



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto  
Geofísico del Perú - IGP



# Reporte Técnico - Ventanilla

Programa Presupuestal N° 068: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres - Producto "Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunami"



2013

# Introducción

## CONTENIDO

- 2 Introducción
- 3 Sección 1: Diagnóstico socioeconómico
- 13 Sección 2: Monitoreo e instrumentación
- 15 Sección 3: Análisis de vulnerabilidad
- 19 Sección 4: Resultados obtenidos
- 22 Anexo 1: Marco legal
- 26 Acrónimos
- 27 Bibliografía

Reporte Técnico “Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunamis - Ventanilla”. Instituto Geofísico del Perú. Lima, 2013. 28 pags; tab. ilustr.

Manuel Pulgar Vidal  
Ministro del Ambiente

Ronald Woodman  
Presidente Ejecutivo IGP

José Macharé  
Director Técnico IGP

Elaboración: Marco Moreno, Lidia Enciso, María Huamán y Alejandra Martínez  
Diseño y diagramación: Dante Guerra

Instituto Geofísico del Perú  
Calle Badajoz 169 Mayorazgo  
IV Etapa - Ate  
Teléfono (511) 3172300

Impreso por: Editora Comercializadora Cartolan EIRL  
Pasaje Atlántica 113 - Breña

Lima, diciembre del 2013

Hecho el Depósito Legal en la  
Biblioteca Nacional N° 2014-03663

El Presupuesto por Resultados (PpR) es una estrategia de gestión pública que vincula la asignación de recursos a productos y resultados medibles a favor de la población y se viene implementando progresivamente a través de los programas presupuestales, las acciones de seguimiento del desempeño sobre la base de indicadores, las evaluaciones y los incentivos a la gestión, entre otros instrumentos que determina el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a través de la Dirección General de Presupuesto Público, en colaboración con las demás entidades del Estado.

Durante los años 2012 y 2013, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) ha venido participando en el Programa Presupuestal (PP) N° 068 “Vulnerabilidad y atención de emergencia por desastres” a través del producto “Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunami”. Los principales objetivos de este producto son:

- (i) Fortalecer el sistema integral de procesamiento de información a través de la instrumentación geofísica.
- (ii) Generar y difundir información sobre la ocurrencia de tsunamis entre los gobiernos locales potencialmente expuestos a este peligro.

El primer objetivo ha permitido continuar con el fortalecimiento de la Red Sísmica Nacional (RSN), a través de la adquisición de estaciones sísmicas de banda ancha con transmisión satelital y acelerómetros de última generación, así como asegurar su operación óptima a cargo de la jefatura de Redes Geofísicas del IGP. Por otro lado, en el marco del segundo objetivo se ha venido trabajando en la difusión de información científica, sobre la preparación ante la ocurrencia de tsunamis.

Una de las zonas priorizadas para desarrollar este objetivo fue el distrito de Ventanilla y, por ello, durante los años 2012 y 2013 se desarrollaron talleres de recojo de información sobre los avances en preparación y prevención ante el riesgo de tsunamis, así como talleres de sensibilización y capacitación a la población.

El presente reporte técnico describe ambas actividades, e incluye información sobre los aspectos físicos básicos de la ocurrencia de los tsunamis, con énfasis en el análisis de vulnerabilidad ante estos eventos que podrían suceder en el distrito. El público objetivo de este reporte son los actores locales, regionales y nacionales que están involucrados con la temática de gestión de riesgos, incluyendo autoridades, funcionarios municipales, comunicadores y periodistas, docentes de colegios y universidades, entre otros.

# Sección 1: Diagnóstico socioeconómico

## El distrito de Ventanilla: creación y principales indicadores.

El distrito de Ventanilla, perteneciente a la región Callao, está localizado en la costa central del Perú y se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 11°53'19"S y 77° 7'32"O.

Ventanilla se creó en 1969, mediante Decreto Ley 17392, cuando la Ciudad Satélite de Ventanilla se eleva a categoría de distrito producto de la separación de Puente Piedra, a solicitud de sus habitantes (alrededor de 16 000 habitantes liderados por el Comité Cívico Pro-distrito). Para esta época la densidad era de 2.28 habitantes por hectárea.

En la actualidad, Ventanilla cuenta con las siguientes características:

**Tabla 1.**  
Principales características de Ventanilla

Nombre	Provincia	Superficie	Altitud	Población	Categoría
Provincia (*) Constitucional del Callao - Ccpp. Ventanilla	Constitucional del Callao	73.52 km <sup>2</sup>	55 msnm	277 895 habitantes	Urbano

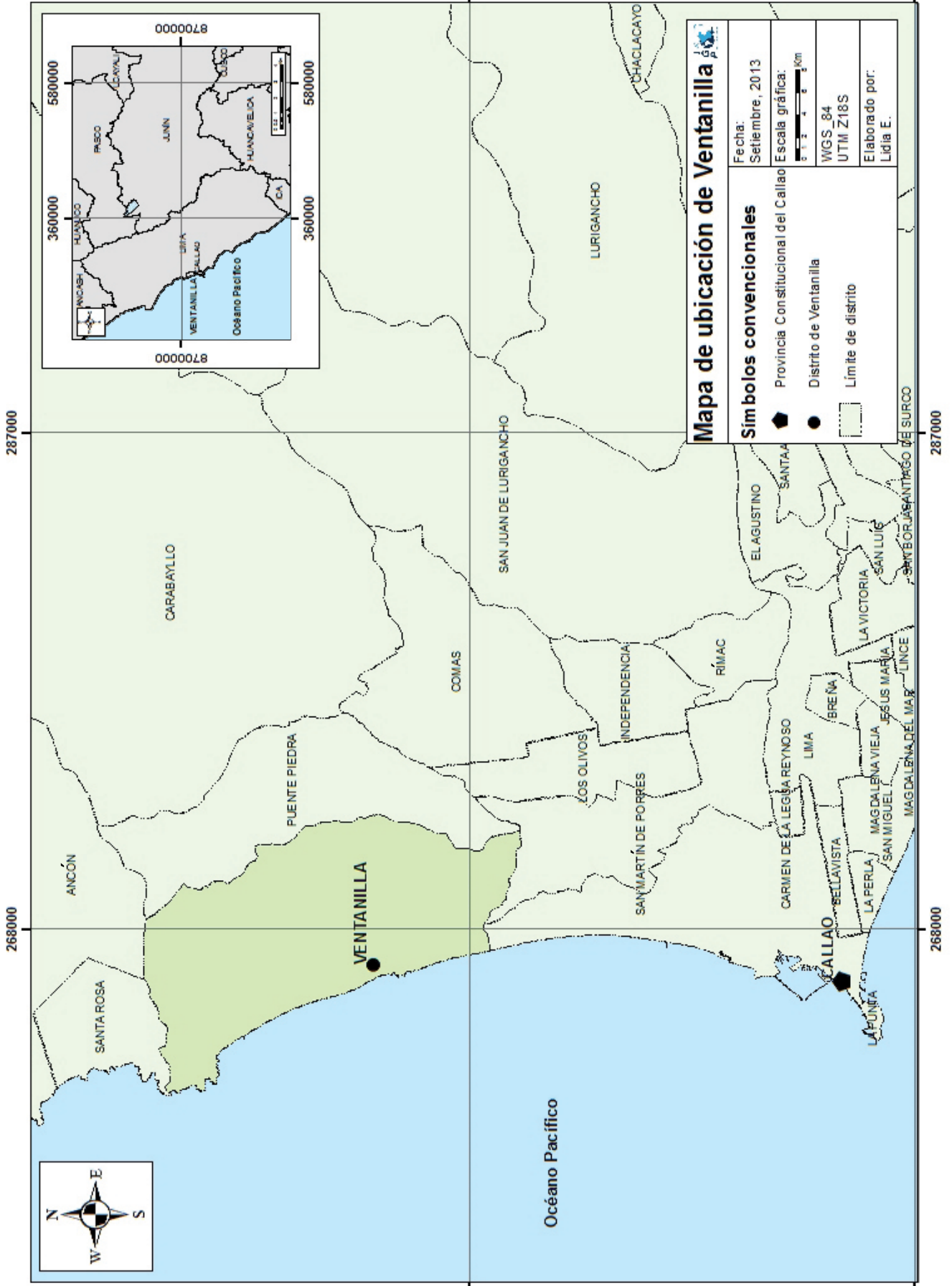
Fuente: INEI, 2007.

La población actual es de 277 895. Se estima que para el año 2015 este distrito tendría una población que ascendería a 428 284 en total.



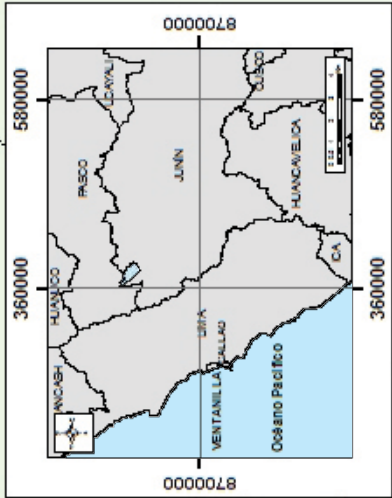
Ocupación de espacios libres por la población en Ventanilla.

(\*) Nombre del Centro Poblado de Ventanilla según Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda, INEI (2007).



### Mapa de ubicación de Ventanilla

<b>Símbolos convencionales</b> Provincia Constitucional del Callao Distrito de Ventanilla Límite de distrito	Fecha: Setiembre, 2013
	Escala gráfica: 
	WGS_84 UTM_Z18S Elaborado por: Lidia E.



287000

268000

287000

268000

# Principales indicadores socioeconómicos del distrito de Ventanilla

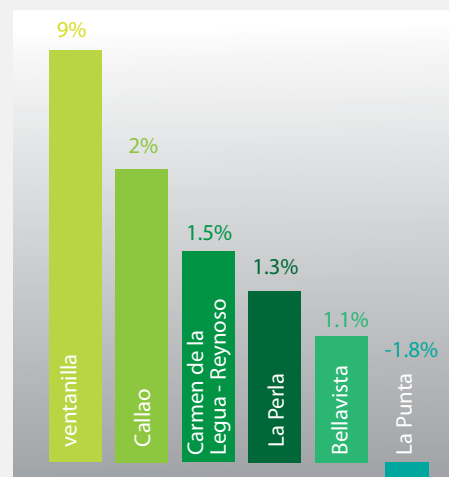
Ventanilla es un distrito sumamente dinámico y la participación en la actividad económica de la población en edad de trabajar, está por encima del 55%. Así, para el periodo intercensal 1993-2007, la tasa de crecimiento promedio anual de la Población Económicamente Activa (PEA) fue de 9% más elevada en comparación con la tasa de crecimiento de la Provincia Constitucional del Callao, que fue de 3.3%.

**Tabla 2.**

Tasa de actividad de la población censada en edad de trabajar, por distrito según Censos de 1993 y 2007 (población de 14 a más años de edad)

Distrito	Población Económicamente Activa (PEA)		Tasa de crecimiento promedio anual de la PEA (%)	Tasa de actividad		Extensión (km <sup>2</sup> )
	Censo 1993	Censo 2007		Censo 1993	Censo 2007	
Prov. Callao	232 261	366 706	3.3	50.5	55.7	146.98 (*)
Callao	132 938	176 640	2.0	50.2	50.3	45.65
Bellavista	27 253	31 640	1.1	49.1	52.9	4.56
Carmen de la Legua-Reynoso	14 597	18 031	1.5	51.8	56.3	2.12
La Perla	22 383	26 805	1.3	49.0	53.8	2.75
La Punta	2 532	1 943	-1.8	45.1	52.0	0.75
Ventanilla	32 558	111 647	9.0	53.7	57.8	73.52

Tasa de crecimiento promedio anual de la PEA



(\*) Incluye los 17.53 Km<sup>2</sup> de superficie insular oceánica.  
Fuente: INEI, 2008.

Este distrito es uno de los más importantes de la Provincia Constitucional del Callao, no solo por el tamaño de la población y la tasa de crecimiento promedio anual de la PEA; sino también, por la extensión de 73.52 km<sup>2</sup>, la mayor de los seis distritos que conforman la Provincia Constitucional del Callao.

## PEA ocupada según rama de actividad

En la Tabla 3, se presenta la PEA según rama de actividad de los distritos de la Provincia Constitucional del Callao.

Para el caso de Ventanilla, el comercio (20.9%) y otros servicios (19.1%) son actividades que absorben el mayor porcentaje de la PEA del distrito; seguido por el sector manufactura (16.7%) y transporte y comunicaciones (11.4%).

**Tabla 3.**

Población económica ocupada censada por rama de actividad, por distrito según Censo 2007 (población de 14 y más años de edad)

Distrito	Total de PEA ocupada	Agricultura	Pesca/Minería	Manufactura	Construcción	Comercio	Transportes y comunicaciones	Electricidad gas y agua	Hoteles y restaurantes	Intermediación financiera	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	Enseñanza	Otros servicios	No especificados	Total (%)
Prov. Callao	350 505	0.8	1.0	13.6	6.0	19.3	12.0	0.3	5.7	1.0	10.4	5.1	20.6	4.2	100
Callao	168 708	0.9	1.1	12.8	5.4	19.1	12.7	0.3	5.7	0.9	10.4	4.9	20.3	5.5	100
Bellavista	30 290	0.3	1.8	9.3	3.8	16.9	11.4	0.4	5.0	2.2	15.5	7.4	23.6	2.4	100
Carmen de La Legua-Reynoso	17 347	0.4	0.4	16.9	5.4	18.2	10.9	0.2	5.5	0.7	10.4	5.4	21.4	3.9	100
La Perla	25 532	0.2	0.7	8.8	3.5	17.2	11.5	0.3	4.6	2.7	14.4	7.9	23.9	4.3	100
La Punta	1 874	0.4	2.5	6.2	1.6	14.1	10.8	0.3	3.6	3.6	16.2	6.2	33.2	1.2	100
Ventanilla	106 754	1.2	0.7	16.7	1.6	20.9	11.4	0.4	0.4	0.4	7.7	4.1	19.1	2.8	100

Fuente: INEI, 2008.

### Servicios básicos

En cuanto al abastecimiento de los servicios básicos como agua, luz y desagüe; el 39.30% de la población se abastece de camión-cisterna u otro similar y el 35.29% se abastece de red pública dentro de la vivienda (agua potable). En el caso del alumbrado eléctrico, el 16% no cuenta con este servicio; mientras que en cuanto al servicio de desagüe, el 36.14% de las viviendas tienen pozo ciego o negro/letrina, y el 35.93% cuenta con red pública dentro de las viviendas. A continuación, se muestran las diversas categorías de abastecimiento de los servicios básicos.



En 51 viviendas, el abastecimiento de agua es a través del río, acequia, manantial o similar.

**Tabla 4.**  
Abastecimiento de agua en la vivienda

Categorías	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	25 008	35.29
Red pública fuera de la vivienda	1 542	2.18
Pilón de uso público	13 517	19.07
Camión-cisterna u otro similar	27 853	39.30
Pozo	724	1.02
Río, acequia, manantial o similar	51	0.07
Vecino	1 800	2.54
Otro	379	0.53
Total	70 874	100.00

Fuente: INEI, 2007.

**Tabla 5.**  
Alumbrado eléctrico

Categorías	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	59 469	83.91
No tiene alumbrado eléctrico	11 405	16.09
Total	70 874	100.00

Fuente: INEI, 2007.

**Tabla 6.**  
Servicio de desagüe

Categorías	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	25 465	35.93
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	1 664	2.35
Pozo séptico	13 655	19.27
Pozo ciego o negro/letrina	25 614	36.14
Río, acequia o canal	441	0.62
No tiene	4 035	5.69
Total	70 874	100.00

Fuente: INEI, 2007.



Cerca del 16% de la población en el distrito de Ventanilla no cuenta con alumbrado eléctrico.

## Tipo de material de las viviendas

El material de construcción predominante de las viviendas, según el Censo Nacional 2007, es mayoritariamente madera con un 52.71%, mientras que el 37.25% están construidas de ladrillo o bloque de cemento. Así más de la mitad de las viviendas ubicadas en el distrito están construidas con material rústico. En cuanto al material predominante en los pisos, el 54.09% tienen pisos de cemento y el 33.13% tienen piso de tierra.

**Tabla 7.**  
Material de construcción predominante en las paredes

Categorías	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	26 400	37.25
Adobe o tapia	2 564	3.62
Madera	37 356	52.71
Quincha	103	0.15
Estera	3 211	4.53
Piedra con barro	43	0.06
Piedra o sillar con cal o cemento	53	0.07
Otro	1 144	1.61
Total	70 874	100.00

Fuente: INEI, 2007.

**Tabla 8.**  
Material de construcción predominante en los pisos

Categorías	Casos	%
Tierra	23 478	33.13
Cemento	38 339	54.09
Losetas, terrazos	4 383	6.18
Parquet o madera pulida	496	0.70
Madera, entablados	474	0.67
Láminas asfálticas	241	0.34
Otro	3 463	4.89
Total	70 874	100.00

Fuente: INEI, 2007.



Muestra del material de construcción en la Alameda Ramiro Prialé



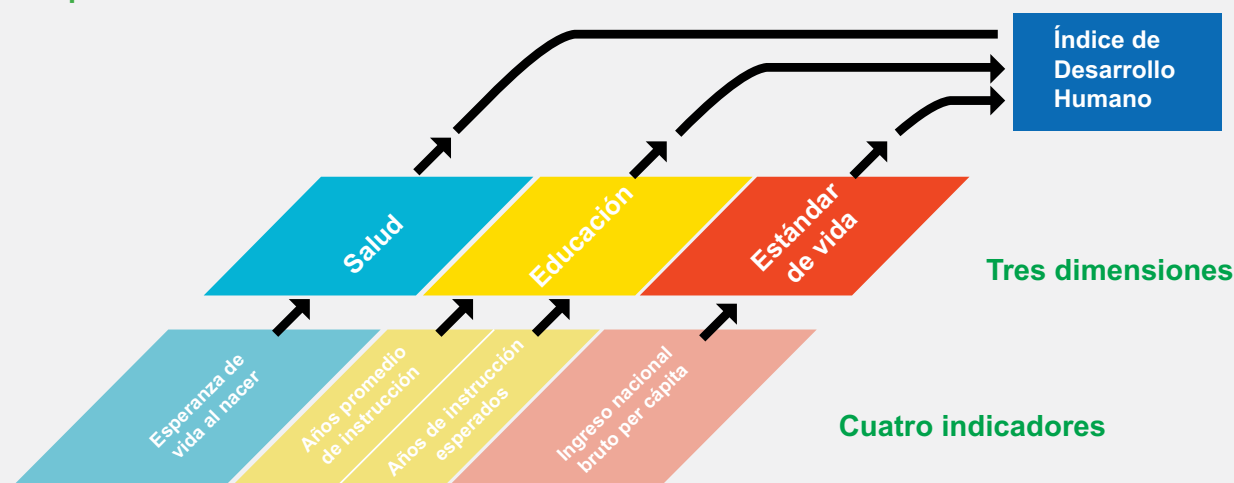
# Índice de Desarrollo Humano

Desde hace muchos años, la medición del desarrollo de las poblaciones ha constituido un problema metodológico, tanto para los estudios sociales como para la generación de estadísticas oficiales. Una de las metodologías más utilizadas en los últimos años para medir el desarrollo humano, es la creada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que lo define como un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades (PNUD, 2003).

El PNUD calcula su Índice de Desarrollo Humano (IDH) tomando en cuenta tres dimensiones básicas:

- Salud. Variable utilizada: esperanza de vida al nacer.
- Educación. Variable utilizada: años promedio de instrucción y años de instrucción esperados.
- Estándar de vida. Variable utilizada: Producto Bruto Interno per cápita.

## Componentes del Índice de Desarrollo Humano



Fuente: <http://hdr.undp.org/es/estadisticas/idh/>. Accesado el 20 de setiembre de 2013.

En función a los componentes presentados por el PNUD en el Informe sobre Desarrollo Humano de 1990, se muestra los indicadores del IDH, tanto a nivel regional como distrital.

Se observa que en el nivel distrital, Ventanilla tiene el IDH más bajo con 0.66; siendo el máximo de 0.74 en el distrito de La Punta. En general, este distrito tiene valores bajos en cuanto a escolaridad (88.76%), logro educativo (94.87%), y en relación al ingreso familiar per cápita, tiene un ingreso de S/.428.6 siendo estos valores, los más bajos en toda la provincia del Callao.

Según el Informe de Desarrollo Humano Perú 2009; realizado por el PNUD, el distrito de Ventanilla posee los indicadores más bajos de toda la Provincia Constitucional del Callao en cuanto a: esperanza de vida al nacer, escolaridad, logro educativo e ingreso familiar per cápita; con excepción del nivel de analfabetismo donde Ventanilla se encuentra ligeramente por encima de Carmen de la Legua con 2.07% de población analfabeta.

**Tabla 9.**  
**Índice de Desarrollo Humano a nivel provincial y distrital.**

Provincia distrito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Habitantes	Ranking	IDH	Ranking	Años	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	(S/.) mes	Ranking
Prov. Callao	876 877	2	0.6803	2	76.24	3	98.44	1	89.44	27	95.44	2	515	2
Callao	415 888	5	0.6801	32	76.29	12	98.45	42	89.08	510	95.44	65	514.3	36
Bellavista	75 163	64	0.7129	19	76.43	7	99.37	14	92.27	103	97.00	12	678.4	21
Carmen de la Legua Reynoso	41 863	124	0.6775	33	76.34	11	97.91	86	90.12	340	95.31	66	496.7	43
La Perla	61 698	85	0.7166	17	76.48	6	99.43	12	92.53	80	97.13	11	696.9	19
La Punta	4 370	914	0.7483	3	76.53	5	99.78	1	93.72	30	97.76	3	878.6	3
Ventanilla	277 895	14	0.6634	60	76.05	39	97.93	82	88.76	557	94.87	104	428.6	92

Fuente: PNUD, 2009.

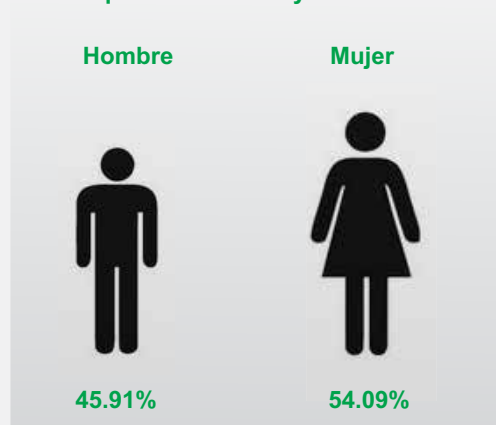
Sin embargo, si consideramos los Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda, realizados por el INEI, el nivel de analfabetismo en el distrito llega al 8.56%; siendo la población femenina en mayor porcentaje analfabeta con 54.09% y la masculina con 45.91%. Asimismo, en cuanto a la población con nivel de educación alcanzado, el distrito de Ventanilla en el nivel primario presenta mayor porcentaje de población sin nivel de educación con 3.1% que los distritos de La Perla y La Punta; que cuentan con 0.9% y 0.3% de población sin nivel respectivamente. En cuanto al nivel secundario, la población que alcanzó el nivel superior no universitario es de 22.2%, mientras que la población que alcanzó el nivel universitario solo representa el 12.05% en Ventanilla; este porcentaje es el más bajo en toda la provincia; mientras que distritos como La Perla y La Punta presentan el 31.6 y 42.2% respectivamente.

**Tabla 10.**  
**Población que sabe leer y escribir**

Distrito de Ventanilla	Casos	Hombre (%)	Mujer (%)	%
Sí saber leer y escribir	237 317	49.46	50.54	91.44
No sabe leer y escribir	22 205	45.91	54.09	8.56
<b>Total</b>	259 522	49.16	50.84	100.00

Fuente: INEI, 2007.

**Porcentaje de población que no sabe leer y escribir**



**Tabla 11.**

**Último nivel de estudios que aprobó. (Población censada de 15 a más años de edad por nivel de educación alcanzado, según distrito, 2007).**

Distrito	Total	(Porcentaje)							
		Nivel de educación							
		Básico						Superior	
		Subtotal	Sin nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Subtotal	Superior no Universitaria	Superior Universitaria
Prov. Callao	641 596	14	2.3	0.1	11.6	42.9	43.1	24.4	18.7
Callao	312 112	13.8	2.4	0.1	11.3	43.0	43.2	24.6	18.6
Bellavista	58 632	9.3	1.0	0.1	8.2	31.6	59.1	28.2	30.9
Carmen de la Legua Reynoso	31 299	16.5	2.1	0.1	14.3	49.4	34.1	20.0	14.1
La Perla	48 923	7.9	0.9	0.1	6.9	30.7	61.4	29.8	31.6
La Punta	367	4.2	0.3	0.0	3.9	32.4	63.4	21.2	42.2
Ventanilla	186 963	17.2	3.1	0.2	13.9	48.6	34.2	22.2	12.0

Fuente: INEI, 2008.

## Salud

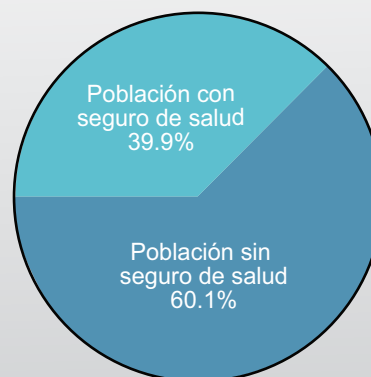
Una información complementaria es la cobertura respecto a salud, donde el distrito de Ventanilla registra niveles bajos de protección, pues solo 3 de cada 10 personas poseen este servicio. Según sexo, el 41.4% de los varones poseen seguro de salud siendo ligeramente superior al de las mujeres (38.4%). Fuente: INEI, 2008.

**Provincia Constitucional del Callao: Población Censada con Seguro de Salud, por distrito, según Censo 2007 (Porcentaje)**



Fuente: INEI, 2008.

**Porcentaje de población censada con y sin seguro de salud**



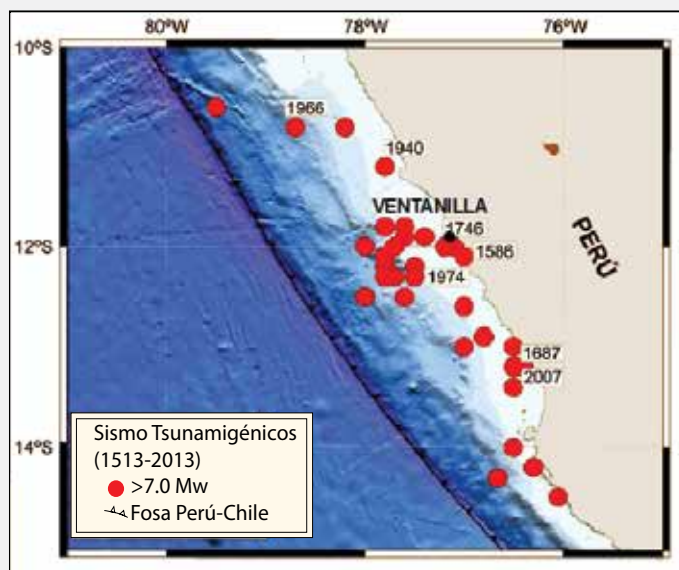
# Peligros de sismos y tsunamis: Antecedentes

A lo largo de la historia, el puerto del Callao ha sido afectado por eventos sísmicos que originaron tsunamis. Silgado (1978) elaboró una cronología que incluye características detalladas de los sismos ocurridos en la Región Callao que indudablemente afectaron la zona actualmente conocida como el distrito de Ventanilla. A continuación se detallan los principales eventos.

## EL TSUNAMI DE 1586

El 9 de julio a las 19:00 horas aproximadamente, sucedió un terremoto que asoló gran parte de la ciudad de Lima. A este gran sismo le siguió un tsunami que inundó gran porción de la costa. En el Callao, el mar subió dos brazas aproximadamente (3.34 m) e inundó parte del pueblo. Se menciona que el mar se “recogió” aproximadamente 14 m y llegó hasta una distancia de 250 m de la orilla.

## Mapa de Tsunamis históricos que impactaron en el puerto del Callao



Fuente: Carpio y Tavera, 2002

## EL TSUNAMI DE 1604

El 24 de noviembre a las 13:30 horas aproximadamente sucedió un gran terremoto y tsunami en la costa sur del Perú. Silgado menciona que la descripción detallada se encuentra en “Historia del Nuevo Mundo” elaborado por Bernabé Cobo, quien hace la descripción de la siguiente manera: “En el puerto del Callao, el mar no salió con tanta furia como en otras partes, hubo un golpe de agua que sin entrar en él, lo dejó hecho isla de manera que por algunos días no se podía pasar de Lima a Callao, sin atravesar un gran charco”.

## EL TSUNAMI DE 1687

El 20 de octubre ocurrieron dos terremotos en Lima. Los estragos fueron grandes en el pueblo del Callao y alrededores, extendiéndose las ruinas hasta unos 700 km al sur del segundo sismo, muriendo cerca de 300 personas.

## EL TSUNAMI DE 1746

Sucedió el 28 de octubre a las 22:00 horas, sintiéndose en Lima, especialmente en la haciendas de los valles de Cañete, Ica, Palpa, Nazca y Camaná. En el puerto del Callao, no quedó ninguna casa o edificio en pie, pereciendo muchas personas; cuando el mar regresó después 30 horas aproximadamente. De las 3 000 casas existentes distribuidas en 150 manzanas, solo 25 quedaron en pie. En el puerto del Callao quedaron arruinadas casi la totalidad de las edificaciones, resistiendo tan sólo algunas torres y parte de las murallas.

Con estos antecedentes, no es difícil establecer que el Callao en general y el distrito de Ventanilla en particular, están expuestos a la ocurrencia de un sismo seguido de tsunami y que pondría en riesgo a la población, sobre todo tomando en cuenta las características socioeconómicas descritas en la sección anterior.

## Sección 2: Monitoreo e instrumentación



Con los terremotos de Arequipa (2001) y Pisco (2007), se dieron a conocer los problemas existentes en la transferencia de información, pues los canales de comunicación convencionales colapsaron. Ante esta situación, el Instituto Geofísico del Perú decidió modernizar la Red Sísmica Nacional, a través de la ejecución del Proyecto de la Red Sísmica Satelital para la Alerta Temprana de Tsunamis (Redssat-IGP).

### La Redssat - IGP

Es un sistema integrado que permite optimizar el tiempo de adquisición de registros sísmicos y, por consiguiente, la obtención de los parámetros, permitiendo emitir reportes sísmicos y a su vez compartirlos con el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y con la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina (DHN), para que, si el caso lo amerita, puedan dar la alerta de tsunami.

Las estaciones registran la actividad sísmica a nivel nacional de manera continua y la información es transmitida al Servicio Sismológico Nacional (SSN), en la sede central del IGP (Mayorazgo – Ate). A setiembre del 2013, se cuenta con 17 estaciones sísmicas de banda ancha con transmisión satelital. La infraestructura que alberga a las estaciones de la REDSSAT fue construida en los departamentos de:

Tacna (Toquepala), Arequipa (Yauca, Quilca), Cusco (Tambomachay), Madre de Dios (Puerto Maldonado), Ica (Guadalupe), Junín (Huancayo), Ucayali (Pucallpa), Ancash (Huaylas), Loreto (Yurimaguas, Iquitos), Lambayeque (Portachuelo), Piura (Chocan), Lima (Ate, Ñaña), Cajamarca (Atahualpa) y Tumbes (Tumbes).

La instalación de cada una de las estaciones satelitales supone el trabajo conjunto del equipo técnico especializado del área de Redes Geofísicas del IGP; muchas veces en condiciones difíciles debido a la abrupta geografía de nuestro país. Asimismo, el mantenimiento de su operatividad representa un reto constante.

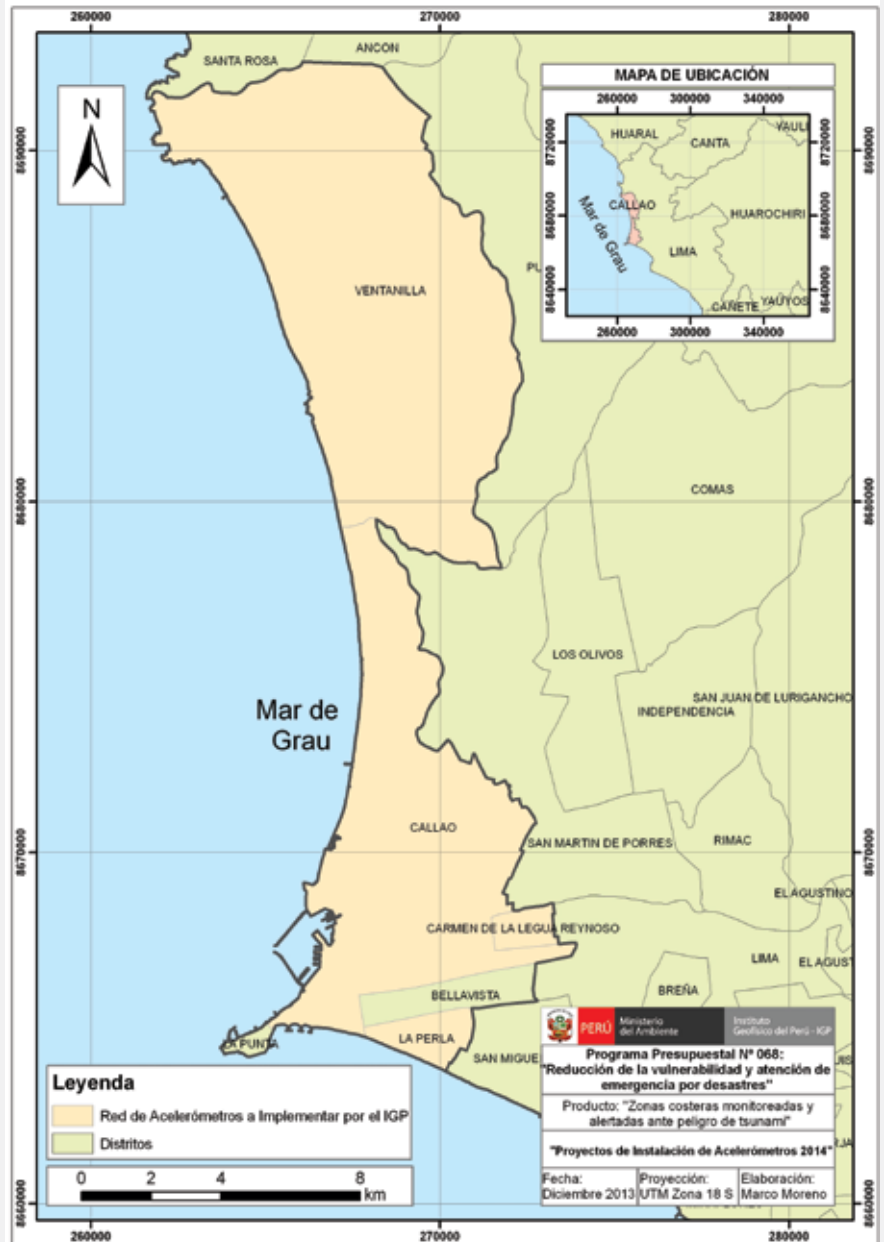
## LA RED ACELEROMÉTRICA

La red acelerométrica del IGP está integrada por un total de 21 estaciones distribuidas en mayor número en la ciudad de Lima (siete estaciones). Estas estaciones registran la aceleración del movimiento del suelo producido por el sismo, el mismo que se caracteriza por su alto contenido de frecuencias, de ahí la importancia que esta información tiene para su aplicación en la ingeniería sísmica. Al momento de producirse un sismo, se emiten ondas sísmicas con determinadas características que en su propagación deforman la superficie del suelo (esto depende de la calidad del mismo) afectando principalmente a las estructuras (viviendas, colegios, hospitales, entre otros).

Cada uno de los acelerómetros registra la información in situ, siendo accesible por Internet la de las estaciones que se encuentran funcionando en Lima (y algunas en el interior del país) interconectadas con la sede central del IGP.

Cabe indicar que estos acelerómetros tienen la ventaja de no saturarse ante la ocurrencia de un terremoto local, como sí lo hacen los sismómetros.

Actualmente la región Callao cuenta con el proyecto de la red de acelerómetros ha implementarse por el IGP y se ha planificado el inicio de este proyecto en el primer semestre del 2014 en el cual se realizará la instalación de 6 acelerómetros en:



Fuente: MINEDU. Accesado el 12 de diciembre del 2013.  
(<http://escale.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>)

- Fundo Oquendo
- Ventanilla (Ciudad Satélite)
- La Perla Baja
- Callao
- Carmen de La Legua Reynoso
- Pachacútec

# Sección 3: Análisis de vulnerabilidad

## VULNERABILIDAD

Se entiende como vulnerabilidad a las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas. (EIRD, 2004).

Factores de la vulnerabilidad:

- Exposición: elementos expuestos al peligro.
- Fragilidad: resistencia y protección frente al impacto del peligro.
- Resiliencia: nivel de asimilación o capacidad de recuperación frente al impacto del peligro.

El distrito de Ventanilla se encuentra expuesto a peligros naturales y antropogénicos de gran escala. Los peligros naturales están relacionados con los procesos oceanográficos, sismotectónicos, tsunamis, entre otros (Plan Estratégico Institucional 2013).

La morfología plana del distrito de Ventanilla favorece el avance en zonas habitables de posibles olas de algunos metros en caso de tsunamis; sin embargo, las principales causas que incrementan el riesgo son la ocupación informal en áreas de inundación y la débil cultura de preparación.

Tipo de Vulnerabilidad (*)	Problemas identificados
<b>Exposición</b>	Viviendas y/o oficinas frente a la costa (incluyendo oficinas de gobierno)
<b>Fragilidad</b>	Elementos que perjudiquen a la rápida evacuación (presencia de mercados informales, pocas rutas de evacuación, etc.) Escasa señalización
<b>Resiliencia</b>	Falta de difusión sobre rutas de evacuación y zonas seguras Escasa sensibilización a la población

Fuente: Yauri, et al., 2012.

## VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

A mayo del 2013, se cuenta con un mapa de inundación por tsunami para Ventanilla; este mapa fue actualizado por la Subgerencia de Defensa Civil de este distrito, donde se zonifican las áreas de inundación (escenarios sísmicos de 8.5 Mw y 9.0 Mw). Según los resultados de estos, toda la zona baja del distrito estaría en peligro de inundación.

En este distrito se encuentran expuestos ante eventos de tsunamis; instituciones estatales (colegios, sector salud, entre otros) y la población en general, así como las vías de acceso hacia las periferias de esta jurisdicción, siendo los pobladores de los asentamientos humanos de Víctor Raúl Haya de la Torre y Defensor de la Patria los más expuestos, puesto que no cumplen con el tiempo de evacuación a las zonas altas (la cual tiene un promedio de 15 minutos como referencia).

Las zonas identificadas con mayor riesgo ante un evento de tsunami en el distrito de Ventanilla son:

**Avenida La Playa:** Esta avenida une el balneario Costa Azul con el centro de distrito. Se estima que las aguas que lleguen al centro de distrito, tendrían una altura máxima de 20 centímetros ya que se ubica a 4 km del mar. A pesar de estar relativamente alejados del mar, los asentamientos humanos de Licenciada y Mueblería se encuentran expuestos ante peligro de inundación por tsunami en caso de evento sísmico.

**Asentamiento Humano Defensor de la Patria:** El asentamiento humano Defensor de la Patria es vulnerable debido a que la mayoría de las viviendas son precarias. Sin embargo, tiene como ruta de evacuación la Av. Jamaica con dirección a la Plaza Cívica, siendo esta la zona de refugio temporal. Esta vía de evacuación viene desde el Asentamiento Humano Valle Verde, para finalmente llegar a los centros de acopio ubicados en la parte alta del Asentamiento Humano Los Jardines.

**Asentamiento Humano Valle Verde:** Es una de las zonas más expuestas a tsunamis por su cercanía al mar. Posee una zona de evacuación ubicada en la parte alta de los cerros. Con una antigüedad de 10 años; inicialmente la población de esta área fue reubicada en la zona alta de Pachacútec, pero la zona fue nuevamente ocupada.

**Cooperativa Apurímac:** En esta área no hay muchas viviendas, sin embargo, se encuentra ubicada en zonas inundables por tsunamis y está expuesta a las invasiones de terrenos.

**Balneario Costa Azul:** Esta zona congrega gran cantidad de población que alcanza las 5 000 personas aproximadamente. Cuenta con planes de evacuación.

**Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre:** Este asentamiento humano se encuentra a 3 msnm con una población de 2 300 habitantes aproximadamente; se encuentra localizado en la desembocadura del río Chillón y muy cerca al mar, teniendo el riesgo de ser inundado por ambos lados. Otro factor que configura el peligro en la zona es la presencia de basura en el río ya que afecta directamente en la salud de la población y aumenta la probabilidad del desborde de éste en época de crecida. El Gobierno Regional en coordinación con la Municipalidad de Ventanilla realizan limpiezas en la zona.

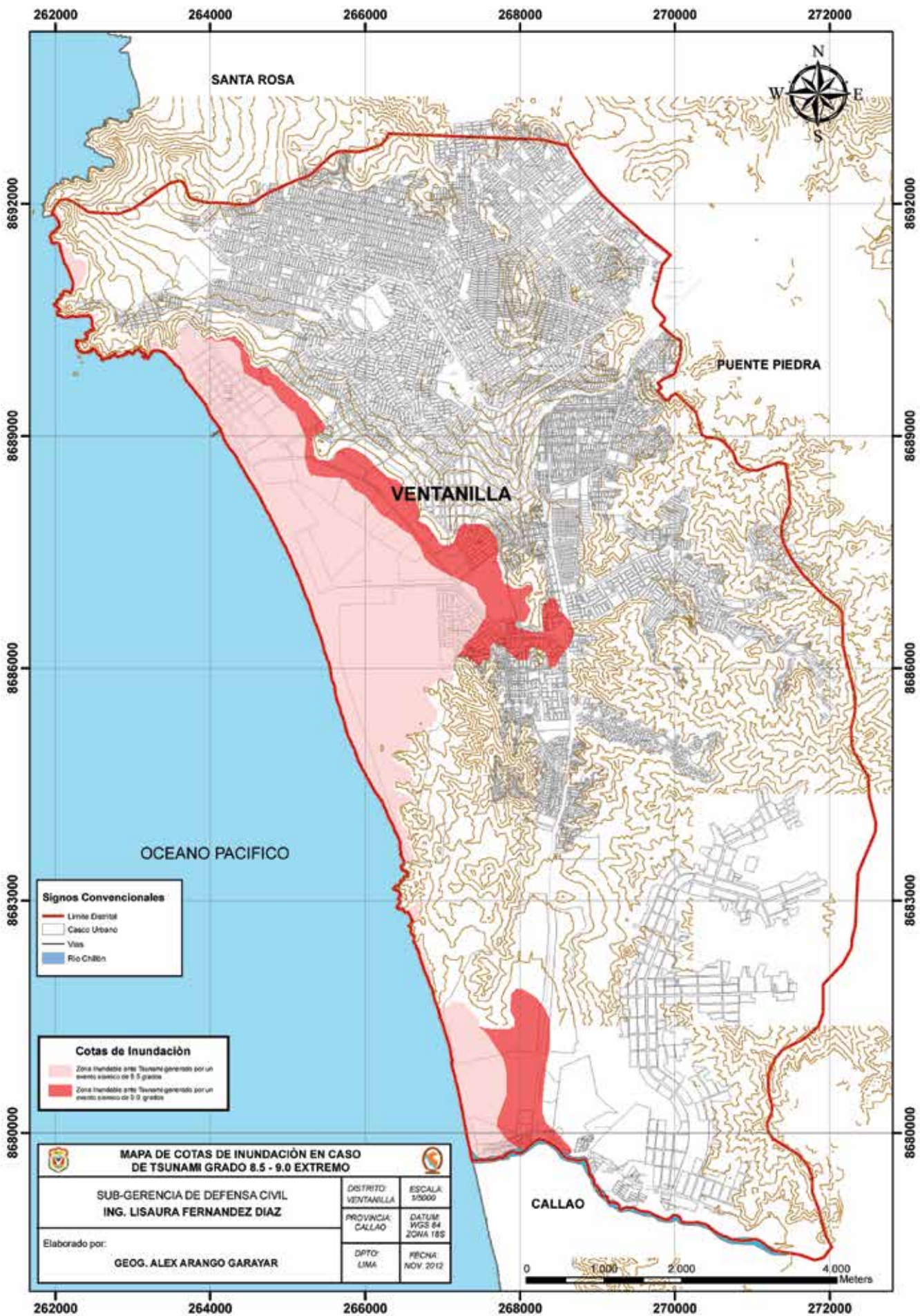
Durante los simulacros de sismo y tsunami, la población evacúa en un tiempo aproximado de 18 a 20 minutos; mientras que en los colegios evacúan en 17 minutos. La principal vía de evacuación para este asentamiento es la Av. 11 de Agosto, la cual se conecta con un centro de llegada conocido como “La Rotonda”.

**Asentamiento Humano Playa Cabero:** Está ocupado por pescadores de la zona, que tienen como actividades complementarias la crianza de animales y la agricultura de autoconsumo.

Según la carta de inundación actualizada por la subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad de Ventanilla, el área potencial inundable ante tsunami generado por un evento sísmico de 8.5 Mw considera lo siguiente: asentamientos humanos Defensores de la Patria y Víctor Raúl Haya de la Torre y la Asociación de Agropecuarios Productores y Posesionarios (AAPYP). Esto se puede observar en el Mapa de Cotas de Inundación en Caso de Tsunami considerando eventos de 8.5 Mw a 9.0 Mw.

Asimismo, el área potencial inundable ante tsunami generado por un evento sísmico de 9.0 Mw (color rojo), considera lo siguiente: Agencia Municipal Parque Porcino, Asentamiento Humano Félix Moreno Caballero, Avícola Don Kike III, sectores Francisco Bolognesi y José de San Martín; entre otras zonas de Ventanilla.





**Signos Convencionales**

	Límite Oriental
	Casco Urbano
	Vías
	Río Chillón

**Cotas de Inundación**

	Zona inundada ante Tsunami generado por un evento sísmico de 8.5 grados
	Zona inundada ante Tsunami generado por un evento sísmico de 9.0 grados

<b>MAPA DE COTAS DE INUNDACIÓN EN CASO DE TSUNAMI GRADO 8.5 - 9.0 EXTREMO</b>	
<b>SUB-GERENCIA DE DEFENSA CIVIL</b> <b>ING. LISaura FERNANDEZ DIAZ</b>	
Elaborado por:	<b>GEOG. ALEX ARANGO GARAYAR</b>
DISTRITO: VENTANILLA	ESCALA: 1:5000
PROVINCIA: CALLAO	DATUM: WGS 84 ZONA 18S
DPTO: LIMA	FECHA: NOV 2012



## VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD

El distrito cuenta con estudios del Sistema de Información sobre Recursos para Atención de Desastres (SIRAD), el mapa de peligros de la asociación de Víctor Raúl Haya de la Torre, estudios sobre la identificación de peligros y evaluación de riesgo y cuenta con el mapa de riesgos a nivel distrital. Asimismo, el Gobierno Regional del Callao, desde el año 2008, implementó una Red de Sirenas ante Tsunamis (RST), con la finalidad de contar con una herramienta que permita avisar a la población en riesgo. Hasta abril del 2013, se tenían instaladas ocho sirenas con una cobertura teórica de mil metros de diámetro, en diferentes puntos estratégicos. La RST está implementada en forma básica, distribuida en tres distritos: Callao, La Punta y Ventanilla, por lo que es necesario que cada municipalidad colabore en su mantenimiento, supervisión, ampliación de cobertura y modernización.

Los principales elementos de vulnerabilidad por fragilidad identificados son la escasa señalización de las vías de evacuación ante tsunamis y el sistema vial incompleto o en mal estado que no permiten una fluida evacuación.

Algunas zonas del distrito que contaban con señalización ahora no las tienen. Por ejemplo, la avenida Indo América que conecta a la playa contaba con 21 afiches de señalización en caso de sismo y tsunami; sin embargo, la población retiró estos afiches quedando solo tres en total.



*Vista de la Asociación Marquez.*



*Señalización en caso de tsunami.*

# Sección 4: Resultados obtenidos

Durante los años 2012 y 2013, y como parte de las tareas fundamentales del Programa Presupuestal “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres” del producto “Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunami”, se realizó la recolección y difusión de información a través de:

**a)** Talleres de capacitación y sensibilización ante la posible ocurrencia de sismos y tsunamis en el distrito de Ventanilla desde el año 2012. Además, se realizó un taller con autoridades y tomadores de decisiones locales bajo la metodología del “Taller de Diagnóstico Rápido Participativo”. Con esta metodología se plantearon las principales interrogantes sobre la gestión del riesgo para obtener así un diagnóstico local, utilizando la información proporcionada por la experiencia y la percepción personal de los involucrados.

**b)** Identificación de las zonas vulnerables. Esta actividad se realizó en coordinación y el apoyo de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Ventanilla, por los cuales, se identificaron las zonas costeras vulnerables por exposición y fragilidad ante eventos de tsunamis.

**c)** Recopilación de normas legales (actas municipales, leyes, normas, entre otros) referidas a la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) enfocada en los eventos de sismos y tsunamis. En esta actividad se identificaron 4 normas nacionales, una norma regional y ocho normas municipales.

**d)** Entrega y difusión de mapas sísmicos a las autoridades y actores clave en gestión de riesgos ante eventos de tsunamis en las zonas costeras vulnerables visitadas.

## ¿QUÉ FALTA HACER?

Sobre qué falta hacer referente a la temática de gestión de riesgos ante tsunamis, las respuestas de los participantes estuvieron enfocadas a los ejes de comunicación y educación, planificación, logística y organización. Los resultados obtenidos por los participantes en este taller, se sintetizan de la siguiente manera:

### COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

- Plan de evacuación y normas de prevención ante desastres no difundidos adecuadamente.
- Población no educada sobre las responsabilidades de funcionarios y trabajadores públicos por escasa comunicación entre autoridades y población.
- Población no sensibilizada ante eventos de sismos y tsunamis.
- Vías de comunicación idóneas que permitan conocer los lugares más afectados en el distrito sin establecer.
- Zonas seguras ante eventos de tsunamis sin difusión.
- El efecto multiplicador con profesionales capacitados para realizar las tareas preventivas en gestión de riesgos y desastres no se realiza.

### LOGÍSTICA

- Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres no implementada incluyendo un comité de acción de gestión del riesgo.

- Rutas de evacuación no señalizadas.
- Sistema de alerta local no implementado.

## PLANIFICACIÓN

- Plan de operación local no implementado y planes estratégicos ante desastres no difundidas entre la población.
- Necesidad de asignación de recursos económicos y logísticos por parte del gobierno central a los gobiernos locales.
- Suministro de los puntos de refugio inadecuados.
- Sistema único de telecomunicaciones en el distrito de Ventanilla sin implementar.
- Centro de Operaciones de Emergencia no implementado.
- Simulacros de sismo y de tsunami en cantidad insuficiente.

## ORGANIZACIÓN

- Preparación y organización no adecuadas en caso de un evento de sismo o tsunami.
- Falta de coordinación entre la municipalidad, población, sector privado y el Gobierno Regional no se encuentran organizados (coordinados).
- Grupos de trabajo de gestión de riesgos sin organización.

## ¿CUÁLES SON LAS POSIBLES SOLUCIONES?

Sobre cuáles son las posibles soluciones referentes a la gestión del riesgo ante tsunamis, las respuestas de los participantes estuvieron enfocadas a los ejes principales de implementación, logística, comunicación y organización, siendo de estos, a los ejes de implementación y logística a los que realizaron mayor énfasis.

## IMPLEMENTACIÓN

- Designar a los funcionarios responsables de acuerdo a la gravedad del desastre y elegir cinco representantes por cada cono de la localidad para que sea el nexo con las autoridades.
- Realizar campañas de difusión a nivel distrital utilizando los mapas de los lugares seguros y capacitación sobre primeros auxilios.
- Elaborar un plan de acción (organizado) de defensa civil acorde con las entidades correspondientes.
- Planificar y programar el abastecimiento adecuado tomando en cuenta los 25 refugios existentes.

## COMUNICACIÓN

- Capacitar a las organizaciones base en apoyo con las instituciones ligadas a la GRD.
- Mejorar la difusión (a nivel distrital e institucional) del plan de evacuación (rutas, señalización, zonas seguras, tiempos) a través de volantes y perifoneo.
- Aumentar esfuerzos en la enseñanza en las escuelas sobre los desastres, comunicando a través de diferentes medios.

## LOGÍSTICA

- Identificar y asignar recursos, a fin de establecer la ayuda humanitaria de manera inmediata  
Contratar estimadores de riesgos de desastres que contribuyan en el Ordenamiento Territorial (OT).
- Establecer un rol de deberes y responsabilidades de la municipalidad – población.
- Proponer la elaboración de un proyecto de plan de operaciones local al gobierno regional.
- Poseer un área de gestión del riesgo en las municipalidades definidos por los funcionarios y su rol respectivo en caso de desastres.
- Establecer un sistema de información y comunicación dirigido a la comunidad.
- Identificar líderes y comprometer a las autoridades con la política en gestión preventiva.

## ORGANIZACIÓN

- Organizar reuniones a los comités de base para la difusión de zonas de evacuación.
- Capacitar y sensibilizar para aumentar la capacidad de respuesta ante un evento de sismo o tsunami por medio de talleres y simulacros.
- Convocar y formar equipos de trabajo de atención a emergencias por desastres.



Fuente: Taller de sensibilización ante peligro de tsunami en el distrito de Ventanilla, organizado por el IGP y la Municipalidad Distrital de Ventanilla, 2013.

# Anexo 1: Marco Legal

En el distrito de Ventanilla se han implementado diversos dispositivos legales con el objeto de otorgar facultades a las autoridades responsables y de brindar directrices para la implementación de medidas de preparación adecuadas según el lugar en que se genere algún desastre y mitigar el daño humano y/o material; estos son:

## a. Normas generales

- Constitución Política del Perú, artículo 194°.
- Ley N° 27972 – Ley Orgánica de las Municipalidades, artículo 20°.
- Ley N° 29664 – Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM – Reglamento de la Ley N° 29664.
- Resolución Ministerial N°180-2013-PCM – “Lineamientos para la Organización, Constitución y Funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil”.

## b. Normas regionales

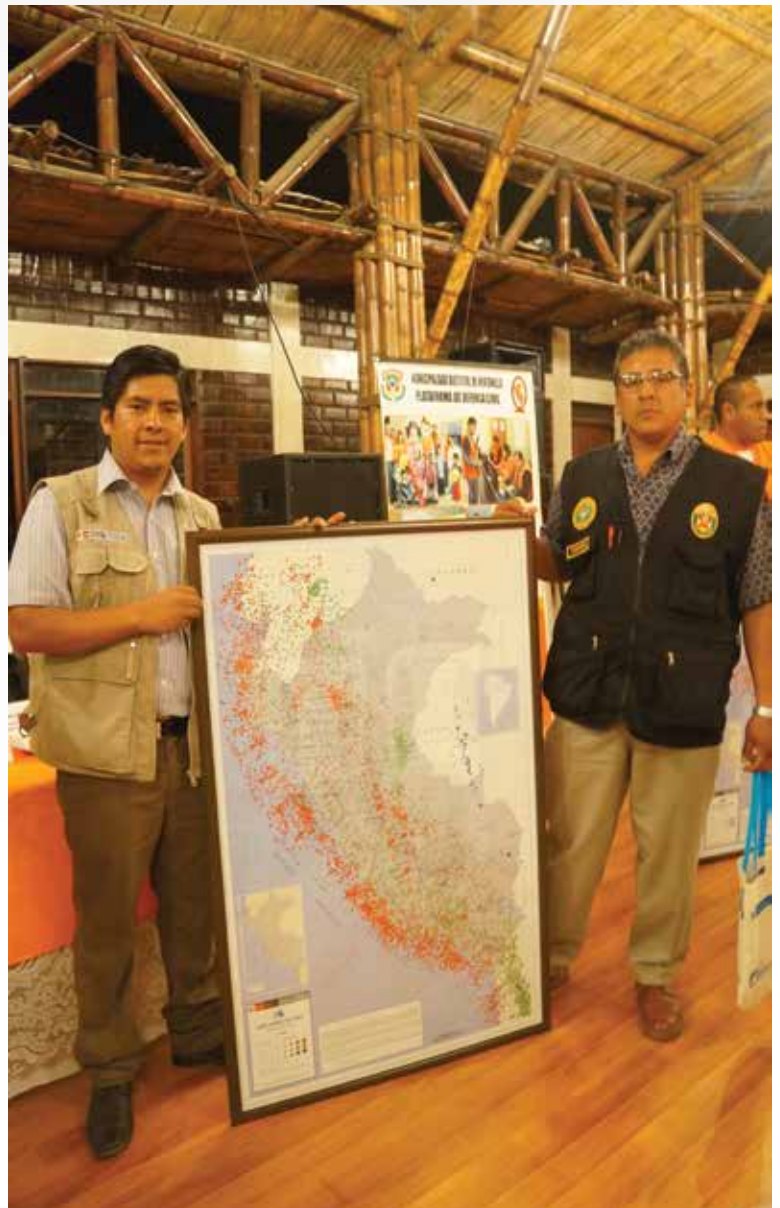
- Resolución Ejecutiva Regional N°000574 de fecha 13 de setiembre de 2012, que aprobó el Plan Regional de Operaciones de Emergencias del Callao.

## c. Normas municipales

- Acuerdo de Sesión de Consejo N° 14-2009, que contiene diversos lineamientos en diversas materias, entre ellos la aprobación de la Intangibilidad de los Recursos otorgados a Defensa Civil, a fin de potenciar y equipar dicha área.
- Decreto de Alcaldía N° 003-2010/MDV, que contiene el Manual de Procedimientos de Emergencia para el Personal de la Municipalidad de Ventanilla (Tsunami y Sismo).
- Resolución de Alcaldía N° 240-2012/MDV-ALC.
- Resolución de Alcaldía N° 223-2013/MDV-ALC – Plataforma de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Ventanilla.
- Resolución de Alcaldía N° 444-2013/MDV-ALC – Aprobación del Reglamento Interno para la Organización, Constitución y Funcionamiento de la Plataforma de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Ventanilla, teniendo como antecedente generador el Informe N° 139-2013-SGDC-GSC-MDV, de la Subgerencia de Defensa Civil.
- Acuerdo de Consejo N° 115-2012, que aprueba el Plan Operativo Institucional para el año 2013.
- Acuerdo de Consejo N° 86-2013, que aprueba el Plan Estratégico Institucional 2013 -2017.

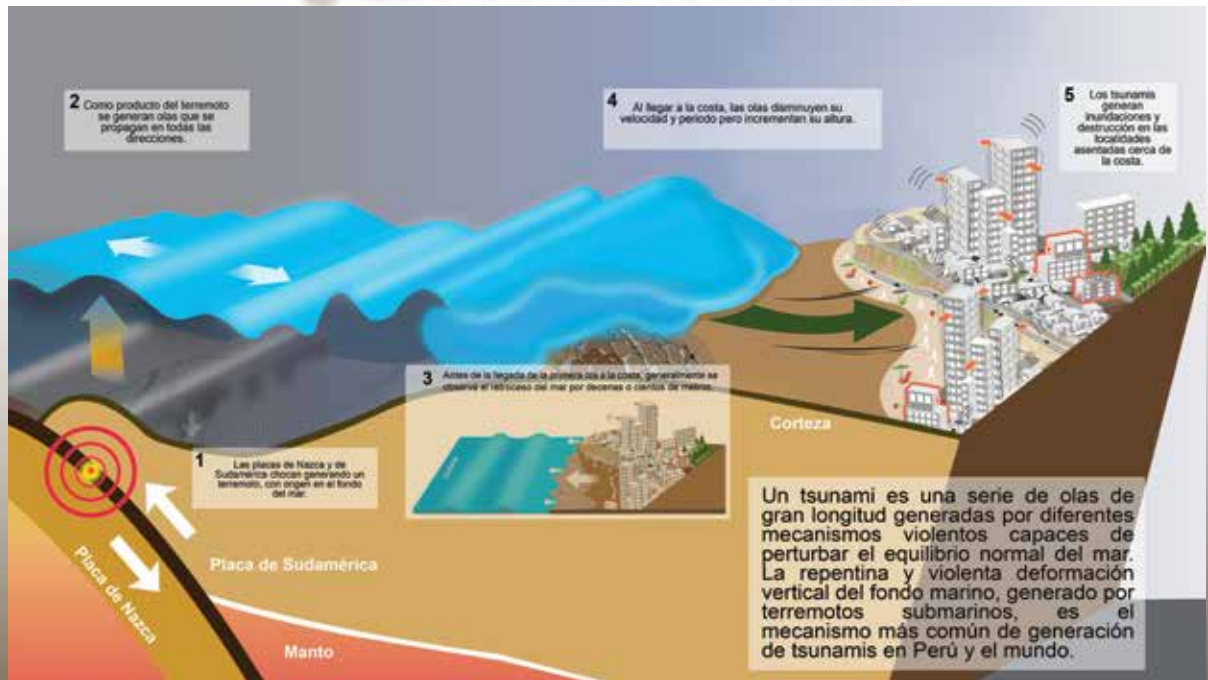
La Municipalidad de Ventanilla, en virtud de la Ley 29664, se encuentra en proceso de la elaboración del Reglamento del Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo, señalización de las zonas de evacuación y del Plan de Operaciones de Emergencia de Ventanilla, siendo este último con el apoyo de otras instituciones como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

# Actividades realizadas en el distrito de Ventanilla en el Marco del PPR



# La ciencia y la gestión

## ¿Qué es un tsunami?



## El Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis

En el Perú, las instituciones vinculadas a la emisión de alerta ante la ocurrencia de tsunamis son: la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (DHN), el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), quienes conforman el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SNAT).



¿Cómo actúan estos organismos para prevenir o mitigar los efectos de un tsunami de origen cercano?



El IGP monitorea los eventos sísmicos mediante la Red Sísmica Nacional (RSN) y la Red Sísmica de Alerta de Tsunamis (REDSSA).



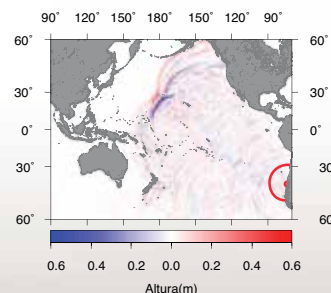
# de tsunamis en el Perú

## Tipos de tsunami

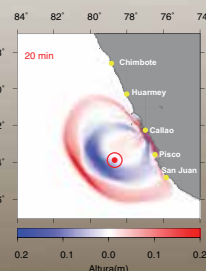
De acuerdo a la zona de origen, los tsunamis se clasifican en:

**Tsunamis de origen lejano.** Son aquellos tsunamis que se generan en cualquier parte del Océano Pacífico a más de 500 km de distancia de la costa peruana. El tiempo de arribo de la primera ola puede ser mayor a tres horas de ocurrido el evento sísmico.

**Tsunamis de origen cercano.** Son aquellos que se generan por sismos de gran magnitud frente o cerca a la costa peruana. El tiempo de arribo de la primera ola puede tomar entre 15 y 30 minutos de ocurrido el evento sísmico.



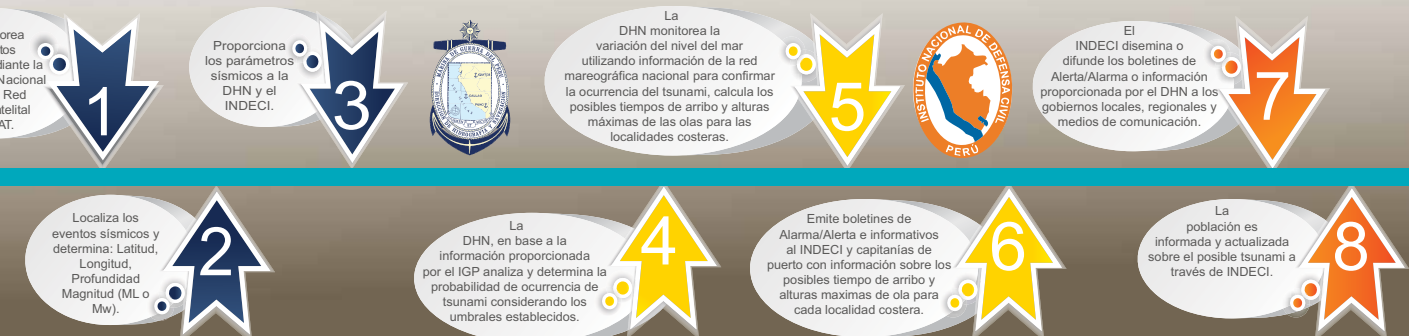
Tsunami de origen lejano



Tsunami de origen cercano

## Alerta de Tsunamis (SNAT)

¿Qué acciones técnicas - científicas peruanas ante la ocurrencia de un sismo que podría generar tsunami cercano?



# ACRÓNIMOS

ACRÓNIMOS	DESCRIPCIÓN
<b>AAPYP</b>	Asociación de Agropecuarios Productores y Posesionarios
<b>COE</b>	Centro de Operaciones de Emergencia
<b>DHN</b>	Dirección de Hidrografía y Navegación
<b>IDH</b>	Índice de Desarrollo Humano
<b>INDECI</b>	Instituto Nacional de Defensa Civil
<b>INEI</b>	Instituto Nacional de Estadística e Informática
<b>IGP</b>	Instituto Geofísico del Perú
<b>MEF</b>	Ministerio de Economía y Finanzas
<b>ONG</b>	Organización No Gubernamental
<b>SIRAD</b>	Sistema de Información sobre Recursos Para Atención de Desastres
<b>SINAGERD</b>	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>SNAT</b>	Sistema Nacional de Alerta Temprana de Tsunamis
<b>PO-SNAT</b>	Protocolo Operativo del Sistema Nacional de Alerta de Tsunami
<b>PREDES</b>	Centro de Estudios y Prevención de Desastres
<b>OT</b>	Ordenamiento Territorial
<b>REDSAT-IGP</b>	Red Sísmica Satelital de Alerta Temprana de Tsunami
<b>PPR</b>	Presupuesto por Resultados
<b>PP</b>	Programa Presupuestal
<b>RSN</b>	Red Sísmica Nacional
<b>RST</b>	Red de Sirenas ante Tsunamis
<b>SSN</b>	Servicio Sísmico Nacional
<b>UNICEF</b>	El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

# BIBLIOGRAFÍA

- Cooperación Internacional. COOPI. Plan de Operaciones de Emergencia ante Sismos y/o Tsunamis - Distrito del Callao. Proyecto preparación ante desastre sísmico y/o Tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao. Lima - Perú. 72 Pags.
- Carpio y Tavera, 2002. Estructura de un catálogo de tsunamis para el Perú basado en el catálogo de Gusakov.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI, 2007. Censos Nacionales 2007 XI de población y VI de vivienda.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI, 2008 Perfil Sociodemográfico de la Provincia Constitucional del Callao.
- Municipalidad de Callao, 2013. Diagnóstico Socioeconómico Laboral de la Región Callao 2012.
- Silgado E. 1978. Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD, Informe de Desarrollo Humano Perú, 2009. Lima - Perú.
- Yauri, 2009. Detección localización y análisis de sismos tsunamigénica: Sistema de alerta de tsunami TREMORS.
- Yauri S., Villaverde M., Moreno M., Martínez A., Tavera H. Reporte Técnico "La ciencia y la gestión de tsunamis en el Perú". Instituto Geofísico del Perú. Lima, 2012.
- Ministerio de Educación. MINEDU. <http://escale.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>. Accesado el 12 de diciembre del 2013.
- <http://hdr.undp.org/es/estadísticas/idh/>. Accesado el 20 de setiembre de 2013.



Calle Badajoz # 169 Mayorazgo  
IV Etapa Ate Vitarte  
Central Telefónica: 317-2300

 <http://www.facebook.com/igp.peru>

 [http://twitter.com/igp\\_peru](http://twitter.com/igp_peru)

Con la colaboración de:

