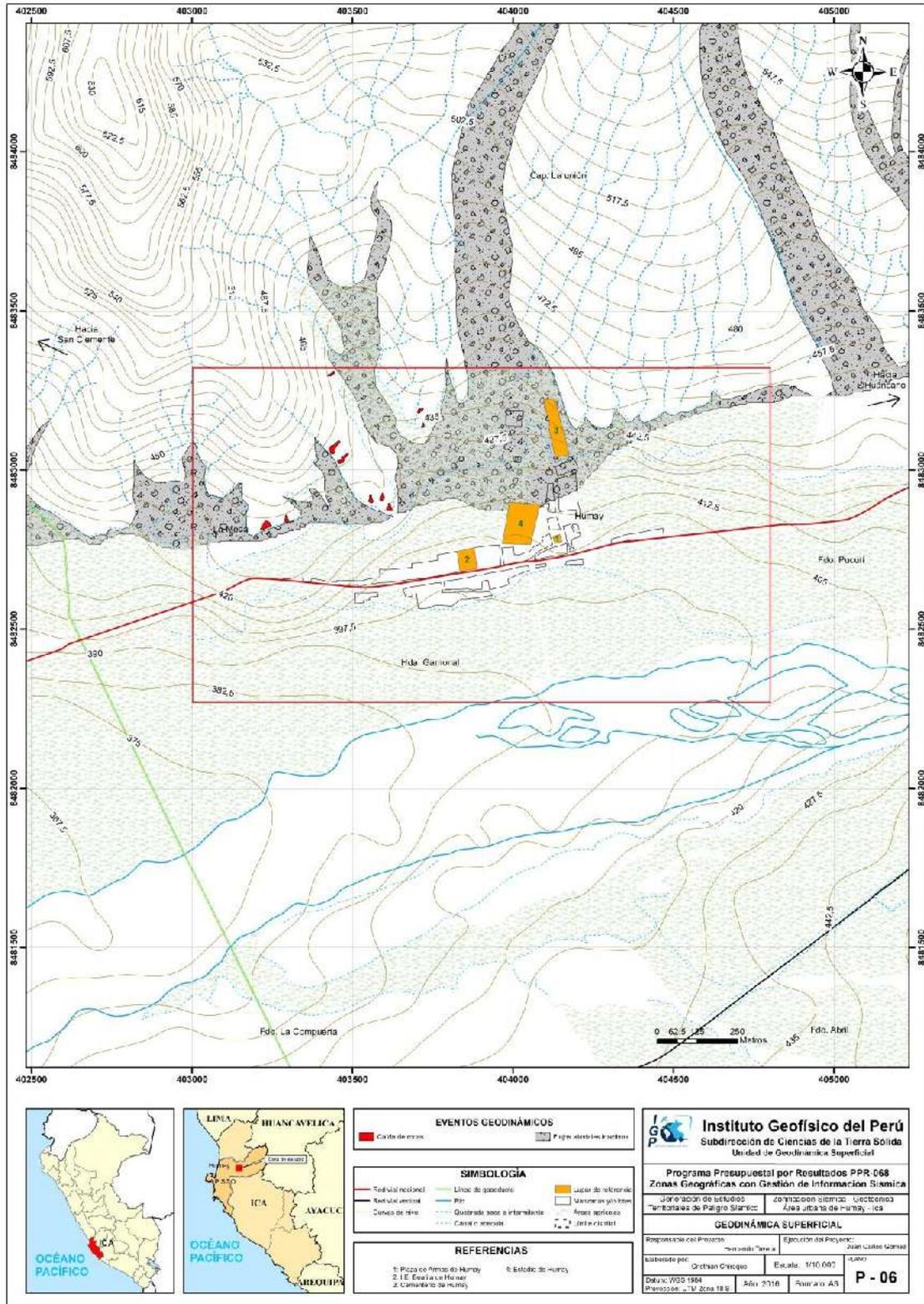
ÁREA URBANA DE COAYLLO

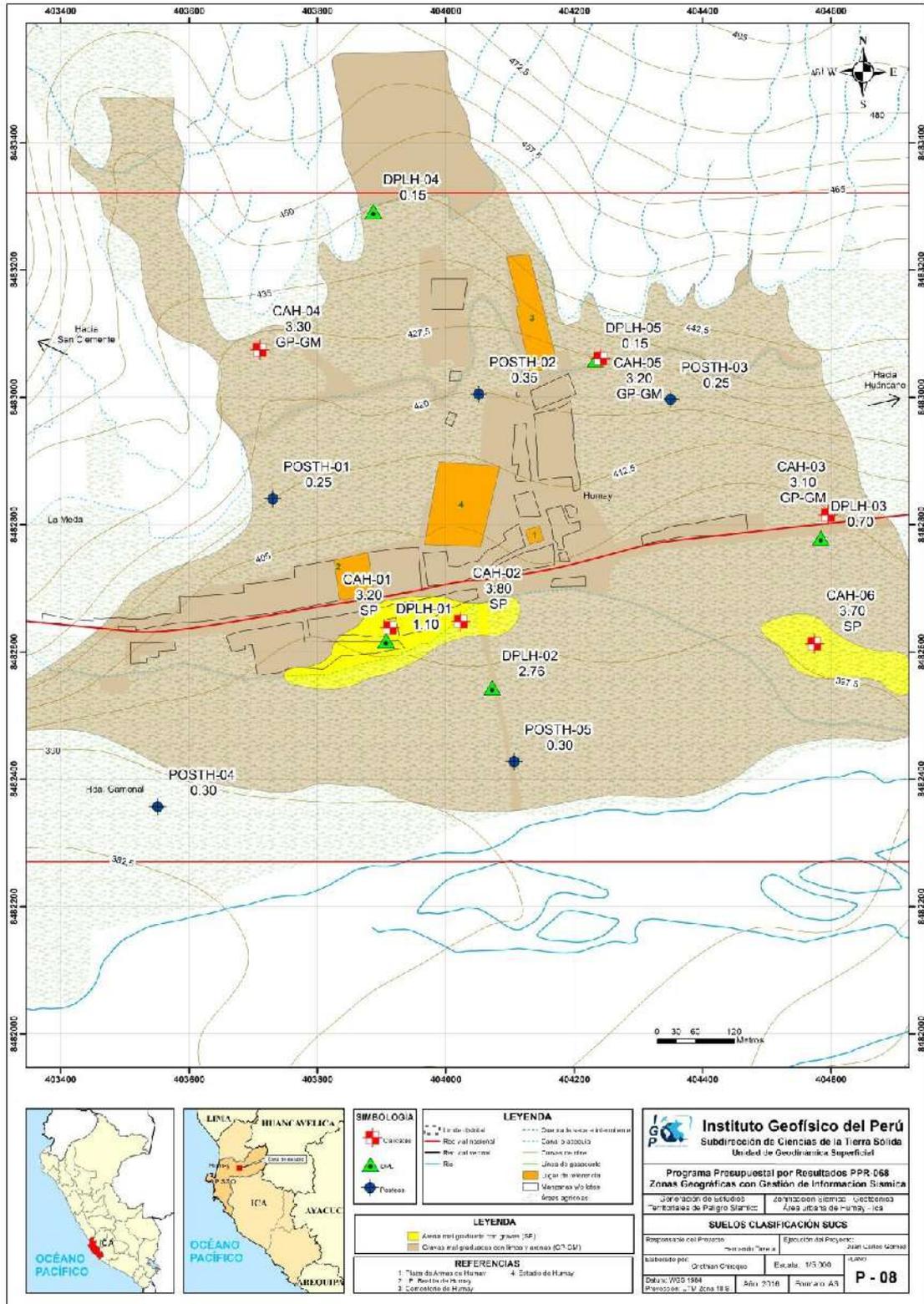


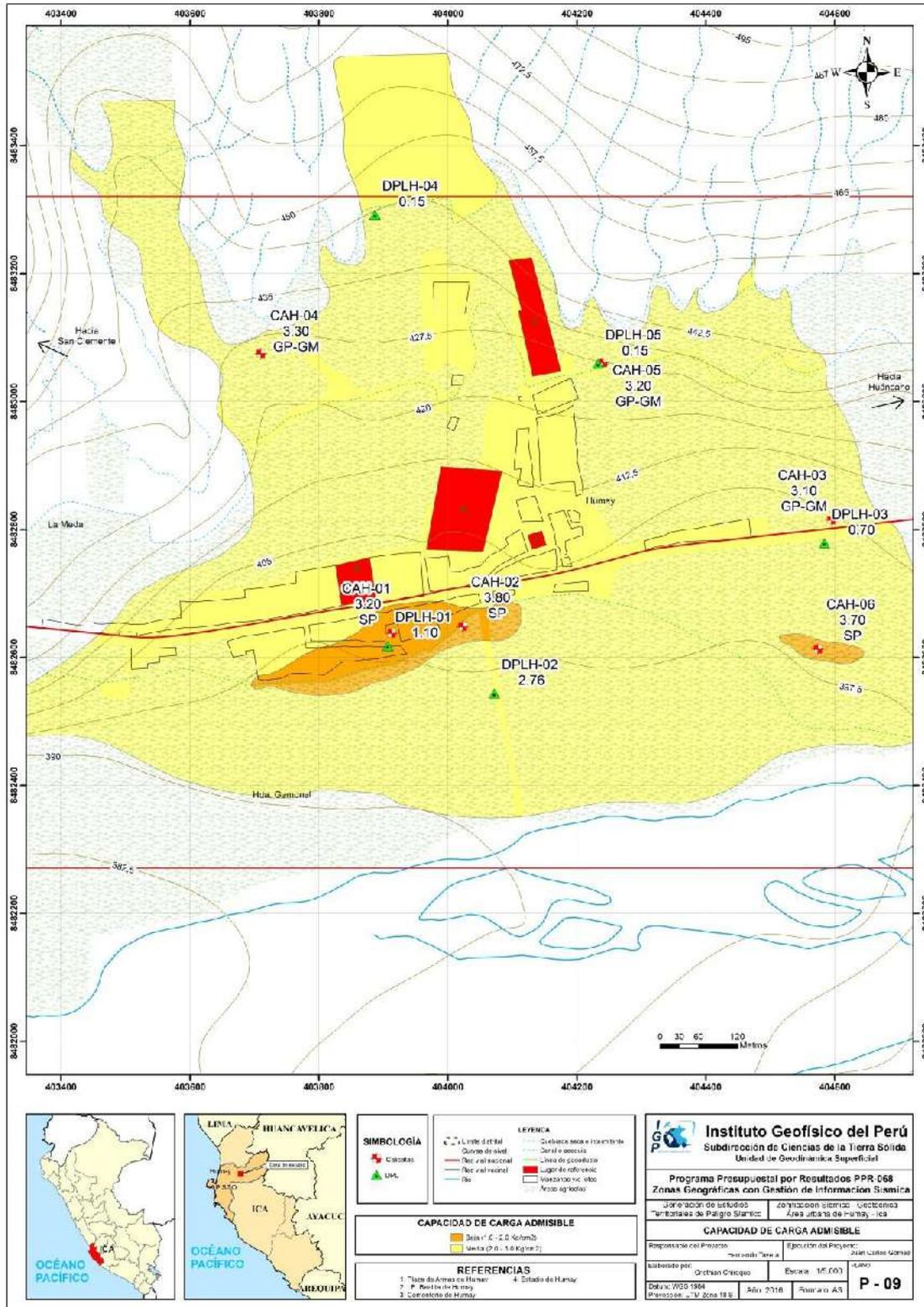


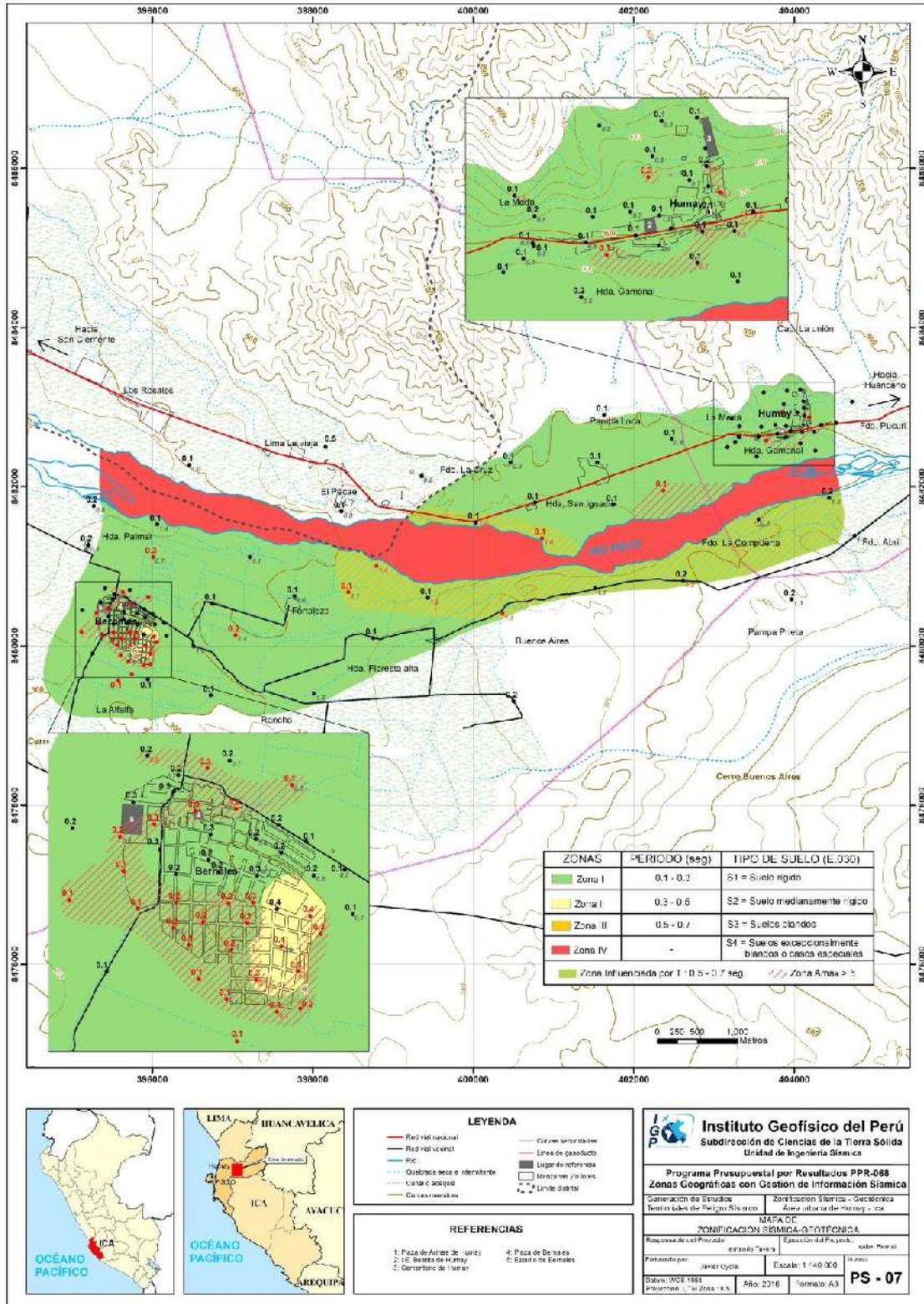


ÁREA URBANA DE HUMAY

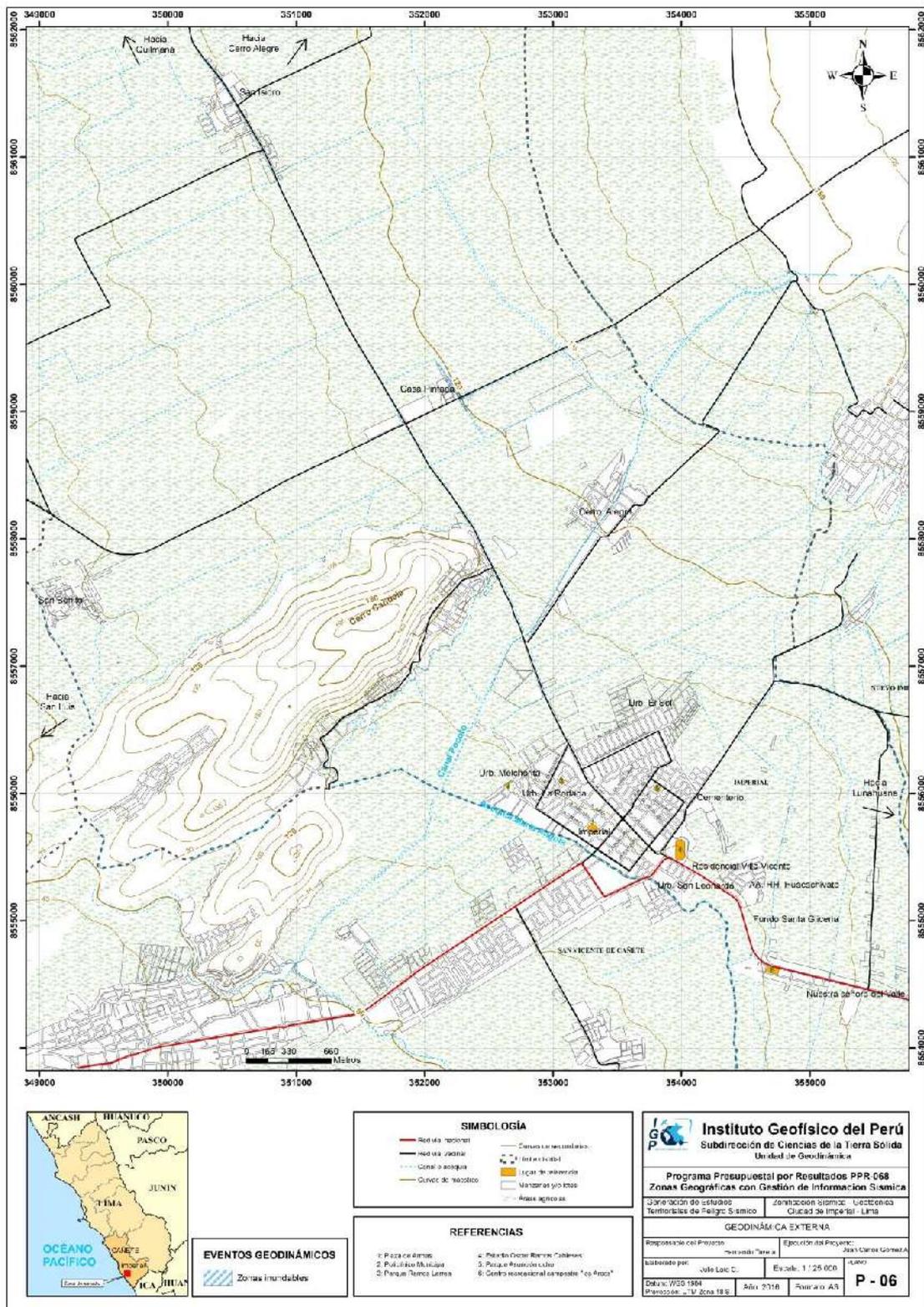


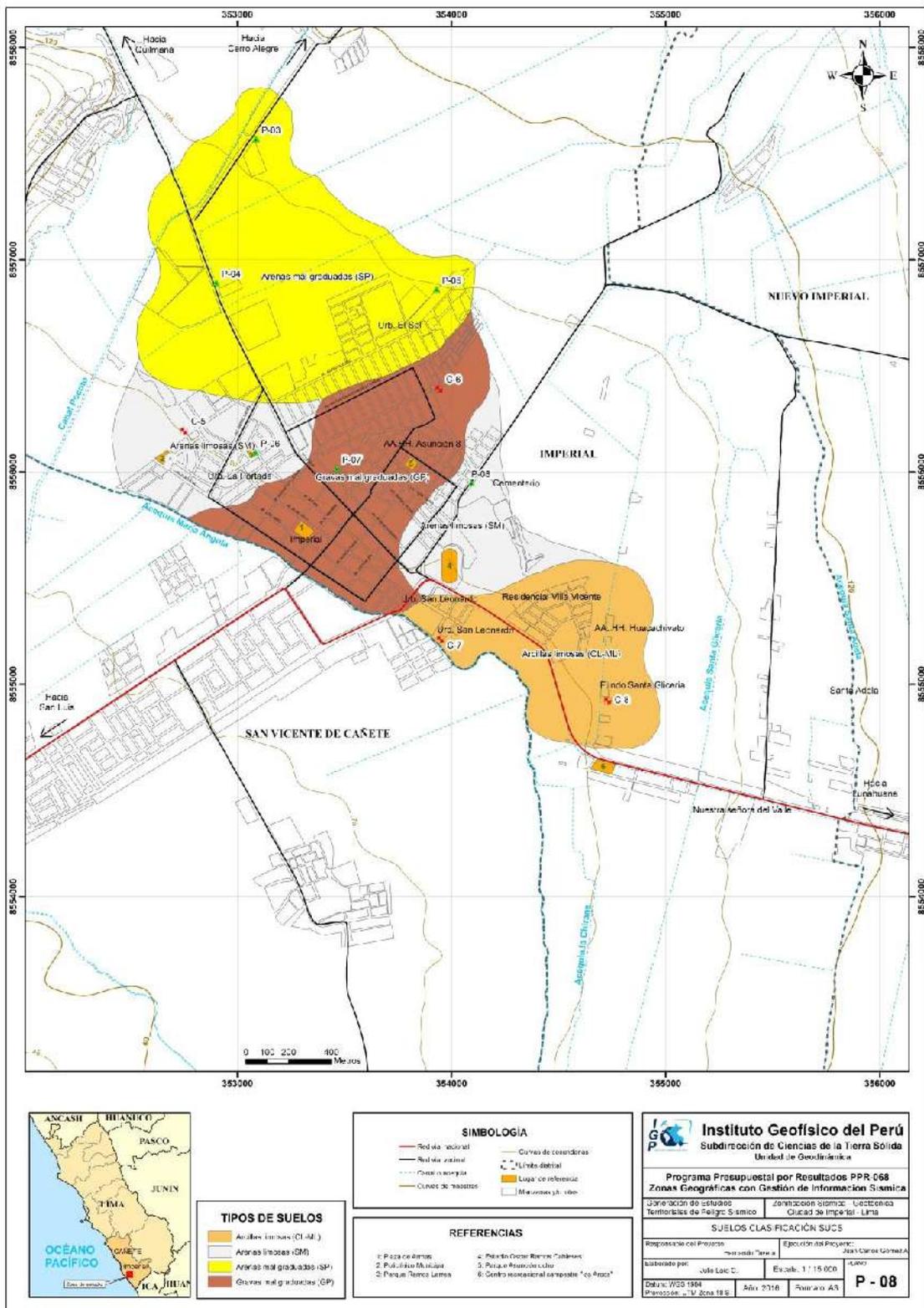


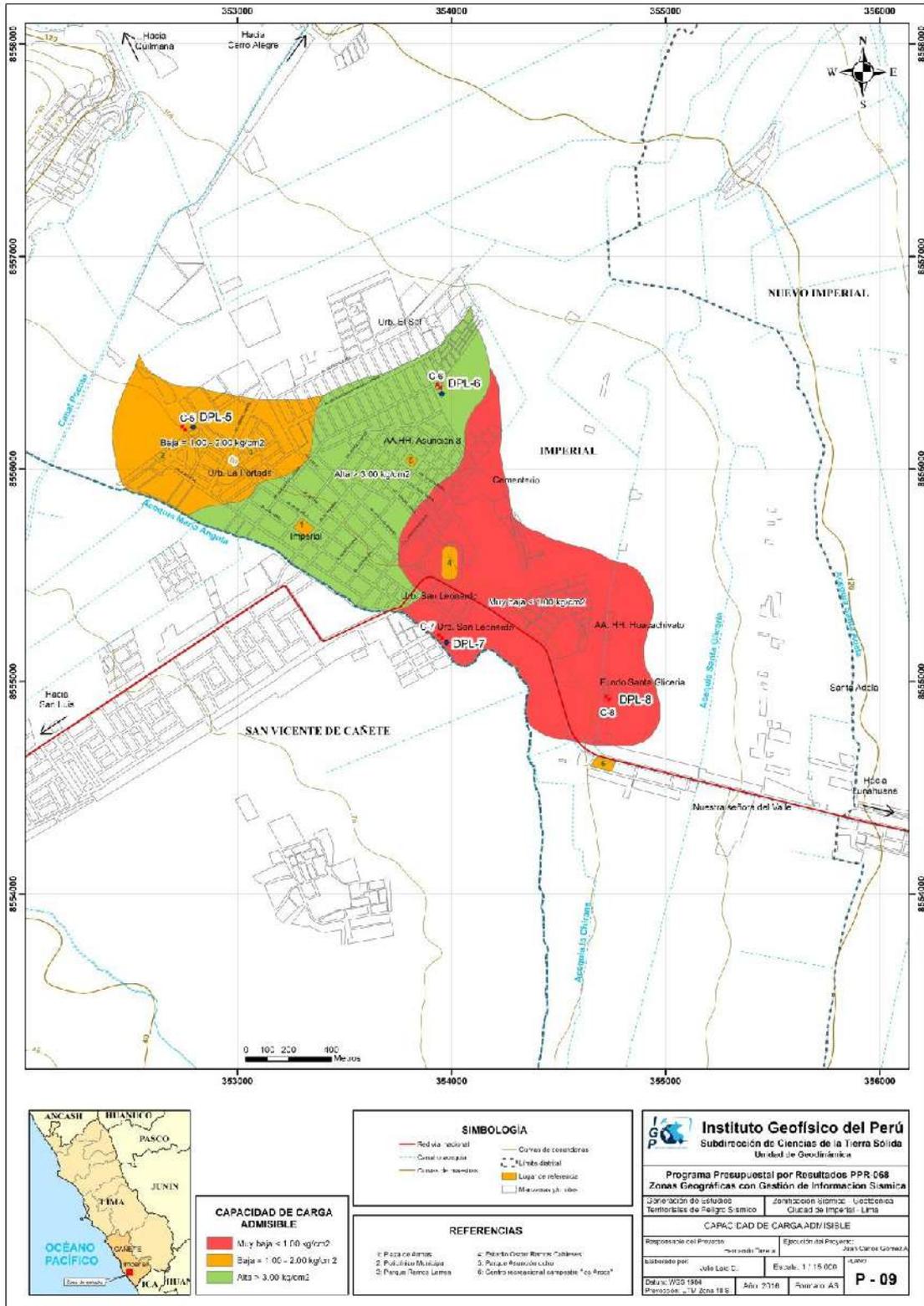




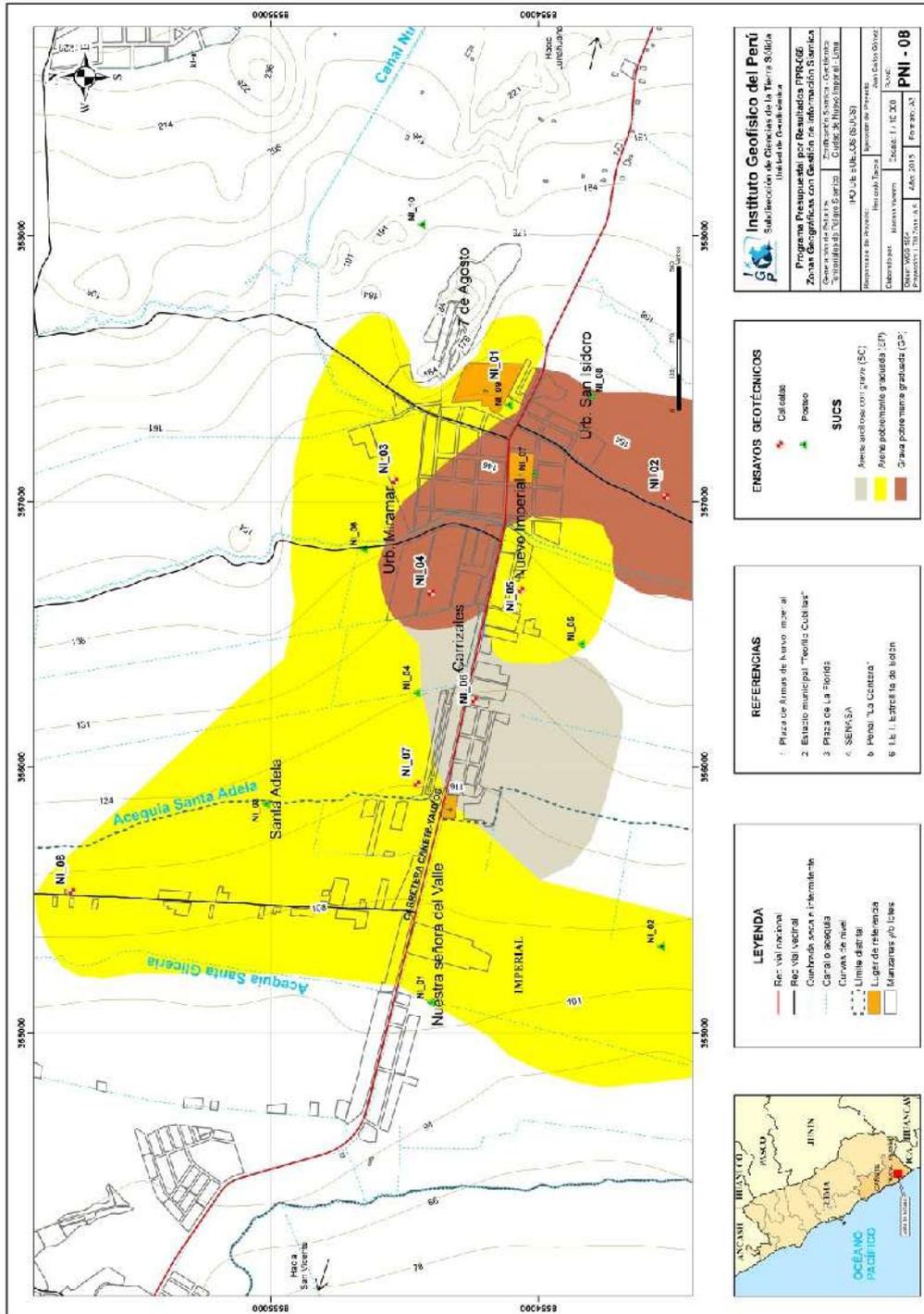
ÁREA URBANA DE IMPERIAL

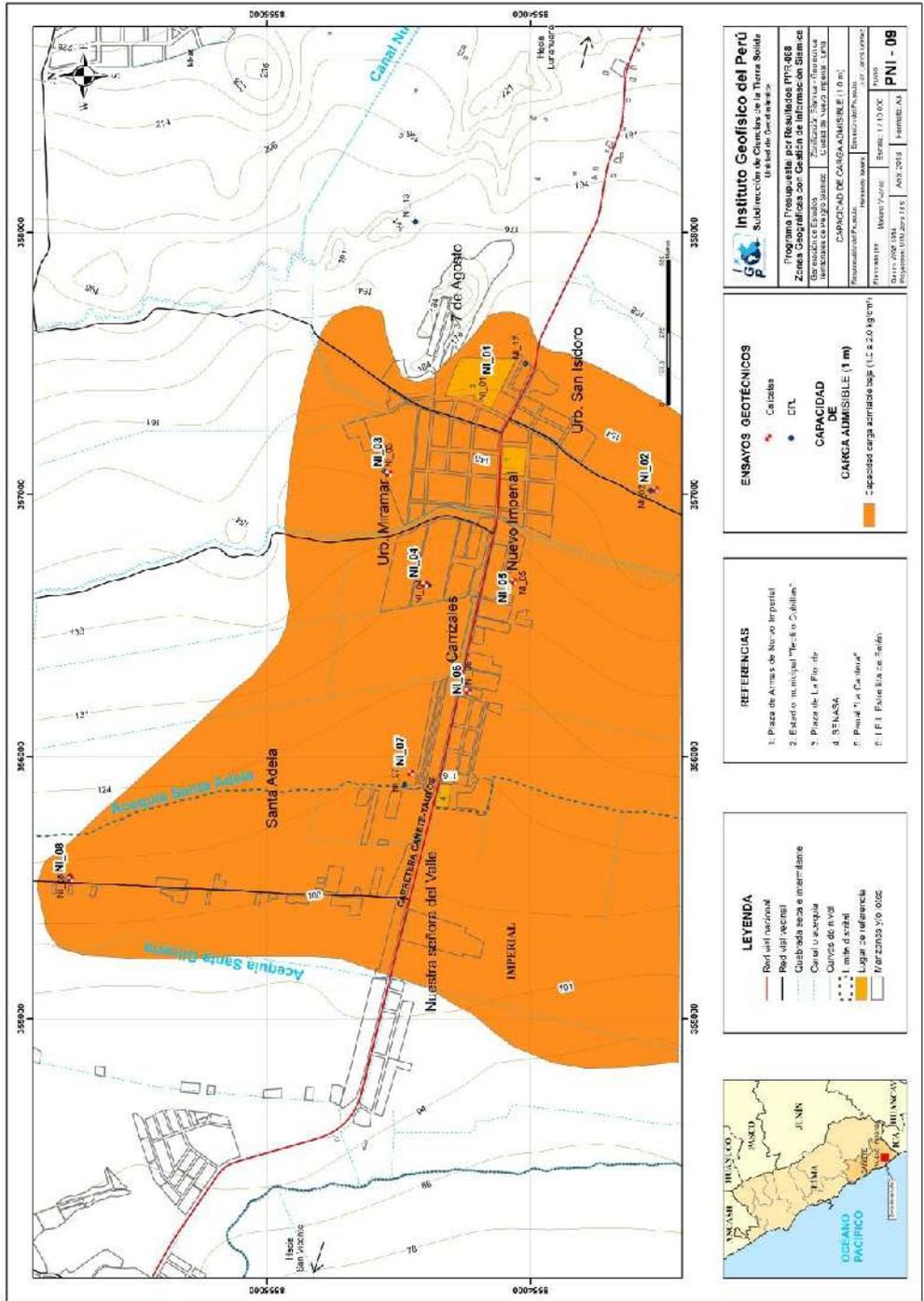






ÁREA URBANA DE NUEVO IMPERIAL





Instituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Dirección de Geotecnia y Sismología

Programa Presupuestal por Realizaciones PPR-068
 Zonas Geográficas con Gestión de Inmuebles en Situación de Riesgo Sísmico y Geotécnico
 Intervenciones de Alto Impacto: Uros de Nuevo Imperial, Uros de Miramar y Uros de San Isidro

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (1 m)

Proyecto: NI-09
 Ejecución: NI-09
 Presupuesto: S/10,200,000

Proyecto: NI-09
 Meses/Vagos: Enero a Julio 2016
 Propósito: S/10,200,000

PI-09

ENSAYOS GEOTÉCNICOS

- Cálculas
- ETL
- CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (1 m)**
- Capacidad carga admisible base (1.2 a 2.0 Agrem)

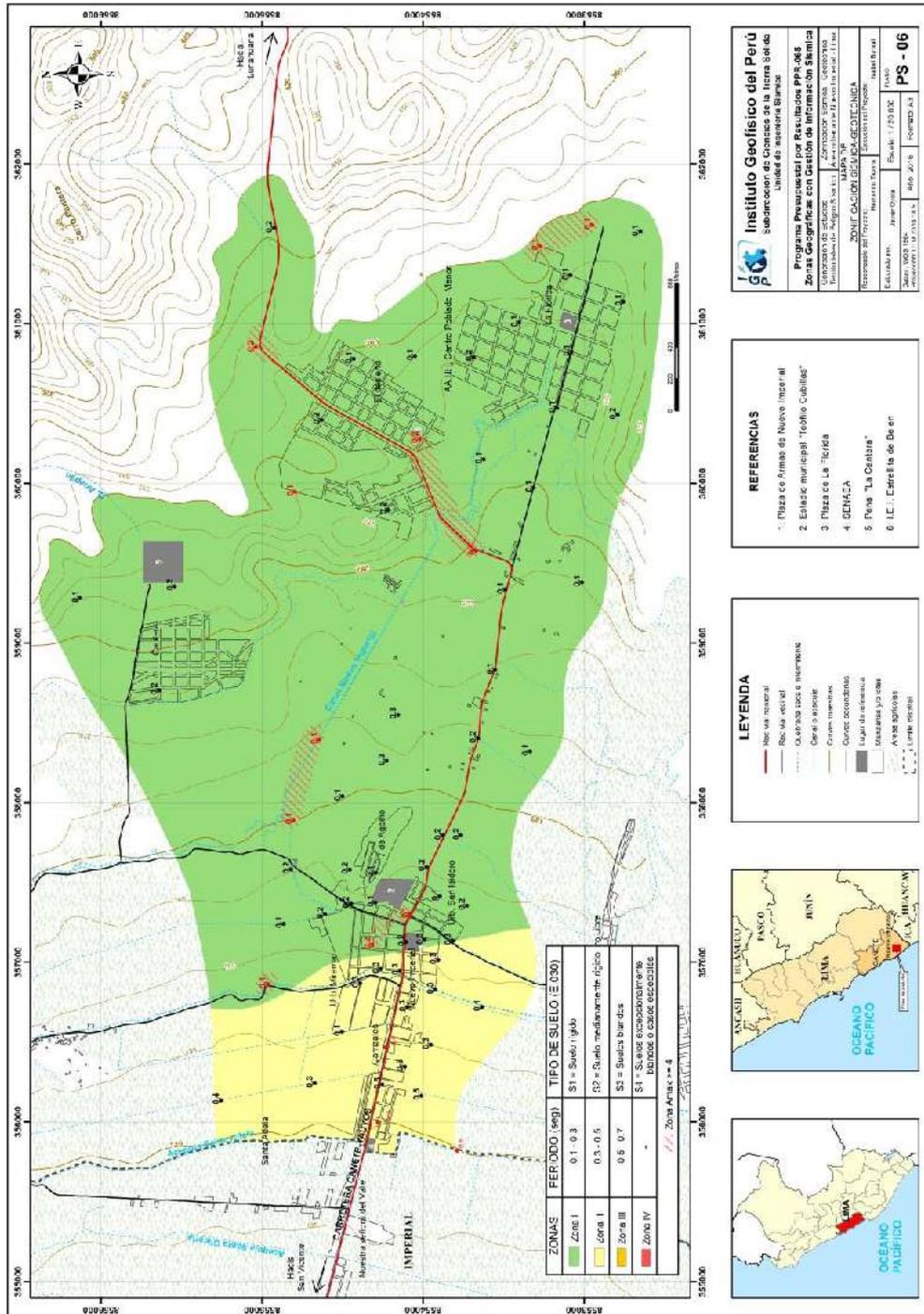
REFERENCIAS

- Plaza de Armas de Nuevo Imperial
- Estado o municipal "Pachá o Cabilán"
- Plaza de La Florida
- SENASA
- Plaza "La Catedral"
- El F. El Estrecho de San

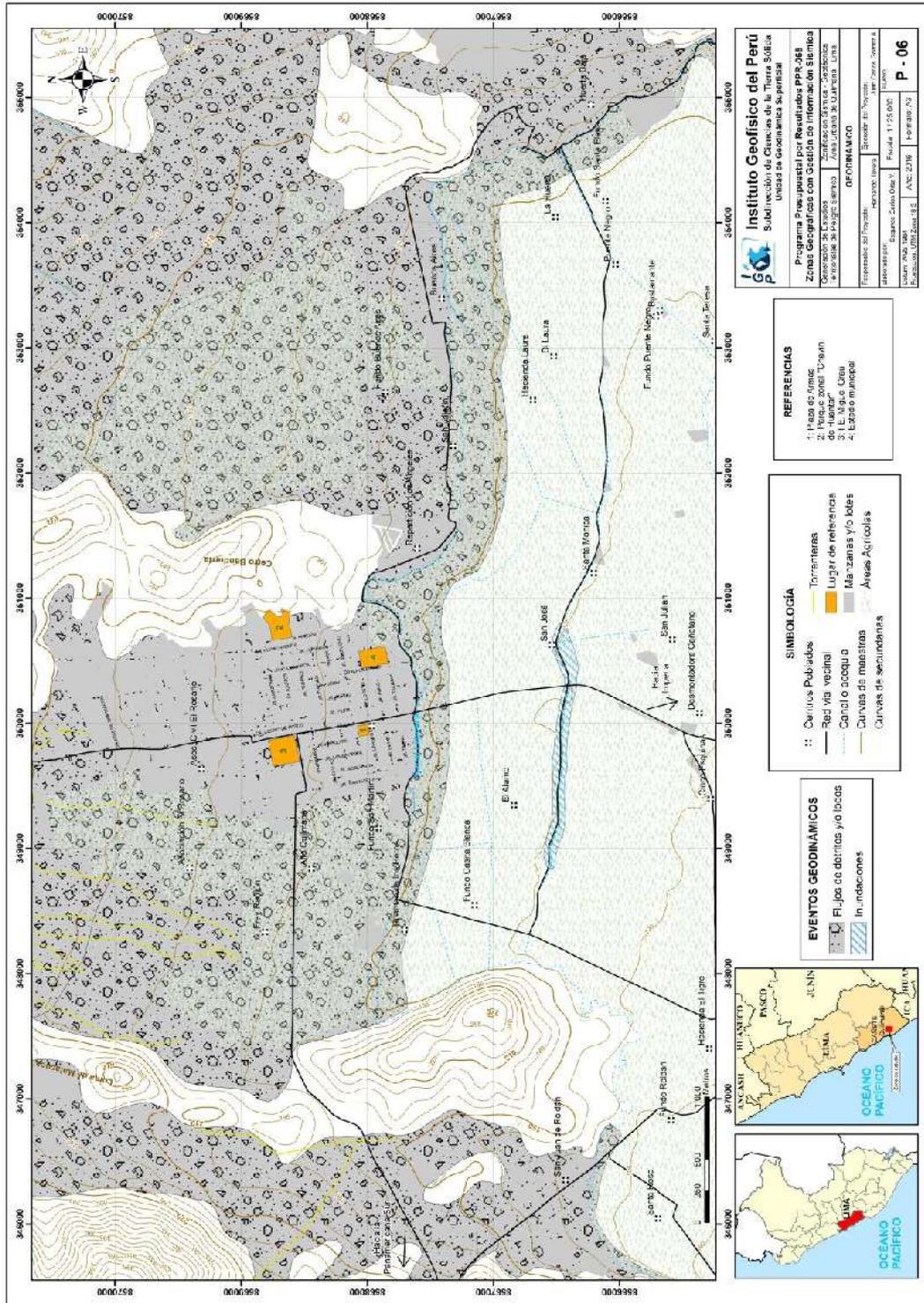
LEYENDA

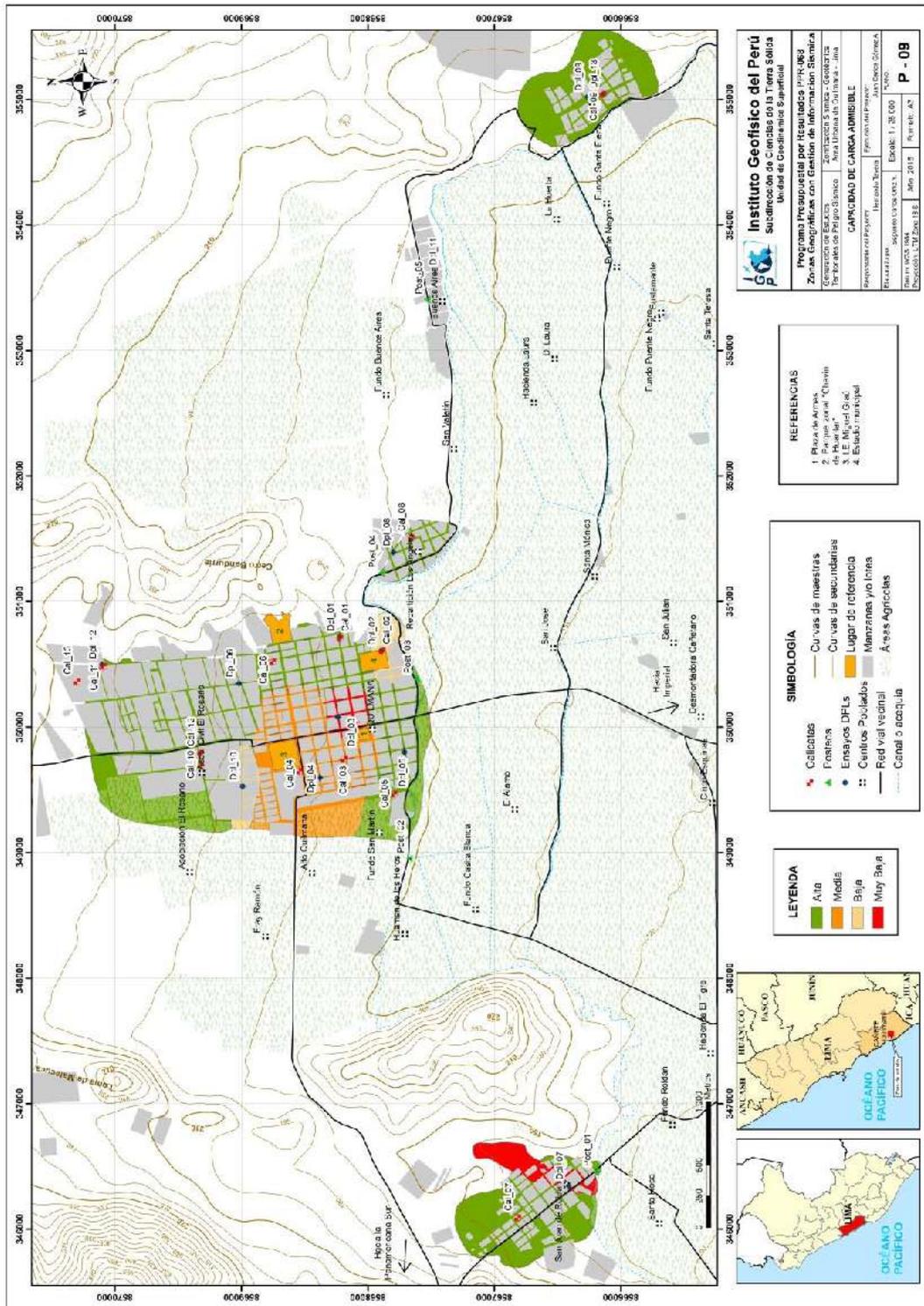
- Red vial nacional
- Red vial provincial
- Carrizales sacos e intermitente
- Canal o acequia
- Curvas de nivel
- Límite central
- Lugar de referencia
- Marzinos 2/0-0202

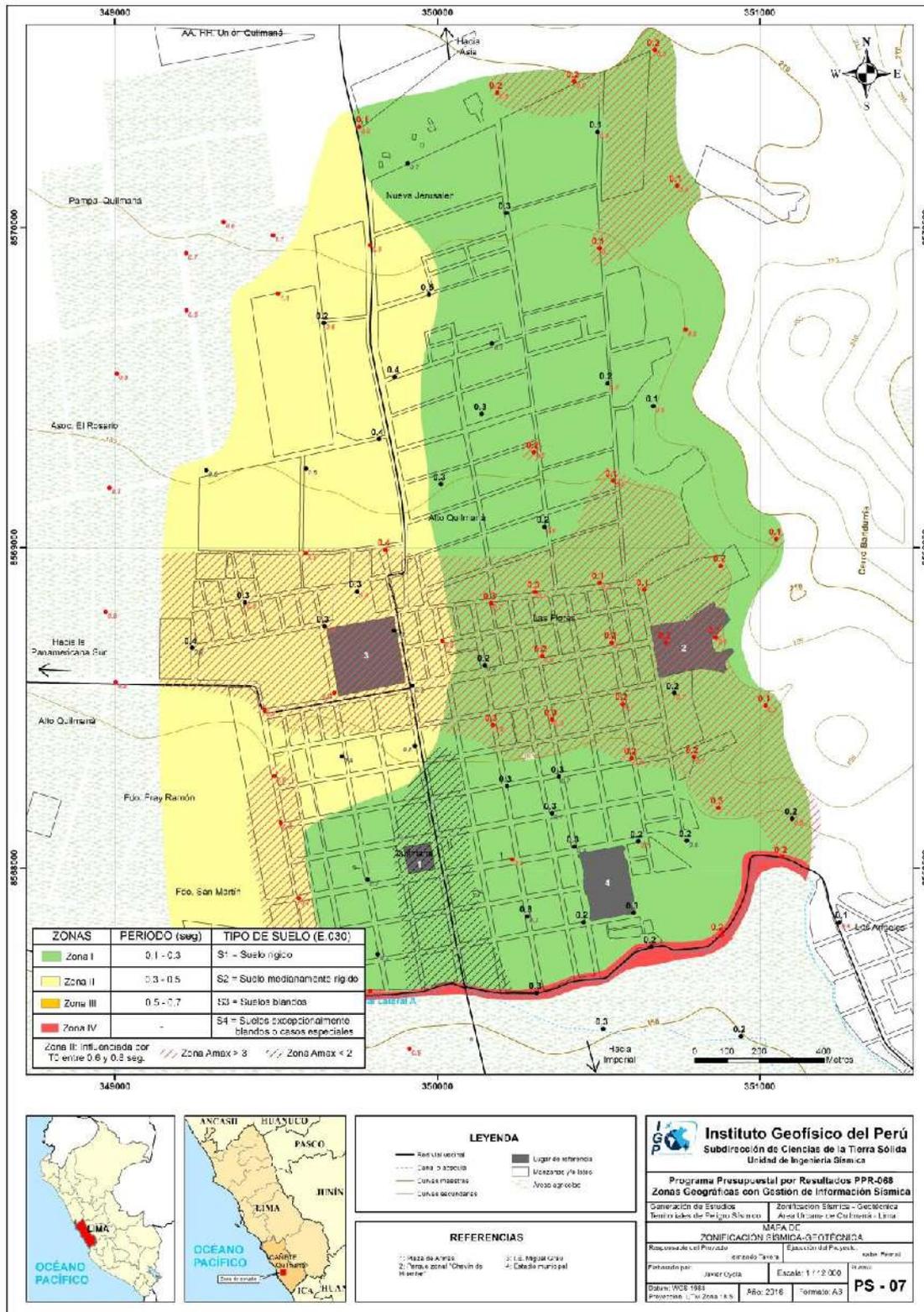




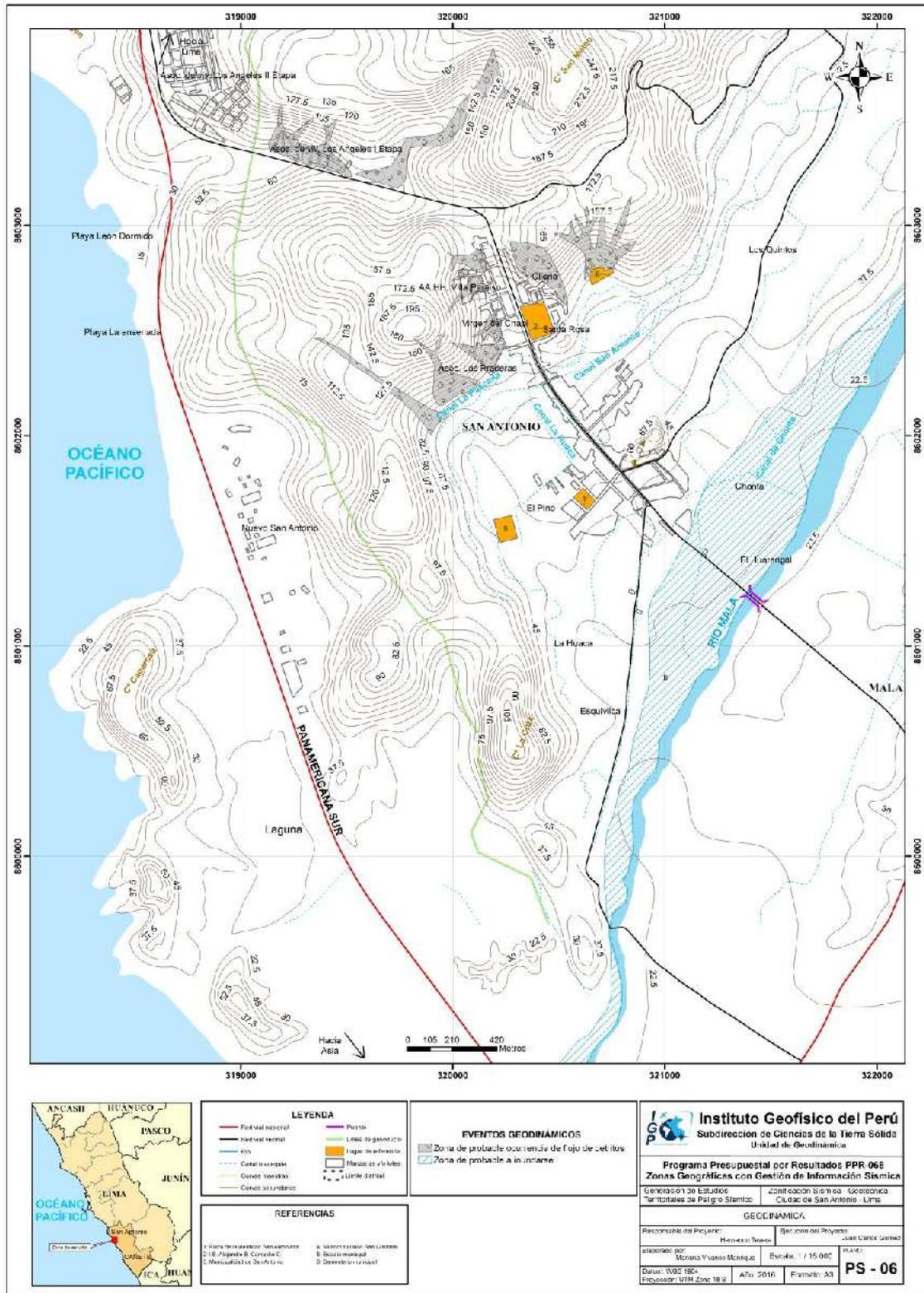
ÁREA URBANA DE QUILMANA

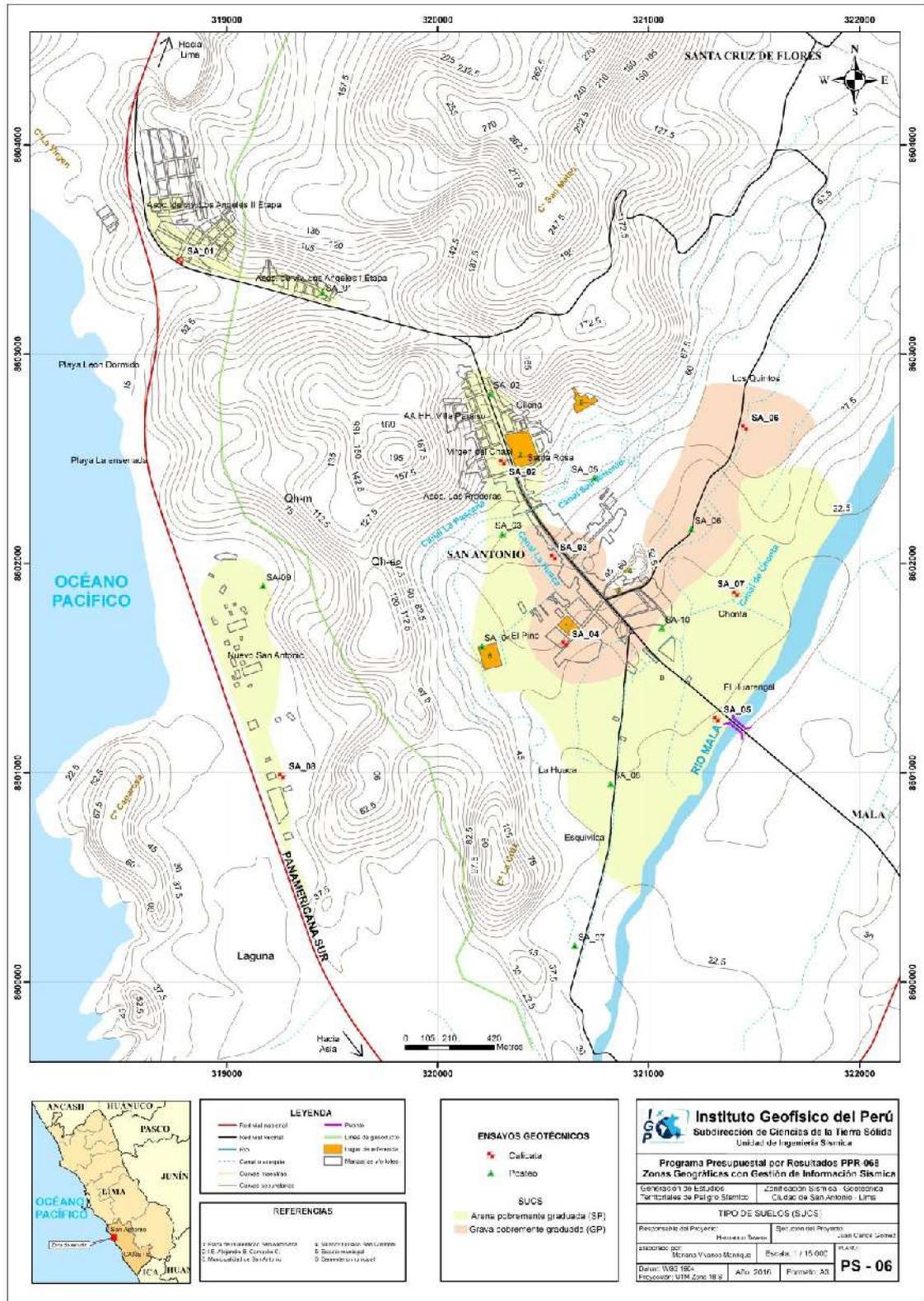


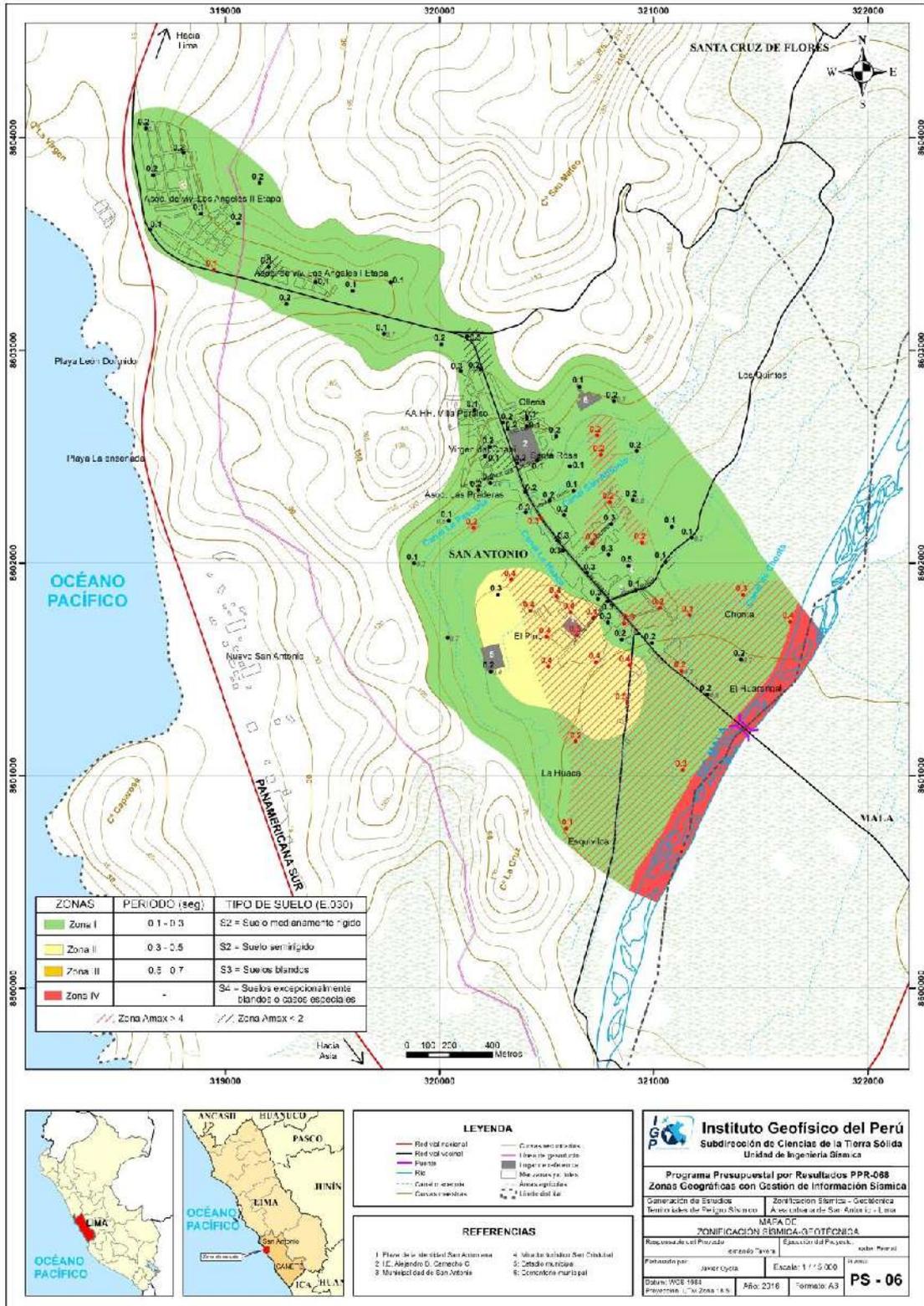




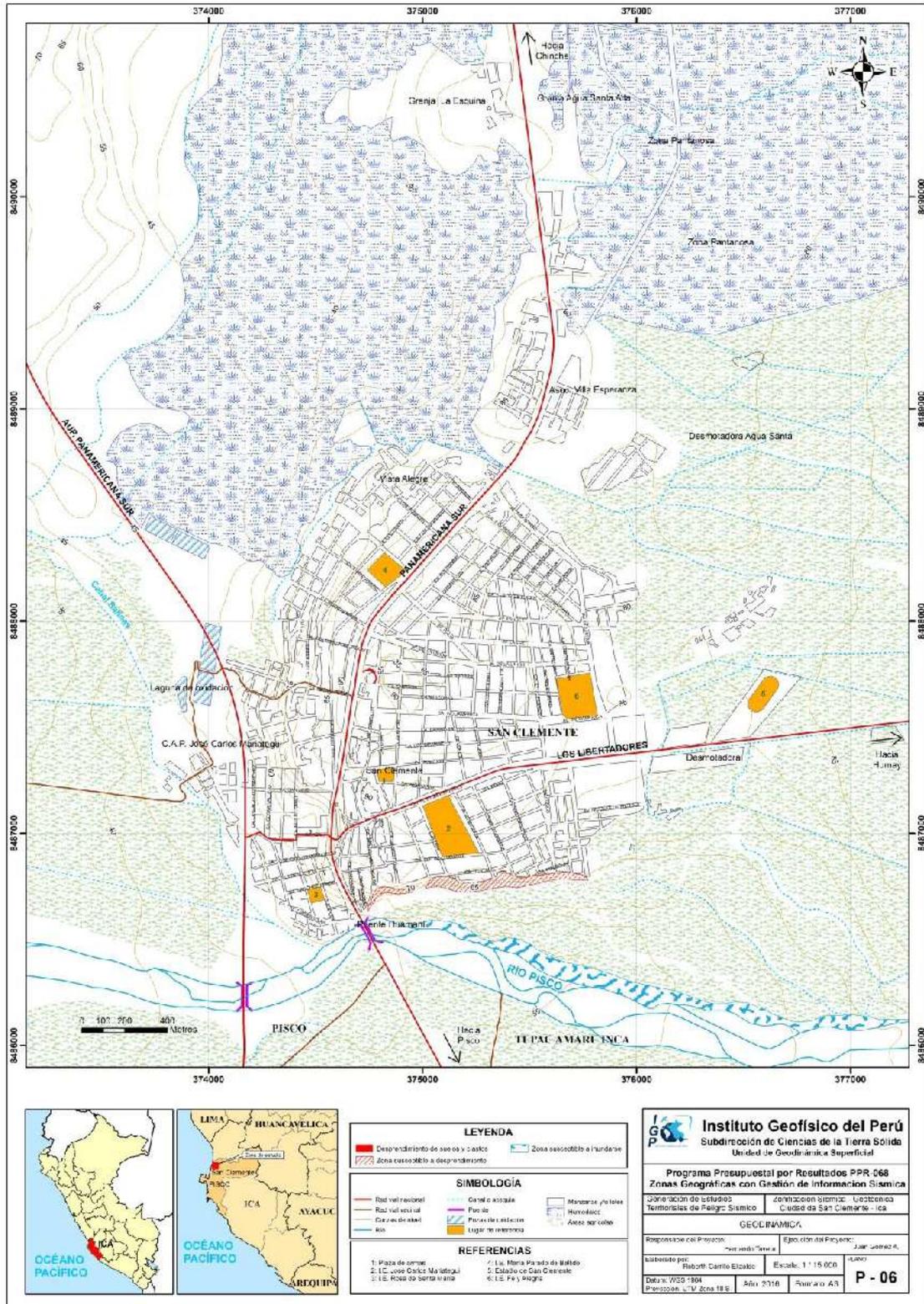
ÁREA URBANA DE SAN ANTONIO

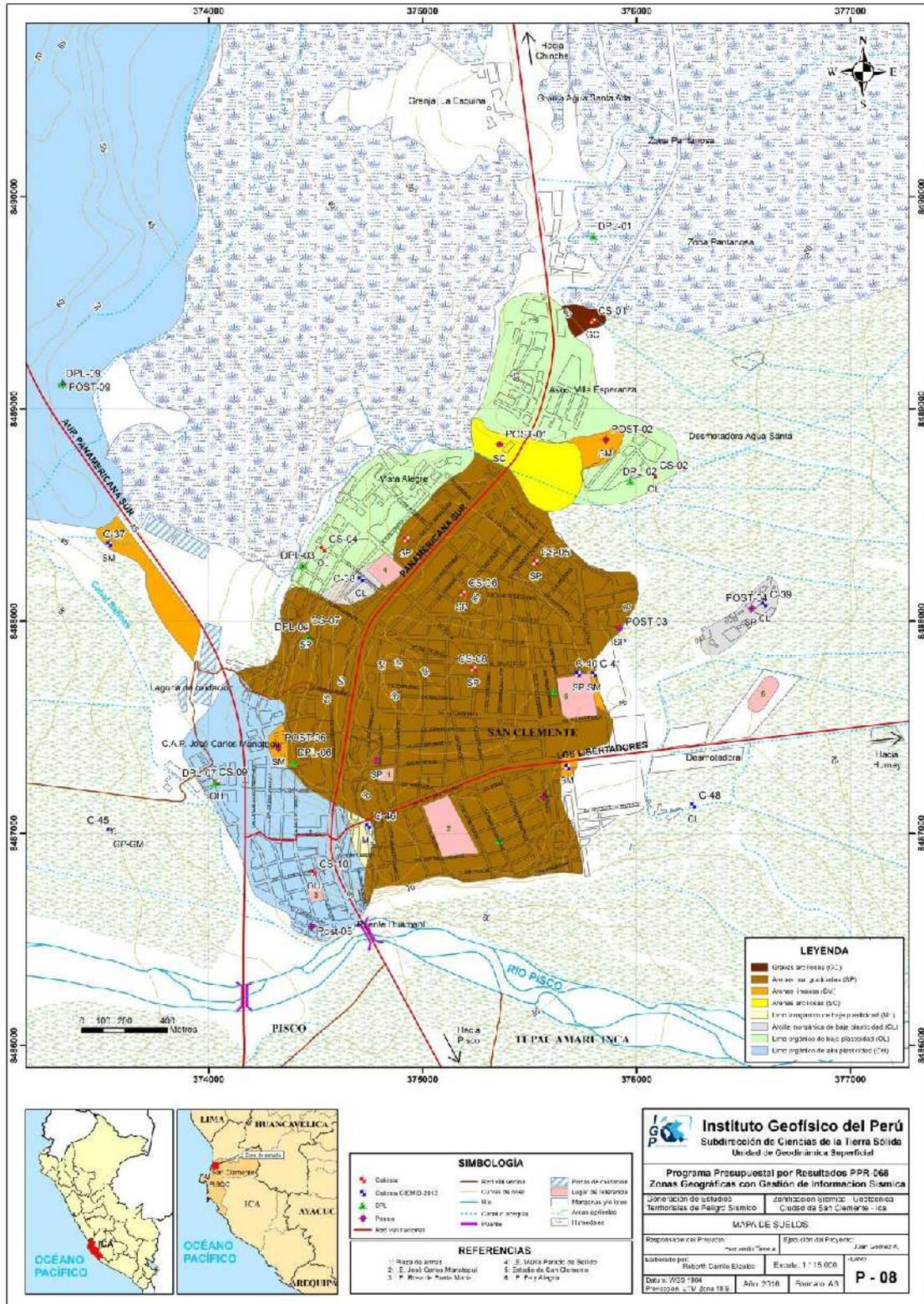




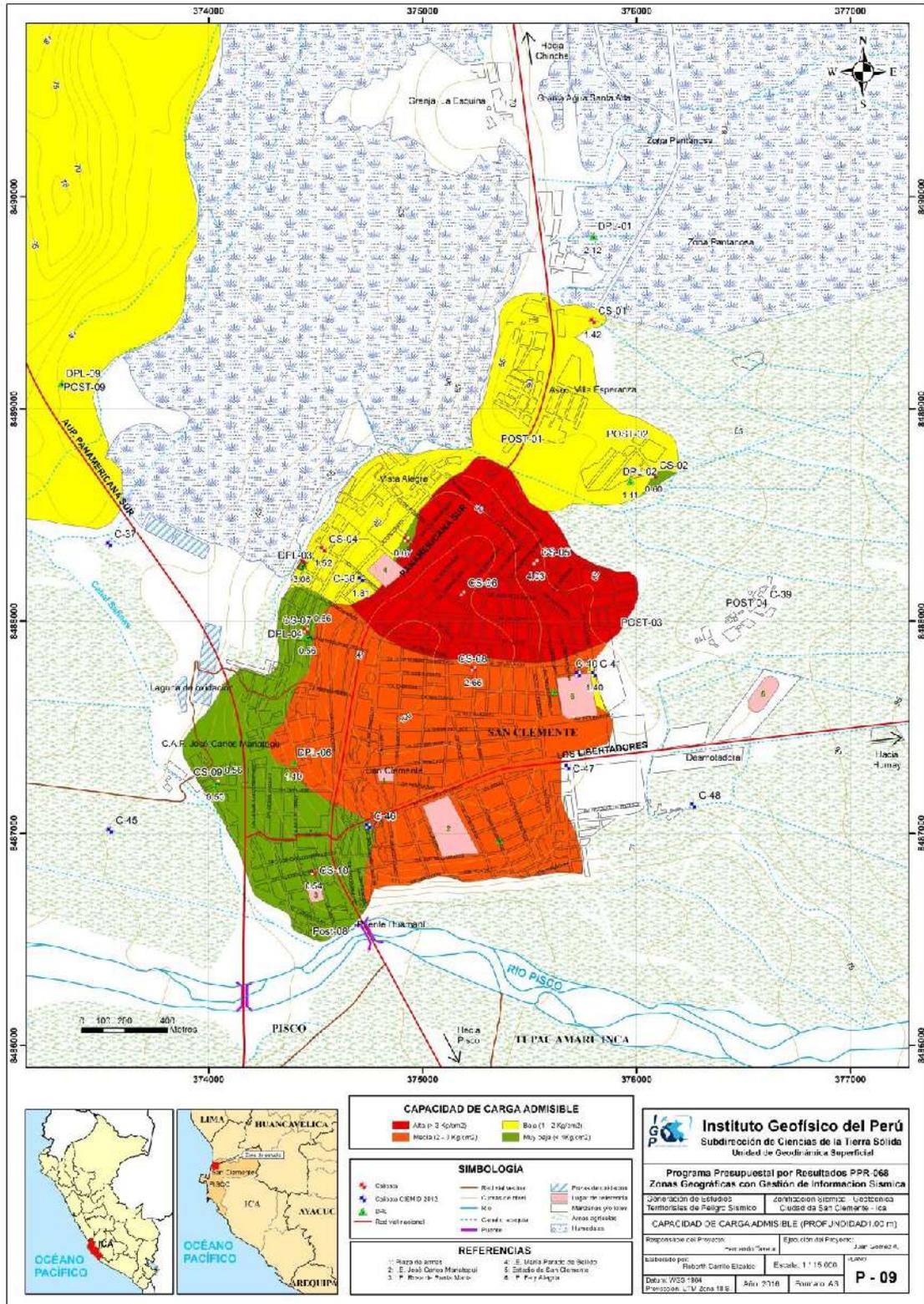


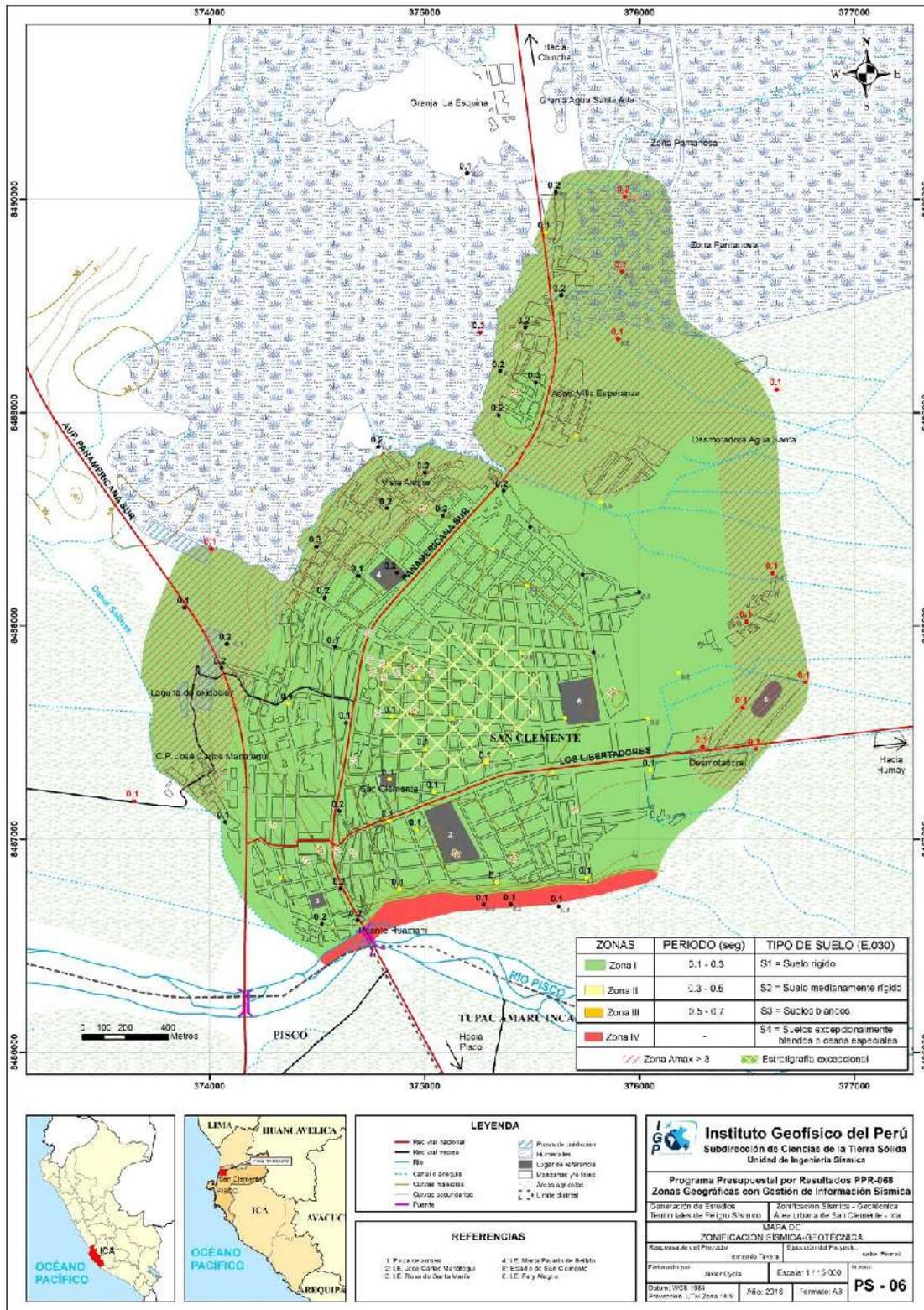
ÁREA URBANA DE SAN CLEMENTE



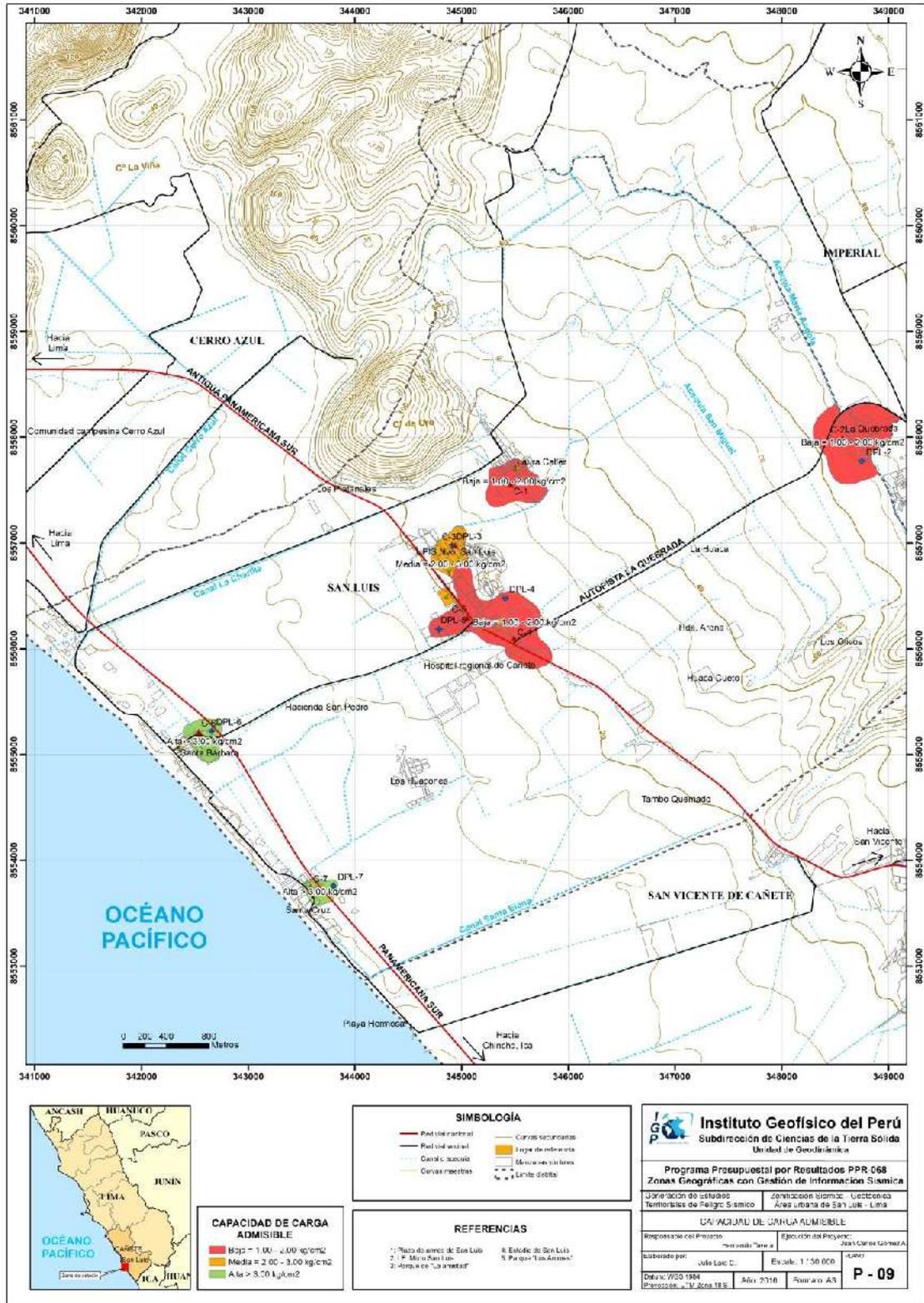


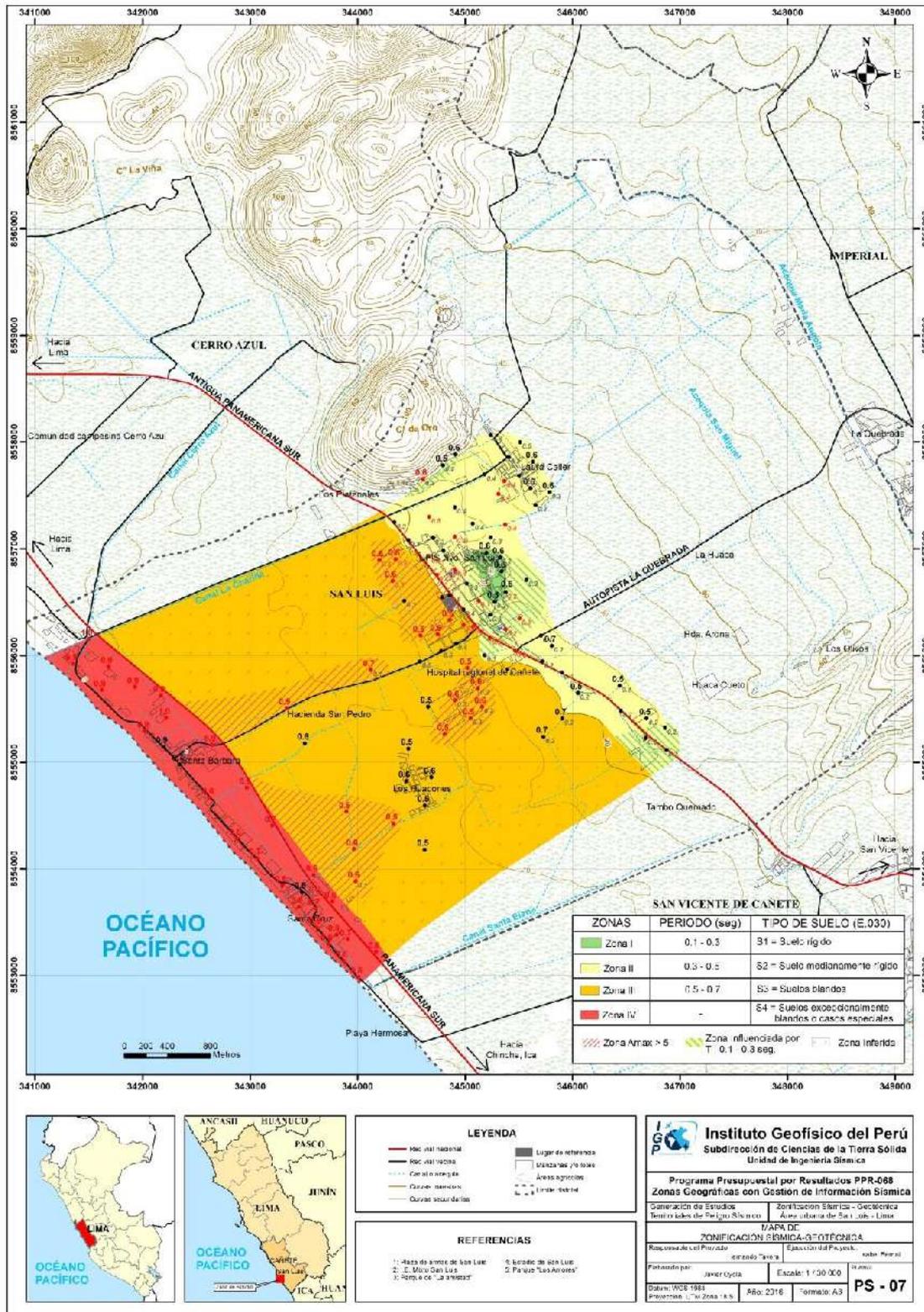
SIMBOLOGIA			
	Galacia		Formas de relieve
	Datos CENID 2012		Curso de agua
	DPL		Rio
	Punto		Carretera asfaltada
	Antevisión		Carretera
			Canal
			Canal de riego
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Canal de irrigación
			Canal de drenaje
			Can





ÁREA URBANA DE SA LUIS





LEYENDA

- Línea nacional
- Línea regional
- Línea provincial
- Línea municipal
- Línea local
- Línea de intervención
- Lugar de referencia
- Manzana y/o lote
- Área agrícola
- Límite de zona

REFERENCIAS

- 1: Hasta de zona de San Luis
- 2: Zona de San Luis
- 3: Zona de "La Amistad"
- 4: Zona de San Luis
- 5: Zona de San Luis

Instituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Unidad de Ingeniería Sísmica

Programa Presupuestal por Resultados PPR-068
 Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica

Generación de Estudios: Zonificación Sísmica - Geotécnica
 Territorios de Peligro Sísmico: Área Urbana de San Luis - Lima

MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA - GEOTÉCNICA

Responsable del Proyecto: Gerardo Tello Elaboración del Proyecto: Javier Ojeda

Elaborado por: Javier Ojeda Escala: 1:50,000

Datos: WGS 1984 Año: 2016 Formato: A3

PS - 07



DIRECCIÓN DE CIENCIAS DE LA TIERRA SOLIDA

Calle Calatrava 216 – Urb. Camino Real – La Molina

Teléfono: 3172300 (140)