



PERÚ

Ministerio de Defensa

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres

ESCENARIO DE RIESGO POR SISMO Y TSUNAMI PARA LIMA METROPOLITANA Y LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

Setiembre 2017

ESCENARIO DE RIESGO POR SISMO Y TSUNAMI PARA LIMA METROPOLITANA Y LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

La conurbación de Lima y Callao se localiza en la costa central del Perú, ámbito geográfico que ha presentado los mayores registros históricos de impactos por sismos y tsunamis en el país. Los sismos se originan en el borde occidental del Perú, debido al proceso de convergencia de las placas de Nazca (oceánica) y la Sudamericana (continental) con velocidades promedio del orden de 7- 8 centímetros por año (Carpio & Tavera, 2002; Dorbath et al., 1990; Mas et al., 2014; Seiner-Lizárraga, 2011; Walker, 2012).

El proceso de subducción genera sismos de diversas magnitudes y focos, ubicados a diferentes profundidades, todos asociados a la fricción de ambas placas (oceánica y continental), a la deformación cortical a niveles superficiales y a la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera (Dorbath et al., 1990; Seiner-Lizárraga, 2011; Tavera, 2014).

Asimismo, la ocurrencia de sismos de gran magnitud generan tres efectos secundarios que se presentan de manera frecuente: 1) tsunamis en zonas costeras, cuando el epicentro del sismo está asociado a zonas de subducción, tal como se presenta en el borde occidental de América del Sur, 2) deslizamientos en áreas circundantes al epicentro con pendientes elevadas y 3) procesos de licuación de suelos (Tavera, 2014).

Para el análisis cuantitativo de población y viviendas con niveles de riesgo alto y muy alto por sismo y tsunami se utilizó la siguiente información:

I. GLOSARIO

Estudios de Riesgo Sísmico (a nivel de manzana)

Son investigaciones concernientes a la evaluación del riesgo sísmico, el cual analiza las estructuras de las construcciones, los materiales y el comportamiento dinámico de las mismas, a través de simulaciones y ensayos de laboratorio, principalmente en distritos de Lima Metropolitana y al interior del país. (CISMID¹ 2015).

Microzonificación Sísmica (Lima Metropolitana)

Consisten en evaluar las características físicas, mecánicas y dinámicas del suelo de cimentación, delimitando las áreas con similares características dentro de un área urbana. Esta información es de suma importancia para entender la influencia del suelo en el incremento de la fuerza sísmica que puede afectar a las estructuras y por ende en el incremento del nivel de daño esperado durante la ocurrencia de un evento sísmico (CISMID & UNI², 2013).

Información poblacional (a nivel de manzana³)

El INEI⁴ a partir de la información del censo de población y vivienda del año 2007, elaboró una base gráfica referencial a nivel de manzanas con información poblacional. A la fecha, si bien es cierto existe información poblacional proyectada al 2015, ésta es a nivel distrital, la cual dificulta el análisis espacial con las otras fuentes de información.

Densidad poblacional

Es la relación de habitantes por superficie (hab./km²). Elaboración propia con datos de población proyectada a nivel distrital (INEI, 2015).

¹ Centro Peruano Japonés de Investigación Sísmica y Mitigación de Desastres

² Universidad Nacional de Ingeniería

³ Se utilizó la base de datos a nivel de manzana censal, es decir, solo se trabajó con los datos de población urbana residente.

⁴ Instituto Nacional de Estadística e Informática

Índice de hacinamiento⁵

Aglomeración excesiva de un número de personas en un mismo lugar, es decir, la relación existente entre la cantidad de personas que habitan una vivienda y el número de habitaciones o piezas de la vivienda sin considerar el baño, la cocina y el garaje. Se considera como viviendas hacinadas aquellas en las que habitan más de 3 personas por habitación (INEI, 2009).

II. RIESGO SÍSMICO

En este contexto, el CISMID ha realizado investigaciones concernientes a la evaluación del riesgo sísmico, donde analizan estructuras de las construcciones, los materiales, el comportamiento dinámico de las mismas a través de simulaciones y ensayos de laboratorio (CISMID & UNI, 2013). Por lo tanto, los distritos estudiados para Lima Metropolitana fueron Ancón, Ate, Breña, Carabaylo, Chorrillos, Comas, El Agustino, Independencia, La Molina, Lima, Los Olivos, Lurín, Puente Piedra, San Juan de Lurigancho y Villa El Salvador⁶. Y en la Provincia Constitucional del Callao, los distritos estudiados fueron Ventanilla y Mi Perú (Anexo 1).

Después de relacionar los resultados del CISMID, de niveles de riesgo alto y muy alto por sismo para Lima Metropolitana y el Callao con la base gráfica referencial a nivel de manzanas del INEI, se obtuvieron que de los 17 distritos mencionados en el párrafo anterior: 828,012 personas se encuentran residiendo en zonas de riesgo sísmico muy alto y 942,109 personas en área con riesgo alto (Tabla 1), totalizando 1,770,121 habitantes.

Con relación a los datos de viviendas, el número de edificaciones con nivel de riesgo sísmico muy alto es de 201,090; mientras que las viviendas que obtuvieron el nivel del riesgo alto, fueron de 238,468; en síntesis, ambas categorías totalizan 439,558 edificaciones. Además, es preciso mencionar que la mayor parte de la población y viviendas en situación de riesgo alto y muy alto se encuentran ubicadas en las zonas periféricas y costeras de la ciudad.

Tabla 1. Niveles de riesgo sísmico alto y muy alto para la población y viviendas de Lima Metropolitana y el Callao

	PERSONAS	VIVIENDAS
RIESGO MUY ALTO	828,012	201,090
RIESGO ALTO	942,109	238,468
TOTAL	1,770,121	439,558

FUENTE: Elaborado por CENEPRED con información del INEI y CISMID

La Tabla 2, es el desgredado de la Tabla 1, pero con tres indicadores adicionales, los cuales permiten un mejor análisis de la situación poblacional y ocupación del espacio urbano analizado, hacemos referencia a los datos de población relativa⁷ al riesgo en relación a su total, densidad poblacional y porcentaje de hacinamiento por distrito.

Tabla 2. Niveles de riesgo sísmico alto y muy alto para la población y viviendas de los distritos de Lima Metropolitana y el Callao

⁵ Tomado del estudio "Mapa de déficit habitacional a nivel distrital. 2007. (INEI, 2009)

⁶ Los estudios considerados en el presente análisis han sido tomados de los Resultados del Proyecto Japón - Perú – SATREPS de CISMID & UNI (2013); además, se han considerado estudios posteriores hasta el año 2015.

⁷ Población relativa al riesgo en relación a su total: Es el resultado que se muestra en porcentajes al sumar el número de personas en zonas de riesgo sísmico con nivel muy alto y alto. Por ejemplo: Villa El Salvador: 309,271 personas que residen en área con nivel de riesgo alto y muy alto, representando un 91% de su total poblacional en áreas urbanas según los datos de INEI.

PROVINCIA	N°	DISTRITO	RIESGO ALTO Y MUY ALTO		POBLACIÓN RELATIVA (%)	DENSIDAD POB. (Hab/km ²)	PORCENTAJE HACINAMIENTO
			POBLACIÓN	VIVIENDAS			
LIMA	1	VILLA EL SALVADOR	309,271	69,658	91	10,112	29
	2	LOS OLIVOS	201,324	52,788	75	14,773	46
	3	ATE	253,892	66,236	60	4,978	36
	4	ANCON	24,862	6,940	60	129	24
	5	CHORRILLOS	141,896	36,004	54	7,133	33
	6	LURIN	27,838	7,349	46	320	29
	7	SAN JUAN DE LURIGANCHO	362,342	86,351	46	5,659	34
	8	PUENTE PIEDRA	102,237	24,848	45	4,531	34
	9	LA MOLINA	29,813	7,916	28	2,179	25
	10	INDEPENDENCIA	35,470	8,626	21	10,381	34
	11	LIMA	48,609	13,693	20	11,340	55
	12	COMAS	81,177	18,829	19	8,526	32
	13	BREÑA	9,137	2,673	13	22,112	57
	14	CARABAYLLO	6,651	1,900	3	701	31
	15	EL AGUSTINO	353	75	1	11,661	43
CALLAO	16	VENTANILLA	119,701	32,003	47	3,263	27
	17	MI PERU	15,548	3,669	42	13,115	S/D
			1,770,121	439,558			

FUENTE: Elaborado por CENEPRED con información del INEI y CISMID

A partir de lo explicado en el párrafo anterior, y en consideración a los datos de población y vivienda, se recomienda focalizar la intervención en los distritos que cuenten con un porcentaje igual o superior al 45% de su población residente en zonas de riesgo sísmico muy alto y alto. Por tal motivo, para Lima Metropolitana los distritos priorizados serían: Villa El Salvador, Los Olivos, Ate, Ancón, Chorrillos, Lurín, San Juan de Lurigancho y Puente Piedra; y para el Callao: Ventanilla y Mi Perú.

III. EXPOSICIÓN AL PELIGRO DE SISMO (MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA)

Como se puede apreciar en la tabla anterior y en el mapa del anexo 1, los estudios de riesgo sísmico, elaborados por CISMID, no recubren la totalidad de distritos de Lima Metropolitana, en tal sentido, ante ese vacío de información, para determinar el nivel de exposición de los distritos restantes, se caracterizó su nivel de exposición a partir del Mapa de Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Lima Metropolitana⁸ elaborado por el CISMID (CISMID & UNI, 2013). La exposición Alta se determinó para los elementos expuestos que se localizaron sobre la zona III y el nivel Muy Alto para los situados sobre las zonas IV y V⁹. Asimismo, para el análisis de los elementos expuestos, se utilizó la base gráfica referencial a nivel de manzanas del INEI, al igual que el procedimiento anterior de riesgo sísmico (Anexo 2).

Los distritos analizados y que cuentan con zonas de exposición muy alta y alta según el mapa de Microzonificación Sísmica para Lima Metropolitana fueron: Rímac, Punta Hermosa, Magdalena del Mar, San Juan de Miraflores, Barranco, San Miguel, Miraflores y San Isidro; y para el Callao: La Punta y el Callao. Los resultados generales obtenidos fueron los siguientes: el número de personas con exposición muy alta es de 77,213 y con exposición alta la cifra fue de 21,818 habitantes; totalizando 99,031 personas con exposición muy alta y alta al peligro por sismo.

⁸ Microzonificación Sísmica: Evalúa las características físicas, mecánicas y dinámicas del suelo de cimentación, delimitando las áreas con similares características dentro de un área urbana. Esta información es de suma importancia para entender la influencia del suelo en el incremento de la fuerza sísmica que puede afectar a las estructuras y por ende en el incremento del nivel de daño esperado durante la ocurrencia de un evento sísmico (CISMID & UNI, 2013).

⁹ Nivel III: Suelos de menor competencia, representados por el color anaranjado. Nivel IV: Suelos que presentan un comportamiento geotécnico especial y que requieren de una evaluación específica para poder ser utilizados con fines de cimentación, están representados con el color rojo. En esta zona más desfavorable se incluyen también las áreas de topografía agreste, como son las laderas de los cerros de fuerte pendiente o depósitos de suelos en estado suelto y potencialmente inestable, así como las áreas con comportamiento geológico especial. Nivel V: De color rosado, son áreas conformadas por rellenos de escombros, rellenos sanitarios y antiguas canteras o excavaciones mineras que han sido rellenadas con escombros, las cuales, como lo especifica la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones, no pueden utilizarse con fines de cimentación de edificaciones, a menos que sean reemplazados en su totalidad por rellenos de material seleccionado compactado (CISMID & UNI, 2013).

Tabla 3. Niveles de exposición sísmica alta y muy alta para la población y viviendas de Lima Metropolitana y el Callao

	PERSONAS	VIVIENDAS
EXPOSICIÓN MUY ALTA	77,213	19,761
EXPOSICIÓN ALTA	21,818	5,487
TOTAL	99,031	25,248

FUENTE: Elaborado por CENEPRED con información del INEI y CISMID

Los resultados generales para los datos de las viviendas fueron los siguientes: El número de las viviendas ubicadas en zonas con exposición muy alta fue de 19,761; mientras que las viviendas localizadas en zonas de exposición alta, llegó a la cifra de 5,487; alcanzando un total de 25,248 edificaciones con exposición muy alta y alta en Lima Metropolitana y el Callao.

Por consiguiente, después de analizar la Tabla 4, y manteniendo el criterio del análisis de riesgo sísmico para focalizar las intervenciones, se recomienda focalizar las intervenciones en los siguientes distritos: En el Callao, en los distritos de La Punta y Callao; y en Lima Metropolitana, en el distrito del Rímac.

Tabla 4. Niveles de exposición sísmica alta y muy alta para la población y viviendas de los distritos de Lima Metropolitana y el Callao

PROVINCIA	N°	DISTRITO	EXPOSICIÓN ALTA Y MUY ALTA		POBLACIÓN RELATIVA (%)	DENSIDAD POB. (Hab/km ²)	PORCENTAJE HACINAMIENTO
			POBLACIÓN	VIVIENDAS			
CALLAO	1	CALLAO	39,708	10,266	12	5,308	33
	2	LA PUNTA	4,101	1,268	100	6,948	31
LIMA	3	RIMAC	33,563	8,231	21	12,949	42
	4	SAN JUAN DE MIRAFLORES	14,556	3,258	5	12,966	26
	5	MAGDALENA DEL MAR	3,793	1,147	8	14,816	42
	6	SAN MIGUEL	1,510	455	1	12,828	32
	7	BARRANCO	1,032	362	3	10,953	48
	8	PUNTA HERMOSA	667	210	14	40	24
	9	MIRAFLORES	71	35	0	6,252	30
	10	SAN ISIDRO	30	16	0	3,140	24
		TOTAL	99,031	25,248			

FUENTE: Elaborado por CENEPRED con información del INEI y CISMID

IV. EXPOSICIÓN AL PELIGRO DE TSUNAMI

Para el presente análisis, se tomó en consideración las cartas de inundación por tsunami publicadas por la Dirección de Hidrografía y Navegación - DHN¹⁰ para Lima Metropolitana y el Callao. Y las áreas que no hayan contado con la cobertura de las cartas de inundación de la DHN, fueron complementadas con el estudio del Proyecto SIRAD¹¹. Para las dos fuentes de información se consideró el peor escenario conocido, tsunami ante la ocurrencia de un sismo de Mw 9.0 frente a la costa central del Perú (COOPI et al., 2010; Tavera, 2014) (Anexo 3).

¹⁰ Cartas publicadas por DHN para Lima Metropolitana y el Callao: Ancón, San Rosa, Ventanilla, La Punta, Callao, La Perla, Magdalena del Mar, Miraflores, Chorrillos, Punta Hermosa, San Bartolo y Pucusana.

¹¹ SIRAD: Sistema de Información sobre recursos para atención de desastres. Investigación sobre el peligro de tsunami en el área Metropolitana de Lima y Callao que fue elaborado por COOPI & PNUD en el año 2010

Al igual que los casos anteriores, los datos utilizados para este análisis de exposición frente al peligro de tsunami es la base gráfica referencial a nivel de manzanas del INEI. Después del análisis espacial, los distritos que resultaron con elementos expuestos se mencionan a continuación: para Lima Metropolitana; Chorrillos, Lurín, Ancón, Punta Negra, Pucusana, San Bartolo, Barranco, Punta Hermosa, San María del Mar y Santa Rosa; y en el caso de la Provincia del Callao; Callao, Ventanilla, Bellavista, La Perla y La Punta.

Tabla 5. Exposición al peligro de Tsunami: Población y viviendas expuestas de Lima Metropolitana y el Callao

ÁREA EXPUESTAS POR TSUNAMI			EXPOSICIÓN		POBLACIÓN RELATIVA (%)	DENSIDAD POB. (Hab/km ²)	PORCENTAJE HACINAMIENTO
PROVINCIA	N°	DISTRITO	POBLACIÓN	VIVIENDAS			
LIMA	1	CHORRILLOS	40,115	10,246	12	7,133	33
	2	LURIN	24,139	6,193	28	320	29
	3	ANCON	4,478	1,193	11	129	24
	4	PUNTA NEGRA	2,736	754	34	41	17
	5	PUCUSANA	1,473	411	9	419	18
	6	SAN BARTOLO	396	142	5	98	12
	7	BARRANCO	327	110	1	10,953	48
	8	PUNTA HERMOSA	286	121	4	40	24
	9	SANTA MARIA DEL MAR	194	92	12	115	22
	10	SANTA ROSA	93	43	0	1,080	27
CALLAO	11	CALLAO	100,893	27,071	25	6,948	31
	12	VENTANILLA	24,085	5,888	6	3,263	27
	13	BELLAVISTA	6,925	2,011	10	13,715	23
	14	LA PERLA	5,981	1,636	10	16,813	19
	15	LA PUNTA	4,101	1,268	100	5,308	33
		TOTAL	216,222	57,179			

FUENTE: Elaborado por CENEPRED con información del INEI, DHN, SIRAD y CISMID

V. CONCLUSIONES

- La población total en niveles de exposición y riesgo sísmico alto y muy alto, es de 1'869,152 habitantes.
- La población residente en distritos litorales y expuesta al peligro por tsunami es de 216,222 habitantes.
- Se estima un crecimiento poblacional del 13% entre el 2007 y 2015¹² para Lima Metropolitana, por lo tanto, se podría inferir que la población localizada en niveles de exposición y riesgo sísmico alto y muy alto sería de 2,112,141 habitantes aproximadamente en relación a los datos del 2007.
- De un total de 50 distritos que conforman Lima Metropolitana y la Provincia del Callao, 17 distritos cuentan con estudios de riesgo sísmico; se debería focalizar las intervenciones en: Villa El Salvador, Los Olivos, Ate, Ancón, Chorrillos, Lurín, San Juan de Lurigancho y Puente Piedra (Lima Metropolitana); Ventanilla y Mi Perú (Callao). Sin embargo, aún son 33 los distritos que requieren evaluaciones de riesgo sísmico, 28 en Lima y 5 en el Callao.
- Los estudios de Microzonificación sísmica a nivel de exposición, no son determinantes para la priorización de distritos, se necesitan estudios complementarios que analicen la vulnerabilidad y el riesgo sísmico para Lima Metropolitana y la Provincia del Callao. Por ejemplo, el distrito de Los Olivos cuenta con los niveles de exposición baja y media, niveles I y II respectivamente según el mapa de Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Lima (Anexo 2); sin embargo, en su mapa de

¹² Perú: Estimaciones y proyecciones de población según departamento, provincia y distrito 2000-2015. <https://goo.gl/drJ9aS>

riesgo sísmico predominan los niveles alto y muy alto, con una población relativa del 75% (Tabla 2 & Anexo 4).

- Finalmente, son 15 los distritos litorales entre Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao que se encuentran expuestos doblemente al peligro, tsunami y sismo (ver tabla N° 5).

VI. RECOMENDACIONES

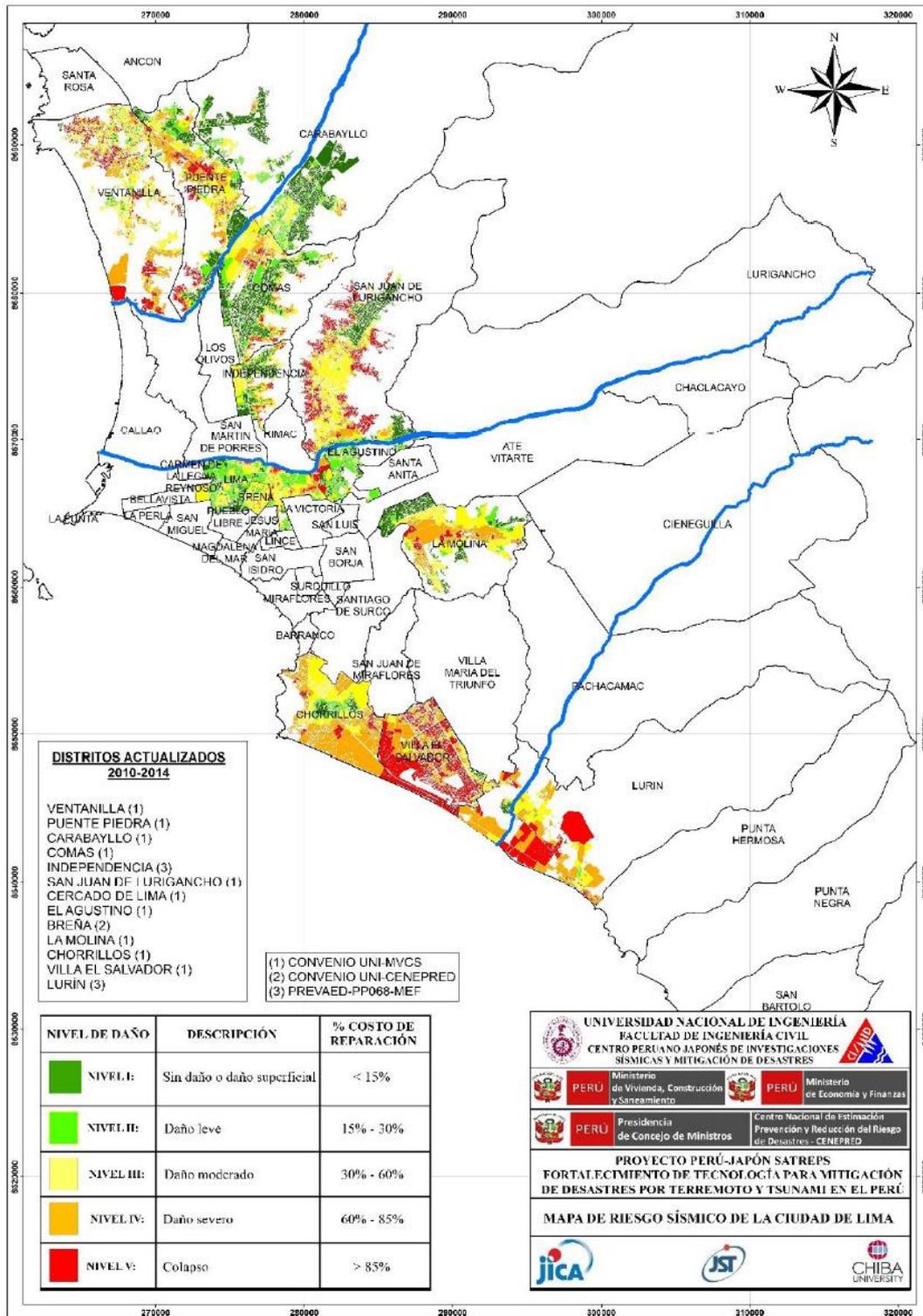
- Compartir los resultados de este escenario entre las entidades públicas y privadas integrantes del SINAGERD para la intervención a través de acciones correctivas y reactivas en los distritos que estén doblemente expuestos a los peligros sismo y tsunami, que podrían ser afectados según los escenarios del presente informe.
- Desarrollar programas orientados a la reducción de la vulnerabilidad física.
- Fortalecer las capacidades técnicas y operativas, así como el equipamiento de las instituciones de primera respuesta como establecimientos de salud, bomberos, comisarias, entre otros; a fin de brindar una adecuada y óptima respuesta durante y después de la emergencia.
- Establecer protocolos de actuación local y sectorial, de manera articulada, con procedimientos específicos, en el marco de sus competencias.
- Continuar con las medidas de reducción de riesgo ante sismo y tsunami por parte de las entidades ejecutoras, en los tres niveles de gobierno, de acuerdo a sus competencias.
- Fomentar la investigación y financiamiento de estudios de riesgo por sismo y tsunami entre las entidades técnicas y académicas.
- Elaborar escenarios de riesgo por sismos, considerando la dinámica poblacional (residente y flotante), durante el día y la noche, y horas de mayor tránsito vehicular. Para el caso de tsunami, es necesario tener en cuenta en el análisis a la población residente y de tránsito. (eventual, transitoria).
- Es necesario contar con la información actualizada de población y viviendas para una mejor aproximación en la cuantificación de las mismas.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Carpio, J., & Tavera, H. (2002). Estructura de un Catálogo de Tsunamis para el Perú. Basado en el Catálogo de Gusiakov (2002). *Boletín de La Sociedad Geológica Del Perú*, 94, 45–59.
- CISMID, & UNI. (2013). *Resultados del Proyecto Japón - Perú - SATREPS*. Lima.
- COOPI, PNUD, IRD, Defensa Civil, & Unión Europea. (2010). *Proyecto SIRAD: Investigación sobre el peligro de tsunami en el área Metropolitana de Lima y Callao*. Lima.
- Dorbath, L., Cisternas, A., & Dorbath, C. (1990). Assessment of the size of large and great historical earthquakes in Peru. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 80(3), 551–576.
- INEI. (2009). *Perú : Mapa del Déficit Habitacional a Nivel Distrital, 2007*. Lima.
- INEI. (2015). *Sistema de información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno de El Niño y otros fenómenos naturales*. Lima.
- Mas, E., Adriano, B., Pulido, N., Jimenez, C., & Koshimura, S. (2014). Simulation of Tsunami inundation in Central Peru from Future Megathrust Earthquake Scenarios. *Journal of Disaster Research*, 9(6), 961–967.
- Seiner-Lizárraga, L. (2011). *Historia de los sismos en el Perú. Catálogo: Siglos XVIII-XIX*. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Tavera, H. (2014). *Escenario de sismo y tsunami en el borde occidental de la región central del Perú*. Lima.
- Walker, C. (2012). *Colonialismo en ruinas: Lima frente al terremoto y tsunami de 1746* (Traducción). Lima: IFEA & IEP.

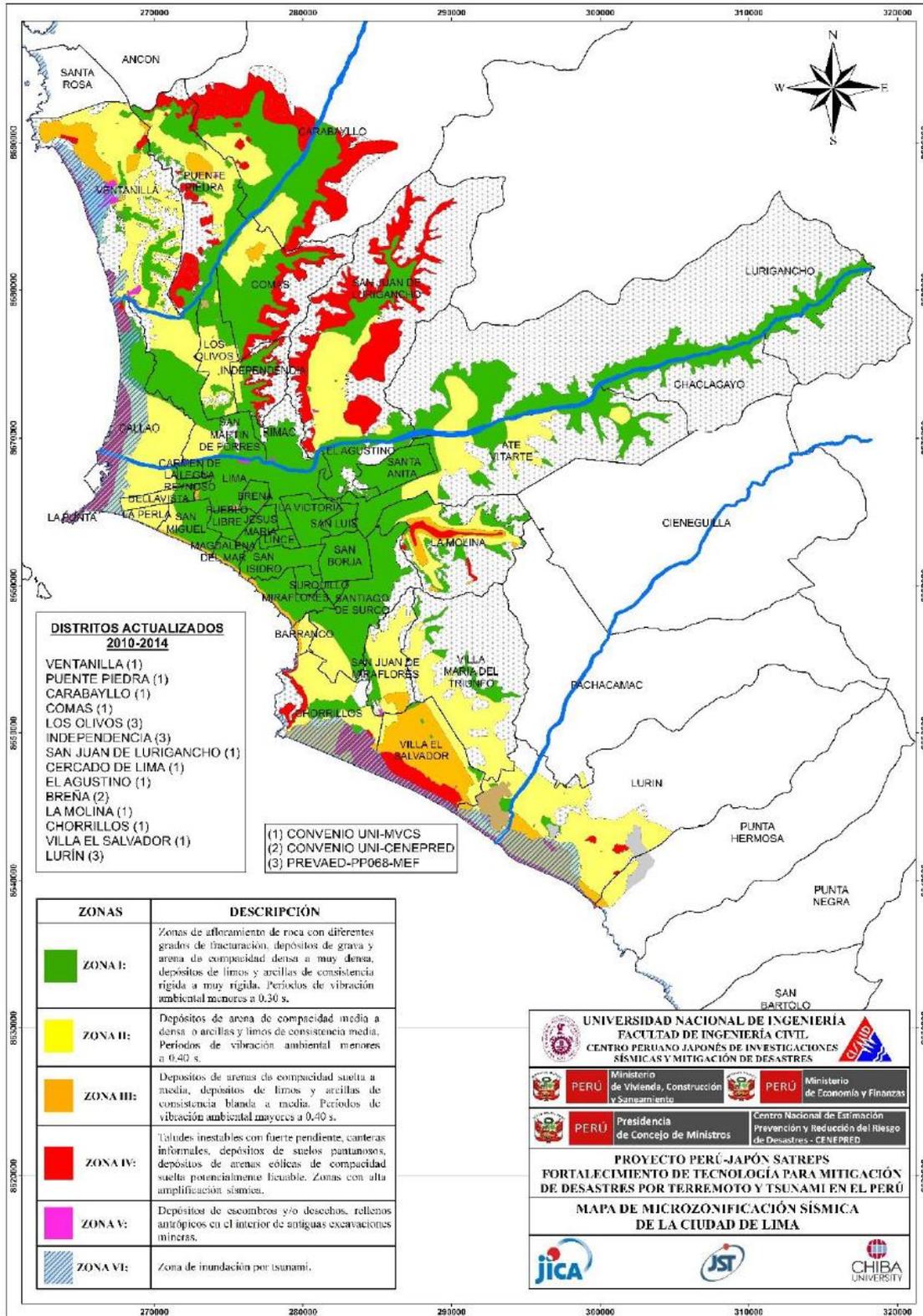
VIII. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de Riesgo Sísmico de la Ciudad de Lima



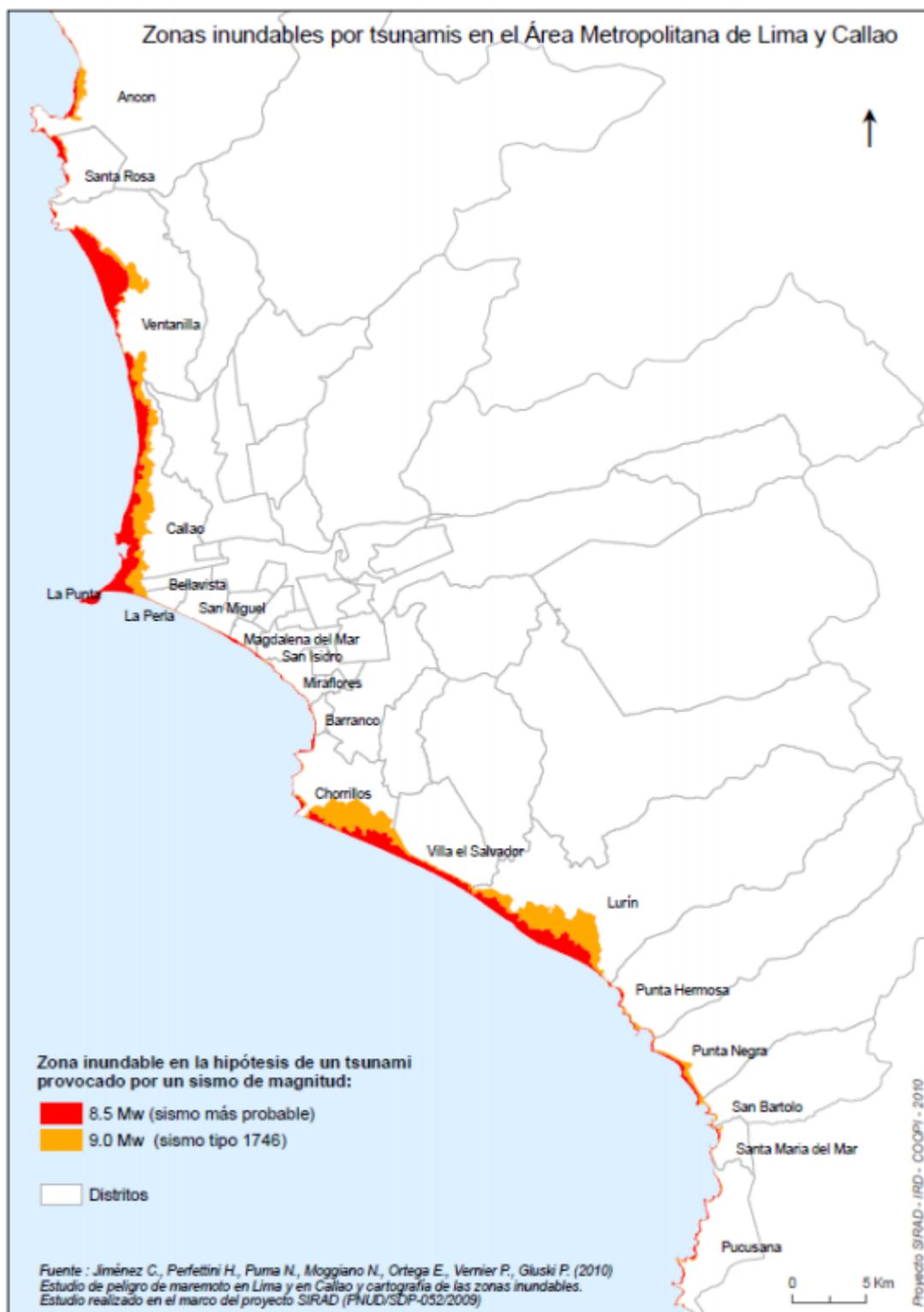
Fuente: CISMID (2015)

Anexo 2. Mapa de Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Lima



Fuente: CISMID (2015)

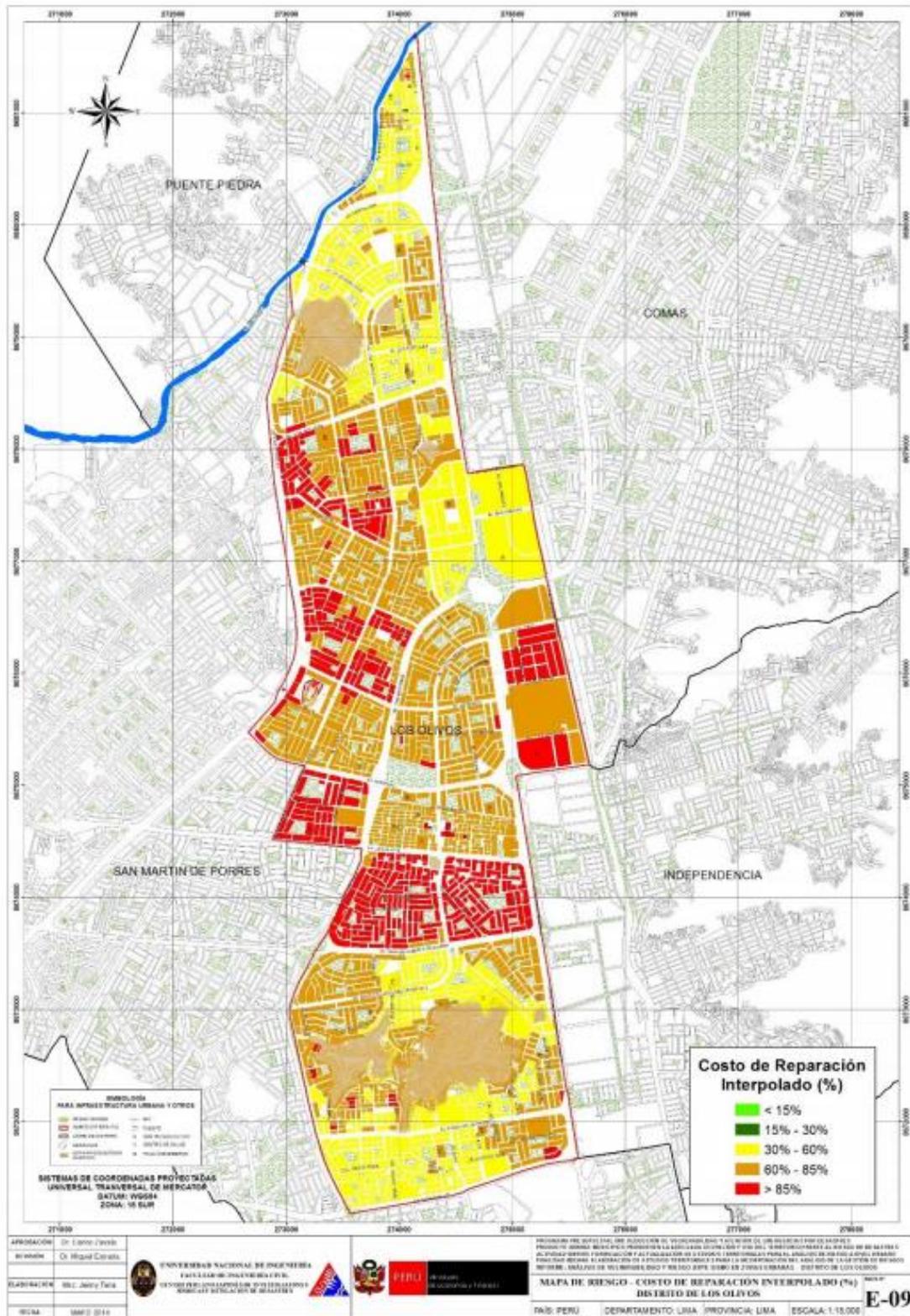
Anexo 3. Mapa de escenario de inundación por tsunami para la zona costera de Lima Metropolitana y El Callao considerando la ocurrencia



Fuente: COOPI et. al. (2010) & Tavera (2014)

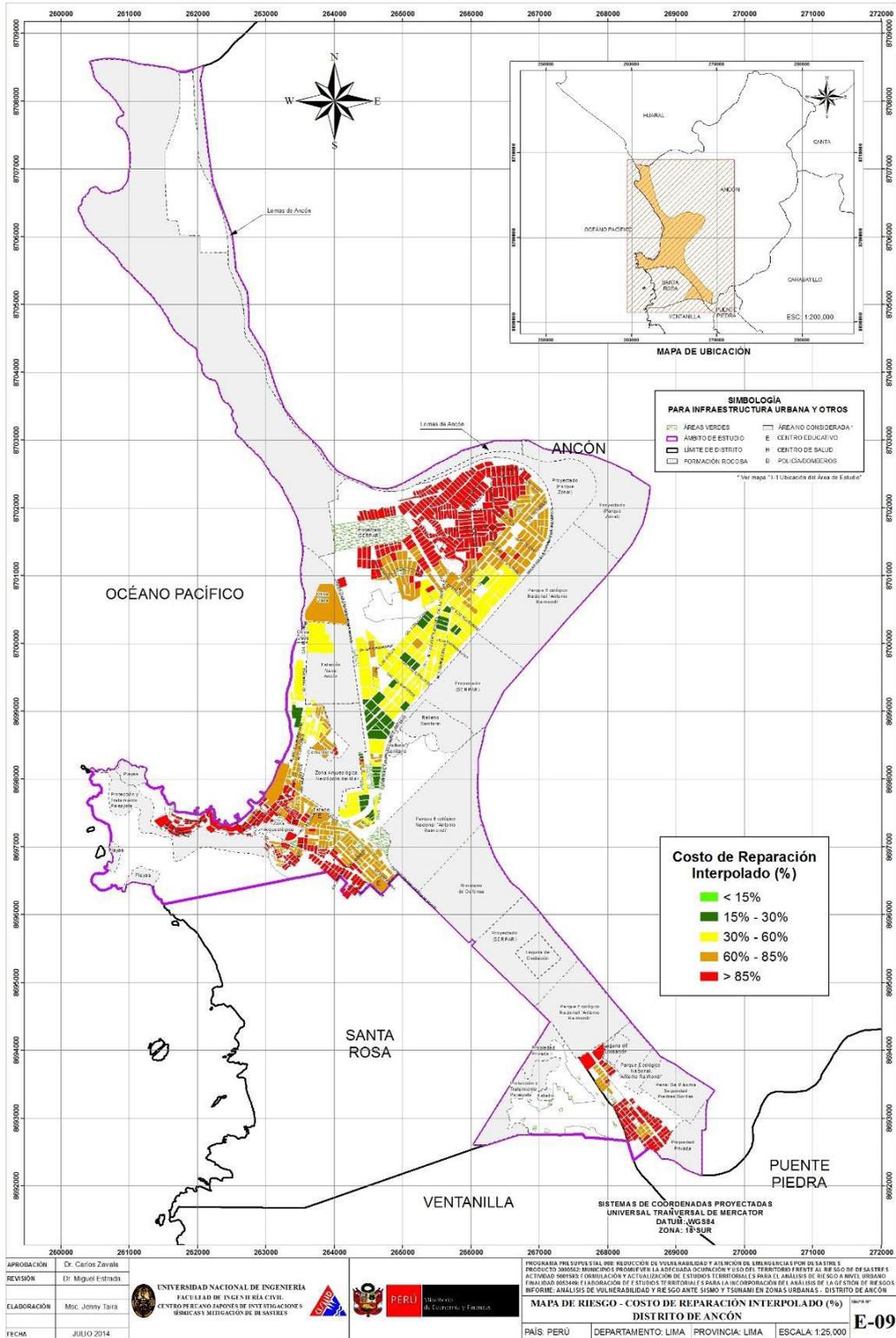
MAPAS DE RIESGO SÍSMICO POR DISTRITOS

Distrito de Los Olivos: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



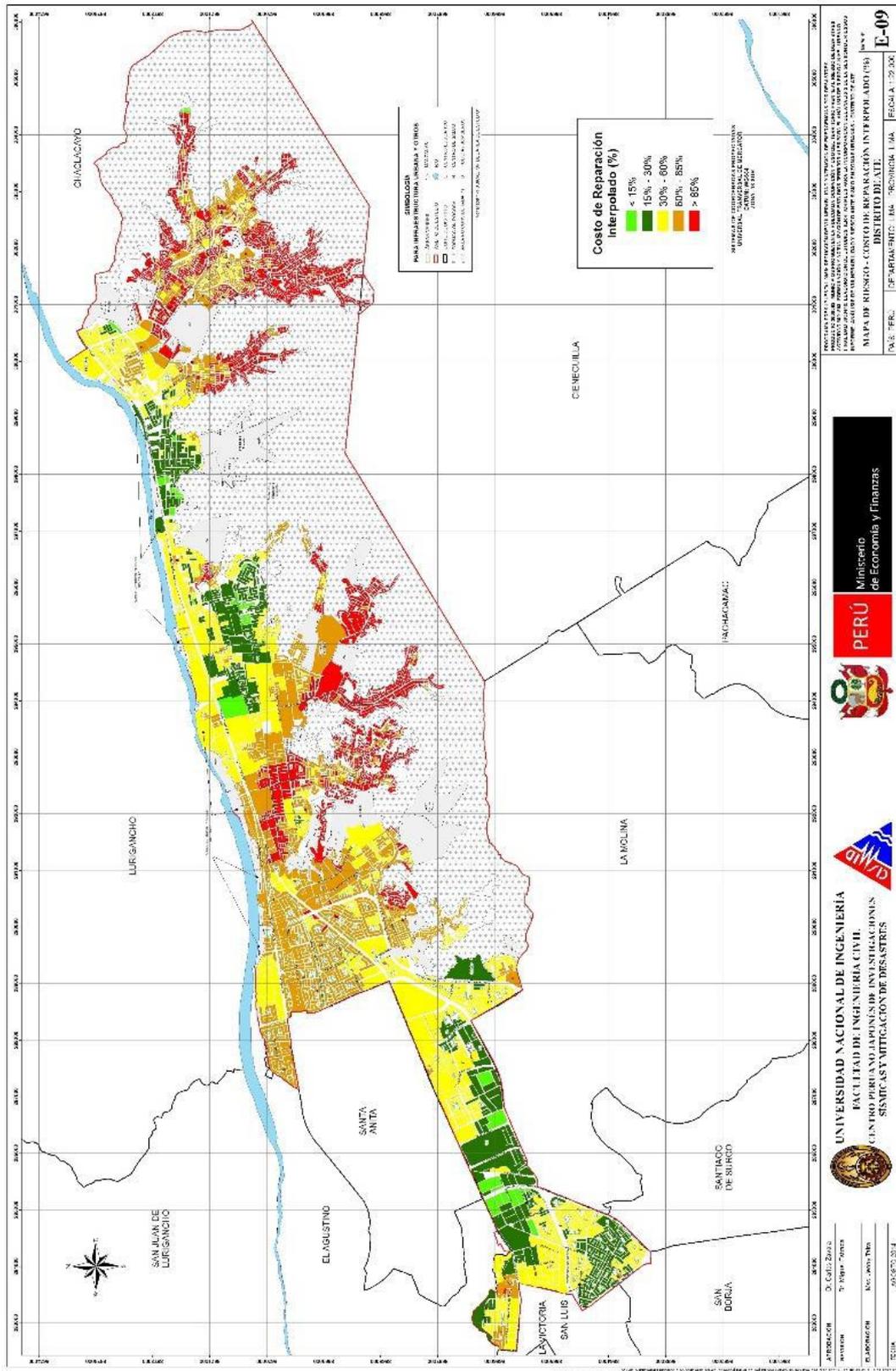
Fuente: CISMID

Distrito de Ancón: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



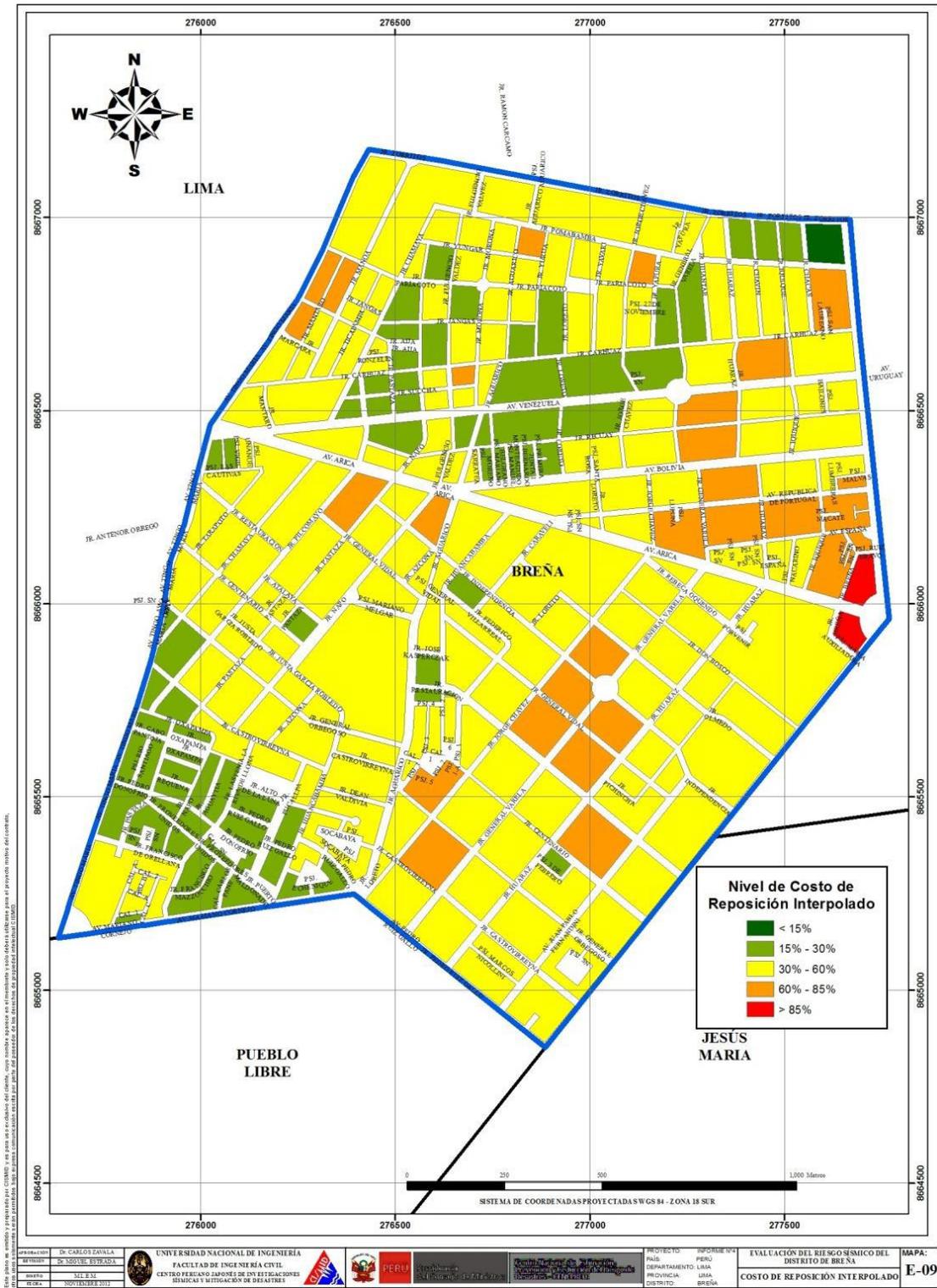
Fuente: CISMID

Distrito de Ate: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



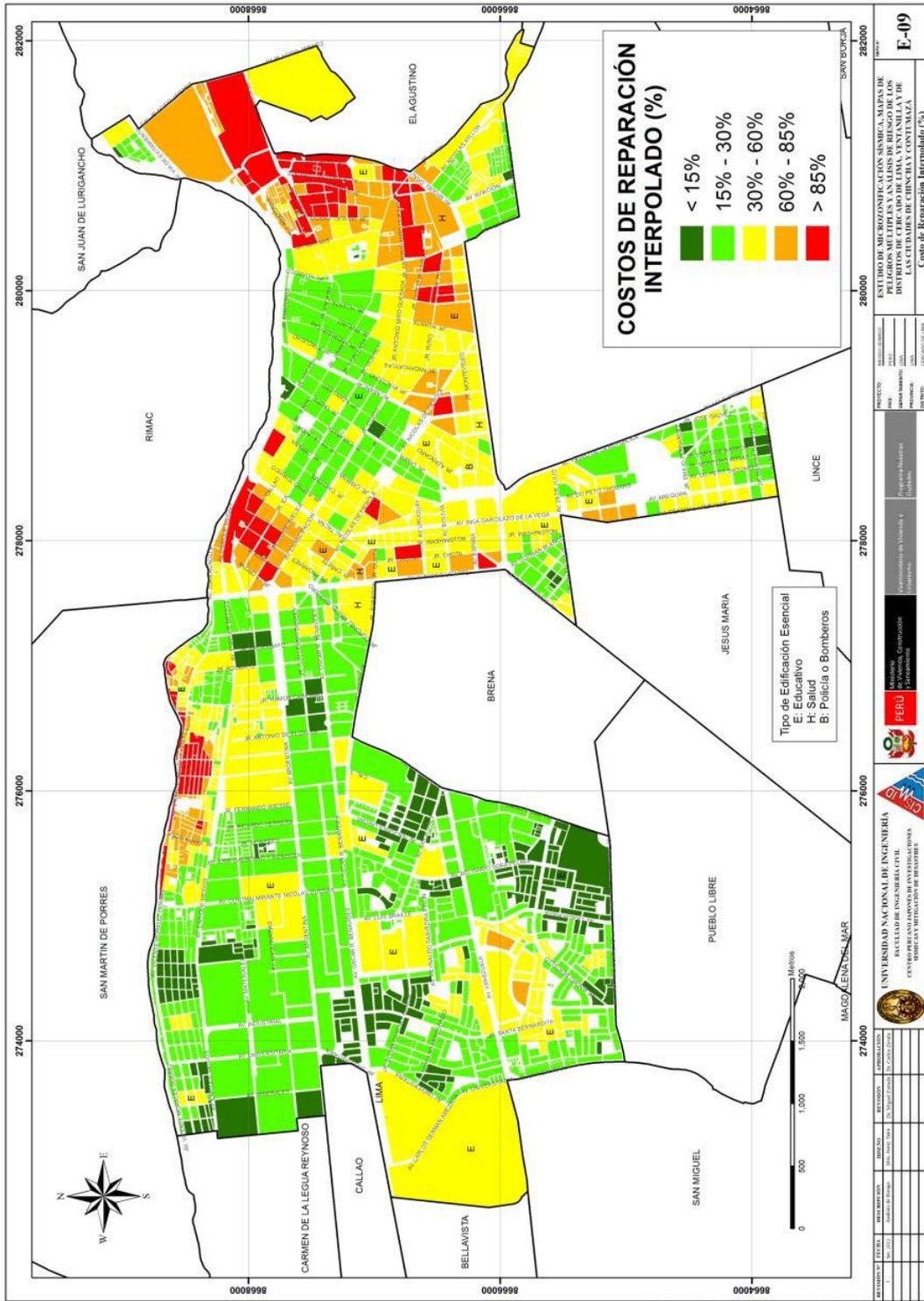
Fuente: CISMID

Distrito de Breña: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



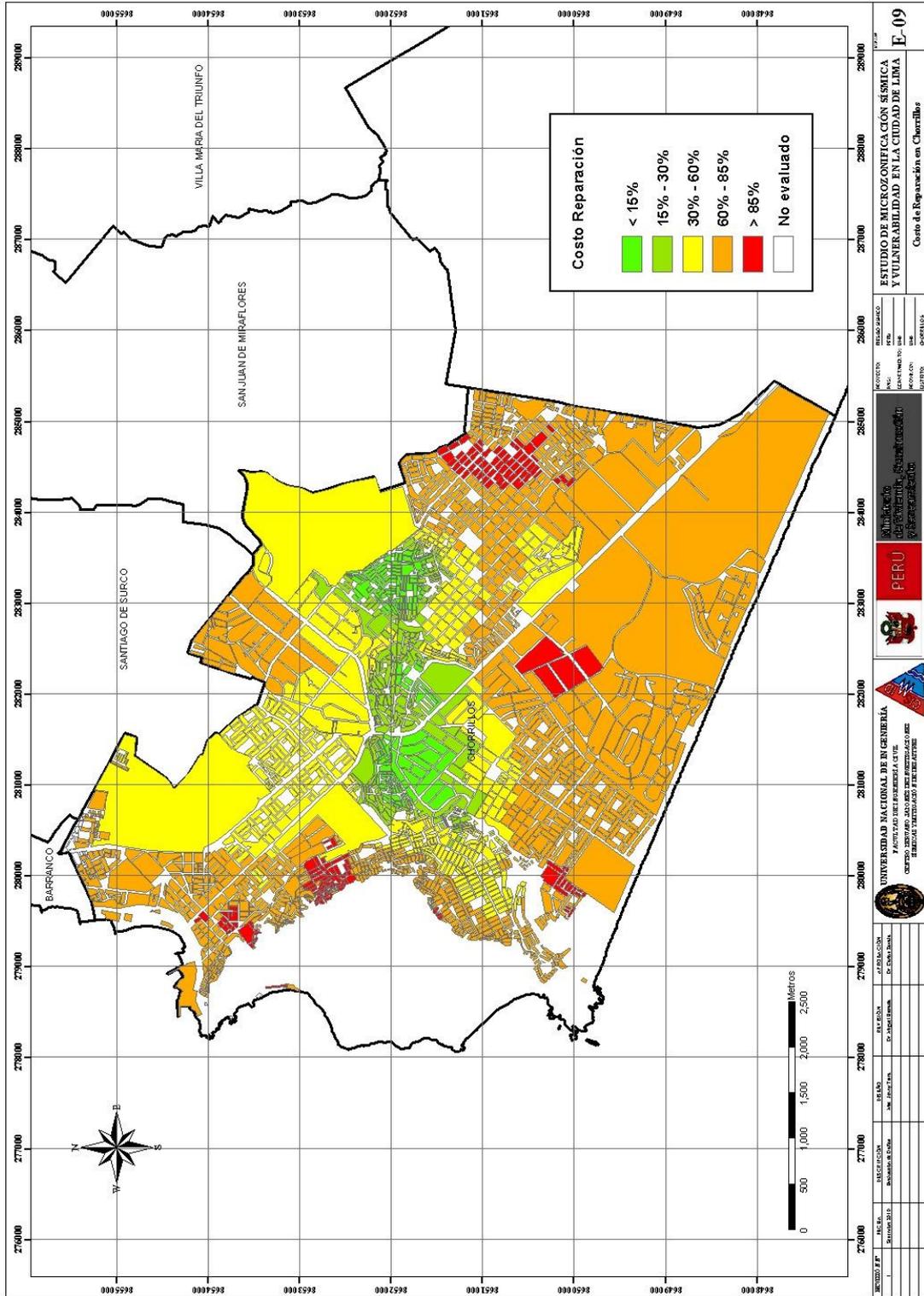
Fuente: CISMID

Distrito Cercado de Lima: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



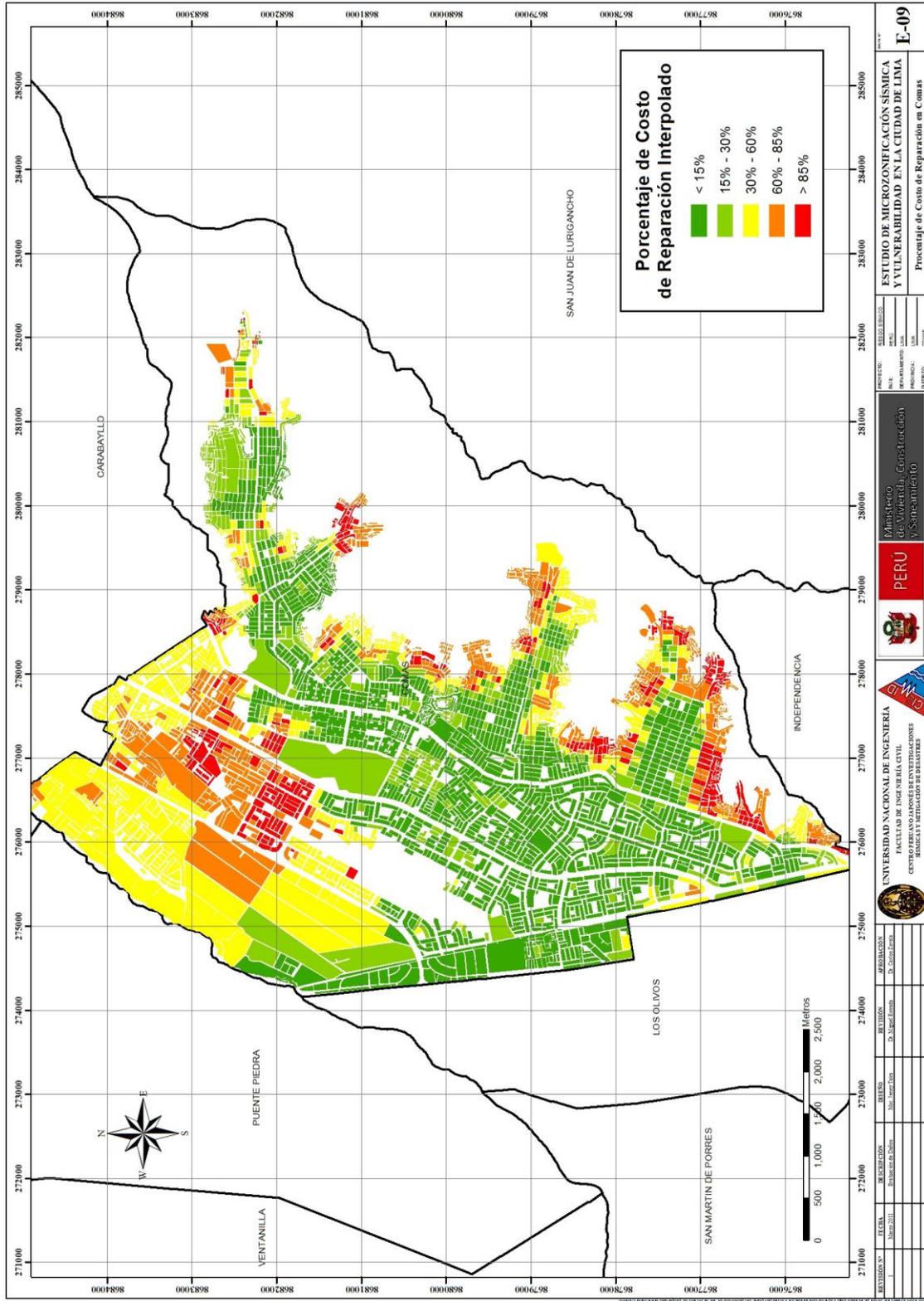
Fuente: CISMID

Distrito de Chorrillos: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



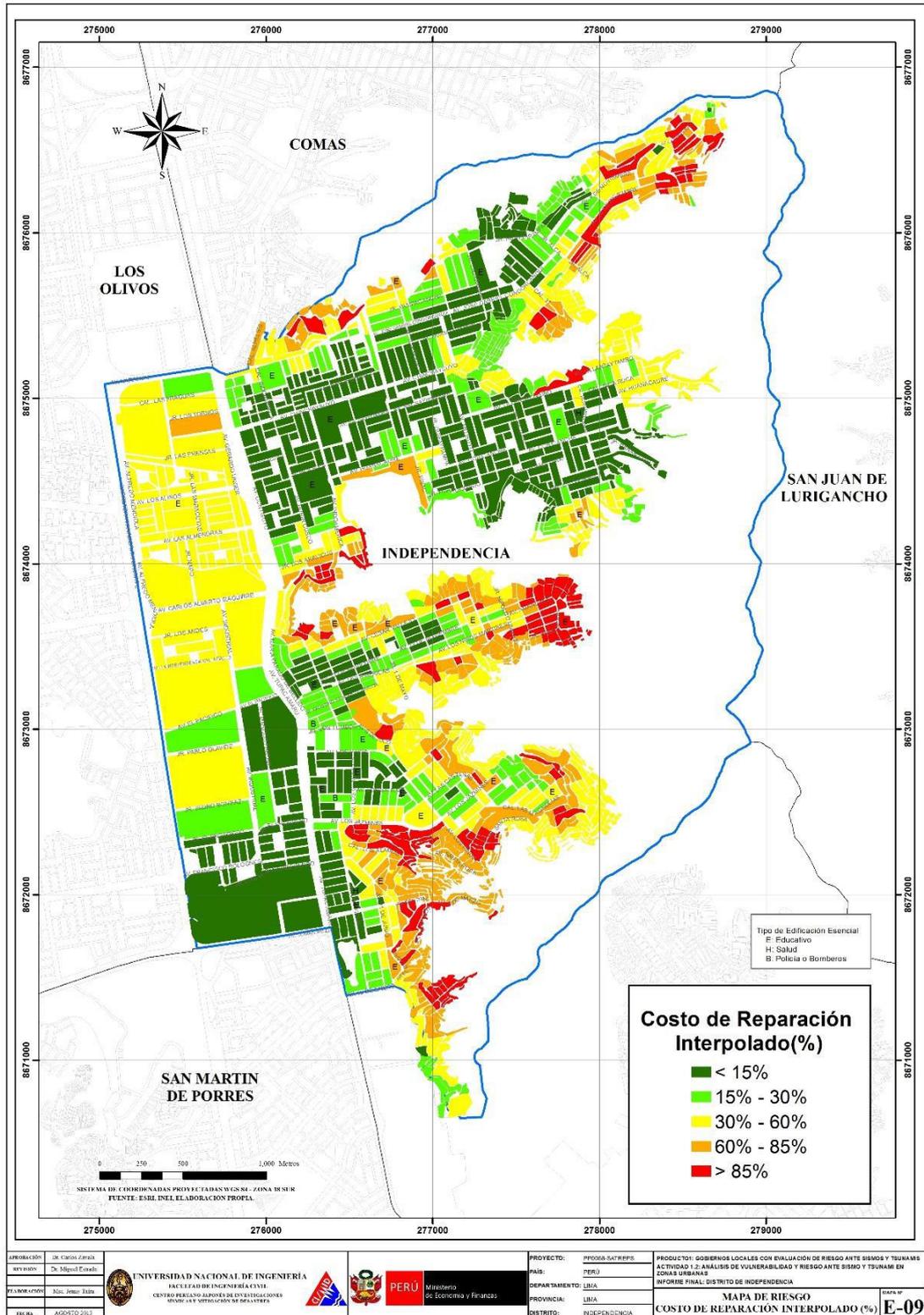
Fuente: CISMID

Distrito de Comas: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



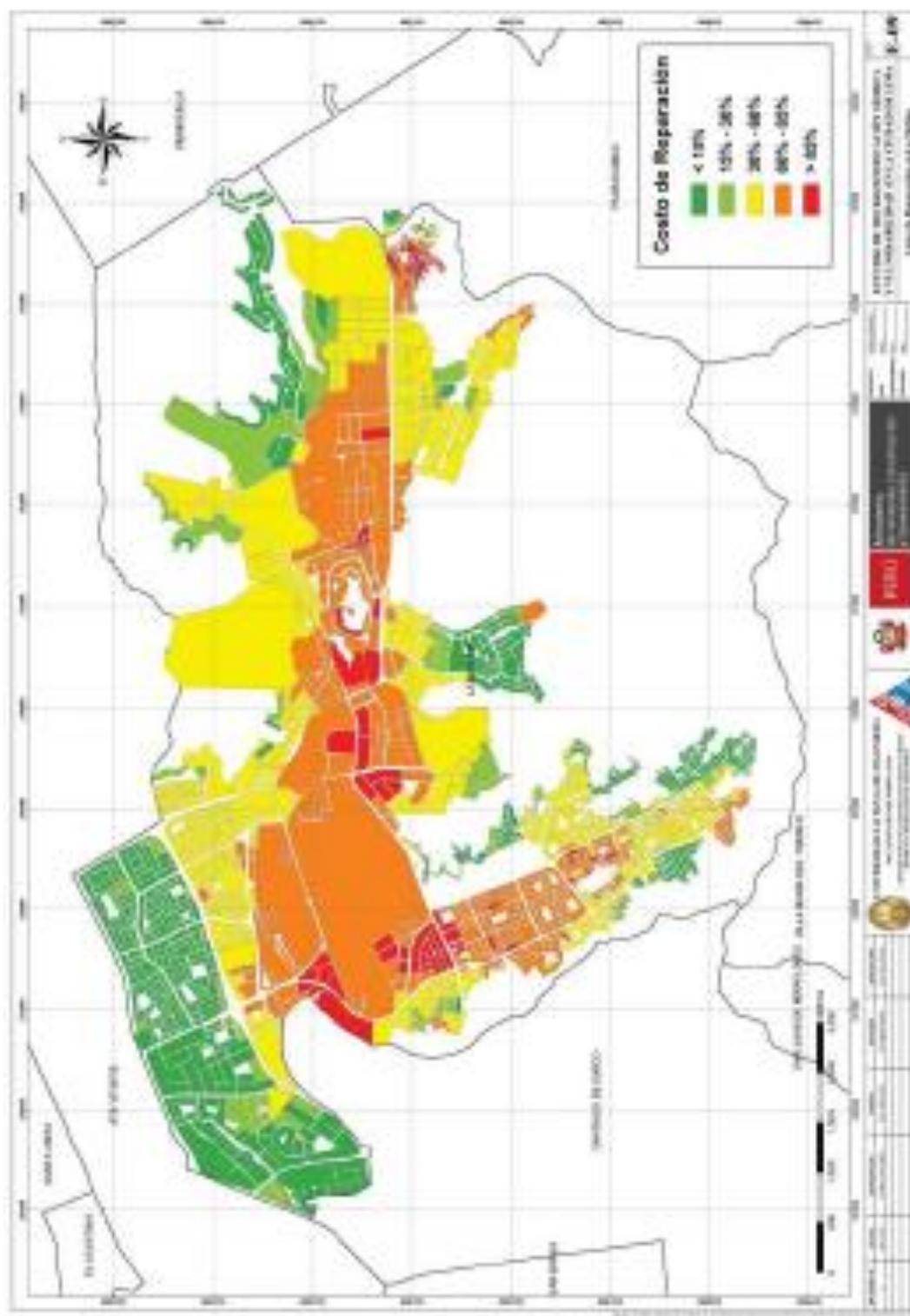
Fuente: CISMID

Distrito Independencia: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



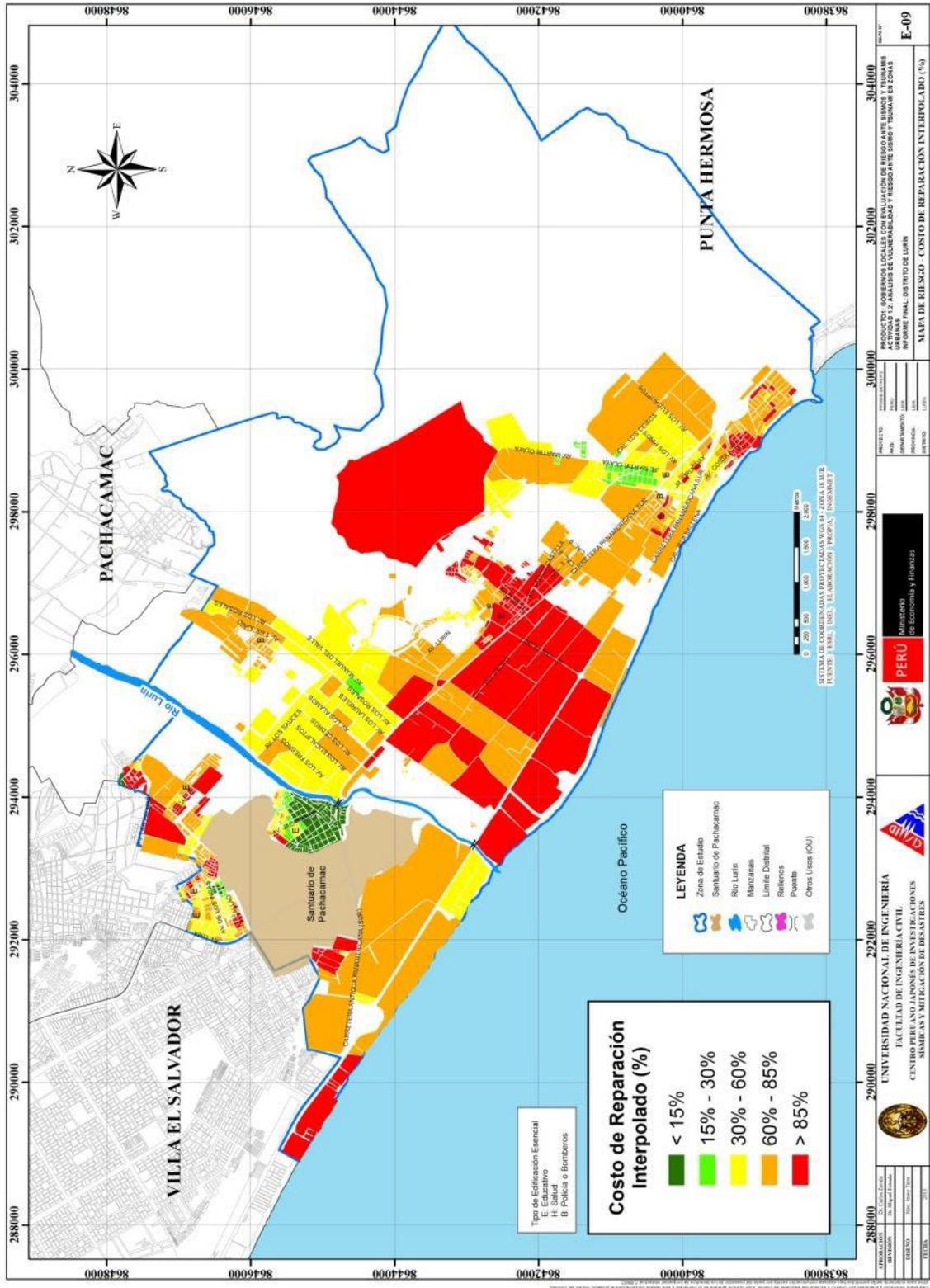
Fuente: CISMID

Distrito La Molina: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



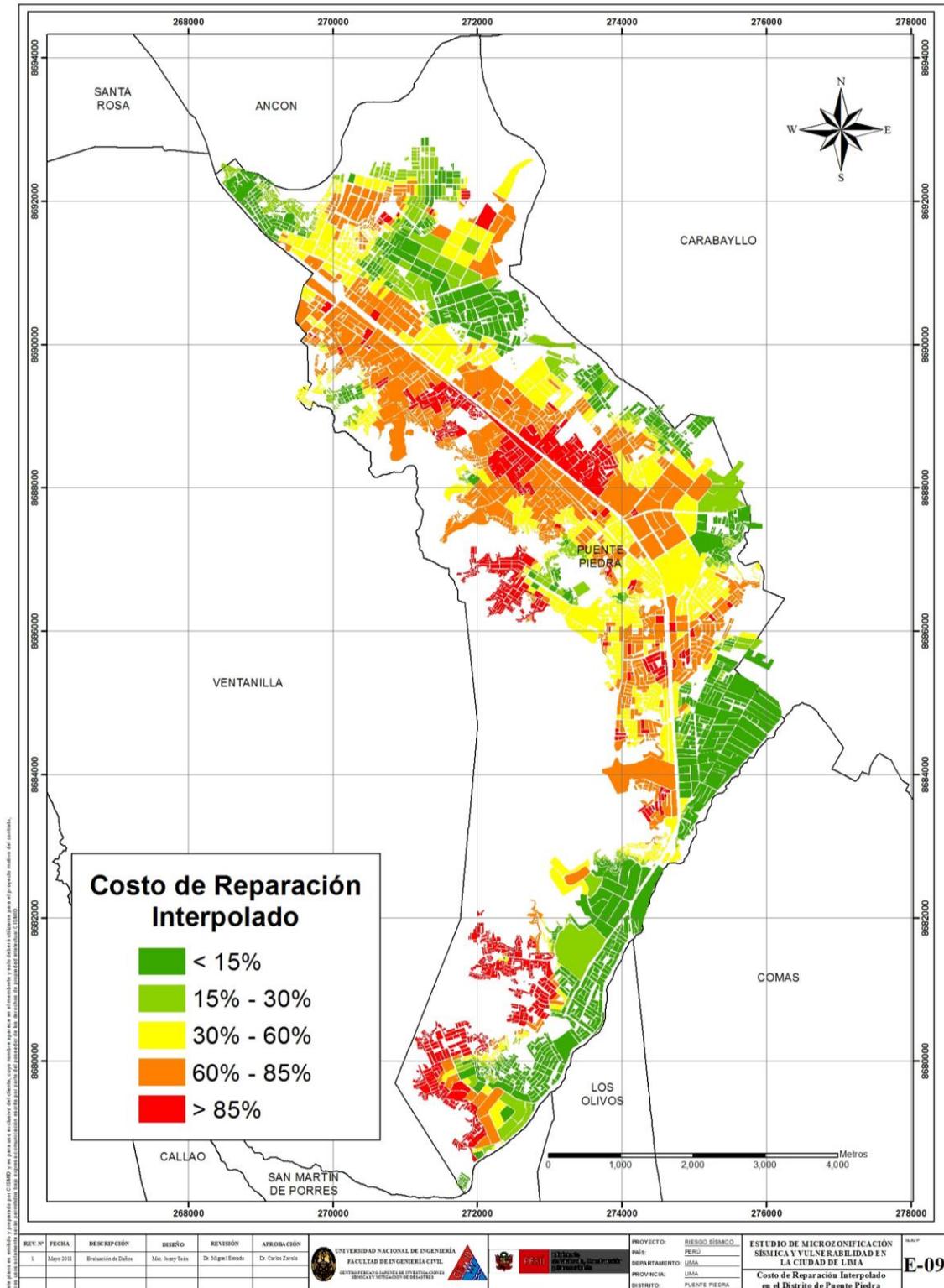
Fuente: CISMID

Distrito Lurín: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



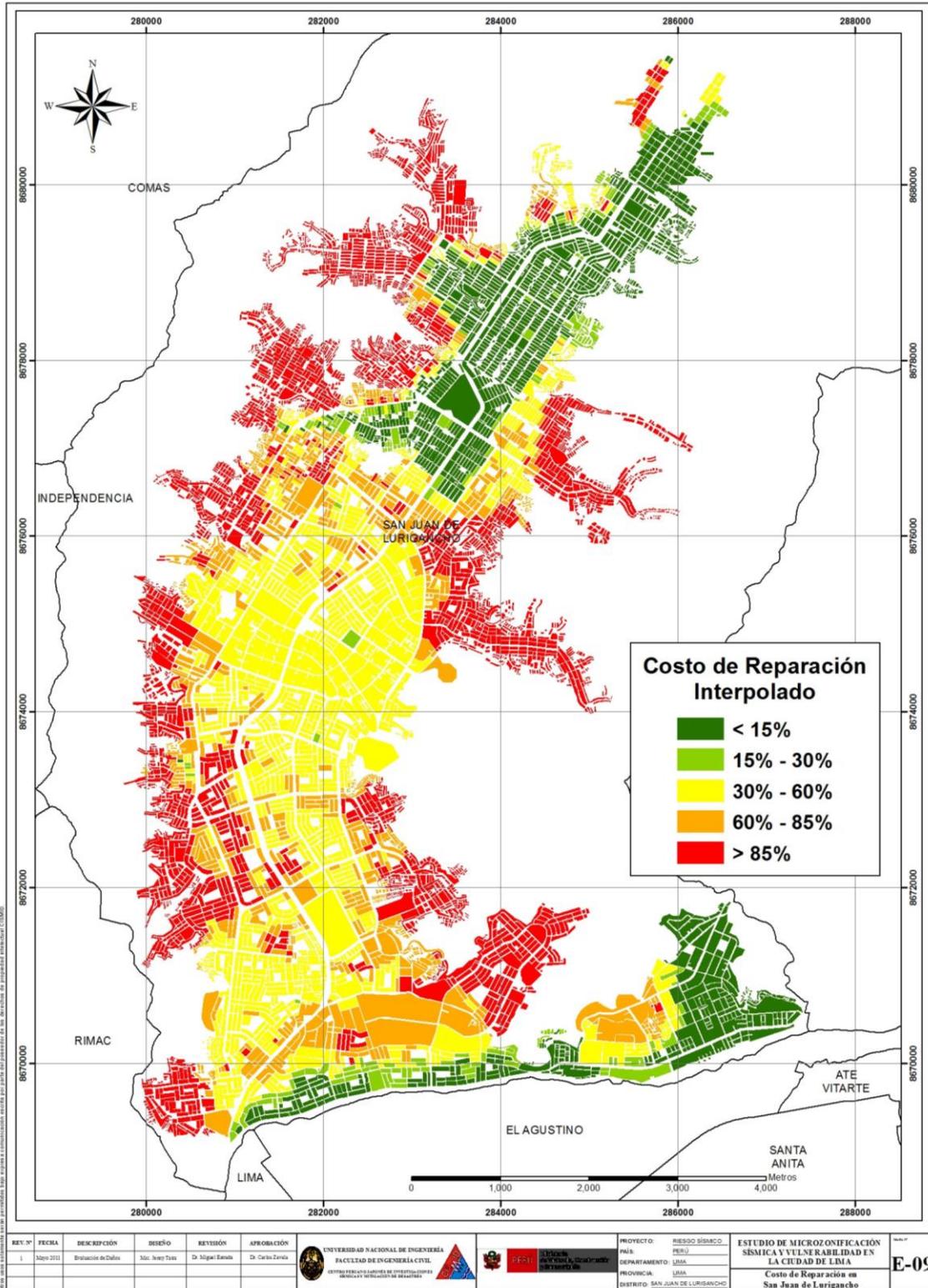
Fuente: CISMID

Distrito Puente Piedra: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



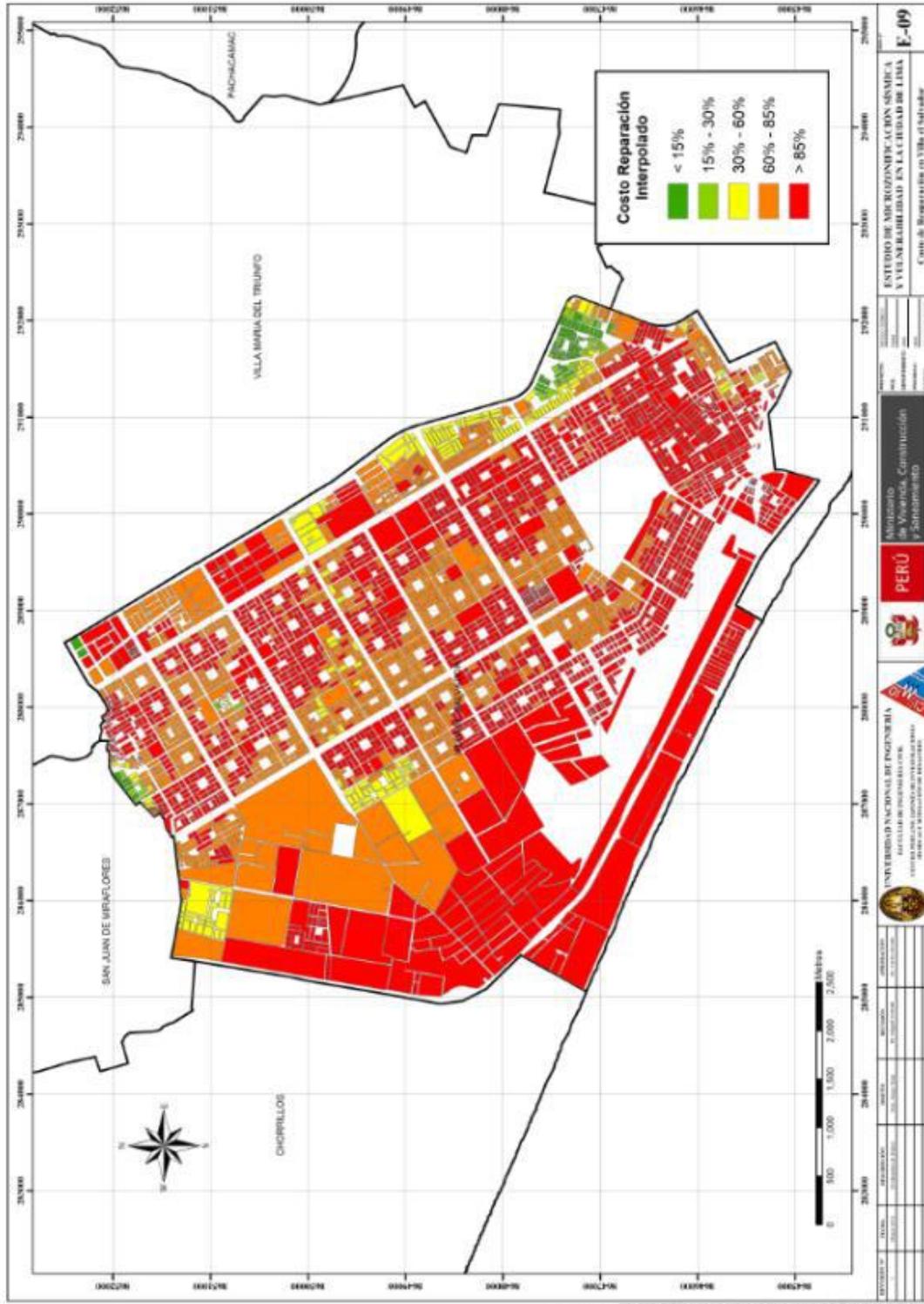
Fuente: CISMID

Distrito San Juan de Lurigancho: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



Fuente: CISMID

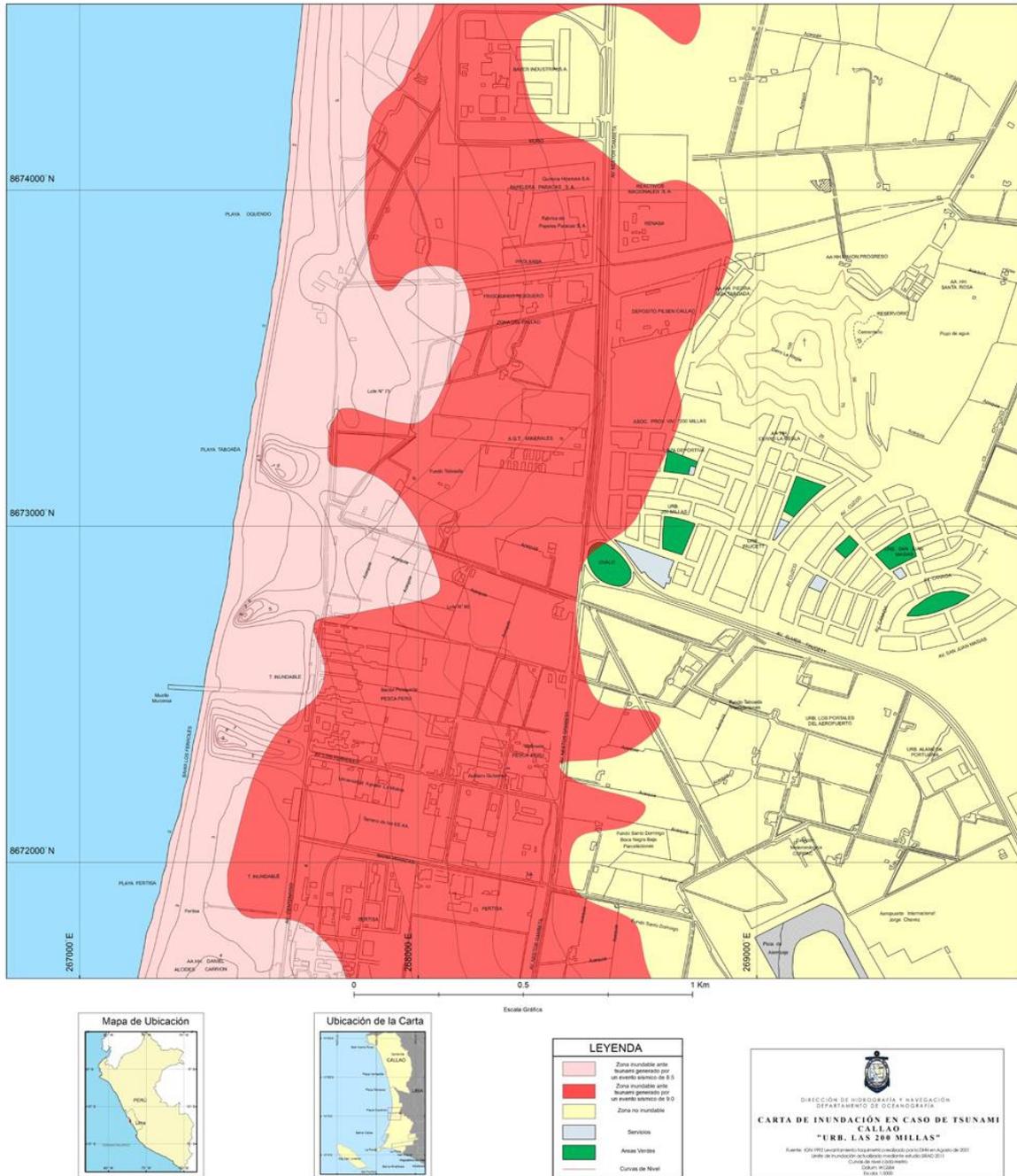
Distrito Ventanilla: Mapa de riesgo sísmico - costo de reparación



Fuente: CISMD

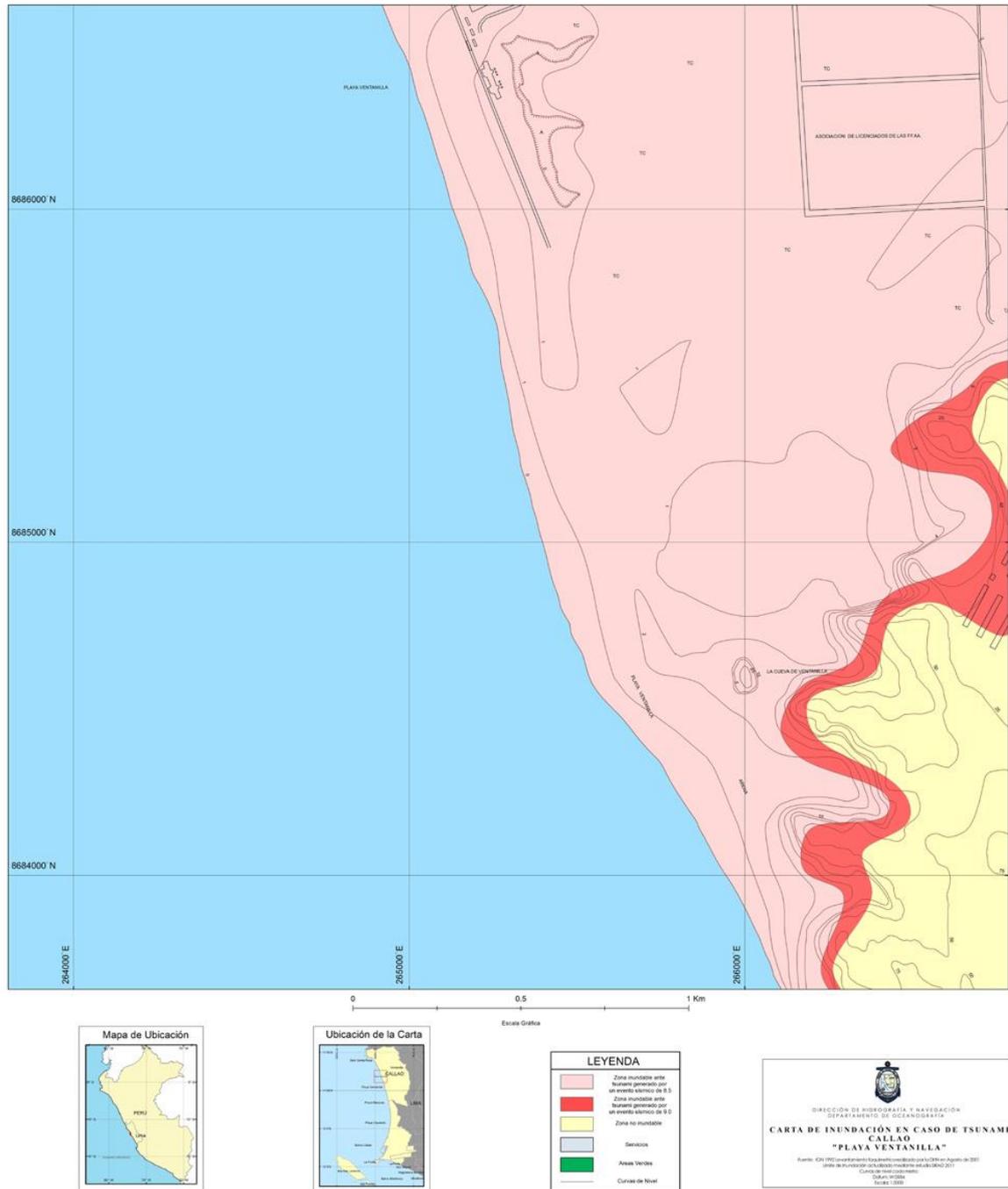
Anexo 5. CARTAS DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI

Carta de Inundación en caso de Tsunami - Urb. Las 200 Millas, Callao.



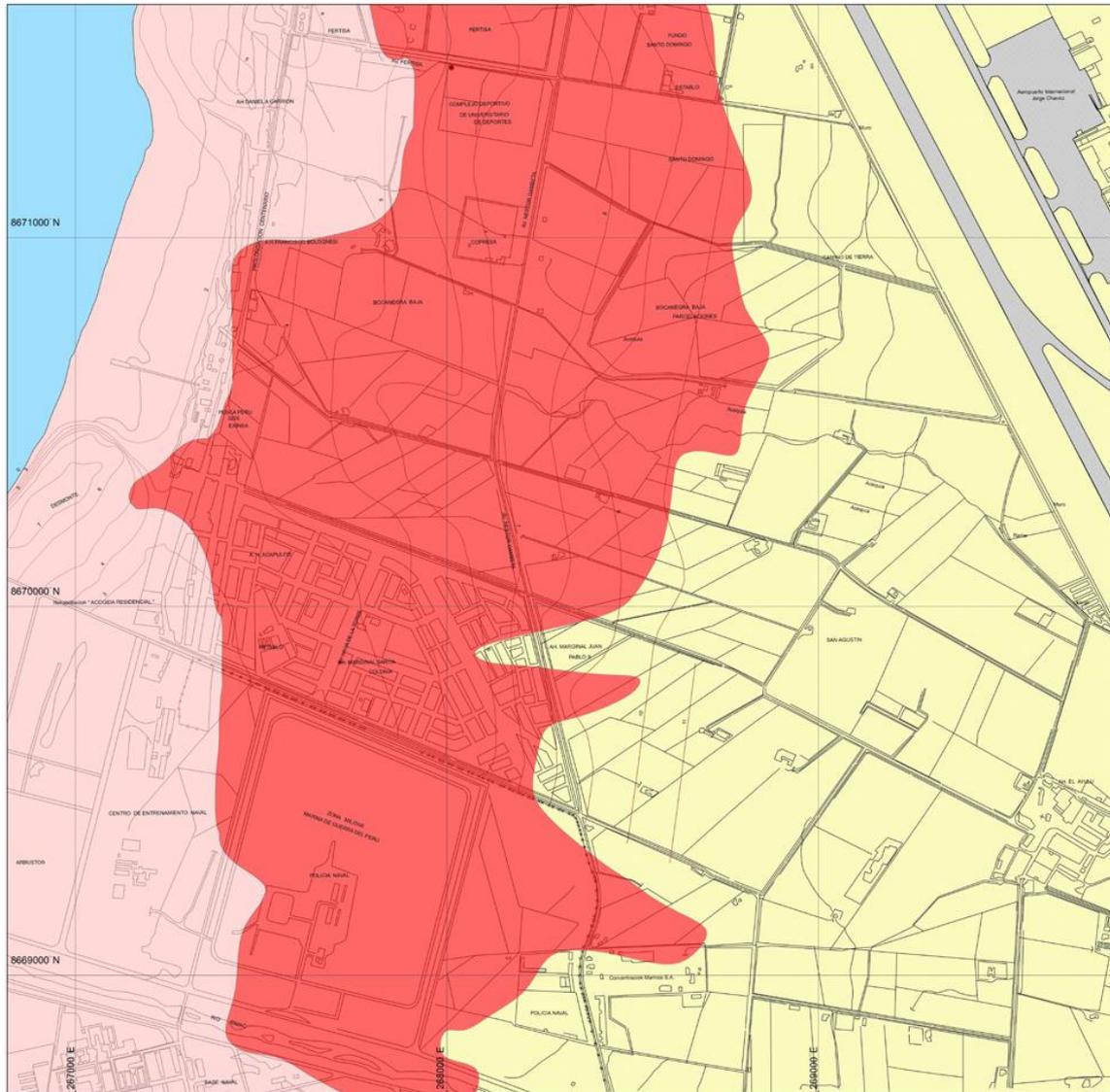
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Playa Ventanilla, Callao.



Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – San Agustín, Callao.



LEYENDA	
	Zona inundada ante tsunami generado por un evento sísmico de 9.0
	Zona inundada ante tsunami generado por un evento sísmico de 8.5
	Zona no inundada
	Servicios
	Áreas Verdes
	Curvas de Nivel



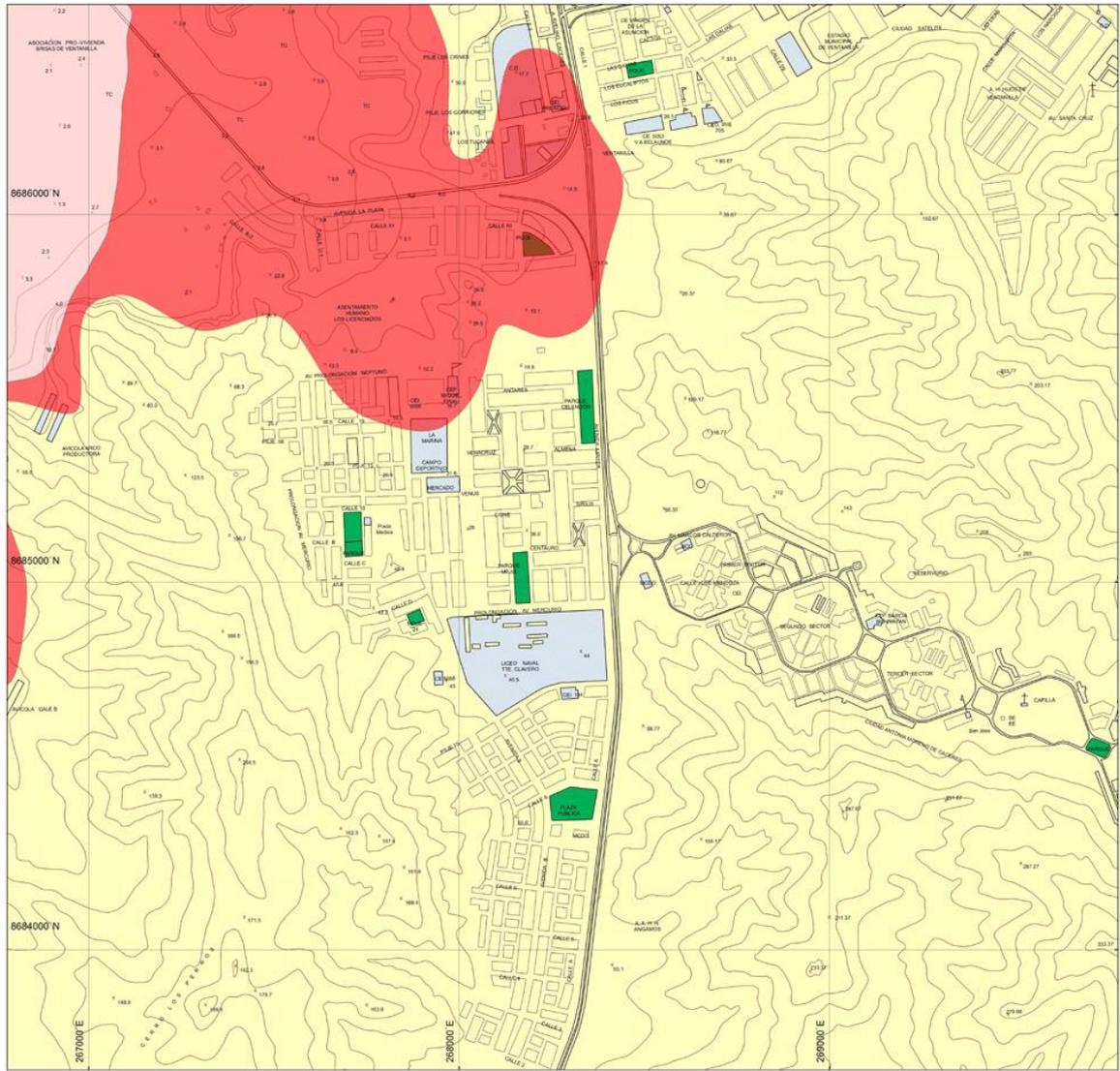
DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA

**CARTA DE INUNDACIÓN EN CASO DE TSUNAMI
"SAN AGUSTÍN"**

Proyecto: OCN 1912 (actualización de la información geográfica de OCN) del 01/01/2011 al 30/06/2011
Unidad de Planeación de la Gestión: Oficina de Estudios y Estadística (OGE) 2011
Código de Clasificación:
Código de Proyecto:
Escala: 1:20000

Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Ventanilla, Callao - Ancón.



0 0.5 1 Km
Escala Gráfica

LEYENDA	
	Zona inundada ante tsunami generado por un sismo sísmico de 6.0
	Zona inundada ante tsunami generado por un sismo sísmico de 5.0
	Zona no inundada
	Servicios
	Áreas Verdes
	Curvas de Nivel



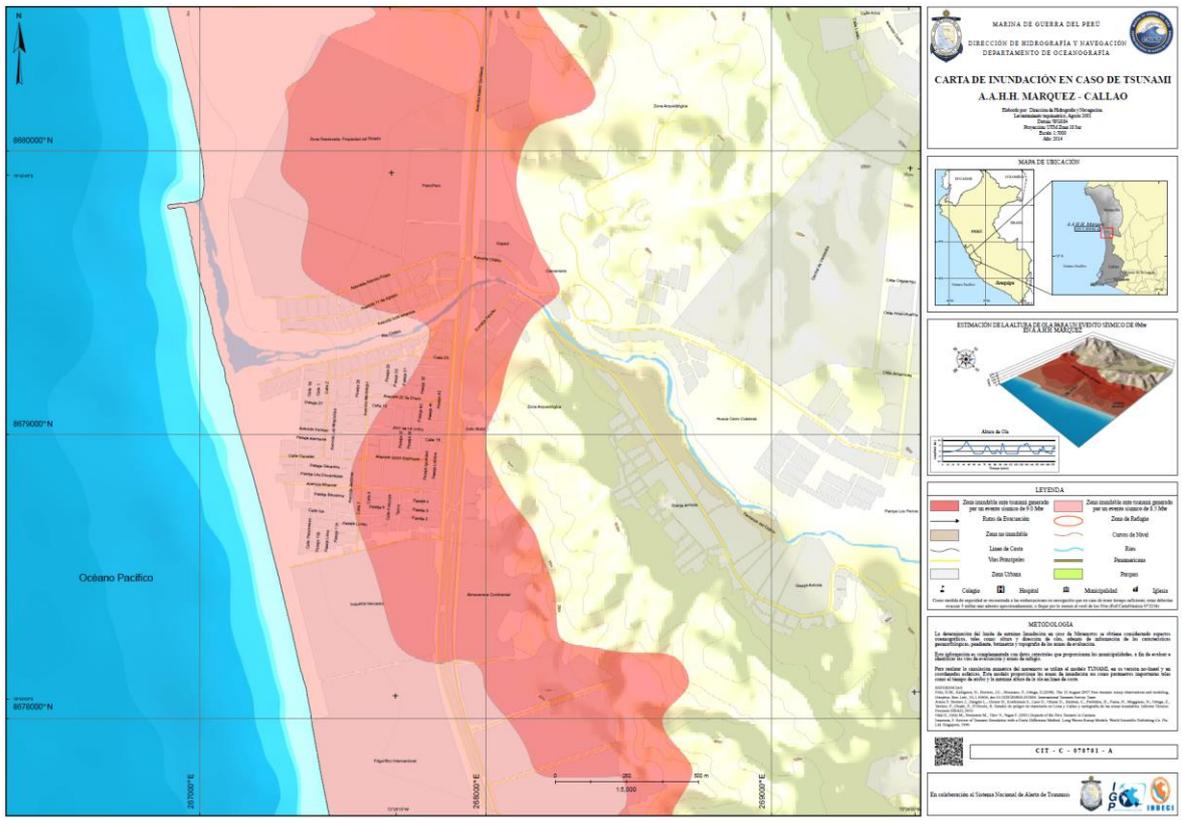
DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA

**CARTA DE INUNDACIÓN EN CASO DE TSUNAMI
"CALLAO-ANCON
"VENTANILLA"**

Fecha: 02/11/2012
Elaboración: Ing. Pablo C. Rodríguez
Revisión: Ing. Pablo C. Rodríguez
Código de Proyecto: 01/2012
Escala: 1:5000

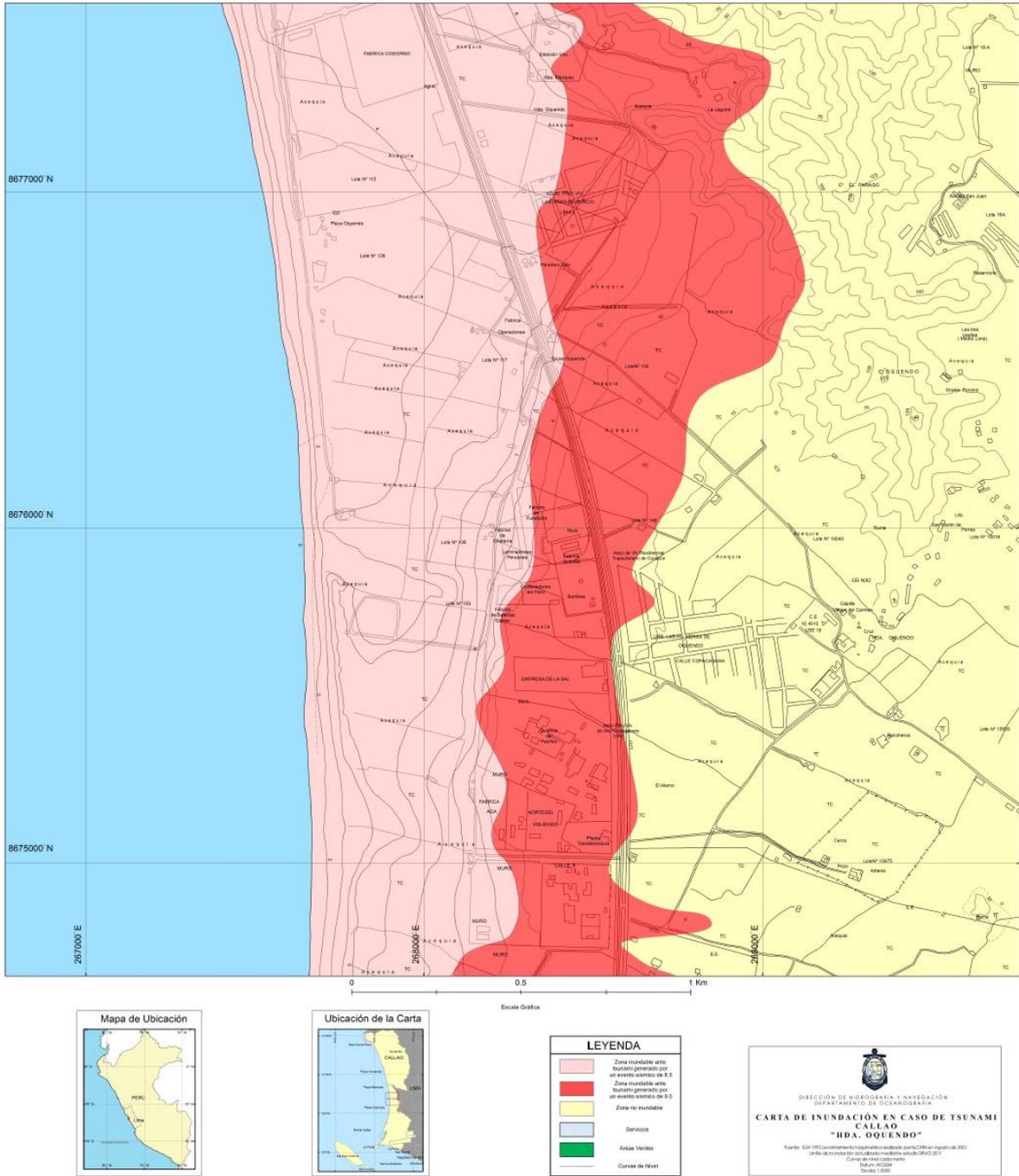
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – A.A. H.H. Marquez, Callao.



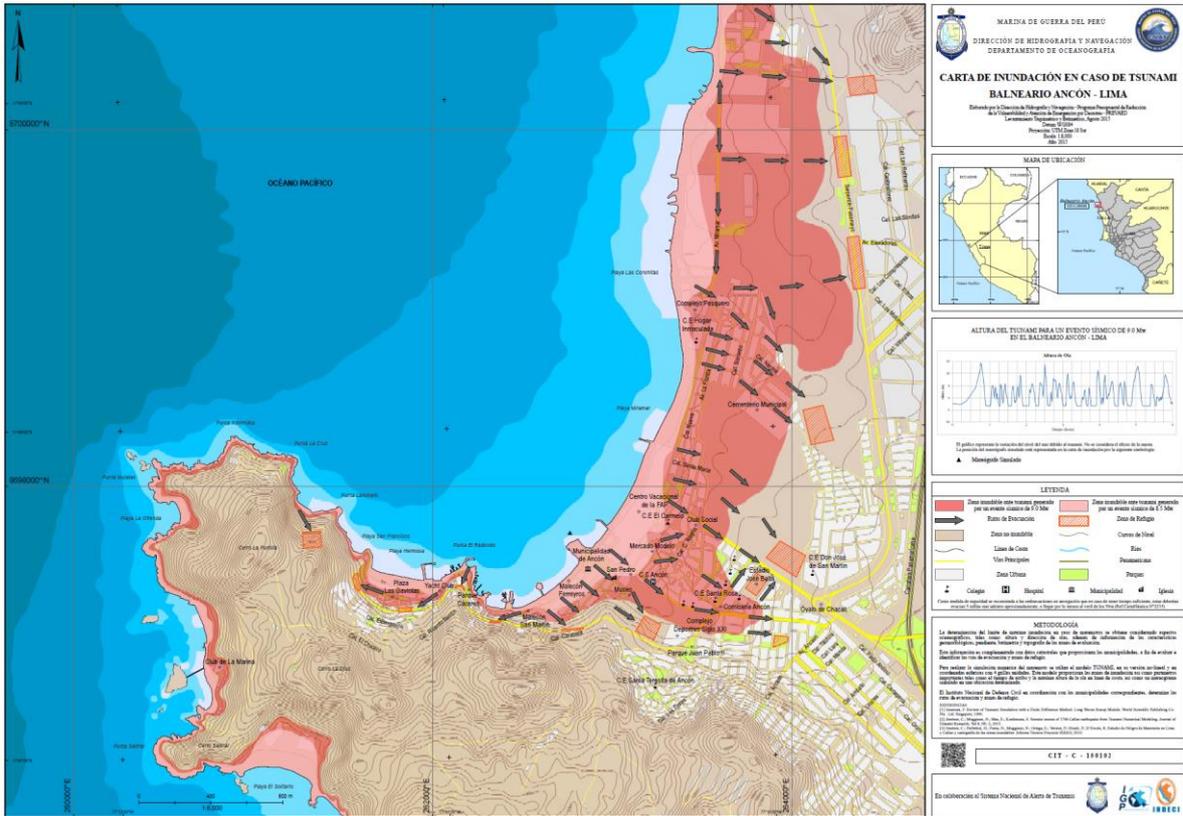
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Hacienda Oquendo, Callao.



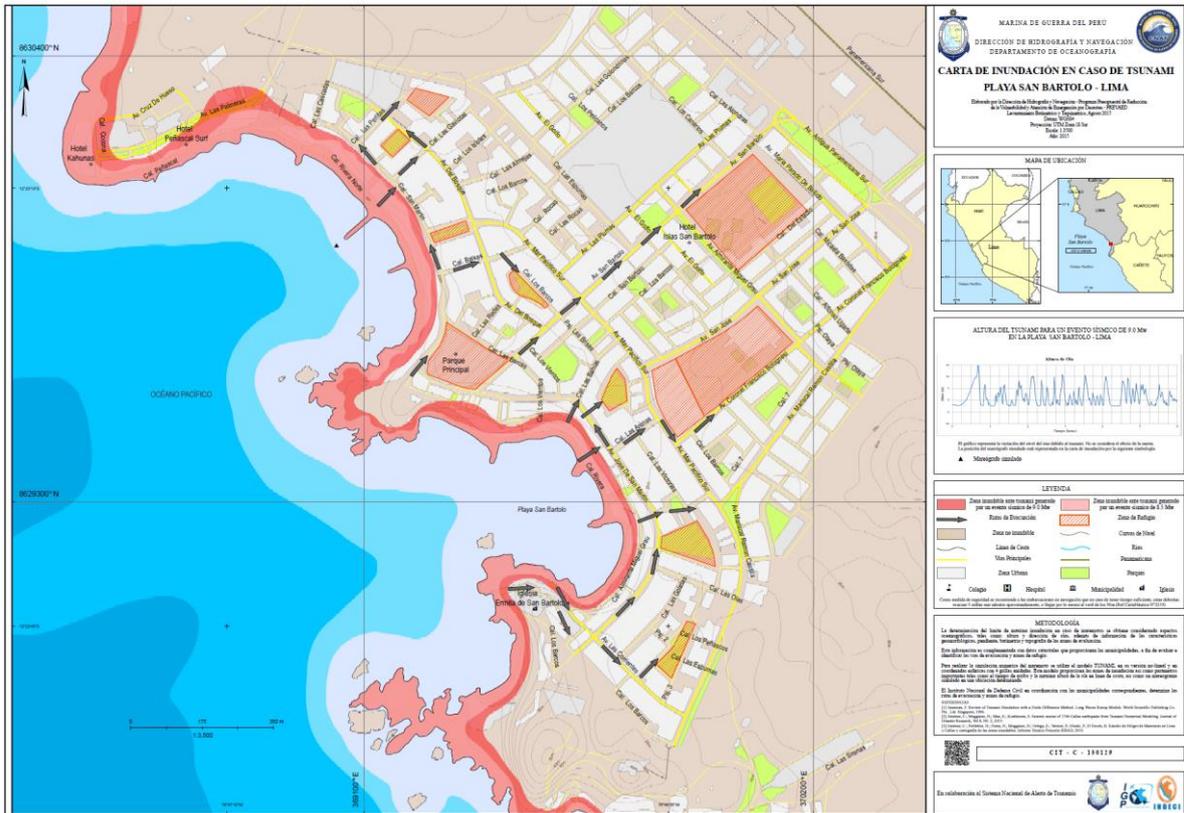
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Balneario Ancón, Lima.



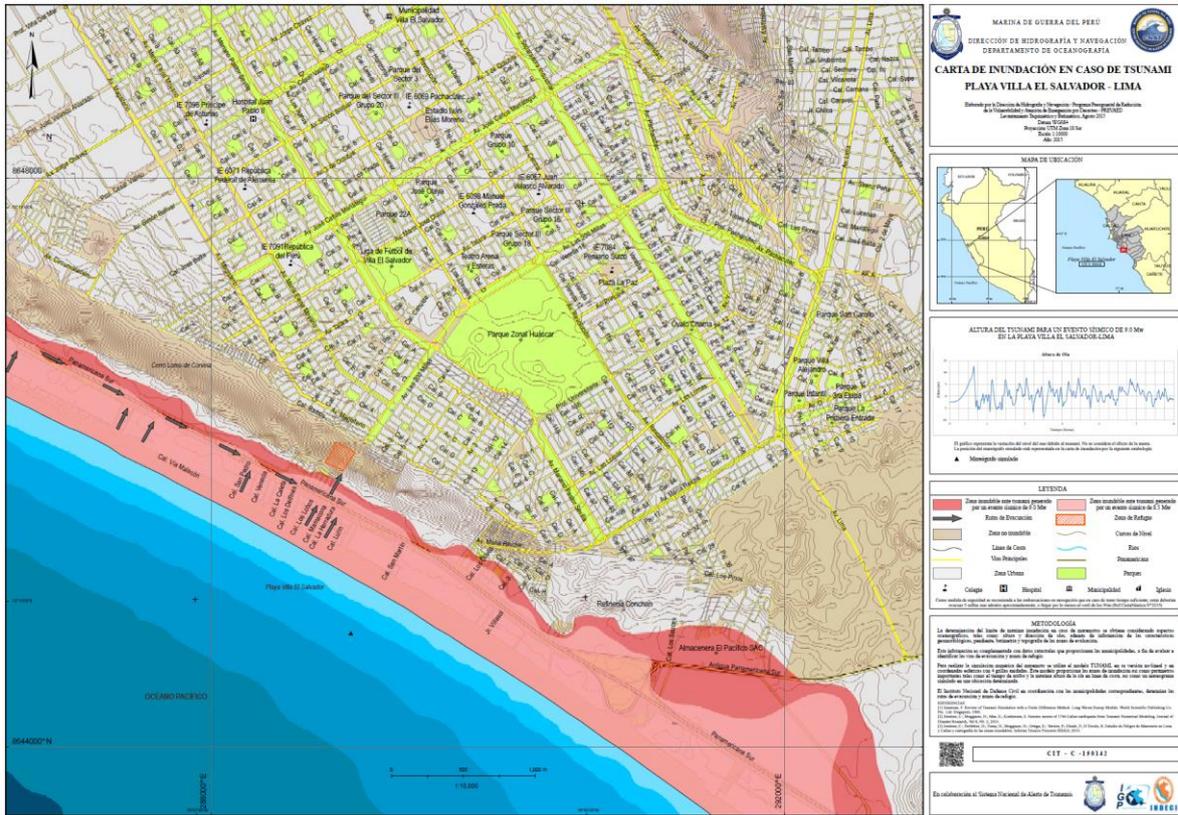
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Playa San Bartolo, Lima.



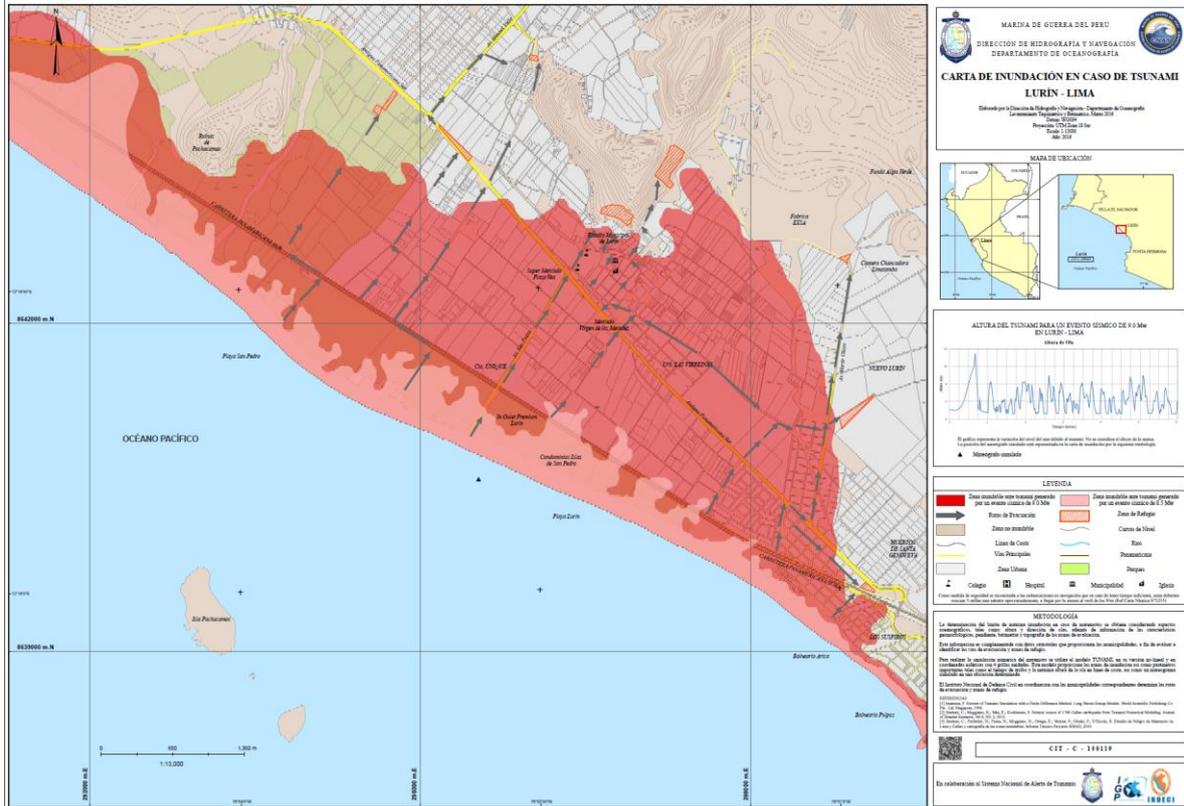
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Playa Villa El Salvador, Lima.



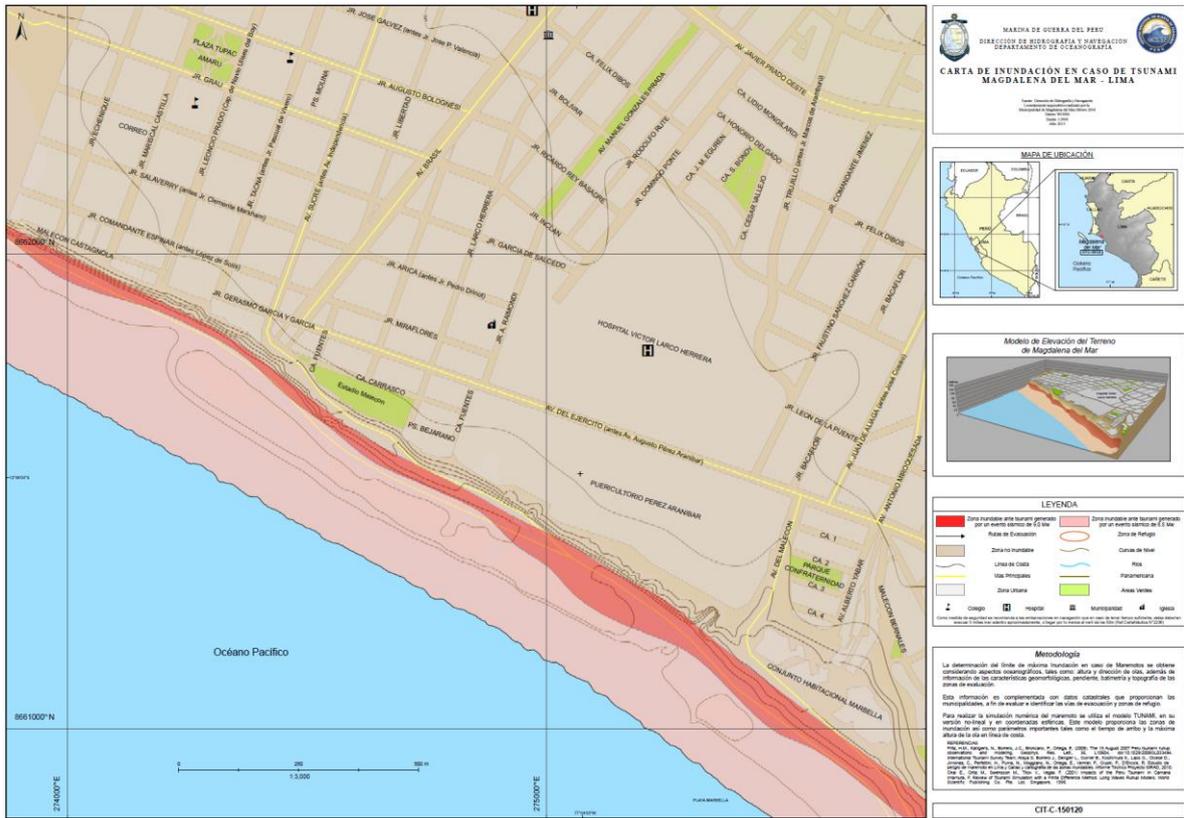
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Lurín, Lima.



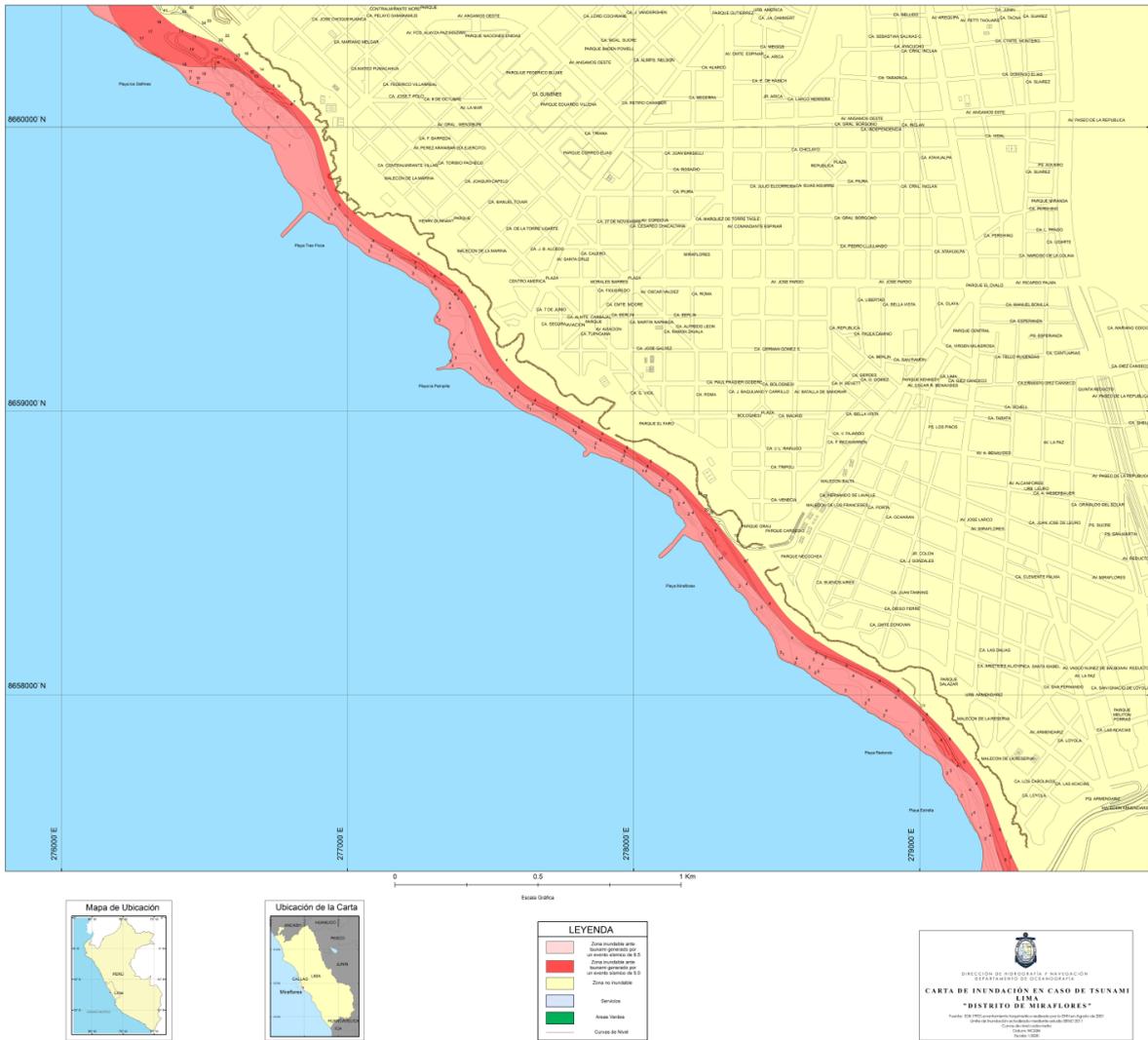
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Magdalena Del Mar, Lima.



Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Miraflores, Lima.



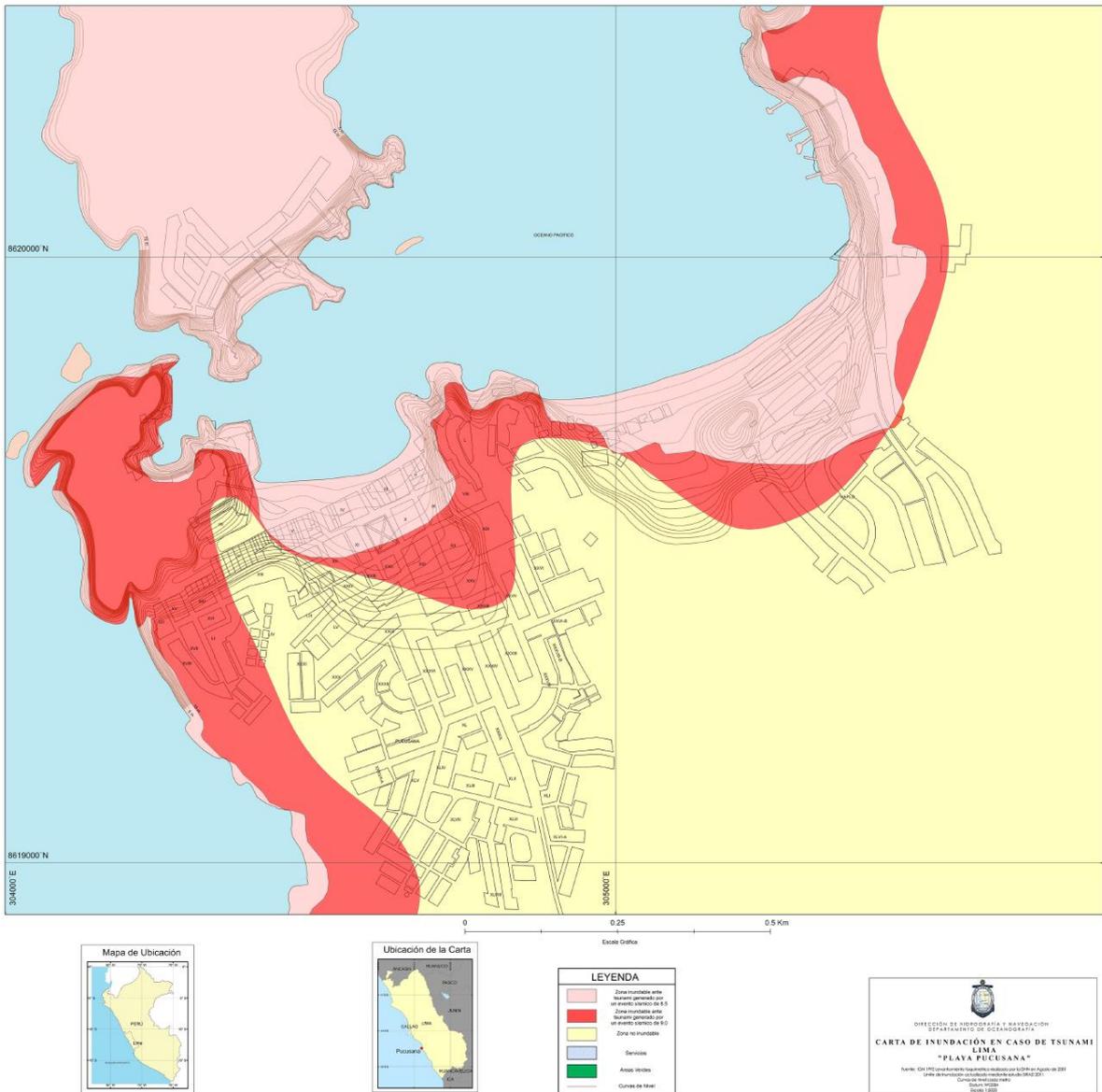
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Playa Punta Hermosa, Lima.



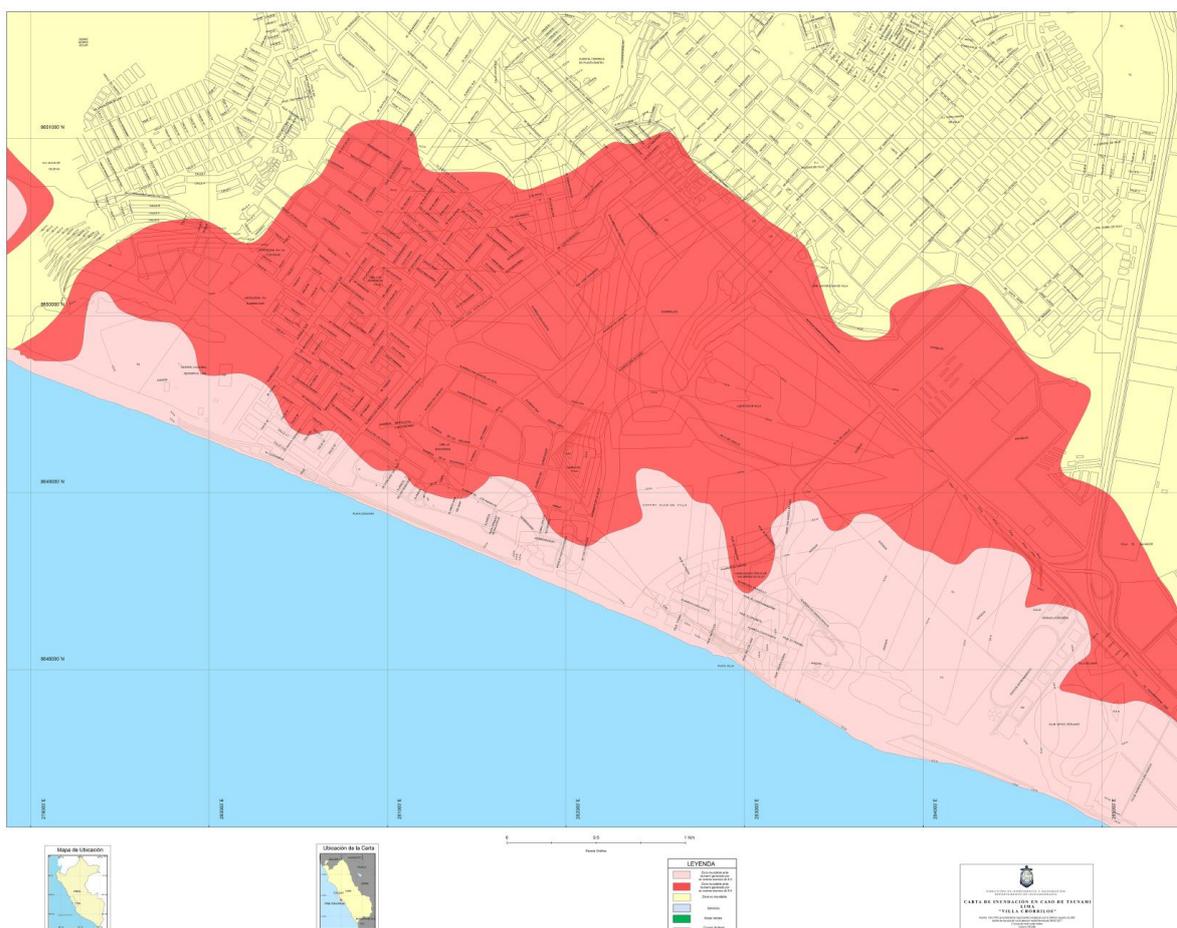
Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Playa Pucusana, Lima.



Fuente: DHN

Carta de Inundación en caso de Tsunami – Villa Chorrillos, Lima.



Fuente: DHN