



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto  
Geofísico del Perú - IGP



# Reporte Técnico - Huarmey

## 2014



## 2 Introducción

## 3 Sección 1: Diagnóstico socioeconómico

## 24 Sección 2: Monitoreo e instrumentación

## 26 Sección 3: Análisis de vulnerabilidad

## 55 Sección 4: Resultados obtenidos

## 59 Bibliografía

## 60 Anexo 1: Marco legal

## 61 Anexo 2: Mapas temáticos

## 71 Acrónimos

Reporte Técnico “Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunamis - Huarmey”. Instituto Geofísico del Perú. Lima, 2014. 72 pags; tab. ilus.

Manuel Pulgar Vidal  
Ministro del Ambiente

Ronald Woodman  
Presidente Ejecutivo IGP

José Macharé  
Director Técnico IGP

Responsable: Alejandra Martínez

Elaboración: Andrés Gómez, Jaime Arteaga,  
Javier Molina, Marco Moreno, Jhon Chahua  
María Huamán

Diseño y diagramación: Dante Guerra

Equipo de talleres de recojo de información:  
Marco Moreno, Margarita Rengifo y Luis Santos

Equipo de campo - Vulnerabilidad: Jaime Arteaga,  
Andrés Gómez, Javier Molina y Jhon Chahua

Recopilación del marco legal: María Huamán

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

Impreso por Empresa: Editorial Súper Grafica E.I.R.L.  
Dirección: Av. Naciones Unidas N° 1830 – Cercado de Lima.  
Teléfono: 7150314  
Correo: edsupergrafica@gmail.com

Lima, diciembre del 2014

Hecho el Depósito Legal en la  
Biblioteca Nacional N° 2015 - 06105

**E**l 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.

Desde el año 2012, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) participa en el Programa Presupuestal (PP) N° 068 “Reducción de la 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 Huarmey y, por ello, durante el año 2014 se desarrollaron diversas actividades en marco de los objetivos de este PpR. Estas actividades incluyeron la realización de talleres de recojo de información sobre los avances en preparación y prevención ante el riesgo de tsunamis (utilizando la metodología del taller de diagnóstico rápido participativo), así como talleres de sensibilización y capacitación a los profesionales vinculados e interesados en la temática de la Gestión del Riesgo de Desastres y la población en general.

Además de estas actividades, el Instituto Geofísico del Perú, realizó la evaluación de la vulnerabilidad física de las viviendas ubicadas en la localidad de Puerto Huarmey por estar expuestas ante un potencial tsunami con el fin de que sirva como insumo y aporte a la gestión del riesgo de desastres por tsunamis de origen cercano en esta localidad.

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 la localidad. 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.

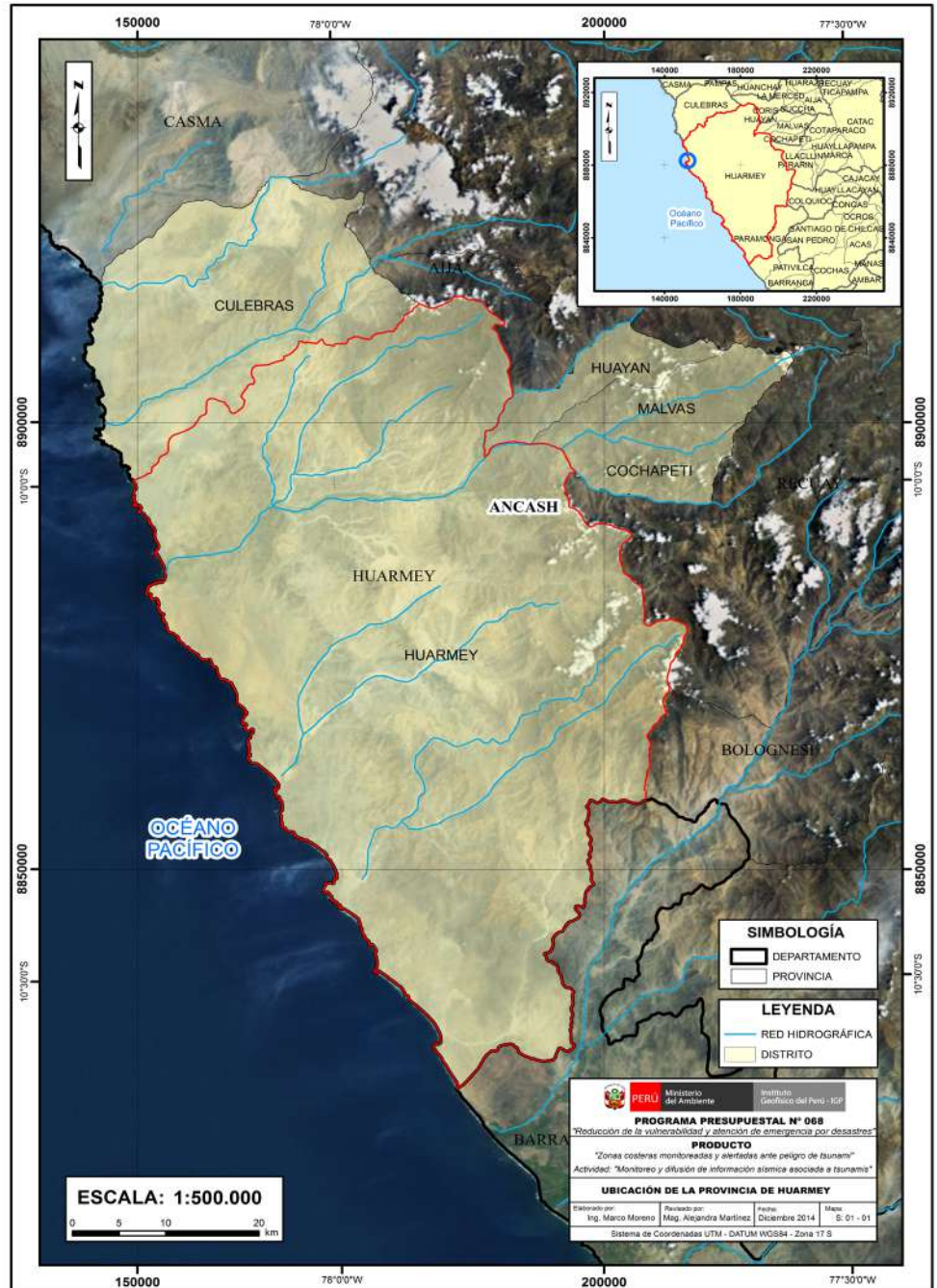
# Sección 1: Diagnóstico Socioeconómico

La provincia de Huarney es una división administrativa perteneciente a la región de Áncash. Limita con la provincia de Casma al norte, las provincias de Huaraz, Aija, Recuay y Bolognesi al este, la provincia de Barranca perteneciente a la región de Lima al sur, y con el Océano Pacífico por el oeste. La provincia abarca desde el litoral hasta las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes.

Huarney tiene una extensión territorial de 3908.42 km<sup>2</sup> y tiene zonas pertenecientes a la costa y sierra del Perú. Administrativamente, Huarney se divide en cinco distritos: Cochapetí, Culebras, Huarney, Huayán y Malvas. La capital provincial de Huarney es la ciudad homónima, que está situada en las coordenadas geográficas 10°04'07"S y 78°09'37"O, a la altura del kilómetro 293 de la carretera Panamericana Norte. La altitud de la ciudad de Huarney es de 12 m.s.n.m. (INEI, 2013)

El territorio de la provincia de Huarney forma parte de la cuenca de dos ríos de la costa peruana: el río Culebras y el río Huarney. Dichos ríos forman parte de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes y desembocan en el Océano Pacífico en el territorio de la provincia de Huarney. Tanto el

río Culebras como el río Huarney se caracterizan principalmente por su alta variabilidad anual, dado que presentan temporadas de crecida durante la época de lluvia (de diciembre a mayo), mientras el resto del año presentan un caudal inexistente. La razón es la falta de elementos reguladores en sus cuencas altas, por ejemplo, aportaciones provenientes del deshielo de glaciares que estén ubicados en la parte alta de sus cuencas. En otros ríos de la costa peruana, como por ejemplo el río Pativilca, dichos elementos reguladores sí existen (INRENA, 2007a y 2007b).



Mapa 1.1: Ubicación de la provincia de Huarney (el distrito homónimo está delimitado por la línea roja).

# Principales indicadores socioeconómicos del distrito de Huarmey

## Demografía

En el año 2013, la provincia de Huarmey tenía una población de 30,232 habitantes, lo que la convertía en la undécima provincia más poblada de la región de Áncash (de un total de 20). En el contexto regional, Huarmey es una provincia con pocos habitantes, sin punto de comparación con la provincia serrana de Huaraz o la provincia costeña de Chimbote, que tenían una población de 162,889 y 430,925 habitantes respectivamente en el 2013 (INEI, 2014). En el año 2007, la provincia de Huarmey tenía una población estimada de 28,686 habitantes (INEI, 2007), lo que representa un crecimiento poblacional de aproximadamente 0.88% anual en el periodo comprendido entre los años 2007 y 2013. Como referencia, la tasa de crecimiento poblacional del Perú en su conjunto durante el mismo periodo es de 1.13%. En los últimos años, la población de Huarmey ha crecido menos que la población del país en su conjunto.

Utilizando la información de población proyectada por el INEI, se pueden realizar diversos análisis de las tendencias demográficas recientes de la provincia de Huarmey. En la Tabla 1.1 se muestra lo anteriormente descrito enmarcado en el contexto regional y nacional.

**Tabla 1.1**  
Población proyectada por el INEI y tasa de crecimiento poblacional en el periodo 2000-2013<sup>1</sup>

Ámbito Geográfico	2000	2005	2010	2013	Crecimiento Anual 2000-13
Provincia de Huarmey	26,841	28,170	29,450	30,232	0.92%
Región Áncash	1,049,379	1,084,038	1,116,265	1,135,962	0.61%
Perú	25,983,588	27,810,540	29,461,933	30,475,144	1.23%

*Elaboración Propia. Fuente: Población Perú 2000-2015 (INEI, 2014).*

Durante el periodo comprendido entre los años 2000 - 2013, la tasa de crecimiento anual de la población del Perú fue de 1.23%, de la Región Áncash 0.61% y de la provincia de Huarmey 0.92%. Con esto, se determina que la población de la provincia de Huarmey creció en menor proporción que la población a nivel de país. Por otra parte, en comparación con la región de Áncash, destaca que la provincia creció en mayor proporción. Dicha diferencia podría atribuirse a la migración desde otras provincias de la región hacia Huarmey. Sin embargo, se requiere de un estudio de los patrones de inmigración en detalle para sostener una conclusión definitiva respecto a esto.

La Tabla 1.2 muestra algunas estadísticas de población y extensión de los distritos de la provincia. La población de la provincia de Huarmey se concentra en el distrito homónimo, que en el año 2013 albergaba a casi el 79% de la población de la provincia. Vale la pena mencionar que solamente los distritos costeros de Huarmey y Culebras tienen acceso directo al mar, y además concentran más del 90% de habitantes de la provincia. Los distritos de Cochapetí, Huayán y Malvas se encuentran ubicados en la zona andina de la provincia, y tienen menos del 10% de habitantes de la provincia.

<sup>1</sup>Nota general: En algunas tablas es posible que los totales no sumen 100.0%. Esto se debe a errores de redondeo. En ningún caso dichos errores cambian las conclusiones presentadas en el texto.

**Tabla 1.2**

Algunas variables poblacionales y geográficas de los distritos de la provincia de Huarmey

Distrito	Población 2000	Población 2013	Área en Km <sup>2</sup>	Densidad 2013	Crecimiento Anual 2000-13
Huarmey	20,502	23,824	2,899.64	8.2	1.16%
Cochapetí	1,054	805	100.02	8.0	-2.05%
Culebras	2,884	3,553	630.25	5.6	1.62%
Huayán	1,167	1,081	58.99	18.3	-0.59%
Malvas	1,234	969	219.52	4.4	-1.84%
<b>Total Provincia</b>	<b>26,841</b>	<b>30,232</b>	<b>3,908.42</b>	<b>7.7</b>	<b>0.92%</b>

Elaboración propia. Fuente: Población Perú 2000-2015 y Censos (INEI, 1993, 1997 y 2014).

Los distritos de mayor densidad poblacional en la provincia son los de Huayán y Huarmey, con poco más de 18 habitantes por kilómetro cuadrado en el caso de Huayán y alrededor de 8.2 habitantes por kilómetro cuadrado en el caso del distrito de Huarmey. Sin embargo, es necesario mencionar que en el distrito de Huarmey la población se encuentra concentrada en dos áreas urbanas: el pueblo de Huarmey y la zona de Puerto Huarmey. Dicho hecho no se ve reflejado en los indicadores de densidad poblacional.

La estructura de edades de la población de la provincia se puede obtener con información de los censos nacionales realizados por el INEI. En la Tabla 1.3 se muestran los grupos de edades para la provincia de Huarmey y para Perú.

**Tabla 1.3**

Distribución de la población por grupos de edad para los años 1993 y 2007 (en porcentajes)

Grupos de edad	Provincia de Huarmey		Perú	
	1993	2007	1993	2007
<b>0 – 14</b>	37.9	30.4	37.0	30.5
<b>15 – 29</b>	25.7	25.6	28.6	27.6
<b>30 – 64</b>	30.5	36.2	29.8	35.5
<b>65 y más</b>	5.9	7.8	4.6	6.4
<b>Total</b>	100.0	100.0	100.0	100.0

Elaboración propia. Fuente: Censos Nacionales (INEI, 1993 y 2007).

La población de la provincia de Huarmey está compuesta en su mayoría por jóvenes. El 56% de la población censada en el año 2007 tenía menos de 30 años. La situación no es muy diferente a la del Perú en su conjunto, cuya población menor de 30 años representaba aproximadamente 58% de la población total en el 2007. Para esta provincia, entre 1993 y 2007, el segmento de población de 0 a 14 años disminuyó de 37.9% a 30.4% y el segmento de los de 65 a más años se incrementó de 5.9% a 7.8%. Los cambios son cualitativamente similares si se considera al país en su conjunto para el mismo periodo.

**Tabla 1.4**

Indicadores de las edades de la población para los años 1993 y 2007

Indicadores	Provincia de Huarmey		Perú	
	1993	2007	1993	2007
Edad promedio	25.9	29.3	25.0	28.4
Tasa de dependencia	77.9%	61.9%	71.4%	58.5%

Elaboración propia. Fuente: INEI, 1993 y 2007.

De la Tabla 1.4, se determina que el promedio de edades de la población censada en la provincia de Huarmey cambió de 25.9 años en 1993 a 29.3 años en el año 2007. La variación en el mismo periodo es cualitativamente parecida a nivel del país. Sin embargo, en el año 2007 la edad promedio en la provincia de Huarmey es superior a la del Perú. Este hecho podría explicarse por la migración de la población joven hacia otras áreas del país.



Figura 1.1: Colegio Miguel Grau

Interior del Colegio Industrial Piloto Miguel Grau, ubicado en la localidad de Puerto Huarmey, distrito y provincia de Huarmey.

Fuente: IGP. Levantamiento de Campo, año 2014.

Guaxme, que significa pescador en lengua Muchik, hablada por las personas de la cultura Mochica. Otra hipótesis señala que el nombre se ha derivado de la palabra Warmy que en quechua significa mujer. Según esta teoría, el inca Pachacútec habría sepultado viva aquí a una de sus hijas, que se había enamorado de un joven del pueblo. Otra hipótesis señala que el nombre deriva del vocablo Huarmay, lugar utilizado para designar un tipo de almacén de las cosechas de zonas aledañas (Rodríguez, 2009).

Para evaluar comparativamente la proporción de las personas que no están en edad de trabajar con respecto a las personas que sí están en edad de trabajar se utiliza el indicador de la tasa de dependencia<sup>2</sup>. Los cambios en la estructura demográfica entre censos provocaron que dicha tasa en el caso de la provincia de Huarmey pase de 77.9% en el año 1993 a 61.9% en el año 2007. Esto quiere decir que en el año 2007 existe una proporción mayor de personas en edad de trabajar con respecto al resto de la población que en el año 1993. Hay condiciones demográficas para un rápido desarrollo económico, al haber cada vez más personas listas para incorporarse al mercado laboral.

## Prehistoria e historia

Existen varias hipótesis relativas al origen del nombre de la provincia de Huarmey. La primera de ellas señala que el nombre deriva de la palabra

<sup>2</sup>La tasa de dependencia se define como el recíproco del cociente de la población en edad de trabajar (de 15 a 64 años) entre el resto de la población. A menor tasa de dependencia hay más personas en edad de trabajar con respecto al resto de la población.

En la actualidad, en los valles de Huarmey y Culebras no se ha identificado con claridad ningún yacimiento arqueológico correspondiente a las fases más antiguas del Periodo Precerámico, específicamente de periodos anteriores al 4000 a. C. La información disponible sobre al Periodo Precerámico en el valle de Culebras está limitada a dos sitios multicomponentes<sup>3</sup>: Ten Ten y Quillapampa. En dichos sitios se han documentado restos de fogones que datan del periodo comprendido entre los años 3100 y 2250 a.C. (Giersz, et al., 2013).

A partir del segundo milenio antes de Cristo aparecen los primeros ejemplos de sitios monumentales en el valle del río Culebras. Dichos sitios están ubicados en ambos márgenes del río y muestran dos tipos de arquitectura distintos. El sitio más cercano al mar data del periodo ubicado entre los años 1400 y 1700 a.C. (Giersz, et al., 2013).

Las primeras poblaciones sedentarias de Huarmey combinaban la pesca y la extracción de mariscos con el cultivo de calabaza y algunos tubérculos no identificados. Recién a partir del año 2100 a.C. se registran el algodón, el paca, la palta, el maní, los frejoles, la achira y quizás la coca. Aunque se ha encontrado maíz, este fue destinado en primera instancia exclusivamente a la fabricación de chicha de jora (Giersz, et al., 2013).

Durante el periodo comprendido entre los años 1000 a 350 a.C. los valles de Culebras y Huarmey pasaron a estar bajo la influencia de la civilización Chavín. Destaca el sitio arqueológico de Ampanú, posible centro ceremonial fortificado ubicado en el valle del río Culebras. El periodo posterior a Chavín ha sido poco estudiado, sin embargo resalta cambios alimenticios importantes; por ejemplo, la producción y el consumo de maíz se incrementaron en gran proporción (Giersz, et al., 2013).

A partir del año 200 a.C. comienza la influencia de la civilización Mochica en el área de los valles de Culebras y Huarmey. La principal evidencia de la presencia moche en la región es el palacio de Quillapampa, tumba de un gobernante moche de la zona. En este caso, el valle de Huarmey sería la frontera sur de la influencia Mochica en la región. Destaca la ausencia de fortificaciones defensivas, que algunos autores interpretan como evidencia de un periodo de ausencia de conflictos bélicos. También se ha encontrado evidencia de presencia de la cultura Recuay, perteneciente a la sierra de Áncash (Giersz, et al., 2013).

Alrededor del año 700 a.C. la civilización Wari pasó a dominar los valles de Huarmey y Culebras. El sitio arqueológico que evidencia este dominio se denomina el Castillo de Huarmey. Entre otras cosas, la evidencia de la ocupación Wari se puede observar en la forma de entierro de los cuerpos. Estos se encuentran en posición fetal, postura característica de los pueblos del sur andino, cuna de la cultura Wari. Otra evidencia es el cambio de los materiales utilizados para la arquitectura, donde el estilo de construcción Wari utiliza piedra en mayor cantidad que el estilo Mochica. Hay evidencias de un colapso del estado Wari alrededor del año 1000 d.C. (Giersz, et al., 2013).

---

<sup>3</sup>Los sitios multicomponentes están definidos como sitios que cuentan con varios periodos o episodios de ocupación colindantes o sobrepuestos, lo que dificulta la investigación arqueológica.



Figura 1.2: Vista de los trabajos en el sitio arqueológico El Castillo de Huarmey.

Fotografía de las excavaciones que se vienen realizando en el sitio arqueológico El Castillo de Huarmey. En el año 2012 se encontró en el lugar un rico ajuar funerario.

Fuente: Ministerio de Cultura.

No se encuentra influencia Chimú en los valles de Culebras y Huarmey, lo que señala la presencia de un señor local importante no subordinado directamente al reino Chimú. A partir del año 1460 d.C. se encuentra evidencia de la presencia Inca en la región; sin embargo, la evidencia es relativamente escasa, lo que apoya la hipótesis de que el señorío local se sometió pacíficamente a la dominación incaica. Dos sitios arqueológicos del valle de Culebras destacan en este periodo: Ten Ten y Chacuas Jirca (Giersz, et al., 2013).

En la Colonia, Huarmey perteneció al corregimiento del Santa. Originalmente fue otorgada en encomienda a Nuño de Ávila en 1576 y luego a Muñoz de Ávila en 1578. Cuando el arzobispo Toribio Alfonso de Mogrovejo estuvo en el pueblo durante una visita pastoral en 1593, hallando en este “cien indios tributarios y diez reservados y 300 de confesión, y 500 ánimas chicas y grandes, y anexas tres estancias ganaderas” (Rodríguez, 2009).

Los pobladores de Huarmey participaron en la lucha por la independencia, por lo que en 1822 el Generalísimo José de San Martín eleva a Huarmey a la categoría de distrito según Decreto Ley N° 862. En 1836, el General Santa Cruz confirmó al pueblo como parte de la provincia del Santa y del departamento de Huaylas. El 2 de enero de 1857 Huarmey fue creada nuevamente por Decreto Ley N° 662 y José Pardo la elevó a la categoría de Villa en 1907. En 1955 vino a formar parte de la provincia de Casma como distrito (Rodríguez, 2009).

El proceso de creación política de la provincia de Huarmey se inicia con la conformación de un comité de creación en el año 1966. El comité incluía representantes del distrito de Huarmey, en aquel momento perteneciente a la provincia de Casma; y de representantes de los distritos de Cochapetí, Malvas, Huayán y Succha pertenecientes entonces a la provincia de Aija. Dicho comité inicialmente no tuvo éxito, pero en el año 1981 se reactiva sin la participación del distrito de Succha. La necesidad de crear la nueva provincia de Huarmey se fundamenta en la cercanía de Cochapetí, Malvas y Huayán a Huarmey en contraposición a la lejanía con respecto a Aija; asimismo, se arguyen razones de índole administrativa, dado que diversas oficinas del gobierno dependían de oficinas ubicadas en Huarmey. El proyecto de creación de la provincia requería de la presentación de memoriales de apoyo aprobados en cabildos



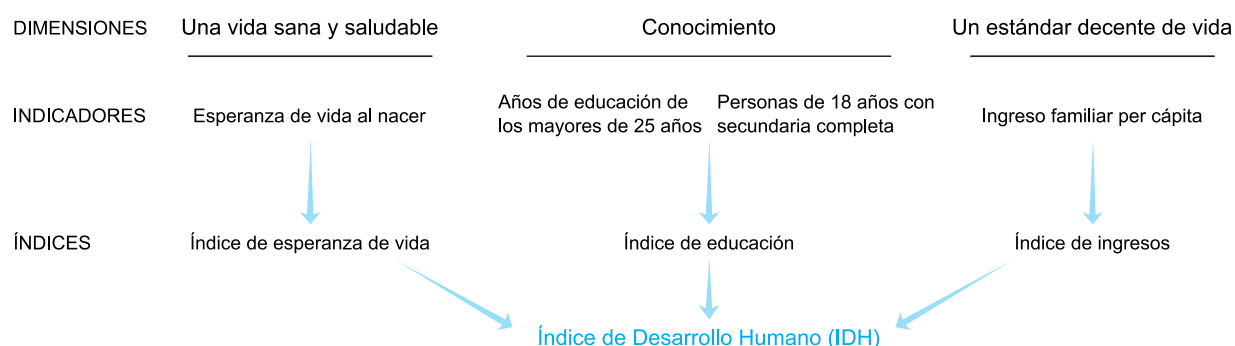
abiertos. Durante la primera mitad del año 1981 se firmaron memoriales de apoyo en los cabildos desarrollados en los diferentes distritos de la futura provincia. En las discusiones del comité se acordó crear el distrito de Culebras. El día 14 de diciembre de 1984 se aprobó la ley de creación de Huarmey en el parlamento. Finalmente, el día 20 de diciembre de 1984 se promulga la ley N° 24034, que crea la nueva provincia de Huarmey en el departamento de Áncash (Rodríguez, 2009).

## Desarrollo Humano y Bienestar

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador multidimensional que combina estadísticas relativas a varias características que influyen en el bienestar de las personas. El IDH integra indicadores de salud, educación y estándar de vida. La Figura 1.3 ilustra la metodología utilizada en el cálculo.

**Figura 1.3**  
Presentación gráfica del Índice de Desarrollo Humano

### Calculando el IDH - Presentación gráfica



Elaboración propia. Fuente: PNUD, 2013.

Como los individuos tienen la aspiración de vivir una vida saludable, existe una dimensión del desarrollo que se refleja en el IDH al considerar la esperanza de vida al nacer de las personas. Así, se entiende que las que han disfrutado de mejor salud poseen una esperanza de vida mayor. Por otra parte, cada individuo debería tener la posibilidad de acceder al conocimiento, lo que se refleja en el promedio geométrico de dos indicadores que reflejan las opciones educativas disponibles a las personas: el primer indicador consiste en la estimación de los años de educación promedio de los mayores de 25 años y es un cálculo de las “potencialidades” educativas de un grupo de población particular; mientras que el segundo indicador consiste en la proporción de la población de 18 años que ha completado la secundaria y mide la “realización” educativa de cada grupo poblacional. Por último, se espera que cada persona obtenga los medios necesarios para vivir de manera digna, lo que se mide utilizando el indicador de ingreso por persona. Técnicamente, el IDH es un promedio geométrico de los índices de educación, de esperanza de vida y de ingresos donde cada índice representa la posición normalizada (en la escala de 0 a 1) de la localidad en cada categoría.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ha calculado valores del IDH para Perú. La Tabla 1.5 presenta la evolución del indicador para la provincia y distrito de Huarmey tal como es calculado por el PNUD. Los cálculos consideran la información de 195 provincias y 1834 distritos.

**Tabla 1.5**  
Evolución del IDH en la provincia y distrito de Huarmey

Año	Provincia de Huarmey		Distrito de Huarmey	
	IDH	Ranking Provincial	IDH	Ranking Distrital
2003	0.35	48	0.36	399
2007	0.39	30	0.41	145
2010	0.49	29	0.52	146
2011	0.49	31	0.52	160
2012	0.50	32	0.53	168

Elaboración Propia. Fuente: PNUD, 2013.

La provincia de Huarmey mejoró sus condiciones de desarrollo humano en el periodo 2003-2012. En el periodo 2003-2010 se produjo un incremento del IDH en términos absolutos y una mejora en términos relativos. En el periodo 2010-2012, a pesar del incremento del IDH en términos absolutos, se presenta una caída de posiciones en términos relativos. De manera parecida, en el caso del distrito de Huarmey se tiene una mejora importante en términos absolutos durante el periodo 2003-2012, pero en términos relativos dicha tendencia se frena en el año 2007, toda vez que a partir de dicho año se observa un ligero retroceso.

## Educación

En la Tabla 1.6 se muestra el número de centros educativos de la provincia de Huarmey simultáneamente con el número de alumnos en el año 2013. El número de instituciones educativas comprende a los centros de educación inicial, primaria, secundaria y centros de educación tecnológica que dependen del MINEDU sin incluir las universidades.

**Tabla 1.6**  
Centros educativos y alumnos en la provincia y distrito de Huarmey en el 2013

Ámbito Geográfico	C.E. de Gestión Privada	C.E. de Gestión Pública	Total de C.E.	Alumnos (Gestión Privada)	Alumnos (Gestión Pública)	Total de Alumnos	Población 2013
Provincia de Huarmey	8	104	112	920	7,676	8,596	30,232
Distrito de Huarmey	8	54	62	920	6,255	7,175	23,824

Elaboración Propia. Fuente: Estadísticas de la Calidad Educativa. (MINEDU, 2014)

En la provincia de Huarney existen 112 centros educativos, 104 de gestión pública y 08 de gestión privada. En el 2013, las instituciones de gestión pública tuvieron más de siete mil quinientos alumnos, lo que representa más del 25% de la población total de la provincia en dicho año. La población escolar está concentrada en el distrito de Huarney, que contiene a poco más del 83% de alumnos de la provincia homónima estudiando en centros educativos privados y públicos.

El nivel educativo de los habitantes de un territorio tiene como base el aprendizaje efectivo de la lectura y la escritura. No saber leer ni escribir es una de las principales causas de exclusión social y económica. En consecuencia, la tasa de alfabetización de la población es un indicador que establece el contexto dentro del cual se pueden evaluar los logros educativos de esta. En la Tabla 1.7 se muestran estadísticas para el distrito de Huarney, la provincia de Huarney y el país en su conjunto.

**Tabla 1.7**  
Tasa de alfabetización de la población de 15 años a más  
(en porcentajes)

Ámbito Geográfico	1993	2007
<b>Distrito de Huarney</b>	93	96
<b>Provincia de Huarney</b>	92	96
<b>Perú</b>	87	93

*Elaboración Propia. Fuente: Censos Nacionales (INEI, 1993 y 2007).*

El distrito de Huarney y la provincia homónima presentan tasas de alfabetización superiores a las nacionales. Entre los años 1993 y 2007 se observan incrementos en la tasa de alfabetización para el distrito y la provincia de Huarney y asimismo para Perú.

El MINEDU viene realizando las evaluaciones anuales de comprensión lectora y de matemáticas básicas desde el año 2007. La evaluación se dirige a los estudiantes de segundo grado de primaria y, en caso que tengan una lengua materna distinta del español y estudien en una escuela de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), a los estudiantes de cuarto grado de primaria. Los resultados se presentan en tres niveles de logro: en inicio, en proceso y satisfactorio. En el nivel inicial se encuentran los estudiantes que no han logrado los aprendizajes esperados. Los estudiantes que han mostrado algún avance en su aprendizaje se denominan “en proceso”. Finalmente, los alumnos que han logrado los aprendizajes esperados de acuerdo a su edad son calificados como de rendimiento satisfactorio. En las Tablas 1.8 y 1.9 se presentan los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) de la provincia de Huarney para comprensión lectora y matemáticas respectivamente.

**Tabla 1.8**  
Resultados en Comprensión Lectora de la ECE (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	Nivel	2007	2010	2013	2007-2013
<b>Nacional</b>	<b>En inicio</b>	29.8	23.7	15.8	-14.0
	<b>En proceso</b>	54.3	47.6	51.3	-3.0
	<b>Satisfactorio</b>	15.9	28.7	33.0	17.1
<b>Provincia de Huarney</b>	<b>En inicio</b>	27.5	19.2	12.3	-15.2
	<b>En proceso</b>	57.6	57.4	63.4	5.8
	<b>Satisfactorio</b>	14.9	23.4	24.4	9.5

*Elaboración Propia. Fuente: Estadísticas de la Calidad Educativa. (MINEDU, 2014)*

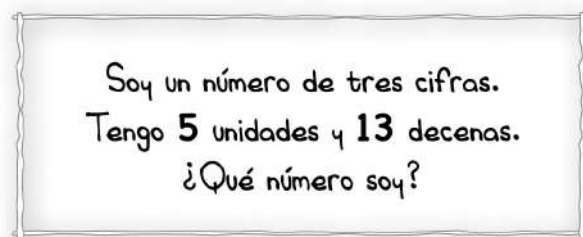
**Tabla 1.9**  
Resultados en Matemáticas de la ECE (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	Nivel	2007	2010	2013	Variación 2007-2013
Nacional	En inicio	56.5	53.3	50.9	-5.6
	En proceso	36.3	32.9	32.3	-4.0
	Satisfactorio	7.2	13.8	16.8	9.6
Provincia de Huarmey	En inicio	51.7	63.6	56.3	4.6
	En proceso	39.7	28.5	32.1	-7.6
	Satisfactorio	8.6	7.9	11.6	3.0

Elaboración Propia. Fuente: Estadísticas de la Calidad Educativa. (MINEDU, 2014)

Como se muestra en las Tablas 1.8 y 1.9, los resultados son desfavorables, sin embargo existe una mejoría en los últimos años. En el área de comprensión lectora, en la provincia de Huarmey se puede observar que durante el periodo 2007 - 2013 los estudiantes evaluados con desempeño satisfactorio han incrementado su participación de alrededor del 15% del total a más del 24%, lo que representa un avance. En este caso, si bien menos pronunciadas, las tendencias observadas en Huarmey son consistentes con la del país en su conjunto. En el caso de las matemáticas, en el año 2007 alrededor del 9% de los estudiantes de Huarmey evaluados tenían un desempeño satisfactorio. En el año 2013 la situación mejoró, encontrándose cerca del 12% de estudiantes con desempeño satisfactorio. En este caso hay variación en la provincia. Por ejemplo, hubo una reducción de la proporción de estudiantes con desempeño satisfactorio entre el 2007 y el 2010. Además, la mejora en los resultados de matemáticas es menor a la obtenida a nivel nacional.

Adivina, ¿quién soy?



- a) 18
- b) 513
- c) 135

Figura 1.4: Ejemplo de pregunta de evaluación en el área de matemáticas de la Evaluación Censal de Estudiantes

Fuente: MINEDU, 2009

**Tabla 1.10**

Nivel educativo alcanzado por las personas con edades de 15 años a más (en porcentajes)

Censo 1993	Sin Nivel	Educación Inicial	Primaria	Secundaria	Superior No Univ. Incompleta	Superior No Univ. Completa	Superior Univ. Incompleta	Superior Univ. Completa	Total Censado
Distrito de Huarney	0.1%	0.2%	37.8%	45.7%	4.1%	5.1%	2.7%	4.3%	10,316
Provincia de Huarney	0.1%	0.2%	41.8%	43.9%	3.6%	4.3%	2.4%	3.8%	13,585
Censo 2007	Sin Nivel	Educación Inicial	Primaria	Secundaria	Superior No Univ. Incompleta	Superior No Univ. Completa	Superior Univ. Incompleta	Superior Univ. Completa	Total Censado
Distrito de Huarney	5.2%	0.2%	21.1%	42.8%	6.6%	8.2%	6.0%	9.8%	15,171
Provincia de Huarney	5.6%	0.1%	24.4%	43.4%	5.9%	7.0%	5.1%	8.5%	19,349

Elaboración Propia. Fuente: Censos Nacionales. (INEI, 1993 y 2007)

Según los censos nacionales ejecutados por el INEI, en 1993 poco más del 42% de las personas de 15 años a más de la provincia de Huarney no había alcanzado el nivel de educación secundaria. La situación mejoró para el año 2007, ya que poco más del 30% de personas de 15 o más años tenía similares niveles de educación. Para el caso del distrito de Huarney la situación es similar, dado que en 1993 poco más del 38% de la población censada de 15 años o más no había alcanzado la secundaria, situación que mejoró en el año 2007, cuando la proporción se redujo a cerca del 27%. Asimismo, destaca el incremento de las personas con algún tipo de educación superior (completa o incompleta). Para la provincia de Huarney, este indicador pasa desde poco más del 14% en 1993 hasta alrededor del 27% en 2007. En el caso del distrito de Huarney el incremento es aún mayor, de cerca de 16% en 1993 a cerca del 31% en el año 2007.

Las instituciones educativas públicas con mayor número de alumnos en el año 2013 son la I.E. N° 88107 “Virgen de Fátima” con 1317 alumnos, la I.E. “Inca Garcilaso de la Vega” con 998 alumnos y la I.E. N° 88106 “José Carlos Mariátegui” con 877 alumnos. Se contabilizan los alumnos de los niveles de primaria y secundaria. Entre las instituciones de educación superior técnica, destaca el Instituto Superior Tecnológico Público de Huarney, con alrededor de 200 alumnos en el año 2013.

## Salud

Otro aspecto del desarrollo social de la provincia de Huarney está relacionado con la salud de la población. En la Tabla 1.11 se presenta una evaluación básica de la infraestructura en salud con datos del Registro Nacional de Establecimientos de Salud (RENAES).

**Tabla 1.11**  
Infraestructura en Salud de la provincia de Huarney en el año 2013

Ámbito Geográfico	Número de:			Habitantes por cada:		
	Hospitales	Centros de Salud	Puestos de Salud	Hospital	Centro de Salud	Puesto de Salud
Perú	526	2,096	7,124	57,938	14,540	4,278
Áncash	20	85	368	56,798	13,364	3,087
Cusco	17	103	260	76,506	12,627	5,002
Lima	171	340	756	55,795	28,062	12,620
San Martín	10	71	305	81,806	11,522	2,682
Provincia de Huarney	1	2	12	30,232	15,116	2,519

*Elaboración Propia. Fuente: Registro Nacional de Establecimientos de Salud (MINSa, 2014).*

Con relación a la infraestructura en salud, la provincia de Huarney posee 1 hospital del sector público, 2 centros de salud y 12 puestos de salud públicos y privados. Hay un poco más de treinta mil habitantes por hospital, aproximadamente quince mil habitantes por centro de salud y alrededor de dos mil quinientas personas por cada puesto de salud. El número de habitantes por hospital es notablemente inferior al cociente nacional, sin embargo, dado que hay solamente un establecimiento de salud calificado como hospital en la provincia, no se pueden obtener muchas conclusiones al respecto. Por otra parte, el número de habitantes por cada centro de salud es ligeramente superior al cociente nacional, lo que indicaría un pequeño déficit relativo, mientras que el ratio de habitantes por puesto de salud es notablemente inferior al ratio nacional, lo que quiere decir que la provincia posee un número mayor de puestos de salud por persona que el promedio nacional. Este último aspecto es importante, dado que los puestos de salud tienen como función ejecutar la atención en salud fundamentalmente preventiva y de primer nivel, donde se concentran las mayores ganancias en salud en relación a la cantidad de recursos invertida, en comparación con la infraestructura especializada donde se requieren costosos equipos y se atiende a pacientes graves y que requieren de atención médica especializada. Se presentan indicadores para las regiones de Áncash, Cusco, Lima (en su totalidad), y San Martín como punto de comparación<sup>4</sup>.

## Vivienda

El acceso a servicios básicos de la vivienda posibilita un incremento del bienestar de las personas y la menor exposición a enfermedades que son consecuencia de no poseer acceso a una red básica de saneamiento. En la Tabla 1.12 se presenta el porcentaje de viviendas según su forma de acceso al agua en el distrito de Huarney, en la provincia de Huarney y a nivel nacional. El número total de viviendas censadas es de 6,400,131 en el caso del Perú, 6,602 en el caso de la provincia de Huarney y 4,916 en el caso del distrito homónimo.

<sup>4</sup>A nivel internacional, en el año 2012 en Chile se tenían 44,502 habitantes por cada hospital; 15,479 habitantes por cada centro de salud; y 14,821 habitantes por cada puesto de salud para una población total de 17,444,799 personas. Las estadísticas chilenas de puestos de salud no incluyen los consultorios privados. Información basada en el Compendio Estadístico 2014 de Chile (INE, 2014).

**Tabla 1.12**  
Proporción de viviendas según forma de acceso al agua en el año 2007 (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	RP en vivienda	RP fuera de vivienda	Pilón de uso público	Camión cisterna	Pozo	Río o acequia	Vecino	Otro
<b>Distrito de Huarmey</b>	71.7	5.0	2.6	3.1	11.9	1.8	2.6	1.3
<b>Provincia de Huarmey</b>	65.6	6.8	3.1	2.4	11.1	6.4	3.3	1.3
<b>Perú</b>	54.8	8.9	3.8	4.2	8.1	16.0	3.2	1.2

RP significa "Red Pública". Elaboración propia. Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007)

A nivel nacional cerca del 68% de las viviendas tiene acceso a la red pública de agua<sup>5</sup>, mientras que alrededor del 32% restante tiene otras formas de acceso al agua. En la provincia de Huarmey alrededor del 76% de las viviendas tiene acceso a la red pública de agua y el 24% restante de viviendas accede al agua de otra forma; y en el distrito de Huarmey, alrededor del 79% de viviendas tiene acceso a la red pública de agua y el restante 21% accede al agua de otra forma. La provincia de Huarmey presenta un porcentaje superior de viviendas con acceso a la red pública en relación al nivel nacional. Por otra parte, la proporción de viviendas que acceden al agua por medio de pozos, ríos o acequias en la provincia de Huarmey es cercana al 18%, superior a la proporción correspondiente al distrito de Huarmey, que es casi del 14%. Sin embargo, ambas proporciones son menores que la nacional, que supera el 24%.

**Tabla 1.13**  
Proporción de viviendas según servicio de desagüe en el año 2007 (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	RP en vivienda	RP fuera de vivienda	Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal	No tiene
<b>Distrito de Huarmey</b>	55.9	3.3	2.8	17.3	1.3	19.4
<b>Provincia de Huarmey</b>	45.3	3.8	2.5	18.7	1.3	28.4
<b>Perú</b>	48.0	6.1	4.9	21.8	1.8	17.4

RP significa "Red Pública". Elaboración propia. Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007)

La Tabla 1.13 muestra el porcentaje de viviendas según su forma de acceso a algún servicio de desagüe. Se destaca que en la provincia de Huarmey poco más del 49% de las viviendas tiene acceso a la red pública de desagüe, proporción que se incrementa si consideramos el distrito de Huarmey, donde poco más del 59% de viviendas tiene acceso a la red pública de desagüe. Como referencia, la proporción de viviendas con acceso a la red de desagüe a nivel nacional es cercana al 54%, mayor que la proporción en la provincia de Huarmey. Se resalta que en la provincia de Huarmey más del 28% de viviendas no tiene acceso a ningún servicio de saneamiento, proporción inferior a la del Perú, donde más del 17% de las viviendas no tiene acceso a ningún servicio de saneamiento.

<sup>5</sup>Según el INEI, se considera que una vivienda posee acceso a la red pública si posee el acceso dentro de la vivienda, fuera de la vivienda (pero dentro del edificio), o se abastece de un pilón de uso público. (INEI, 2007)

**Tabla 1.14**  
 Proporción de viviendas con alumbrado eléctrico en el año 2007  
 (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	Con alumbrado	Sin alumbrado
<b>Distrito de Huarney</b>	80	20
<b>Provincia de Huarney</b>	76	24
<b>Perú</b>	74	26

*Elaboración propia. Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007)*

La Tabla 1.14 presenta el porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico para el distrito y la provincia de Huarney, y el país en su conjunto. Cabe mencionar que la proporción de viviendas con alumbrado eléctrico en el distrito de Huarney es ligeramente superior a la proporción nacional. Ello se explica cuando se considera que el distrito de Huarney es la capital de la provincia homónima y concentra a su población urbana.



*Figura 1.5: Plaza de Puerto Huarney*

*Plaza principal de la localidad de Puerto Huarney, ubicada en el distrito de Huarney.  
 Fuente: IGP. Levantamiento de campo.*



El material de construcción de las viviendas es uno de los elementos importantes que se utiliza para evaluar los diversos escenarios de riesgo ante eventos de tsunami. En las Tablas 1.15 y 1.16 se presentan los principales materiales de construcción utilizados en las paredes y los pisos de las viviendas de la provincia y el distrito de Huarney.

**Tabla 1.15**  
Proporción de viviendas según el material de construcción empleado en las paredes (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Madera	Quincha	Estera	Piedra con barro	Piedra con cemento	Otro
<b>Distrito de Huarney</b>	59.8	15.6	1.4	6.5	15.9	0.1	0.2	0.4
<b>Provincia de Huarney</b>	47.8	28.9	1.1	6.2	15.4	0.1	0.2	0.4
<b>Perú</b>	46.7	34.8	9.7	2.9	2.3	1.7	0.5	1.4

*Elaboración Propia. Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007)*

En la Tabla 1.15, se observa que las paredes de casi el 48% de las viviendas de la provincia de Huarney están construidas de ladrillo o bloque de cemento, mientras que casi el 29% de las viviendas están construidas con adobe o tapia. En comparación, las viviendas en el distrito de Huarney tienen como principal material de construcción en las paredes al ladrillo o bloque de cemento, con alrededor de un 60% del total de las viviendas, mientras que cerca del 16% de las paredes de las viviendas del distrito están construidas con adobe o tapia. Es destacable que el distrito de Huarney presenta un porcentaje superior de viviendas construidas con ladrillo o bloque de cemento en comparación con el promedio nacional de alrededor del 47%.



*Figura 1.6: Tipos de material de construcción identificado en Puerto Huarney*

*Fuente: IGP. Levantamiento de Campo, año 2014.*

**Tabla 1.16**

Proporción de viviendas según el material de construcción empleado en los pisos (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	Tierra	Cemento	Losetas o terrazos	Parquet o madera pulida	Madera o entablados	Láminas asfálticas	Otro
<b>Distrito de Huarney</b>	41.1	52.7	5.4	0.1	0.2	0.1	0.4
<b>Provincia de Huarney</b>	50.7	44.4	4.2	0.1	0.1	0.1	0.3
<b>Perú</b>	43.4	38.2	9.3	4.5	3.4	0.7	0.5

*Elaboración Propia. Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007)*

Según la información presentada en la Tabla 1.16, más de la mitad de las viviendas en el distrito de Huarney tiene pisos de cemento. En contraste, el material de construcción predominante en los pisos de las viviendas de la provincia de Huarney es la tierra. Se observa además, tanto en el distrito como en la provincia, el casi nulo uso de parquet, madera o láminas asfálticas.

## Situación Laboral

En la Tabla 1.17 se muestran estadísticas sobre la tasa de actividad de la población censada en edad de trabajar con información de los censos poblacionales y de vivienda llevados a cabo por el INEI en los años 1993 y 2007.

**Tabla 1.17**

Tasa de actividad de la población censada en edad de trabajar (de 14 a 65 años) en los distritos de la provincia de Huarney en los años 1993 y 2007

Distrito	Población Económicamente Activa - PEA			Tasa de Actividad	
	1993	2007	C. Promedio Anual	1993	2007
<b>Huarney</b>	5,626	8,580	3.06%	49%	55%
<b>Cochapetí</b>	333	256	-1.86%	50%	44%
<b>Culebras</b>	812	1,359	3.75%	53%	61%
<b>Huayán</b>	311	353	0.91%	43%	49%
<b>Malvas</b>	415	361	-0.99%	47%	48%
<b>Provincia de Huarney</b>	7,497	10,909	2.72%	49%	55%

*Elaboración Propia. Fuente: Censos Nacionales. (INEI, 1993 y 2007)*

La información de los censos nacionales permite inferir que el comportamiento intercensal de los distritos de la provincia de Huarney es diferente cuando se considera la tasa de actividad (definida como el cociente de la PEA entre la población en edad de trabajar). Resalta el incremento en la tasa de actividad de la mayoría de los distritos de la provincia de Huarney, que pasa del 49% de la población censada en 1993 al 55% de la población censada en el año 2007. También destaca el crecimiento de la PEA de los distritos de Culebras y Huarney, que presentan tasas de crecimiento promedio anual superiores a 3% en el periodo 1993-2007, cifra que excede el crecimiento promedio de los distritos de la provincia, que es de 2.72% anual en el periodo considerado. Por otra parte, se pueden observar reducciones del crecimiento promedio anual de la PEA en los distritos serranos de Cochapetí y Malvas.



Figura 1.7: Venta de pescado en Puerto Culebras

Fuente: IGP. Levantamiento de Campo, año 2014.

A continuación se describe la rama de actividad a la que pertenece la ocupación principal de las personas que trabajan en los distritos de la provincia de Huarmey. La Tabla 1.18 presenta dicha información en el año 2007 para los distritos de la provincia de Huarmey.

**Tabla 1.18**

PEA ocupada de 14 o más años según rama de actividad en los distritos de Huarmey en el año 2007 (en porcentajes)

Distrito	Sector agropecuario	Pesca	Minería	Manufactura	Construcción	Comercio	Transportes	Otros servicios	No especificado	Total PEA0
Huarmey	22.8	6.7	1.0	6.1	7.4	14.5	10.3	27.4	3.8	8,203
Cochapetí	66.5	0.0	0.0	0.0	14.7	2.0	0.8	11.8	4.1	245
Culebras	43.8	17.2	2.2	6.0	1.8	14.6	1.9	11.7	0.8	1,307
Huayán	67.4	0.0	0.0	4.5	3.2	6.1	0.3	14.7	3.8	313
Malvas	71.7	0.0	0.0	2.4	2.4	3.2	0.9	17.7	1.8	339
Provincia de Huarmey	29.4	7.5	1.1	5.8	6.5	13.6	8.4	24.4	3.4	10,407

Elaboración Propia. Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007)

De la Tabla 1.18 se interpreta que el sector agropecuario es bastante importante en los distritos serranos de Malvas, Huayán y Cochapebí, con más de dos terceras partes de la PEA ocupada (PEAO) trabajando en dicho sector. El sector pesquero destaca en el distrito de Culebras, donde comprende más del 17% de la población económicamente activa. El sector construcción destaca en el distrito de Cochapebí, con casi el 15% de su PEA en dicho sector. El sector comercial abarca más del 14% en el distrito de Huarney, mientras que en el distrito de Culebras abarca casi el 15%. El sector considerado como “otros servicios”, donde más del 27% de la PEA del distrito de Huarney labora, consiste principalmente de actividades de enseñanza, actividad inmobiliaria y administración pública, entre otras.

## Producción y Potencialidades

En la Tabla 1.19 se presenta la estructura productiva de las empresas de la provincia de Huarney y su subdivisión según sectores económicos en comparación con la provincia de Lima y Perú en su conjunto. En el caso de la minería muchas de las grandes empresas no están domiciliadas legalmente en la localidad, por lo que reportan información en otras jurisdicciones. No se incluye el sector agrícola.

**Tabla 1.19**  
Proporción de la producción según sectores económicos según el Censo Económico 2008 (en porcentajes)

Ámbito Geográfico	Sector Extractivo	Sector Transformativo	Sector de Servicios
Provincia de Huarney	17.2	69.6	13.2
Región Áncash	54.3	27.2	18.5
Perú	16.5	44.4	39.1

*Elaboración Propia. Fuente: Censo Económico. (INEI, 2008a)*

El sector extractivo está constituido fundamentalmente por actividades económicas que explotan recursos naturales donde no hay ningún proceso de transformación, por ejemplo, pequeña minería y pesca extractiva. En el sector transformativo se incluyen actividades que originan cambios de materiales y componentes, generando productos nuevos, ya sea a mano o con la ayuda de maquinaria especializada. En este sector se incluye la industria manufacturera y de construcción. En el sector de servicios se consideran actividades que no involucran bienes físicos, sino que buscan responder necesidades de los clientes. Se pueden mencionar los servicios de salud, ingeniería, publicidad, arquitectura, tecnologías de la información, servicios de restaurantes, entre otros. Asimismo, se incluyen también las actividades de comercio minorista y mayorista. (INEI, 2008a)

Se observa que, con respecto a las proporciones nacionales, la provincia de Huarney destaca por la mayor producción relativa del sector transformativo con respecto a los otros sectores. Según información del censo económico del 2008, la elaboración de productos alimenticios fue la principal actividad transformativa desarrollada en la provincia. En la provincia hay actividades de embarque minero pertenecientes a la gran minería, principalmente en el puerto de Punta Lobitos, que es el lugar de embarque de los concentrados de minerales producidos por la mina Antamina, que opera en el distrito de San Marcos, en la provincia ancashina de Huari. Los minerales llegan por medio de un ducto especializado y se realizan algunas operaciones de refinamiento antes del embarque. Por otra parte, en el distrito de Huarney hay fábricas de harina de pescado, sin embargo se ha constatado que en el año 2014, la mayoría de estas no está produciendo. Finalmente, existen actividades de minería informal, principalmente la extracción a pequeña escala de oro.

A continuación se examinarán brevemente las actividades agropecuarias de la provincia. En la Tabla 1.20 se muestran los principales cultivos según la superficie cultivada en la provincia de Huarmey.

**Tabla 1.20**  
Principales cultivos de la provincia de Huarmey por superficie cultivada según usos  
(en porcentajes y valores absolutos)

Cultivo	Venta	Consumo animal y humano propio	Insumo productivo	Área en hectáreas	Porcentaje de la superficie cultivada
Caña de azúcar para azúcar	99.8%	0.2%	0.0%	2,147	33.7%
Maíz amarillo duro	97.9%	2.1%	0.0%	945	14.8%
Papa blanca	99.7%	0.2%	0.1%	803	12.6%
Palto	1.6%	98.3%	0.1%	799	12.5%
Espárrago	88.2%	11.6%	0.3%	430	6.7%
Caña de azúcar para alcohol	100.0%	0.0%	0.0%	222	3.5%
Maíz amiláceo	100.0%	0.0%	0.0%	158	2.5%
Vid	95.3%	4.7%	0.0%	106	1.7%
Frijol	36.5%	58.5%	5.0%	100	1.6%
Alfalfa	83.0%	15.7%	1.2%	84	1.3%
Otros cultivos				581	9.1%
<b>Total</b>				<b>6,374</b>	<b>100.0%</b>

Elaboración Propia. Fuente: Censo Nacional Agropecuario. (INEI, 2012)

El principal cultivo en la provincia de Huarmey es el espárrago, cultivo de exportación, con 33.7% del total de la superficie cultivada, es decir alrededor de 2,100 hectáreas. El segundo en importancia es el maíz amarillo duro, utilizado en la alimentación de pollos y chanchos, con 14.8% de la superficie cultivada, es decir cerca de 950 hectáreas. El palto representa el 12.6% de la superficie total cultivada, con alrededor de 800 hectáreas. Sigue en extensión el de alfalfa, que abarca el 12.5% de la superficie cultivada, casi 800 hectáreas, éste se utiliza casi en su totalidad como forraje. A continuación se presenta el cultivo de maíz amiláceo (utilizado en la alimentación humana) que ocupa el 6.7% del total, cerca de 400 hectáreas; seguido por la sandía, con 3.5% del total, alrededor de 220 hectáreas. Los sembríos de tara, árboles frutícolas, papa blanca y frijol ocupan conjuntamente 7.1% del total de la superficie cultivada, es decir, alrededor de 450 hectáreas. Debe señalarse que los cultivos mostrados en la tabla conforman más del 90% del total del área cultivada en la provincia.



Figura 1.8: Vista de una chacra de espárragos en el valle del río Huarmey.

Fuente: Luis Padilla. (CC BY-SA 3.0)

**Tabla 1.21**  
Proporción de cabezas de ganado según tipo en los distritos de la provincia de Huarmey

Distrito	Vacuno	Ovino	Porcino	Aviar
Huarmey	14%	21%	29%	50%
Cochapetí	28%	18%	20%	13%
Culebras	4%	24%	9%	15%
Huayán	20%	9%	16%	7%
Malvas	35%	28%	27%	15%
<b>Total</b>	4,405	5,002	1,823	17,537

Elaboración Propia. Censo Nacional Agropecuario. (INEI, 2012)

A continuación se examinarán las actividades ganaderas. La Tabla 1.21 muestra el número de cabezas de ganado según el tipo en los distritos de la provincia de Huarney. Se puede observar que el distrito de Malvas tiene la mayor parte de ganado vacuno y ovino de la provincia con el 35% del ganado vacuno y el 28% del ganado ovino. En el caso del ganado porcino y aviar, el distrito de Huarney predomina, ya que posee el 29% del ganado porcino y el 50% de las aves de corral de la provincia.

**Tabla 1.22**

Desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos en los puertos ubicados en la provincia de Huarney durante el periodo 2005-2011 expresados en Toneladas Métricas Brutas.

Puerto	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Huarney	255,961	173,012	155,712	203,033	278,921	128,192	128,066
Culebras	78,245	41,907	39,154	26,181	3,354	3,174	3,304

*Elaboración Propia. Censo Nacional Agropecuario. (INEI, 2012)*

Respecto a la producción pesquera, en la Tabla 1.22 se muestran estadísticas de desembarque de recursos hidrobiológicos en el periodo 2005-2011. Dado que la anchoveta es el principal recurso hidrobiológico que desembarca en Huarney, la fuerte caída registrada durante el año 2010 se debe a que durante dicho año, se establecieron fuertes vedas debido a la presencia continua de ejemplares de anchoveta juveniles en el mar (Paredes, 2012). Por otra parte, en el puerto de Culebras se ha presentado una fuerte reducción del desembarque de recursos hidrobiológicos en el año 2009, motivada por la desaparición de la pesca industrial. A partir del 2009, la extracción de recursos marinos tiene como principal fin el consumo humano directo.

## Atractivos Turísticos y Culturales

La provincia de Huarney presenta varios atractivos turísticos. Los atractivos cercanos a la costa son de especial importancia, debido a que podrían ser afectados por un eventual tsunami. A continuación se realizará una breve caracterización de los atractivos turísticos cercanos al litoral y luego se caracterizarán otros atractivos de interés.

Tuquillo es una ensenada que se forma en el límite de la pampa Tres Piedras y el litoral. Por un lado, dicha pampa remata en la zona costera conocida como Punta Marín, la cual junto con una saliente forma la curva que divide Tuquillo. Por esta razón se afirma que el litoral del lugar tiene la forma de una doble U. Hacia el norte la curva costera que queda es más pequeña y forma la playa denominada Tuquillo Norte. Esta playa es más calmada y presenta un mayor emplazamiento de construcciones y su mar favorece la pesca y caza submarinas, mientras que en la propia Tuquillo el mar es más agitado. El balneario de Tuquillo es considerado como una de las mejores playas del Perú.

La zona tiene varios islotes que sirven de hábitat para las aves guaneras como el piquero o el guanay y también se pueden encontrar gaviotas. Se puede acceder al complejo de playas de Tuquillo por medio de un desvío a la altura del kilómetro 303 de la carretera Panamericana Norte (MINCETUR, 2001).

Al sur del balneario de Tuquillo, en la zona correspondiente a la playa la Honda, se encuentra el yacimiento arqueológico de los Gavilanes, que fue estudiado por el arqueólogo italiano Duccio Bonavia. El yacimiento arqueológico data del Periodo Precerámico, cuya característica principal es la ausencia de alfarería. Compreendido entre los años 3000 - 1800 a.C., en dicho periodo se establecieron en la costa norte peruana las primeras civilizaciones peruanas.

A pesar de no encontrarse expuesta directamente a eventos de tsunamis, no se puede dejar de mencionar el sitio arqueológico denominado el Castillo de Huarmey. Este sitio se encuentra ubicado a un kilómetro al este de la ciudad de Huarmey. Se trata de un mausoleo piramidal perteneciente a la cultura Wari. El conjunto arquitectónico es una construcción de plataformas construida a base de adobe, y tiene una altura de unos 12 metros sobre el nivel del valle de Huarmey. El complejo tiene unos doscientos metros de largo por alrededor de sesenta metros de ancho y ha sido parcialmente destruido por los huaqueros. Sin embargo, en el año 2012 se descubrió una cámara funeraria que había escapado a los saqueos. Dentro se encontraron 57 fardos con osamentas en posición sentada y un ajuar funerario rico en metales preciosos. El descubrimiento de los cuerpos en posición sentada refuerza la hipótesis de que el lugar fue ocupado por miembros de la cultura Wari (Córdova, 2014).

### Infraestructura vial y marítima

En la zona andina de la provincia, algunas vías no están asfaltadas o ni siquiera afirmadas, constituyéndose en caminos de trocha, en contraste, las vías costeras son las vías de comunicación en mejor estado. La principal vía terrestre de acceso es la carretera Panamericana Norte, que une a la provincia con la ciudad de Barranca al Sur y la ciudad de Casma al Norte. En el distrito de Huarmey comienza la carretera departamental que conduce a la ciudad serrana de Aija, capital de la vecina provincia del mismo nombre. Dicha carretera tiene un desvío que conduce al pueblo de Huayán. Existen varios caminos vecinales que comunican los distritos de Huayán, Malvas y Cochapebí. En su mayor parte, las vías asfaltadas son las pertenecientes a la Panamericana Norte y a la carretera departamental Huarmey - Aija.



Figura 1.9: Gaviotas y pelicanos en el muelle de Puerto Culebras en la provincia de Huarmey.

Fuente: IGP. Levantamiento de Campo

Con respecto a las instalaciones portuarias, en la provincia existen dos puertos de uso general: el puerto de Huarmey, ubicado en la localidad de Puerto Huarmey a unos 5 kilómetros de la ciudad de Huarmey, lugar de descarga de las embarcaciones de la zona, que llevan a tierra principalmente recursos ictiológicos que están destinados a la fabricación de aceite y harina de pescado por las fábricas de la provincia; y el puerto de Culebras, ubicado en el distrito del mismo nombre, donde se desembarca en su mayoría pesca para consumo humano directo. Existe además un puerto de uso privado, el puerto de Punta Lobitos, donde se embarcan los minerales provenientes de la mina Antamina, ubicada en la sierra de Áncash.



# 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 de Guerra del Perú (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). Al mes de diciembre de 2014 se cuenta con 30 estaciones sísmicas de banda ancha con transmisión satelital. La infraestructura que alberga a las estaciones de la REDSSAT fue construida en los departamentos de:



Figura 2.1: Red sísmica Nacional (2014).

Tacna (Toquepala, El Alto), Arequipa (Yauca, Quilca, Andaray, Chivay), Puno (Lagunillas, Ayrampuri), Ica (Paracas, Guadalupe), Ayacucho (Santa Isabel de Chapa), Cusco (Cusco), Madre de Dios (Puerto Maldonado), Lima (Huacho), Junín (Huancayo, Satipo), Pasco (Yanacachi), Ucayali (Pucallpa), Áncash (Huaylas), Huánuco (Monzón), La Libertad (Quirihuac, Ticapampa), Loreto (Yurimaguas, Iquitos), Amazonas (Santa María de Nieva), Cajamarca (Atahualpa, San Ignacio), Lambayeque (Portachuelo), Piura (Chocán) 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.

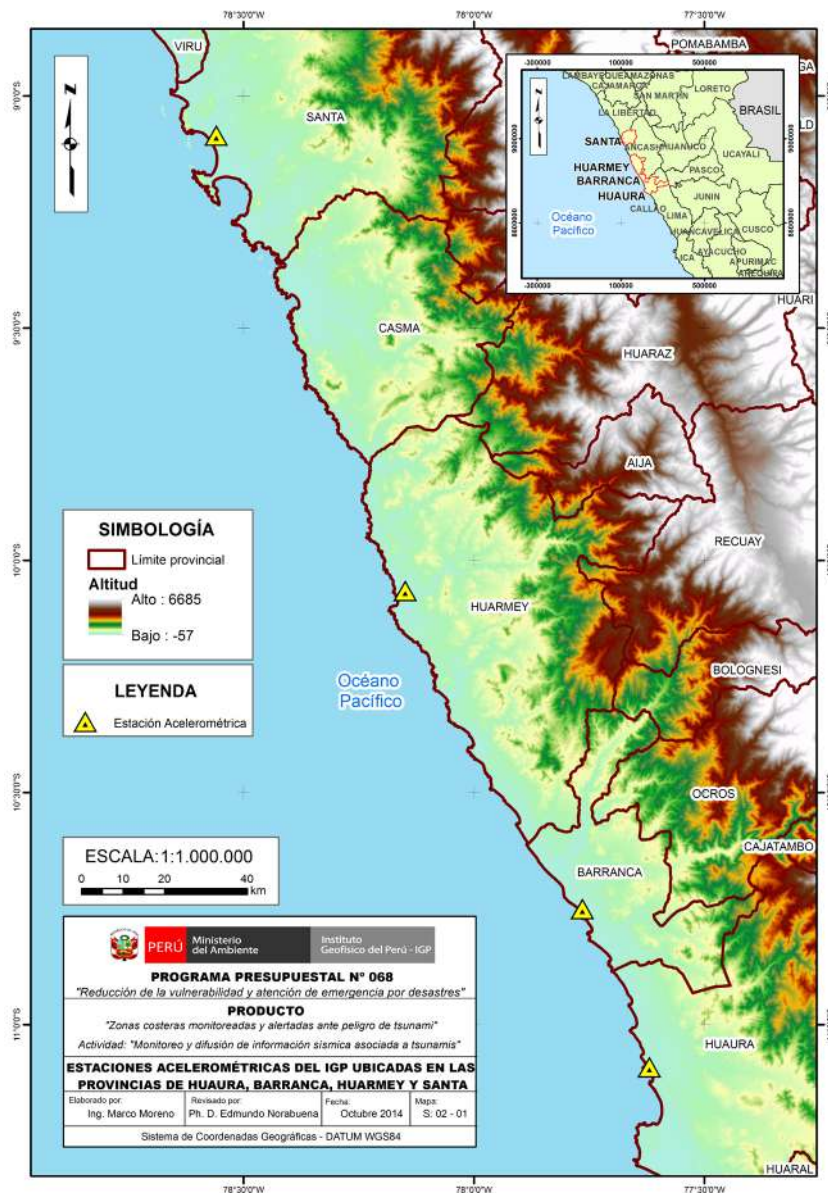
## LA RED ACELEROMÉTRICA

La red acelerométrica del IGP está integrada por un total de 70 estaciones. Estas 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.

En la localidad de Huarmey, se instalaron dos estaciones acelerométricas, en el interior de los Colegios Inca Garcilaso de la Vega y Miguel Grau. Estas estaciones están en operación y vienen registrando importante información sísmica local y regional que permitirá conocer la respuesta del suelo ante la ocurrencia de sismos de magnitud moderada y alta. En la actualidad estas estaciones forman parte de la Red Acelerométrica Nacional a cargo del IGP.



Mapa 2.1: Estaciones acelerométricas del IGP en el área de estudio.

# Sección 3: Identificación de peligro y vulnerabilidad

## Historial sísmico en la localidad de Puerto Huarmey

De acuerdo a la historia sísmica del Perú (Silgado, 1978), se identificaron algunos de los eventos sísmicos y de tsunamis más importantes que afectaron la localidad de Puerto Huarmey:

- **EL TERREMOTO DE 1586**

El 07 de setiembre a las 19:00 horas, se registró un terremoto de intensidad IX MM acompañado de un tsunami que afectó la costa del departamento de Lima; hubo agrietamientos y derrumbes que ocasionaron la muerte de un número indeterminado de personas. Destrucción en valles cercanos a Lima. El sismo se sintió desde Trujillo hasta Caravelí.

- **EL TERREMOTO DE 1746**

Sucedió el 28 de octubre a las 22:30 horas. Se registró un gran terremoto de intensidad X-XI, con una duración de 3 a 4 minutos aproximadamente. De un total de 3,000 casas solo 25 quedaron en pie. De los 60,000 habitantes, murieron 1,141 personas. En el Callao, un tsunami provocó la salida del mar hasta casi 5 km. y de 4,000 habitantes, solo se salvaron 200. El sismo se sintió desde Guayaquil hasta Tacna.

- **EL SISMO DE 1957**

Ocurrió el 18 de febrero a las 18:50 horas. Movimiento sentido a lo largo de la costa, desde el puerto de Huarmey hasta la población de Chincha. En las cercanías del pueblo de Sayán (680 m.s.n.m), proximo al río Huaura, los deslizamientos de grandes bloques de piedras rompieron el muro de contención de un canal de irrigación. En la ciudad de Canta la intensidad fue ligeramente superior al Grado V de la escala MM, lo mismo que en la ciudad de Huacho.

- **EL TEMBLOR DE 1992**

Sucedió el 18 de octubre a las 7:44 horas; temblor de magnitud 4.7 grados Richter que estuvo acompañado de ruido. El epicentro fue a 150 km al oeste de Casma y se sintió con mayor fuerza en Casma, Huarmey y Chimbote, así como también en Barranca y Huacho (Lima).

- **EL SISMO DE 1993**

El 14 de diciembre de 1993 a las 01:08 horas, ocurrió un sismo con magnitud de 4.7 escala Richter, que sacudió 600 km de la costa cuyo epicentro fue localizado a 120 km al sureste del puerto de Huarmey dejando decenas de viviendas resquebrajadas.

## Peligro Sísmico

Para el área de estudio, el IGP (2014) obtiene para un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia, valores de aceleración entre 360 a 420 gals, equivalentes a intensidades del orden de VII-VIII (MM); es decir, suficientes como para producir daños estructurales, deslizamientos y posibles escenarios de licuación de suelos en la localidad de Puerto Huarmey. Figura 3.1

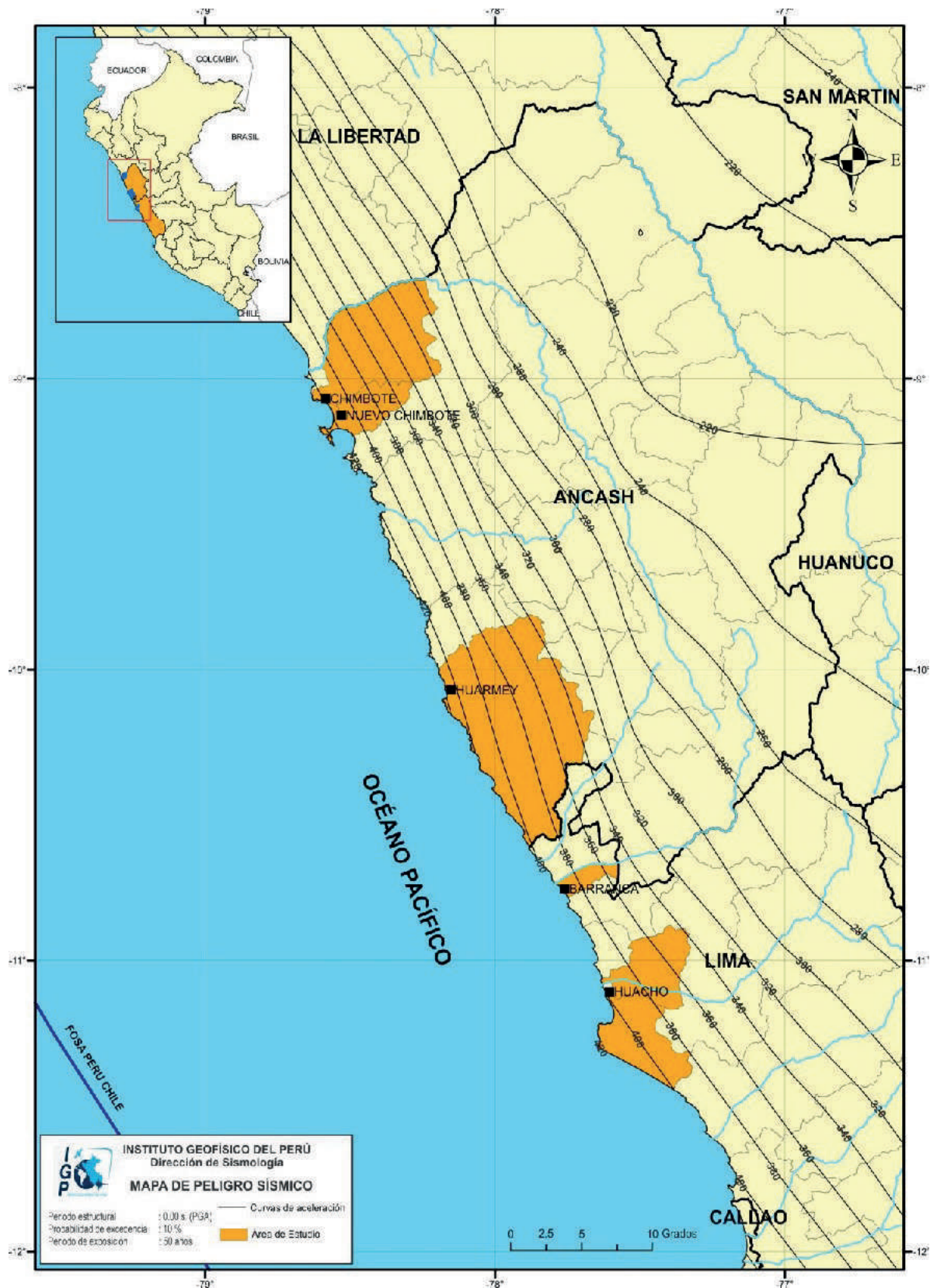


Figura 3.1: Peligro sísmico para el borde occidental de la región central del Perú correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia. (Fuente: IGP, 2014).

## Registros de tsunamis que afectaron la localidad de Puerto Huarmey

La información histórica sobre tsunamis ocurridos en la región central del Perú que afectaron en diferente grado a las zonas costeras es bastante numerosa. En la Tabla 3.1 se presenta la relación de sismos que produjeron tsunamis contenidos en el catálogo sísmico del Perú. Estos sismos presentaron magnitudes superiores a 7.0 Mw y produjeron niveles de intensidades en la zona epicentral del orden de VII (MM) a más. En general, los tsunamis afectaron a la zona costera del Callao con olas de hasta 7 metros de altura. Para el caso del tsunami del año 1687, olas de 10 metros de altura causaron efectos importantes en los puertos y localidades del Callao, Chancay y Chimbote. Por otro lado, el tsunami de 1746, con olas de hasta 24 metros causó destrucción en el Callao y en los puertos de Chancay y Huacho dejando muchas embarcaciones varadas; además de daños en edificaciones aledañas a la zona costera (IGP, 2014).

**Tabla 3.1**  
Relación de sismos que produjeron tsunamis

Fecha	Hora Local	Latitud Sur	Longitud Oeste	Magnitud Mw	Intensidad Mercalli
9 de Julio de 1586	19:30	12.1	77.0	8.6	X
16 de junio de 1678	20:45	12.3	77.8	7.7	IX
20 de octubre de 1687	5:30	13.2	76.5	8.6	X
20 de noviembre de 1690	13:30	12.6	77.0	7.2	VI
28 de octubre de 1746	22:30	12.0	77.2	9.0	X
01 de diciembre de 1806	-	12.0	78.0	-	VII
13 de agosto de 1868	17:46	18.3	70.6	8.6	VII
03 de octubre de 1974	09:21	12.3	77.5	8.1	IX

*Elaboración Propia. Fuente: Silgado (1978)*

El tsunami de 1974, con olas del orden de 3 a 4 metros, inundó varias fábricas en las bahías de Chimú, Chancay y Tortugas al norte de Lima, destruyendo muelles y zonas de cultivos. La información histórica no señala daños en la zona costera de la ciudad de Huarmey, debido probablemente a la inexistencia de obras y/o poca población en sus cercanías para los años en que ocurrieron estos eventos.

El tsunami del 01 de diciembre de 1806 se produjo del mayor sismo después del año 1746, durando un minuto y causando daños en Lima.

Es por esto que el presente estudio de estimación de la vulnerabilidad evalúa las características de los elementos expuestos ante potenciales eventos de tsunami de origen cercano según las cartas de inundación elaboradas por la DHN (2005) y el IGP (2014). Estas características contemplan la fragilidad de la infraestructura, como son el número de pisos, estado de conservación, material predominante, antigüedad de la infraestructura, entre otros aspectos. Para ello, se elaboró una ficha de verificación de vulnerabilidad que permitió obtener mediante inspecciones in situ esta información para después ser expresadas en mapas.

Es necesario recalcar que se debe considerar en priorizar la construcción de estructuras adecuadas para cada tipo de suelo. Dentro de este contexto, la población de las áreas intervenidas debe comprender que existen normas para construir una edificación sismo resistente.

Para generar escenarios probables de tsunamis en la zona costera de la ciudad de Huarney, el IGP (2014) realizó modelamientos numéricos haciendo uso de los datos topográficos y batimétricos (obtenidos de la carta 2135 de la Dirección de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú - DHN); la topografía local (que fue construida a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) Aster GDEM); el modelo de fuente sísmica (se considera como escenario un sismo de magnitud 8.5 Mw con epicentro frente a la bahía de Huarney y sus parámetros); el modelado numérico de tsunamis, programa y algoritmo TUNAMI-N2: desarrollado por investigadores de la Universidad de Tohoku en Japón (Goto y Ogawa, 1992) que simula la generación, propagación e inundación del tsunami y proporciona información sobre el tiempo de arribo de la primera ola y su altura en una determinada región costera, además de los niveles de inundación horizontal.

En el informe técnico sobre Zonificación Sísmica – Geotécnica de la Ciudad de Huarney (IGP, 2014), se muestran los resultados obtenidos para la zona costera de esta localidad e indican que la primera ola del tsunami llegaría entre 18 a 20 minutos después de ocurrido el sismo. Esta ola tendría una altura del orden de 5 a 6 metros en la zona del Puerto de Huarney y la playa El Rincón; mientras que, en las playas Pejespero y Boca del Diablo, las olas tendrían alturas de 4 a 5 metros.

Por tanto, para el área de intervención del presente estudio sí se verían afectadas las edificaciones colindantes con la Av. Alfonso Ugarte, Av. Puerto Grande y Av. Independencia (cercanos a la playa con topografía plana) y en menor grado de afectación en el sector de las calles: Jr. Juan Velasco Alvarado, Andrés Avelino Cáceres, Jr. Arenal y alrededores por presentar áreas de mayor cota y distancia sobre el nivel de la costa y que permitirá evacuar a zonas más altas en el tiempo previsto por estos cálculos.

Las cartas de inundación evaluadas para determinar los elementos potencialmente expuestos fueron elaboradas por la DHN (Figura 3.2) y el IGP (Figura 3.3).

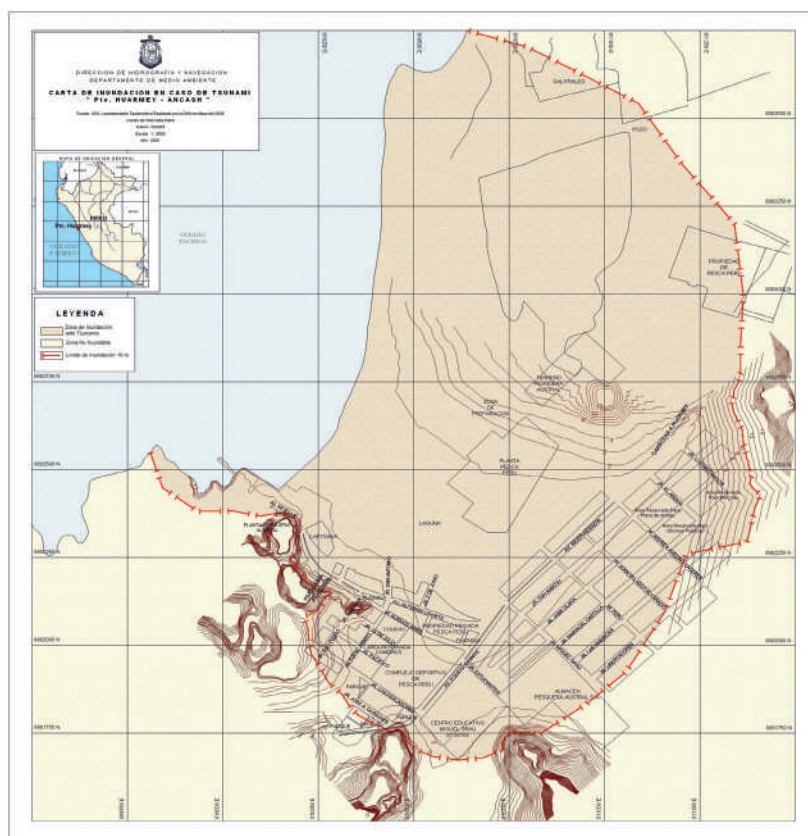


Figura 3.2: Carta de inundación en caso de tsunami Puerto Huarney (DHN, 2005).

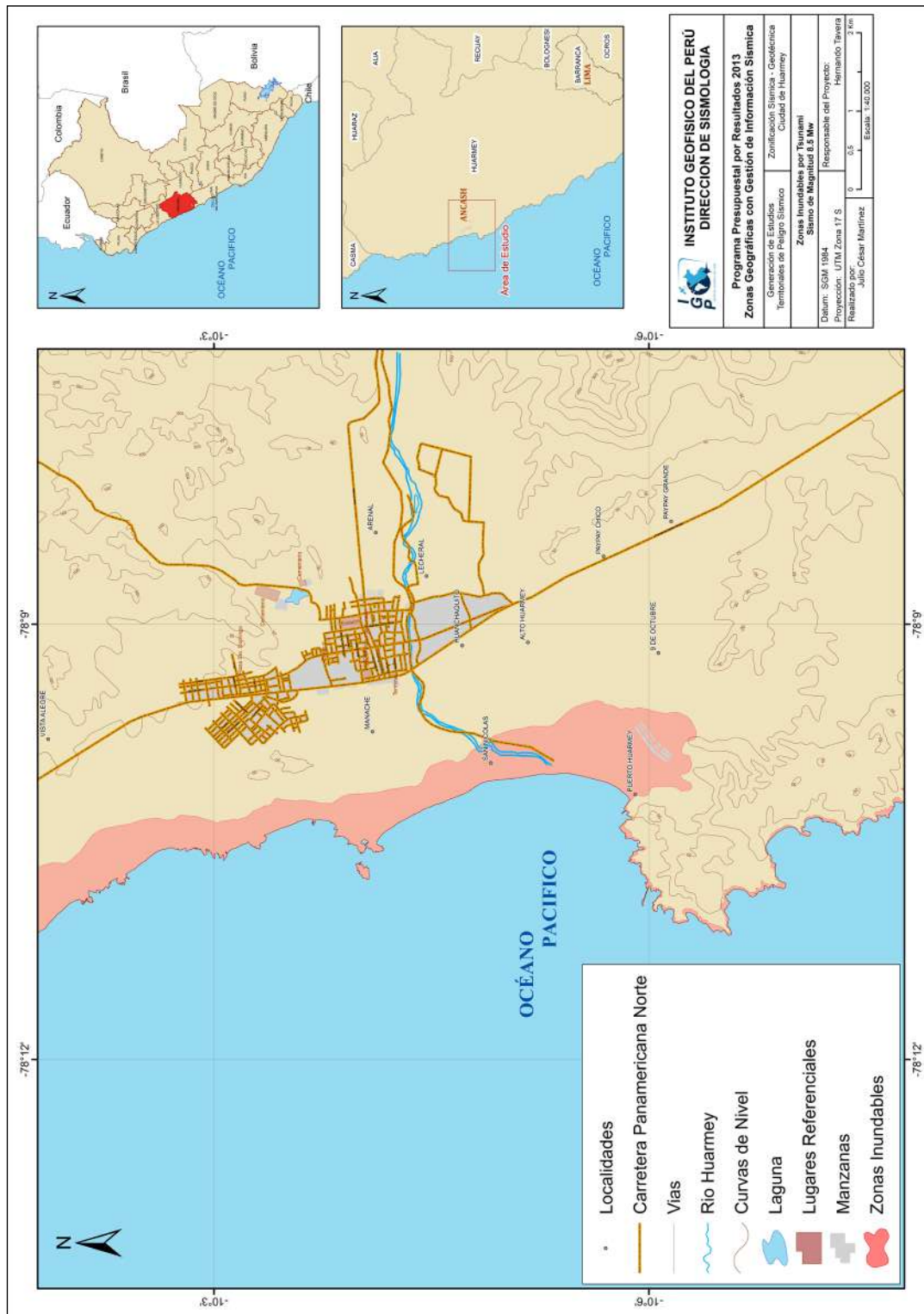


Figura 3.3: Zonas inundables por tsunami producido por un sismo de magnitud 8.5 Mw. (IGP, 2014).

# Identificación de la vulnerabilidad física

En esta sección se describe información actualizada que permite conocer la problemática de las edificaciones en el distrito de Huarmey y adoptar las medidas preventivas necesarias para evitar el colapso de las edificaciones, así como también, preparar a la población ante posibles contingencias. Finalmente, el aporte de esta sección es facilitar información para el diseño e implementación de estrategias de intervención integral orientadas a la solución de la problemática.

## MÉTODO DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se elaboró una ficha de verificación de vulnerabilidad para la toma de datos en campo, la cual permitió establecer variables físicas como el material de construcción predominante de las edificaciones, estado de conservación de los inmuebles, antigüedad de la edificación, tipo de suelo, topografía del terreno de la edificación, configuración geométrica en planta y en elevación, existencia de concentración de masas en nivel de vulnerabilidad, juntas de dilatación sísmica acorde a la estructura, etc. Las cuales son analizadas para la estimación de la vulnerabilidad.

## Cobertura geográfica del levantamiento

Abarca el área de la costa del Puerto de Huarmey próximo desde la Planta Pesquera Austral, que bordea la playa desde la Av. Alfonso Ugarte hasta la Posta Médica del Puerto de Huarmey y la Av. Andrés Avelino Cáceres, espacio donde se ubican las edificaciones construidas de diversos materiales como de concreto armado, ladrillo, adobe, quincha, madera y otros.

## Evaluación de las zonas vulnerables del distrito de Huarmey

Se evaluó la zona de intervención determinando edificaciones con alta, moderada y baja vulnerabilidad física ante la ocurrencia de sismos y tsunamis.



Figura 3.4: Predio ubicado en el área potencialmente inundable ante eventos de tsunami

Créditos: IGP. Levantamiento de campo, año 2014.



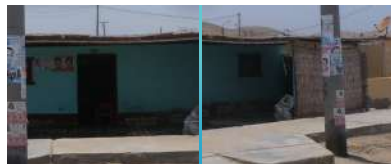


Figura 3.5: inmueble construido de adobe ubicado en Av. Puerto Grande. Este inmueble posee más de 50 años de antigüedad y se identificó con regular estado y con techo inestable de caña. Asimismo, se encuentra dentro del potencial área de inundación por eventos de tsunami de origen cercano según las cartas de inundación del IGP y la DHN.



Figura 3.6: Inmueble expuesto ante eventos de tsunami, ubicado en la localidad de Puerto Huarney. Posee cobertura de techo de esteras y madera y las características físicas identificadas en su evaluación lo hacen altamente vulnerable ante eventos de tsunami.



Figura 3.7: Edificación construida de adobe con más de 50 años de antigüedad. Posee deterioro y/o humedad en la parte frontal y en las paredes del inmueble y tiene un techo inestable. Se identificó que su vulnerabilidad es alta ante eventos de tsunami.

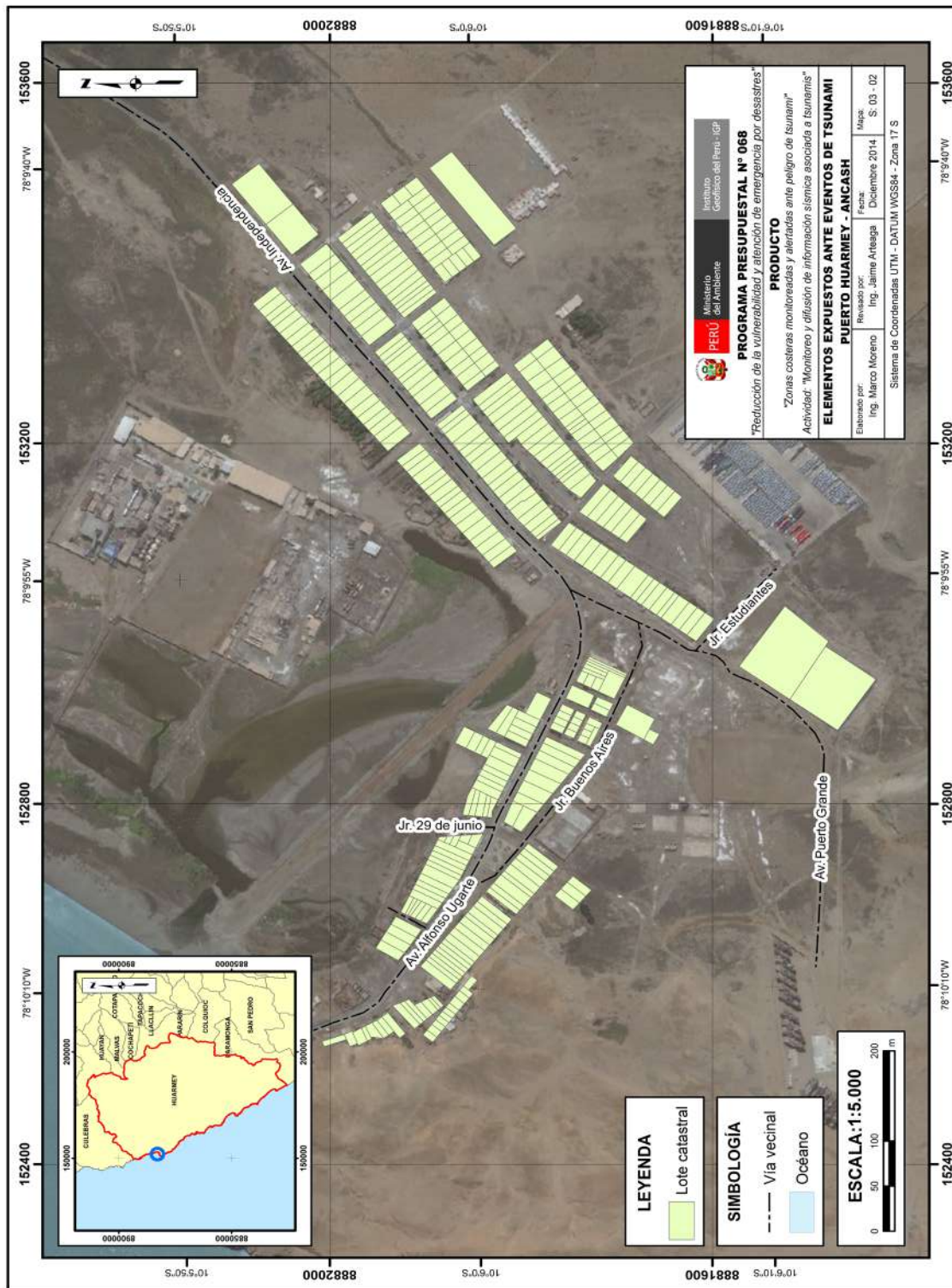


Figura 3.8: Edificación construida de adobe con más de 50 años de antigüedad. Se encuentra dentro de la zona de inundación y presenta deterioro y/o humedad en sus paredes. La vulnerabilidad física identificada para este predio es alta. Sin embargo, también es altamente vulnerable por exposición ante eventos de tsunami.



Figura 3.9: Edificación con más de 60 años de antigüedad y presentan muros de quincha deteriorados, donde se observan grietas, rajaduras y pérdida de recubrimiento de los muros en la parte frontal. Es necesario realizar una evaluación y refacción de la edificación por su estado actual.

# Elementos expuestos evaluados



Mapa 3.1: Plano de elementos expuestos ante eventos de sismo y tsunami en Puerto Huarmey.  
Fuente Elaboración propia.

## PROCEDIMIENTOS

La evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones ante los sismos de gran magnitud y tsunamis consta de dos etapas en su metodología de ejecución:

- **Primera Etapa:**

- a. Preparación del plan de trabajo y diseño de la ficha de verificación de la vulnerabilidad.
- b. Capacitación a los profesionales que participan en la toma de datos de la evaluación de la vulnerabilidad en campo.
- c. Zonificación del área de estudio de acuerdo a la información proporcionada por el área de catastro de las municipalidades locales.
- d. Elaboración de los planos para el levantamiento en campo considerando el área de inundación por tsunami expresadas en los mapas elaborados por la DHN y el IGP, como también la información de cantidad de edificaciones por manzana.
- e. Empadronar las edificaciones de concreto armado, ladrillo, adobe, quincha y madera con el trabajo de campo y realizar el levantamiento de información, procesamiento y análisis de la información con los resultados obtenidos de esta primera etapa.

- **Segunda etapa:**

- a. Sistematización y procesamiento de la información obtenida en campo.
- b. Elaboración de los cuadros de caracterización, comparativos y anexos estableciéndose los niveles de vulnerabilidad para las edificaciones de acuerdo a sus características físicas. Para esto, se clasificaron en 4 tipos de vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Muy Alta (VMA)**

Las edificaciones presentan daños severos en la estructura que compromete la estabilidad de la construcción. se caracteriza por presentar muros con agrietamientos o rajaduras, alto índice de humedad, derrumbes parciales e instalaciones básicas deterioradas. Debido al estado precario de estas edificaciones, es necesaria su demolición o reconstrucción.

- **Vulnerabilidad Alta (VA)**

Las edificaciones presentan daños en paredes y techos, comprometiendo parcialmente la estabilidad de la edificación, en general presentan problemas de pandeo, humedad e instalaciones deterioradas. En estos casos es necesario refaccionar la edificación contando con el personal técnico calificado.

- **Vulnerabilidad Moderada (VM)**

Las edificaciones presentan daños menores que no afectan la estabilidad de la estructura, regularmente tienen problemas de humedad y/o fisuras por lo que requieren trabajos de mantenimiento y reparación.

- **Vulnerabilidad Baja (VB)**

Las edificaciones no presentan problemas de rajaduras, pandeo, derrumbes, humedad o fisuras, por lo cual no se ve comprometida la estabilidad de la estructura.

## PLAN DE ANÁLISIS

El análisis incluye la identificación del estado de las edificaciones construidas con diferentes materiales, considerándose las siguientes características: Ubicación geográfica de la vivienda, información de la edificación por observación directa, y características del tipo de edificación.

Asimismo, para determinar el nivel de vulnerabilidad se realizaron diversas tomas de datos teniendo en consideración las características de la construcción de la edificación:

- Material predominante de la edificación
- Si la edificación se encuentra totalmente dentro de la Zona de Inundación del Tsunami (ZIT), solo externamente, a 100 metros de la ZIT y a 200 metros del límite de la ZIT
- Antigüedad de la edificación
- Tipo de suelos
- Topografía del terreno colindante a la edificación y/o área de influencia
- Configuración geométrica en planta
- Configuración geométrica en elevación
- Si las juntas de dilatación sísmica son acordes con la estructura
- Existencia de concentración de masas en diferentes niveles
- La observación de los principales elementos estructurales
- Los tipos de cubierta o cobertura de la edificación
- Otros factores que incidan en la vulnerabilidad

La recopilación de información utilizando la ficha de verificación finaliza con la caracterización de cada edificación en lo referente a los materiales de cómo fue construida con respecto a la estructura (muros, techos) en los acabados (pisos, puertas/ventanas, revestimientos, tipo de baño), en el tipo de instalaciones eléctricas usadas para poder determinar el valor de la edificación por metro cuadrado y su valor total de tal forma de poder estimar la pérdida cuantitativa de las edificaciones en estos sectores intervenidos expuestos a sismos y tsunamis. El valor del terreno no está considerado en el cálculo final de la edificación.

Para esto, se consideró como referencia la tabla de Valores Unitarios Comerciales de Edificación para la Costa expedido por el Ministerio de Vivienda que está vigente desde octubre del 2013 y la depreciación se aplica según las últimas disposiciones del Ministerio de Vivienda y Construcción y Saneamiento (MVCS).

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El siguiente análisis está elaborado de acuerdo a la conformación de la estructura de la Ficha de Verificación de la Vulnerabilidad que se realizó para aplicar en las edificaciones a intervenir.

### A) INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA DESDE EL EXTERIOR.

- **Desde la parte exterior se puede ver**

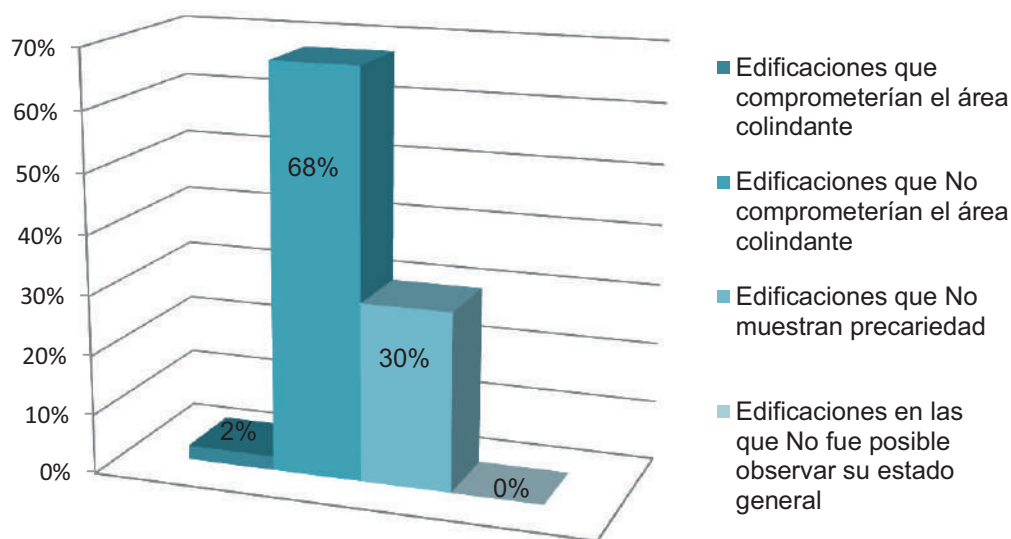
A simple vista, las edificaciones en caso de un sismo podrían colapsar, debido al predominante deterioro producido por la calidad de los materiales y la antigüedad, así como la falta de algunos elementos estructurales y otros factores como el tipo de suelo y la topografía en la cual se sustenta la edificación, para lo cual se han identificado edificaciones que:

- Ante colapso, 08 edificaciones Sí comprometerían el área colindante.

- Existen 231 edificaciones que ante un colapso No comprometerían el área colindante.
- Existen 102 edificaciones que No muestran precariedad.
- Existen 00 edificaciones en las que No fueron posibles observar su estado general.

Esta información nos indica que de producirse un evento como un sismo severo, probablemente las rutas de evacuación no sean bloqueadas por el colapso de las edificaciones que se encuentran en los alrededores (67.15%). Por lo cual la población residente sí tiene oportunidad de salir a tiempo de las zonas en alto riesgo hacia sectores seguros los que se deben identificar con anterioridad mediante los simulacros.

### Desde la parte exterior se puede ver



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.10: Comparación del ítem "Desde el exterior se puede ver"

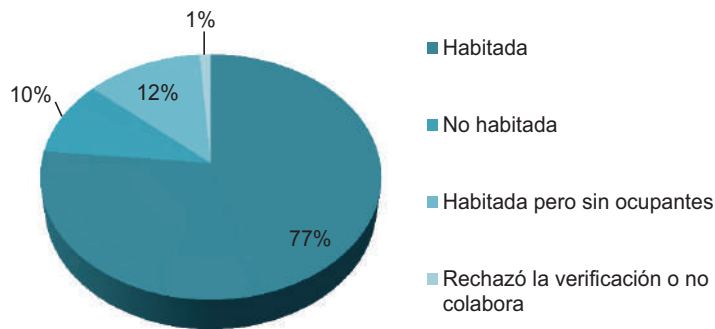
### • La edificación se encuentra

Este indicador permite determinar la cantidad de edificaciones en las cuales fue posible verificar: que se encuentran habitadas, no habitadas, habitada pero sin ocupantes o aquellas en las que los habitantes rechazaron la verificación, encontrándose:

- Habitada, 261 edificaciones.
- No Habitada, 34 edificaciones.
- Habitada pero sin ocupantes, 42 edificaciones.
- Rechazó la verificación o no colabora, 04 edificaciones.

La verificación de esta información permite deducir que el 75.87% de las edificaciones estaba habitada, ya que respondieron positivamente a la solicitud de análisis de sus hogares.

### La edificación se encuentra



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.11: Comparación del ítem “La edificación se encuentra”

Mientras que en el 9.88% de edificaciones no se efectuó la verificación debido a que no se encontraron habitantes al interior de las mismas; el 13.08% de edificaciones estaba habitado pero sin ocupantes y el 1.16% rechazó la verificación, por lo cual no se analizó su vulnerabilidad.

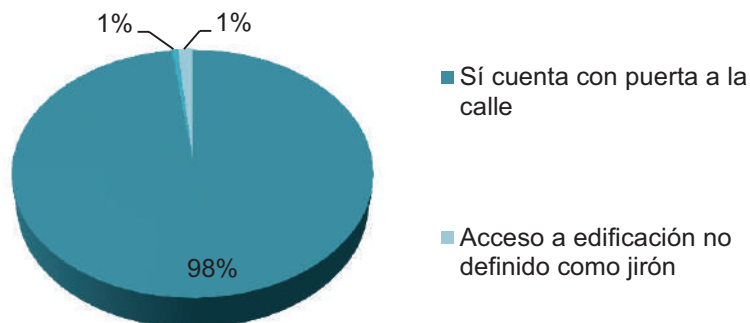
## B) CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE EDIFICACIÓN

- **Cuenta con puerta independiente**

Este análisis permitió determinar la facilidad para acceder a la ruta de evacuación y a las zonas de seguridad de las familias que cuentan con edificaciones independientes, por tener puertas de acceso directo a la calle.

- Existen 334 edificaciones que Sí cuentan con puerta a la calle.
- Existen 02 edificaciones que No cuentan con puerta a la calle, por ser parte de un conjunto habitacional.
- Existe 05 edificaciones con acceso a otra edificación no definido como jirón.

### Cuenta con puerta independiente



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.12: Comparación del ítem “Cuenta con puerta independiente”

El 98% de las edificaciones cuentan con puerta independiente a la calle, por lo que sus ocupantes tienen mayor posibilidad de acceder a las rutas de evacuación y llegar a las zonas seguras, en relación a aquellas que no cuentan con puertas de acceso directo hacia el exterior.

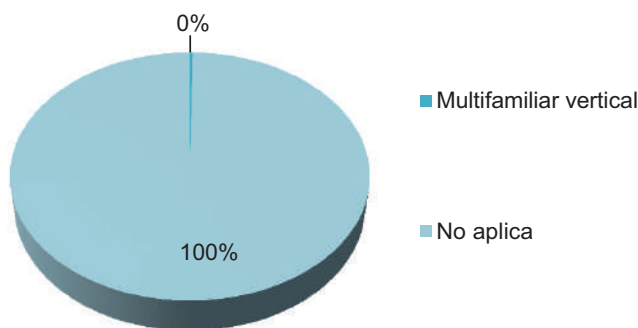
- **Forma parte de un conjunto habitacional**

En el caso de un conjunto habitacional vertical, se determinó —de acuerdo con el nivel del piso en que se encuentra la edificación— la facilidad para acceder a la ruta de evacuación por tratarse mayormente de edificaciones precarias que no disponen de zonas de seguridad interna, siendo más vulnerables las que se encuentran en los pisos más altos.

En el caso de los complejos multifamiliares horizontales que dispongan de un ambiente interior adecuado para zona de seguridad, tendrán mayor facilidad para acceder a la zona de seguridad externa. Sin embargo, en el área de estudio no se encontró este caso.

- Multifamiliar horizontal, 00 edificaciones.
- Multifamiliar vertical, 01 edificación.
- No aplican, existen 340 edificaciones.

### Forma parte de un conjunto habitacional



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.13: Comparación del ítem “Forma parte de un conjunto habitacional”

De las edificaciones verificadas, las que son del tipo conjunto habitacional horizontal, no se encontraron en el área de intervención y representan el 0% pero son las que tienen mayores probabilidades de acceder a una zona de seguridad y evacuar rápidamente, en comparación con el 0.29% de edificaciones que han sido verificadas en complejos multifamiliares verticales, las cuales presentan mayores dificultades para evacuar debido a la utilización de escaleras que podrían estar obstaculizadas durante el siniestro. Los que “no aplican”, se refiere a las edificaciones independientes que son la mayoría de los casos y que comprende el 99.71% del universo total.

- **Total de ocupantes (Cantidad de personas)**

En el área de estudio se obtuvo una población estimada de 1118 ocupantes en las edificaciones ocupadas y que forman parte de las 341 edificaciones que son el total de la muestra del Puerto de Huarmey. Esta información es de utilidad para verificar si es suficiente el espacio destinado a la zona de seguridad externa para la cantidad de los ocupantes estimados. Asimismo, para poder considerar el número potencial de personas a ser afectadas en caso ocurra un evento sísmico en los locales comerciales (hotel y restaurantes), se asumieron los aforos que están establecidos en el rango de 50 a 100 personas. Es por esto que se asume que la población total de los locales comerciales es de 542 personas además de lo calculado para las edificaciones existentes, es decir sería un estimado de 1,660 personas

en total, que deben evacuar en caso de encontrarse al máximo de su capacidad los locales comerciales públicos y las edificaciones residenciales y a fines, en época de verano. Para este propósito las áreas de refugio o seguridad propuestas deben cubrir esta demanda, por ejemplo para el caso de temporada alta por la ocupación de las playas de parte de los veraneantes que vienen de otros lugares de los departamentos de Áncash y Lima.

- **Cantidad de pisos de la edificación**

Las edificaciones que se encuentran en el primer piso, por su ubicación tienen mejor acceso a las rutas de evacuación exterior, en comparación con las edificaciones que se ubican en pisos superiores de los conjuntos habitacionales verticales, permitiéndoles por ello llegar con mayor rapidez a su zona de seguridad, la cual debe ser definida, señalizada y ubicada con anterioridad en los planes de evacuación y en los ejercicios de simulacros a llevarse a cabo.

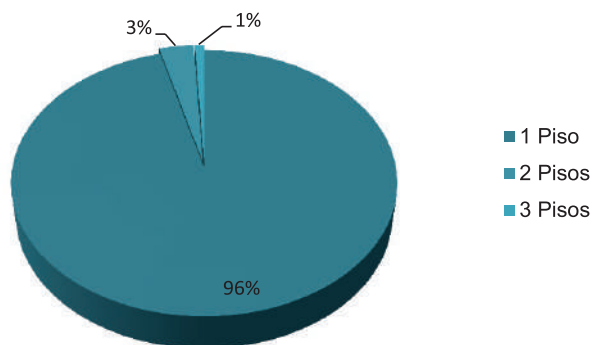
En el caso de las edificaciones con más de dos pisos, se recomendó la ubicación de zonas de seguridad interna y su reforzamiento.

La cantidad de edificaciones con niveles superiores (incluido el 1er piso), según la muestra tomada en campo son:

- 327 edificaciones de un piso.
- 11 edificaciones de dos pisos.
- 03 edificaciones de tres pisos.
- No se identificaron edificaciones con 3 pisos a más.

El resto de las edificaciones (17) son consideradas como terrenos o áreas libres hasta la fecha de la presente intervención.

### Número de pisos de la edificación



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.14: Comparación del ítem "Número de pisos de la edificación"

La encuesta nos muestra que una gran mayoría de la población del Puerto de Huarney, habita en edificaciones de 01 piso, representando el 95.89%; es decir 327 de las 341 edificaciones verificadas. Lo que muestra que sus ocupantes tendrían mayores posibilidades de acceder con rapidez a las rutas de evacuación.

Asimismo, para el caso de las edificaciones de dos niveles se considera que está representado por el 3.23% que es mucho menos del 5% del total de la muestra de las edificaciones de un piso, lo cual nos da un número de evacuantes que tendrían más posibilidades de alcanzar la calle en un menor tiempo.



Las edificaciones de tres pisos que se ubican en los lotes G III A4 y R 2A básicamente corresponden al 0.58 % del total de la muestra tomada en la inspección llevada a cabo en la localidad de Puerto Huarmey. No se inspeccionaron edificaciones con sótanos, según la información recibida de las personas encuestadas y verificadas.

De esta información se estima que en caso de un sismo, los ocupantes que residan y ocupen los pisos superiores tienen menos posibilidades de evacuar y acceder a las zonas seguras previamente establecidas.

### Cantidad de pisos del conjunto habitacional

Para el caso de la localidad de Puerto Huarmey solo se identificaron 02 edificaciones del tipo Conjunto habitacional horizontal y de solo un piso, por lo que este indicador no es determinante en este caso.

Se debe tener en cuenta que quienes viven en los pisos más altos (del segundo pisos y más) tendrán menos probabilidad de acceder a su zona de evacuación exterior en comparación a quienes habitan en los pisos más bajos como el primer piso.

### Factores críticos para la determinación del nivel de vulnerabilidad “Muy Alta o Alta”

Están referidos a las edificaciones o conjuntos habitacionales asentados en terrenos cuya calidad es inapropiada para edificar.

Son terrenos inestables o que se encuentren en el área de influencia de peligros de deslizamiento o derrumbes, así como otros factores que determinen el grado de vulnerabilidad de la edificación.

Del análisis de los resultados se muestra que la mayoría de las edificaciones que se encuentran en el sector del M', L', J', W, K y alrededores están más expuestas a diferentes fenómenos como los siguientes:

- Existen edificaciones que se encuentran en un terreno inapropiado para edificar (de relleno, con nivel freático alto, entre otros).
- Existen edificaciones que se encuentran en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos por la alta pendiente del sector.
- Existen edificaciones que están expuestas al desplome y que está comprendida en su área de influencia a la edificación que es objeto de la verificación.

Figura 3.15: Vista de las edificaciones vulnerables por su ubicación y condición actual de la edificaciones en la localidad de Puerto Huarmey.



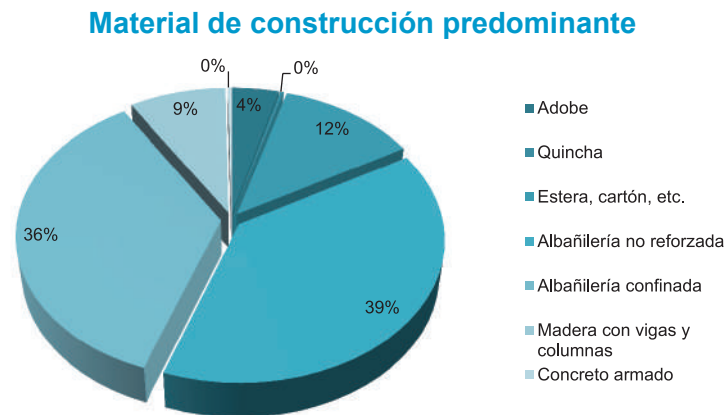
Las muestras presentadas en la figura anterior, indican que las edificaciones que fueron verificadas tienen alta vulnerabilidad por estar asentadas en terrenos inapropiados y estar expuestas a derrumbes, deslizamientos, nivel freático superficial y otros peligros. Lo que conlleva que al producirse un sismo de gran intensidad, estas edificaciones tengan una mayor probabilidad de colapsar según las condiciones actuales que presentan, las cuales denotan una falta de asesoría técnica.

## CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

- **Material predominante de la edificación**

En el análisis de la vulnerabilidad física de las edificaciones, en el marco del análisis de la verificación, se consideraron principalmente las edificaciones construidas con materiales de concreto armado, ladrillo, adobe, quincha, mampostería, madera y otros materiales precarios por ser las más vulnerables ante sismos.

Se identificaron los siguientes tipos de material en las edificaciones verificadas en campo:



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.16: Comparación del ítem "Material de construcción predominante"

Como se muestra en el gráfico, del total de edificaciones verificadas, se han determinado que 14 (4.09%) edificaciones presentan materiales de adobe, 42 (12.28%) de esteras, cartón y latas, 132 (38.59%) de albañilería no reforzada, 122 edificaciones (35.67%) de albañilería confinada de ladrillo con vigas y columnas, 29 edificaciones (8.48%) de madera con vigas y columnas del mismo material y 02 edificaciones (0.58 %) de concreto armado según la muestra analizada. De análisis se determina que predominan las edificaciones de albañilería confinada con vigas y columnas con 35.67% lo cual nos indica que ante la ocurrencia de un sismo, éstas tendrán un buen comportamiento pero considerando la condición de un estudio previo de suelos que les permita tener una adecuada cimentación para estas zonas que han sido determinados mediante el estudio del IGP ("Zonificación Sísmica Geotécnica de la Ciudad de Huarney") y que están considerados en el rango de 1.0 a 2.0 kg./cm<sup>2</sup> como la capacidad portante de los suelos y que son de baja capacidad.

De no ser asumido este indicador en la construcción de los cimientos en estas edificaciones, es altamente probable que estas puedan colapsar. Esta característica referida al material predominante de la edificación sirvió como línea base para el análisis de las demás características de las edificaciones.

Las edificaciones que han sido construidas con planos y la supervisión de un ingeniero civil tienen la garantía de haberse ejecutado de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), lo que permitirá un mejor comportamiento frente a un movimiento sísmico, frente a aquellas que fueron construidas por obreros de construcción civil sin contar tampoco con un maestro de obra que los dirigiera y con preparación en este tipo de construcciones.

- **La edificación está dentro de la zona de inundación del tsunami (ZIT)**

De la verificación se tiene que:

- 272 edificaciones están dentro de la zona de inundación.
- En 69 edificaciones un potencial tsunami cubriría solo la parte exterior de la edificación.
- 00 edificaciones alcanzan los 100 metros del límite de la ZIT.
- El resto de las edificaciones están a mayor distancia de los 200 metros.

La información anterior nos indica que un 80% (272 predios) de las edificaciones que han sido verificadas están dentro de la zona de inundación por el tsunami, y que han sido construidas informalmente o con el apoyo de obreros de construcción, sin capacitación y sin el asesoramiento técnico de profesionales. Por ello, poseen vulnerabilidad alta ante la ocurrencia de un sismo y tsunami. Asimismo, el 20.23% de las edificaciones no se verían afectadas en su estabilidad estructural de producirse un tsunami.

### La edificación está dentro de la zona de inundación

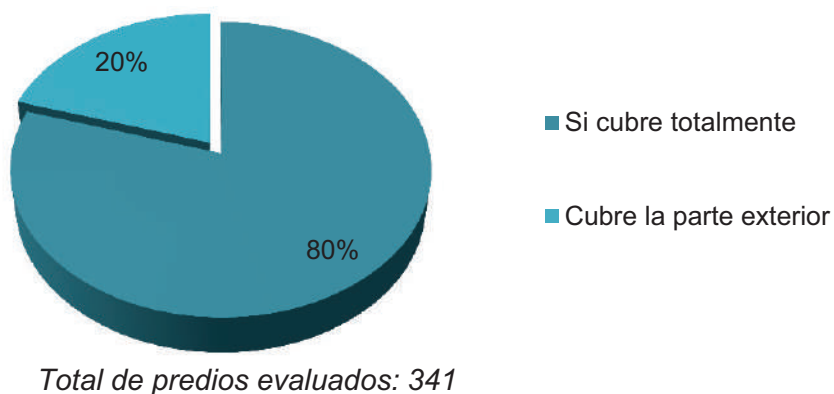


Figura 3.17: Comparación del ítem “La edificación está dentro de la zona de inundación”

### • Antigüedad de la edificación

En el caso que una edificación posea diferentes etapas de construcción, se tomó en cuenta el área de mayor dimensión y/o mayor permanencia de sus ocupantes, siendo el tiempo útil de vida de las viviendas de 50 años. Para edificaciones con mayor antigüedad, la vulnerabilidad estará comprendida entre Alta y Muy alta dependiendo de la calidad del material usado, el tipo de construcción, entre otras características. Los datos obtenidos de acuerdo a los cuatro rangos establecidos son:

- De 50 a más años de antigüedad: 48 edificaciones.
- De 20 a 49 años de antigüedad: 138 edificaciones.
- De 3 a 19 años de antigüedad: 127 edificaciones.
- De 0 a 2 años de antigüedad: 28 edificaciones.

#### Antigüedad de la edificación

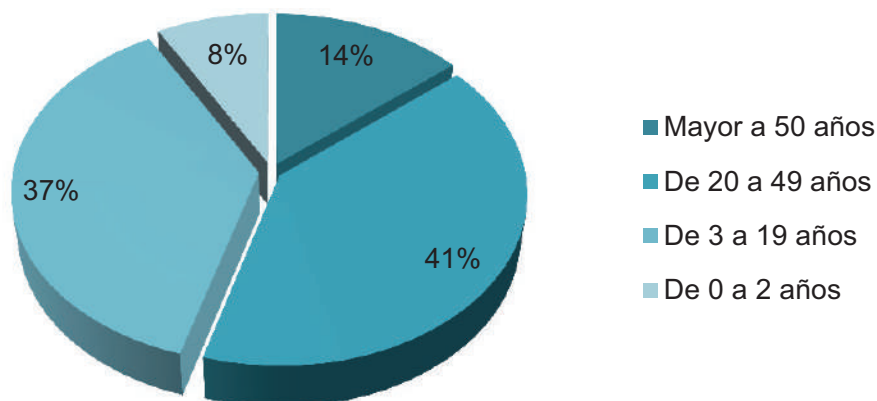


Figura 3.18: Comparación del ítem “Antigüedad de la edificación”

El 14.07% de las edificaciones que fueron verificadas tienen una antigüedad mayor de 50 años. Por lo que se consideran que estas edificaciones tienen vulnerabilidad alta ante la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud por su condición actual.

### Tipos de suelos

Para la obtención de esta información se contó con los estudios de zonificación sísmica del distrito de Huarmey (Zonificación Sísmica – Geotécnica de la Ciudad de Huarmey) los cuales fueron efectuados por el IGP en el periodo 2013-2014.

El estudio permitió clasificar los suelos en función de las variaciones de la intensidad sísmica y definirlos en cuatro categorías: No aptos para la construcción (rellenos, depósitos marinos y pantanos); poco favorables para la construcción (suelos finos, arena de gran espesor, arena limosa semisuelta); suelos medios (suelo granular fino y arcilloso, arena limosa compacta); y los aptos o favorables (suelos rocosos, gravosos y arcilla limosa).

Para el caso de la zona de intervención, según el mapa de clasificación SUCS del IGP (2014), las edificaciones están ubicadas en suelo del tipo SP. Según el estudio geotécnico se determina que la valoración asumida para este tipo de suelo es denominada como poco favorable para la construcción. Este tipo de suelo se ubica en toda la franja de la costa de Puerto de Huarmey y posee una capacidad portante de 1.0 a 2.0 kg./cm<sup>2</sup>.

Un 99.99% de las edificaciones que fueron verificadas (353), están asentadas sobre terreno de fundación de baja capacidad portante (suelos finos) y por ellos se debe tomar en cuenta este dato en el diseño de la cimentación. Por el contrario, las edificaciones construidas sobre suelos de alta capacidad portante igual o mayor a los 4 Kg/cm<sup>2</sup> de capacidad portante se encuentran con mayor posibilidad de asimilar los sismos que aquellas que han sido edificadas en un terreno de relleno o estratos arenosos limosos de gran espesor.

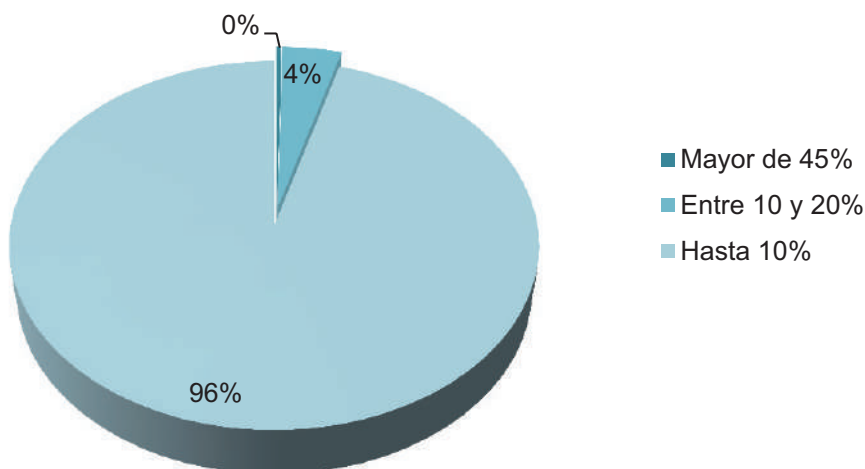
### Topografía del terreno colindante a la edificación y/o en área de influencia:

Las edificaciones construidas en laderas o terrenos con fuerte pendiente, tienen la desventaja del empuje lateral que ejerce el terreno sobre la parte lateral de esta, incrementando la acción de las ondas sísmicas y haciéndolas más vulnerables. Lo que no sucede en las edificaciones asentadas en terrenos planos donde el empuje lateral es nulo o casi nulo, dándole mayor estabilidad como es el caso de la localidad de Puerto Huarmey, en los sectores próximos a la Av. Independencia y Av. Alfonso Ugarte.

Los resultados obtenidos son:

- Se hallaron 01 edificaciones sobre pendiente muy pronunciada (Mayor a 45% de pendiente)
- Se hallaron 00 edificaciones sobre pendiente pronunciada (Entre 45% a 20% de pendiente)
- Se hallaron 14 edificaciones sobre pendiente moderada (Entre 20% a 10% de pendiente)
- Se hallaron 326 edificaciones sobre pendiente plana o ligera (Hasta 10% de pendiente)

#### Topografía del terreno colindante a la edificación



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.19: Comparación del ítem "Topografía del terreno colindante a la edificación"

El 95.60% de las edificaciones verificadas (326 predios), se encuentran en terrenos planos o con pendiente ligera, por lo cual la vulnerabilidad por este indicador es baja.

- **Configuración Geométrica en Planta**

Las edificaciones que presentan una configuración uniforme en planta, van a tener un mejor comportamiento estructural, por tener su centro de gravedad en el punto de equilibrio, que hace que la estructura sea más estable, soportando mejor las ondas sísmicas.

Las configuraciones identificadas en la localidad fueron las siguientes:

- Irregular; se verificaron 02 edificaciones con esta configuración geométrica.
- Regular; se verificaron 339 edificaciones con esta configuración geométrica.

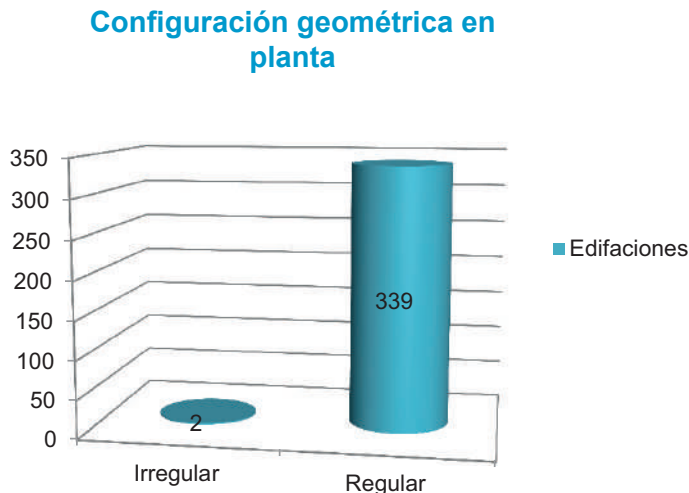


Figura 3.20: Comparación del ítem "Configuración geométrica en planta"

Para el 100% de edificaciones verificadas, la configuración geométrica presente en este tipo de construcciones es regular. Obteniendo con ello estructuras más estables ante un sismo.

- **Configuración geométrica en elevación**

Las edificaciones que presentan una configuración uniforme en elevación van a tener un mejor comportamiento estructural, por tener su centro de gravedad en el punto de equilibrio, lo que hace que la estructura sea más estable y con mayor rigidez, lo que les permitirá asimilar mejor las ondas sísmicas.

Las cantidades obtenidas por tipo de configuraciones geométricas son:

- Irregular, se verificó 03 edificación con configuración geométrica en elevación que es irregular.
- Regular, se verificaron 338 edificaciones con configuración geométrica en elevación que es regular.

Las edificaciones verificadas y construidas con materiales diversos (adobe, quincha, madera, albañilería, concreto armado y otros) en un 99% son regulares en su configuración de elevación. Por tanto, es muy probable que no sea tomado este criterio porque no es representativo para las edificaciones construidas en este sector de la ciudad de Huarney.

### Configuración geométrica en elevación

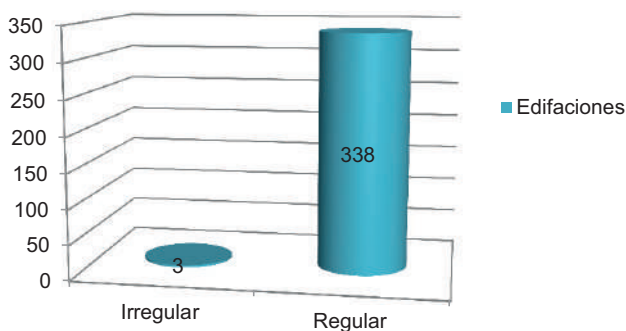


Figura 3.21: Comparación del ítem "Configuración geométrica en planta"

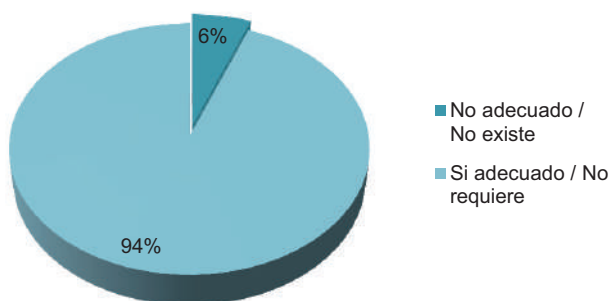
- **Juntas de dilatación sísmica acordes con la estructura**

Las Juntas de dilatación sísmica permiten la independencia de dos macizos ante la eventualidad de producirse un movimiento sísmico, y tienen la finalidad de reducir la posibilidad de impacto de ambos. Estas se incrementan en caso de un sismo de gran magnitud, predisponiendo la estructura a una mayor inestabilidad.

Los resultados obtenidos son:

- 20 casos de edificaciones donde las juntas de dilatación sísmicas No son acordes/adecuadas o No existen en la estructura.
- 321 casos de edificaciones donde las juntas de dilatación sísmicas Sí son acordes/adecuadas o No existen en la estructura.

### Junta de dilatación sísmica acordes con la estructura



Total de predios evaluados: 341

Figura 3.22: Comparación del ítem "Junta de dilatación sísmica acordes con la estructura"

Las edificaciones verificadas construidas con materiales diversos (adobe, quincha, madera, albañilería, concreto armado y otros) en un 5.86% no han considerado las juntas de dilatación sísmica. Por el contrario, el 94.13% muy probablemente sí ha tomado este criterio, que no es representativo para edificaciones construidas con adobe, quincha y madera.

- **Existe concentración en masas en nivel**

La concentración de masas en los niveles superiores de las edificaciones ocasionaría que el efecto de las ondas sísmicas incremente su intensidad, originando una mayor vulnerabilidad por efecto del peso que involucra la concentración de masas.

- Se verificaron 10 edificaciones con concentración de masas en nivel superior.
- Se verificaron 50 edificaciones con concentración de masas en nivel inferior o No existe.

Las altas concentraciones de masas en algún nivel de la edificación se deben a la disposición de elementos pesados, tales como equipos, tanques, bodegas, etc. El problema es mayor en la medida en que dicho nivel pesado se ubica a mayor altura, debido a que las aceleraciones sísmicas de respuesta aumentan también hacia arriba, con lo cual se tiene una mayor fuerza sísmica de respuesta en este punto y por ende una mayor posibilidad de volcamiento.

Según los datos obtenidos, producto de la verificación de edificaciones, solo el 2.80% de estas, presentan problemas de concentración de masas en nivel superior y de 14.04% en el nivel inferior es decir, si existe concentraciones debido a estructuras fijas o móviles.

- **Principales elementos estructurales**

Se registró la información de los principales elementos que cumplen funciones estructurales de las edificaciones, obteniendo los siguientes resultados:

- No existen o son precarios: 40 edificaciones
- Deterioro y/o humedad: 89 edificaciones
- Regular estado: 152 edificaciones
- Buen estado: 60 edificaciones

Del total de edificaciones (341), se evaluaron los cimientos, las columnas, los muros portantes, las vigas y los techos.



### Principales elementos estructurales

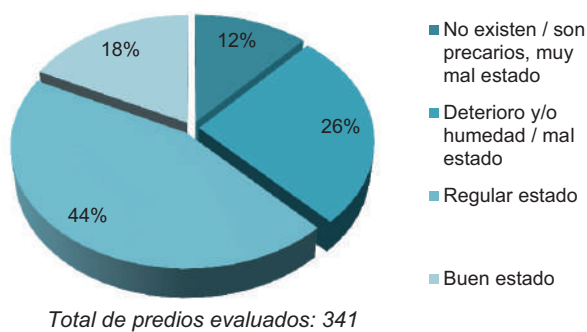


Figura 3.23: Comparación del ítem “Principales elementos estructurales”

Según los datos obtenidos de la verificación de las edificaciones, el 37.82% acumulado (129 edificaciones) se encuentra en muy mal estado y mal estado, presentándose problemas en la cimentación, columnas, muros portantes, vigas y techos.

Estas edificaciones deberían contar con la asesoría de personal técnico de la Municipalidad a fin de revisar su estado o condición actual y realizar las medidas de prevención, como reforzar un ambiente dentro de la edificación para tener un zona de seguridad, etc.

Las edificaciones en el rango de regular estado y buen estado (62.11% acumulado) en donde se podría contar con un área segura dentro de la edificación pero que requiere de algún reforzamiento para acceder a una zona de seguridad dentro de esta y que permitiría salvar a los ocupantes durante los primeros segundos de ocurrir el evento sísmico de gran intensidad.

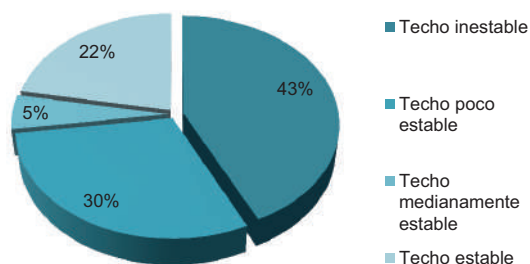
- **Tipos de cubierta en la edificación consolidada y no consolidada**

Este indicador permite registrar la información de los principales elementos que cumplen funciones estructurales de cobertura o techo en las edificaciones, obteniendo los siguientes resultados para edificación consolidada, ya que no se identificaron edificaciones no consolidadas en el área de estudio:

#### Edificación Consolidada:

- Techo inestable: 126 edificaciones
- Techo poco estable: 88 edificaciones
- Techo medianamente estable: 15 edificaciones
- Techo estable: 65 edificaciones

### Tipos de cubierta en las edificaciones consolidadas



Total de predios evaluados: 294

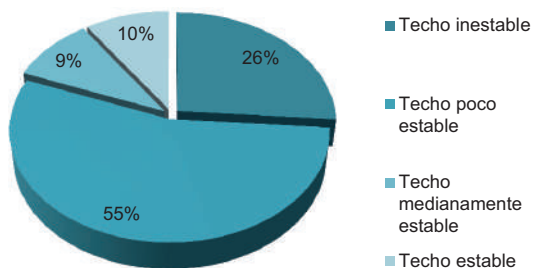
Figura 3.24: Comparación del ítem “Tipos de cubierta en las edificaciones consolidadas”

### Edificación No Consolidada:

- Techo inestable: 11 edificaciones
- Techo poco estable: 23 edificaciones
- Techo medianamente estable: 04 edificaciones
- Techo estable: 04 edificaciones

De acuerdo con la ficha de verificación se han tomado en cuenta este factor porque de experiencias de sismos anteriores muchas de las estructuras de techos que colapsaron se deben a una deficiente unión de este elemento estructural con las vigas, columnas y muros ya sean de material noble (ladrillos y columnas) así como de otras alternativas de edificación como estructuras de madera, de adobe o material similar. Del análisis de los resultados se indican para las Edificaciones Consolidadas; un bajo porcentaje de techos estables con un 19.34% de la muestra intervenida de Huarney y también se indica un porcentaje alto de techos inestables y poco estables con un 63.69% acumulado. De la misma forma en las Edificaciones NO Consolidadas se observa un porcentaje alto de techos inestables y poco estables con un 10.11% acumulado. Esta condición actual es motivo de realizar campañas de concientización para instruir y capacitar a los obreros de construcción civil de la zona de Huarney a fin de tener un mejor control y desarrollo de estas actividades y que estén de acuerdo al estándar constructivo que se debe tomar en cuenta en los diversos tipos de construcciones de cobertura utilizados en las zonas intervenidas.

### Tipos de cubierta en las edificaciones no consolidadas



Total de predios evaluados: 42

Figura 3.25: Comparación del ítem “Tipos de cubierta en las edificaciones no consolidadas”

- **Otros factores que inciden en la vulnerabilidad por su ubicación o condición**

Se identificaron otros factores que inciden directamente en la vulnerabilidad en las edificaciones. Se tomaron en cuenta una o más alternativas para cada edificación, las cuales se detallan a continuación con excepción de las que no aplican y que corresponden a un número de edificaciones que no se identificaron en el área de intervención de la localidad de Puerto Huarmey.

- Con napa freática alta y licuefacción: 208 edificaciones.
- Cargas laterales pesadas: 03 edificaciones.
- Mano de obra y/o materiales de baja calidad: 58 edificaciones.
- Debilitado por modificaciones en muros y columnas: 02 edificaciones.
- Debilitamiento por sobrecarga de equipos, antenas, etc.: 28 edificaciones.
- Densidad de muros inadecuada: 05 edificaciones.
- Presentan columna corta en los muros: 00 edificaciones.
- Piso blando o flexible: 00 edificaciones.
- Colapso de elementos del entorno: 32 edificaciones.
- Irregularidad vertical: 00 edificaciones.
- Fierros de construcción con corrosión: 106 edificaciones.

**Otros factores que inciden en la vulnerabilidad**

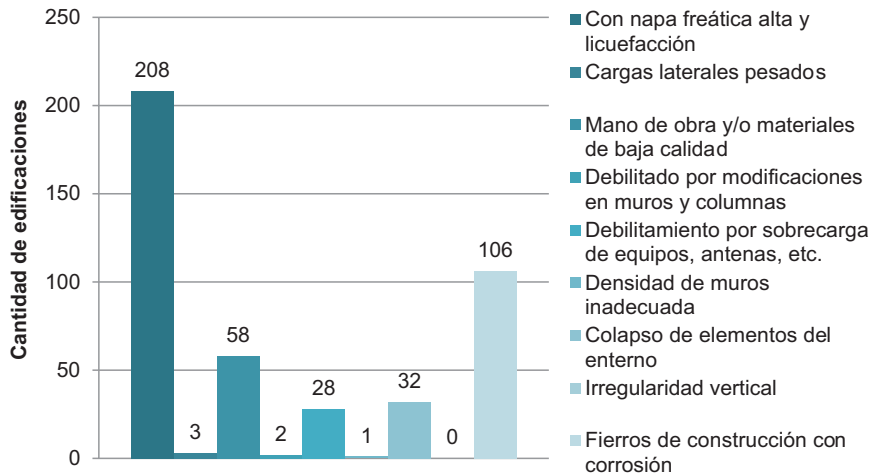


Figura 3.26: Comparación del ítem "Otros factores que inciden en la vulnerabilidad"

- **Categorización de la edificación verificada**

Este factor del Valor Unitario Comercial (VUC) por metro cuadrado se desglosa en siete rubros referidos a muros y columnas, techos, pisos, puertas y ventanas, revestimientos, baños e instalaciones eléctricas y sanitarias con que cuenta el inmueble. El valor del producto del VUC con el área techada por piso, permitirá determinar el valor total del inmueble o el costo de reposición en caso de pérdida o colapso total de la edificación. La suma total de las edificaciones expuestas según su vulnerabilidad permitió estimar la pérdida económica por sector en el puerto de Huarmey.

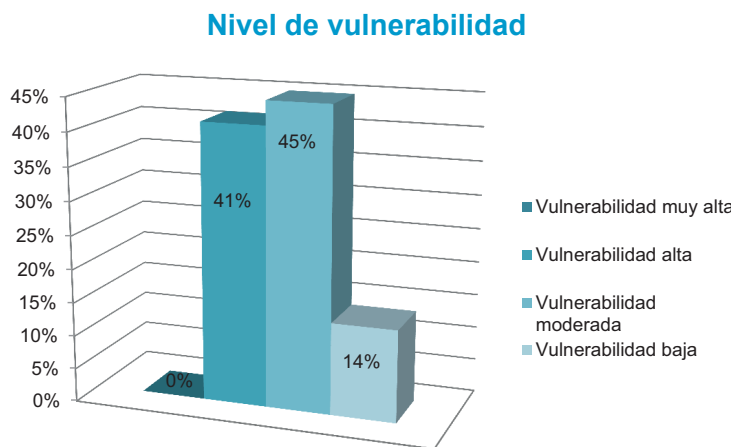
## DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

De las 341 edificaciones verificadas en el área de estudio en la localidad de Puerto Huarmey, se determinó que de acuerdo al levantamiento de información en campo el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones fue:

- 00 edificaciones con un nivel de vulnerabilidad muy alta.
- 141 edificaciones con un nivel de vulnerabilidad alta.
- 153 edificaciones con un nivel de vulnerabilidad moderada.
- 47 edificaciones con un nivel de vulnerabilidad baja.

El 41.35% de las edificaciones verificadas poseen vulnerabilidad alta, principalmente en las avenidas Alfonso Ugarte e Independencia. Asimismo, se identificó que el 44.87% de las predios evaluados poseen vulnerabilidad moderada.

Se debe tener en cuenta que en algunos casos no se encontraban a las personas en las edificaciones durante la verificación, o se negaban a que las edificaciones fueran verificadas.



Total de predios evaluados: 341  
Figura 3.27: Comparación del ítem "Nivel de vulnerabilidad"

## VULNERABILIDAD POR TSUNAMI

El área de intervención en el distrito de Huarmey es de aproximadamente 0.32 km<sup>2</sup> de zona costera y playas. La cual está comprendida por:

- Puerto Huarmey y playas vecinas

### 1. Origen del Tsunami

Según IGP (2012), la principal causa que genera un tsunami es la ocurrencia de sismos de gran magnitud debido a procesos de convergencia de placas. Ocasionalmente, los tsunamis también pueden ser generados por deslizamientos de grandes volúmenes de tierra, submarinos o costeros, erupciones volcánicas e inusualmente debido al impacto de meteoritos. En el Perú, el total de los tsunamis registrados son de origen sísmico. Asimismo, los tsunamis se clasifican por su origen de la siguiente manera:

- **Tsunami de origen lejano**

Son aquellos que se generan en cualquier parte del Océano Pacífico a más de 500 km de distancia de la costa peruana. Por lo tanto, el tiempo de arribo de la primera ola puede ser mayor a 3 horas de ocurrido el evento. Este tsunami necesita una fuente (sismos, deslizamientos, erupciones volcánicas, impacto de meteoritos) lo suficientemente grande para que las olas se desplacen a enormes distancias. Debido a la magnitud de la fuente, batimetría y curvatura de la Tierra, estos tsunamis pueden generar muchos daños, incluso a grandes distancias (IGP, 2012).

- **Tsunami de origen cercano**

Son todos aquellos que se generan por sismos de gran magnitud, con epicentro frente o cerca a la costa peruana; es decir, dentro de la zona sismogénica que se extiende desde la Fosa Peruana - Chilena hasta el litoral. Dada la corta distancia de generación de las olas (<150 km de la costa), el tiempo de arribo de la primera ola puede ser entre 15 y 30 minutos de ocurrido el sismo. Este tipo de tsunami es uno de los más críticos debido al poco tiempo con el que se cuenta para la evaluación y difusión de alertas o alarmas, por lo que, el propio terremoto debe ser considerado como una alerta natural (IGP, 2012).

## **RUTAS DE EVACUACIÓN Y ZONAS DE SEGURIDAD EN CASO DE TSUNAMIS**

De acuerdo a los datos tomados en campo se establecieron varios puntos topográficos de cota alta que servirían como zonas de seguridad o de refugio en caso de tsunami en la localidad de Puerto Huarmey.

En el mapa de rutas de evacuación de la localidad de Puerto Huarmey, se visualizan varios corredores y/o pasajes que servirían de conexión desde la parte más baja, próximas a la playa y que sería de potencial afectación por un probable tsunami, hasta las zonas de mayor cota (dirección Nor-Este ) sobre el nivel del mar.

Estos pasajes o corredores deberían ser señalizados y demarcados en los planos de evacuación en caso de tsunamis de la zona costera de Puerto Huarmey.

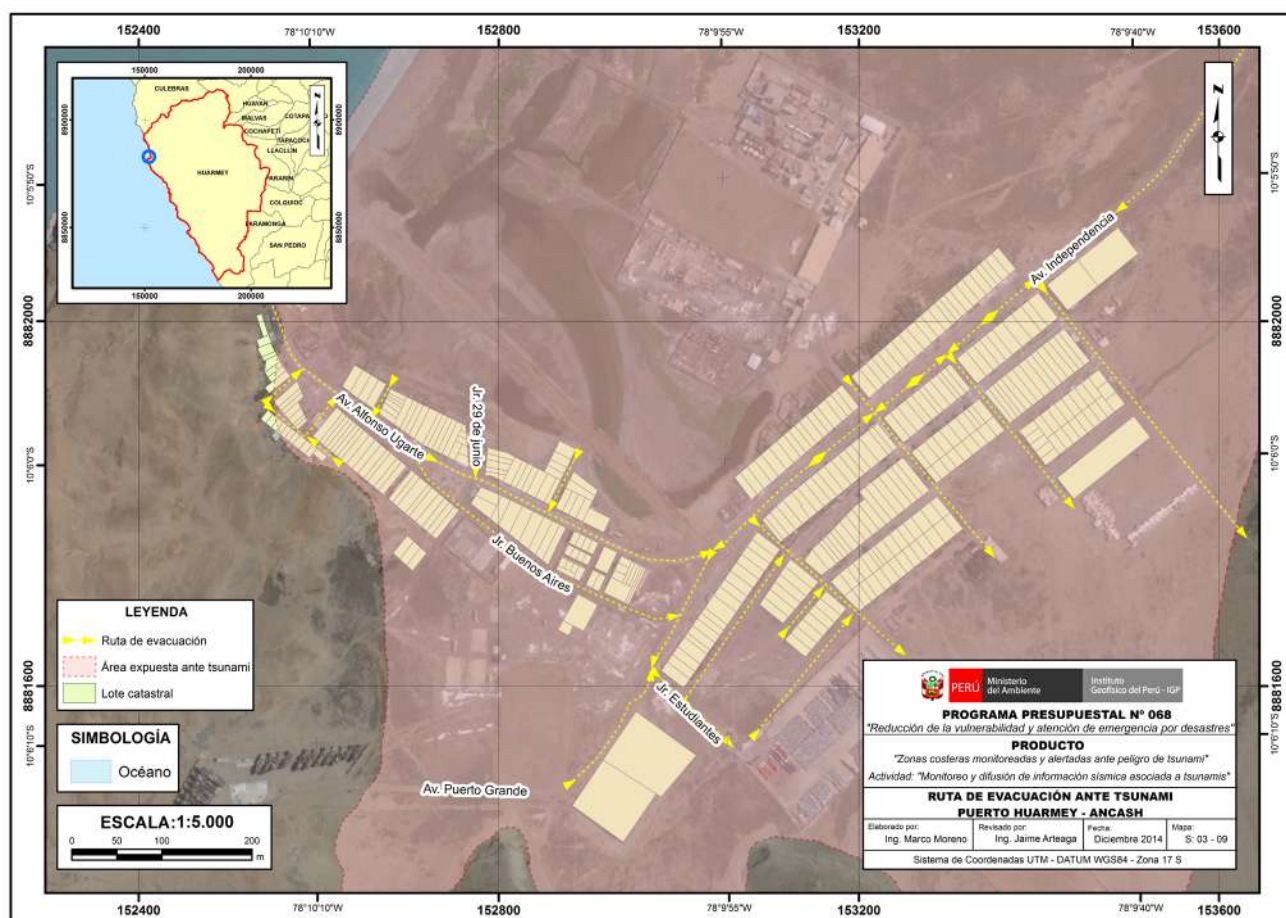
Estos pasajes o corredores deberán ser debidamente señalizados y demarcados, según los planos de evacuación propuesta por este informe en caso de tsunamis en la zona costera de Huarmey. Estos corredores o vías de evacuación determinados según los datos recogidos de la población son dos (2) y se grafican en el Plano de Evacuación y se denominan como sigue:

La primera vía de evacuación propuesta (vía asfaltada) es de Jr. Miguel Grau con 6.80 m de ancho; (colindante con las manzanas D', E', F', X, Y y Z) y que sirve en caso de inundación por tsunami para los lotes y/o manzanas que se encuentran ubicadas desde la Planta Pesquera Austral y la Capitanía del Puerto de Huarmey y que comprende 171 predios del estudio de vulnerabilidad. Esta cantidad de inmuebles poseen diversos grados de vulnerabilidad entre alta, moderada y baja.

La segunda vía de evacuación propuesta (vía no asfaltada) es el Jr. Andrés Avelino Cáceres con 8.00 m de ancho; (colindante con las manzanas L, M, N, K y la Posta Médica del Puerto de Huarmey) y que sirve en caso de inundación por tsunami para los predios que se encuentran ubicadas desde la Manzana W (Av. Independencia), Manzana X, Manzana Y, Manzana Z, Manzana Q, Manzana R, y el Mercado del Puerto de Huarmey y que comprende 181 predios del estudio de vulnerabilidad. Esta cantidad de inmuebles también poseen diversos grados de vulnerabilidad entre alta, moderada y baja.



Figura 3.27: Ejemplo de letreros que deben usarse en la localidad de Puerto Huarney y señalética utilizada internacionalmente para indicar las rutas de evacuación ante eventos de tsunamis.



Mapa 3.9: Ruta de evacuación ante tsunamis.

# Sección 4: Talleres de diagnóstico participativo

Durante el año 2014, 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” de la actividad “Monitoreo y difusión de información sísmica asociada a tsunamis” 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 Huarney. Además, se realizó un taller con autoridades y tomadores de decisiones locales bajo la metodología de “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 apoyo de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Huarney. Identificándose 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 cuatro normas nacionales, tres normas regionales y dos 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 en la temática de gestión de riesgos ante tsunamis, las respuestas de los participantes estuvieron enfocadas a los ejes de comunicación y educación, logística e implementación y planificación. Los resultados obtenidos por los participantes en este taller, se sintetizan de la siguiente manera:

### • **Logística e implementación**

- Señalización insuficiente en las zonas seguras.
- Zonas seguras ante tsunamis sin identificar.
- Rutas de evacuación sin señalar.

### • **Planificación**

- Política de planificación ante desastres inadecuada.
- Participación escasa de las autoridades.

### • **Comunicación y educación**

- Escasa difusión.
- Capacitación sobre rutas de evacuación inadecuada.
- Compromiso inadecuado por parte de la población en caso de desastres
- Sensibilización en temas de Gestión del Riesgo de Desastres de la población insuficiente.

## ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS?

Sobre cuáles son los principales problemas referentes a la gestión del riesgo ante tsunamis, las respuestas de los participantes estuvieron enfocadas a los ejes principales de presupuesto, logística e implementación, comunicación y gestión, siendo el de mayor énfasis por los participantes, el eje de Gestión.

- **Presupuesto**

- Bajo presupuesto.

- **Logística e implementación**

- Personal de Defensa Civil insuficiente.
- Escasa implementación de defensa civil en caso de sismos y/o tsunamis.

- **Comunicación**

- Información transmitida inadecuadamente.
- Conocimiento insuficiente de la población sobre el tema de la Gestión del Riesgo de Desastres.

- **Gestión**

- Compromiso insuficiente por parte de las autoridades locales y población.
- Participación insuficiente de las autoridades a las capacitaciones vinculadas a la Gestión del Riesgo de Desastres.

## ¿CUÁNTO HEMOS AVANZADO?

Sobre cuanto se avanzó en el marco de la gestión del riesgo ante tsunamis, las respuestas de los participantes estuvieron enfocadas a los ejes principales de planificación, logística e implementación, educación y comunicación.. Los ejes de educación y comunicación fueron los que recibieron mayor énfasis.

- **Planificación**

- Elaboración de planes de Gestión del Riesgo.

- **Logística e Implementación**

- Identificación de zonas vulnerables ante eventos de tsunami.
- Identificación de rutas de evacuación.

- **Educación y comunicación**

- Capacitación y sensibilización en el distrito de Culebras.
- Mayor concientización sobre los peligros locales.
- Sensibilización.
- Capacitación y sensibilización en la ciudad de Huarney.
- 50% de capacitación a los periodistas y comunicadores sociales en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.



## CONCLUSIONES

a) Con la verificación de la vulnerabilidad de las edificaciones en el Puerto de Huarmey, se procesaron las fichas de verificación al 100% de las edificaciones ubicadas en las playas y la zona costera correspondientes a los inmuebles próximos a las avenidas Independencia y Alfonso Ugarte y las vías secundarias, según el plano catastral de la localidad de Puerto Huarmey y que comprende 341 predios incluidos 17 terrenos libres o sin construir.

b) La máxima altura de la ola en la línea costera de Puerto Huarmey estimada según el modelado numérico de tsunamis, (TUNAMI-N2) realizado por el IGP, sería del orden de los 5.5 metros en promedio; esta ola tendría una altura del orden de 5 a 6 metros en la zona del Puerto de Huarmey y la playa El Rincón. La primera ola llegaría en un tiempo entre 18 a 20 minutos y el escenario del sismo sería de una magnitud de 8,5 Mw. con epicentro frente a la zona costera de Puerto Huarmey. Asimismo, la distancia de inundación sería del orden de los 1200 metros en promedio en el Puerto, según las estimaciones del informe de Zonificación Sísmico Geotécnica de la ciudad de Huarmey presentado por el IGP.

c) Las rutas de evacuación propuestas deben presentar las condiciones adecuadas y seguras ante un sismo, y debe tomar en cuenta la precariedad y los defectos del sistema constructivo de las edificaciones más antiguas y las que no cuentan con estructuras sismo-resistentes. Asimismo, esta tendencia se debe tomar en cuenta en los establecimientos de comercio (restaurantes) ubicadas en la avenida Independencia principalmente

d) Otros factores que inciden en la vulnerabilidad por su ubicación y condición, es el factor de fierros de construcción con corrosión; la que representa la segunda más alta incidencia y que se visualiza en todas las edificaciones de albañilería confinada y con elementos de concreto armado, donde se aprecia el fierro expuesto y con deterioro por el ambiente salino de la zona y que ha ocasionado que el 42.26% de estas edificaciones se vean perjudicadas porque el fierro de construcción ya no puede ser utilizado para continuar construyendo otros pisos y se ha comprobado que la corrosión también ha afectado las columnas internamente y alcanzando probablemente hasta la cimentación. Asimismo, la primera incidencia se indica en la napa freática alta y potencial licuefacción del terreno y se presenta con un porcentaje de 60.99% de las infraestructuras evaluadas y que se debe a que la zona de intervención presenta el nivel del agua a 0.50 m de profundidad en promedio.

e) De acuerdo al análisis y evaluación se puede apreciar que las edificaciones vulnerables presentan un elevado porcentaje (86.22%) de niveles de vulnerabilidad alta y moderada; exponiendo al riesgo la vida y el patrimonio de los pobladores frente a un sismo de gran magnitud (Mw=8.5) y posterior tsunami.

f) Las edificaciones que han sido construidas con planos y la supervisión de un Ingeniero Civil tienen la garantía de haberse ejecutado de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Lo que permitirá un mejor comportamiento frente a un movimiento sísmico, frente a aquellas que fueron construidas por obreros de construcción civil sin contar tampoco con un maestro de obra que los dirigiera y tenga alguna preparación o entrenamiento en este tipo de actividades de construcción.

g) En la ciudad de Huarmey, los suelos que la conforman presentan de baja a media capacidad portante. Los suelos con baja capacidad portante se encuentran a lo largo del litoral de la costa (que son arenas pobremente graduados, con humedad alta sin presencia de materia orgánica). Estos suelos son del tipo SP y con una capacidad portante de 1.0 a 2.0 kg./cm<sup>2</sup> en promedio y que se encuentran en la zona de intervención del presente estudio de vulnerabilidad de las edificaciones. Por tanto, para la construcción de cualquier obra de ingeniería es necesario realizar de manera puntual los respectivos estudios geotécnicos.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda ejecutar las siguientes acciones:

1. Realizar programas de evaluación y monitoreo permanentes de verificación de las condiciones de seguridad estructural de las edificaciones de esta zona ubicada en la proximidad de las playas de Huarmey.
2. Promover el uso de procedimientos constructivos antisísmicos y sismo-compatibles adecuados, con asesoría de profesionales especializados en compatibilidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos de reconstrucción y/o reforzamiento así como rehabilitación de las edificaciones precarias y más vulnerables.
3. Identificar y señalar las rutas de evacuación que permitan contar con una fácil y rápida evacuación hacia terrenos de topografía más alta como se grafica en el plano de evacuación en caso de tsunami. Para las edificaciones industriales, señalar las áreas comunes internas y las que son utilizadas como rutas de evacuación hacia el exterior. Para cumplir esta recomendación se debería contar con la asesoría de los profesionales del área de Defensa Civil de la Municipalidad de Huarmey.
4. Identificar, reforzar y señalar las zonas de seguridad interna tanto de edificaciones unifamiliares y multifamiliares así como de comercio e industrias y de igual manera para las zonas de seguridad externa como se establece en el plano de evacuación en caso de tsunamis.
5. Elaborar trípticos o dípticos dirigidos a las familias de la comunidad de Huarmey (AA.HH. La Manchurria, AA.HH. Virgen del Carmen, AA.HH. Lorenzo Meza y otros), que promuevan una cultura de seguridad y prevención ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud y posterior tsunami.
6. Las autoridades correspondientes deben elaborar trípticos o dípticos dirigido a las familias de la comunidad de Huarmey afín de que promuevan una cultura de seguridad y prevención ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud y el posterior tsunami.
7. Se debe implementar planes y programas de información, sensibilización y concientización permanente dirigido a la población costera de esta parte del país, para la adopción de acciones de prevención y preparación mediante la participación en los Simulacros de sismos y probable tsunamis ante la ocurrencia de sismos y tsunamis.
8. Para evitar la corrosión de los fierros de la construcción, se deberá realizar procedimientos constructivos que eviten que los fierros terminen expuestos al final de la construcción, para ello se deberá preparar dados de concreto que protejan los fierros en toda su longitud de continuar la construcción o en todo caso cortarlos y sellar los fierros con una mezcla de cemento del tipo V el que se aplica para el ataque de los sulfatos en ambientes marinos.

# BIBLIOGRAFÍA

## Referencias

Córdova, M. M. L., 2014. *Proyecto de Ley que declara de interés nacional y necesidad pública la investigación, conservación, protección, mantenimiento y puesta en valor del complejo arqueológico monumental de El Castillo, en el distrito y provincia de Huarmey, en Ancash*. Lima: Congreso de la República.

Dirección de Hidrografía y Navegación, (2001): *Carta de inundación en caso de tsunami puerto Huarmey (DHN, 2005)*, Lima.

Giersz, M., Prządka, P. & Makowski, K., 2013. *Huarmey en el cruce de caminos del Perú milenar*. Lima: Ediciones del Hipocampo SAC.

Goto y Ogawa, (1992): *Numerical method of tsunami simulation with the leap-frog scheme (IUGG/IOC Time Project)*, IOC Manual, UNESCO, No. 35.

INEI, 2013. *Compendio Estadístico del Perú 2013*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INEI, 2014a. *Anuario de Estadísticas Ambientales 2013*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INRENA, 2007a. *Inventario de fuentes de agua superficial en la cuenca del río Culebras*, Casma: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

INRENA, 2007b. *Inventario de fuentes de agua superficial en la cuenca del río Huarmey*, Casma: INRENA.

Instituto Geofísico del Perú, 2012. *Reporte Técnico – La ciencia y la gestión de los tsunamis en el Perú. Programa Presupuestal N°068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres*, IGP 2012. Lima.

Instituto Geofísico del Perú, 2014. *Zonificación Sísmica y Geotécnica de la Ciudad de Huarmey. Programa Presupuestal N°068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres*, IGP 2014. Lima.

Paredes, C. E., 2012. *Eficiencia y Equidad en la Pesca Peruana: La Reforma y los Derechos de Pesca*, Lima: Instituto del Perú.

PNUD, 2013. *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013*, Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

RNE, (2006): *Reglamento Nacional de Edificaciones. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*, 2006. Lima.

Rodríguez, R., 2009. *Libro Homenaje por los 25 años de Creación Política de la Provincia de Huarmey*. Huarmey: Autopublicado.

Silgado, (1978): *Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú entre 1513 y 1974*. Instituto Geológico Minero del Perú, 1978. Lima.

## Recursos de Internet

- Web del INEI.

INEI, 1993. *Sistema de consulta de datos del IX Censo Nacional de Población y IV Censo Nacional de Vivienda*. [En línea] Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/censos1993/redatam/> [Último acceso: Noviembre 2014].

INEI, 2007. *Sistema de consulta de datos del XI Censo Nacional de Población y VI Censo Nacional de Vivienda*. [En línea] Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/redatam/> [Último acceso: Noviembre 2014].

INEI, 2008a. *Sistema de consulta de datos del IV Censo Nacional Económico 2008*. [En línea] Disponible en: [http://censos.inei.gob.pe/cenec2008/redatam\\_inei/](http://censos.inei.gob.pe/cenec2008/redatam_inei/) [Último acceso: Octubre 2014].

INEI, 2012. *Sistema de consulta de datos del IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. [En línea] Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/> [Último acceso: Octubre 2014].

INEI, 2014. *Población Perú 2000-2015*. [En línea] Disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/> [Último acceso: Noviembre 2014].

- Web del MINCETUR.

MINCETUR, 2001. *Inventario de Recursos Turísticos del Perú*. [En línea] Disponible en: <http://www.mincetur.gob.pe/TURISMO/OTROS/inventario%20turistico/Pais.asp> [Último acceso: Octubre 2014].

- Web del MINEDU.

MINEDU, 2014. *Estadística de la Calidad Educativa - ESCALE*. [En línea] Disponible en: <http://escale.minedu.gob.pe/> [Último acceso: Octubre 2014].

- Web del MINSA.

MINSA, 2014. *Registro Nacional de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo*. [En línea] Disponible en: <http://app12.susalud.gob.pe:8080/> [Último acceso: Octubre 2014].

# Anexo 1: Marco legal

En la localidad de Huarney, provincia homónima, se implementaron diversos dispositivos legales, para su creación y modificación de su territorio y 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 evento adverso o desastre con la finalidad de mitigar el daño humano y/o material, estos son:

## a. Normas generales

- Decreto Ley N° 862 de 1822 – Creación del distrito de Huarney.
- Decreto Ley N° 662 del 2 de enero de 1857 – Reafirmación legal del distrito de Huarney.
- Ley N° 24034 del 20 de diciembre de 1984 – Creación de la provincia de Huarney.
- Constitución Política del Perú, artículo N° 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 – “Lineamientos para la Organización, Constitución y Funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil”.
- Ley N° 29869 – Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.

## b. Normas regionales

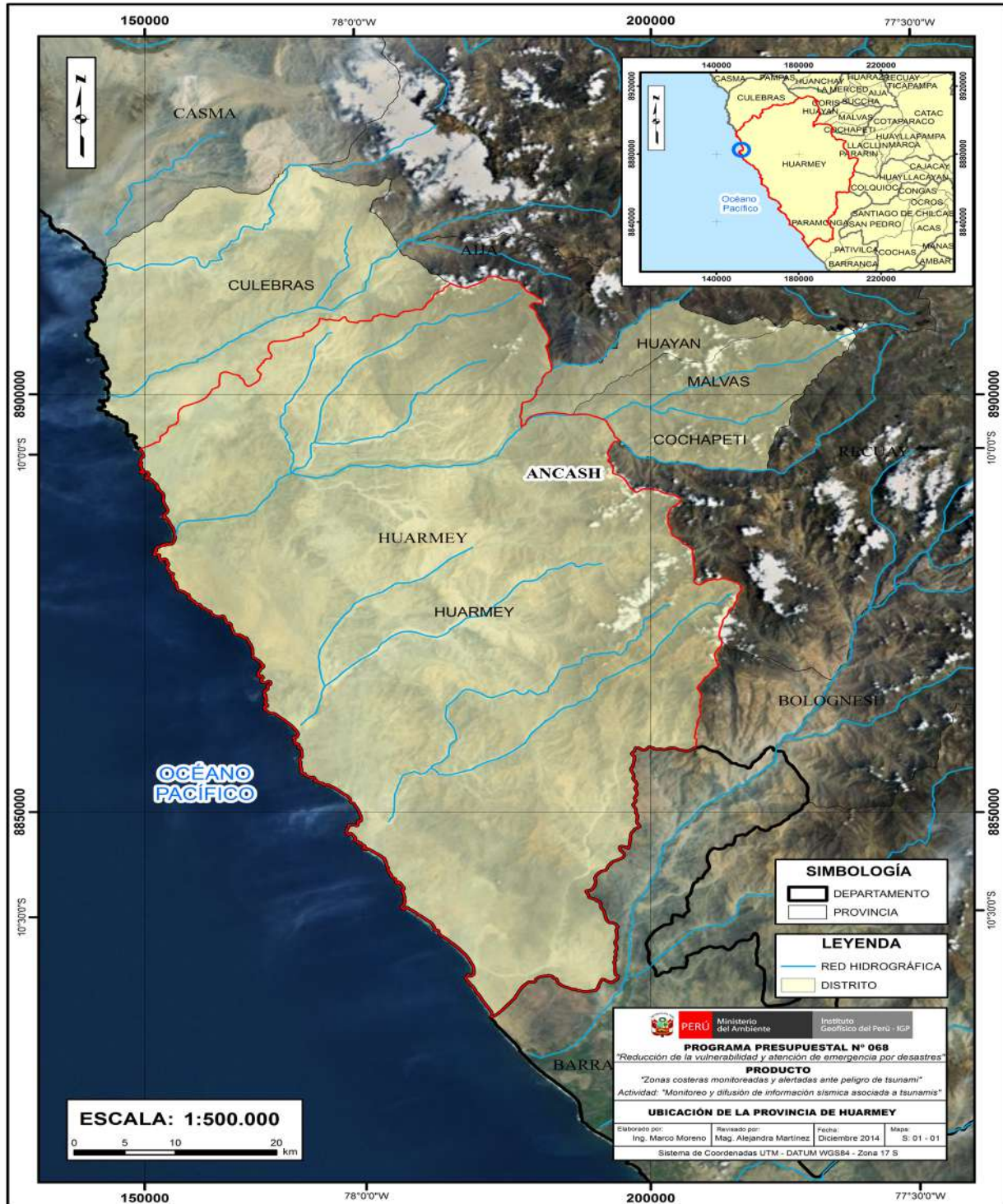
- Ordenanza Regional N° 010 – 2006 – Región Áncash/CR, que institucionaliza el Sistema Regional de Defensa Civil de Áncash (SIREDECI Áncash).
- Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres del Gobierno Regional de Áncash. Años 2007 – 2012.
- Plan Estratégico Institucional del Gobierno Regional del Departamento de Áncash 2012 – 2016.

## c. Normas municipales

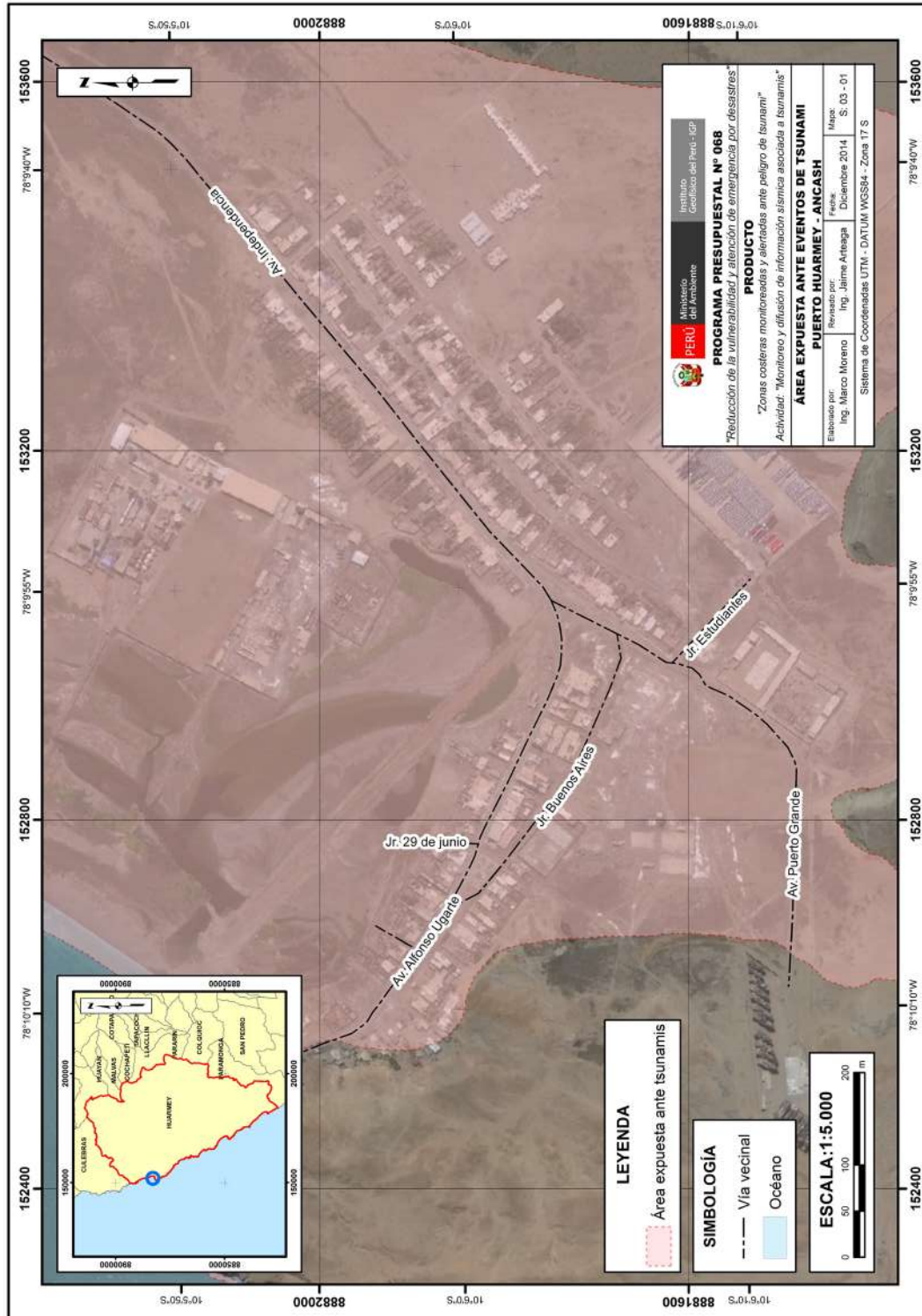
- Manual de Organización y Funciones – MOF 2013 de la Municipalidad Provincial de Huarney.
- Ordenanza N° 003 – 2000 – MPH, que aprueba el mapa de peligro, el plan de usos de suelos y su reglamento, y el plan de mitigación de efectos de desastres naturales y prohíbe la construcción de viviendas, asentamientos humanos y similares en las zonas geográficas consideradas de “ALTO PELIGRO”.

# Anexo 2: Mapas temáticos

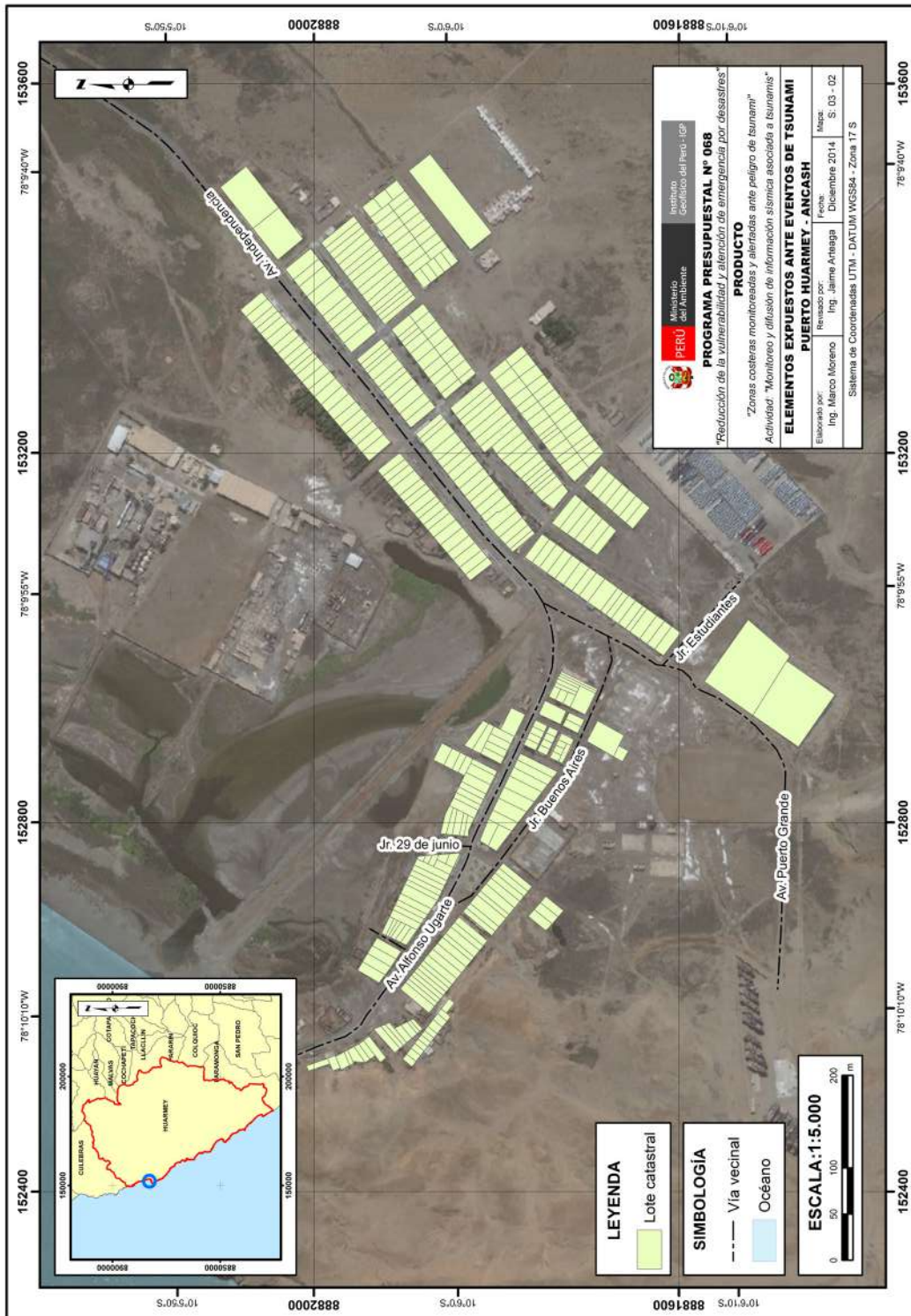
Ubicación de la provincia de Huarvey



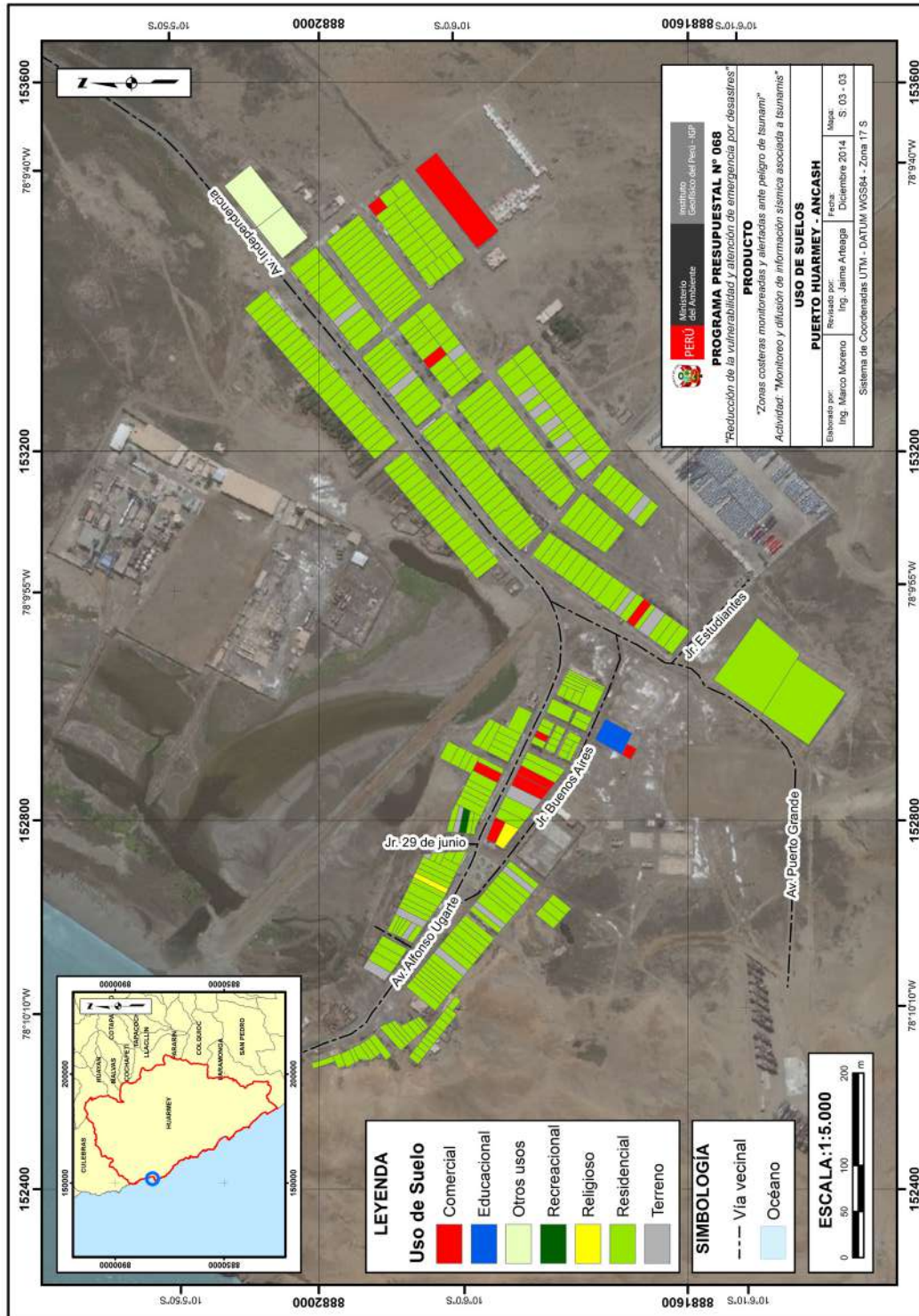
## Área expuesta ante eventos de Tsunami



## Elementos expuestos ante eventos de tsunami

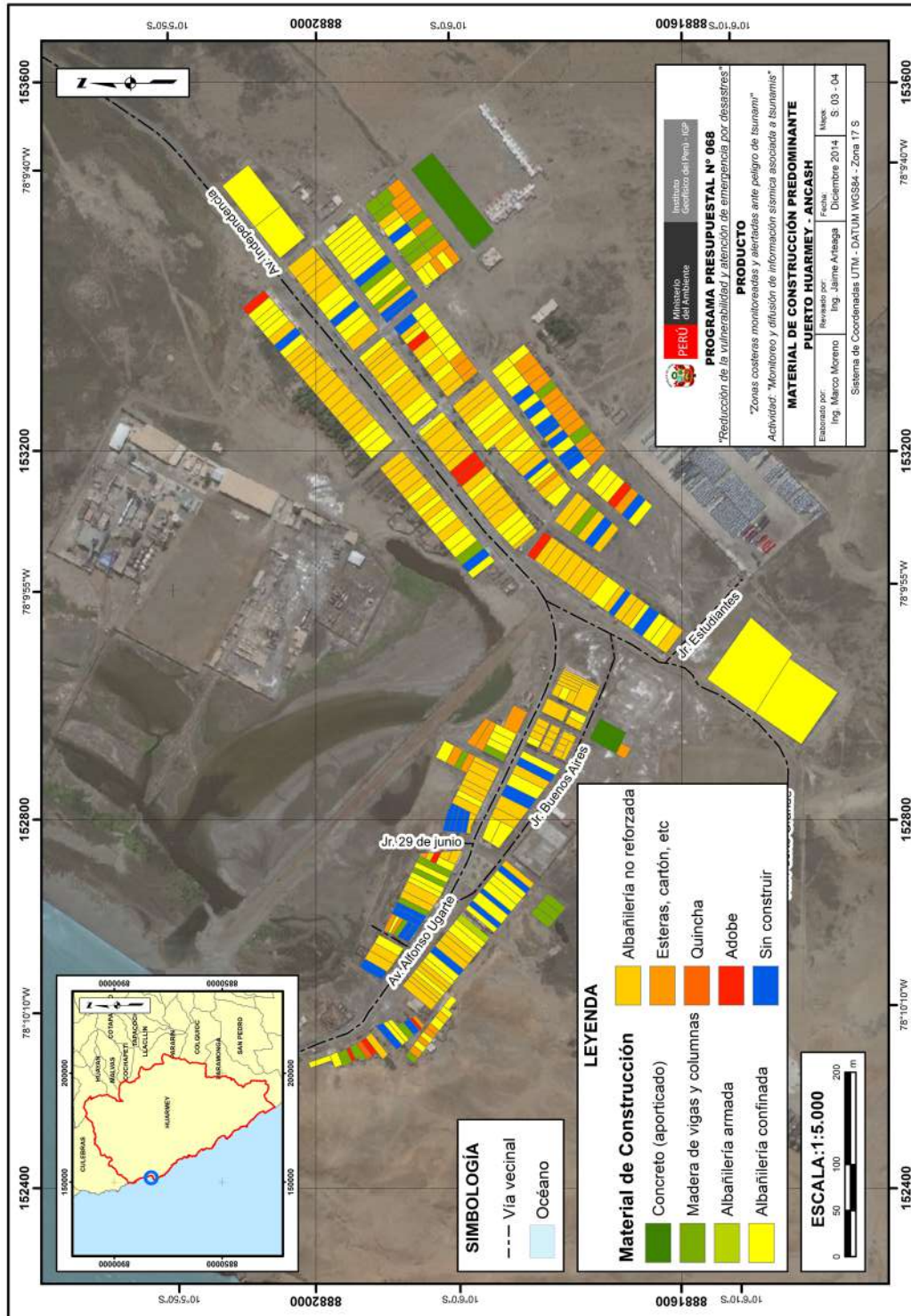


## Uso de suelos

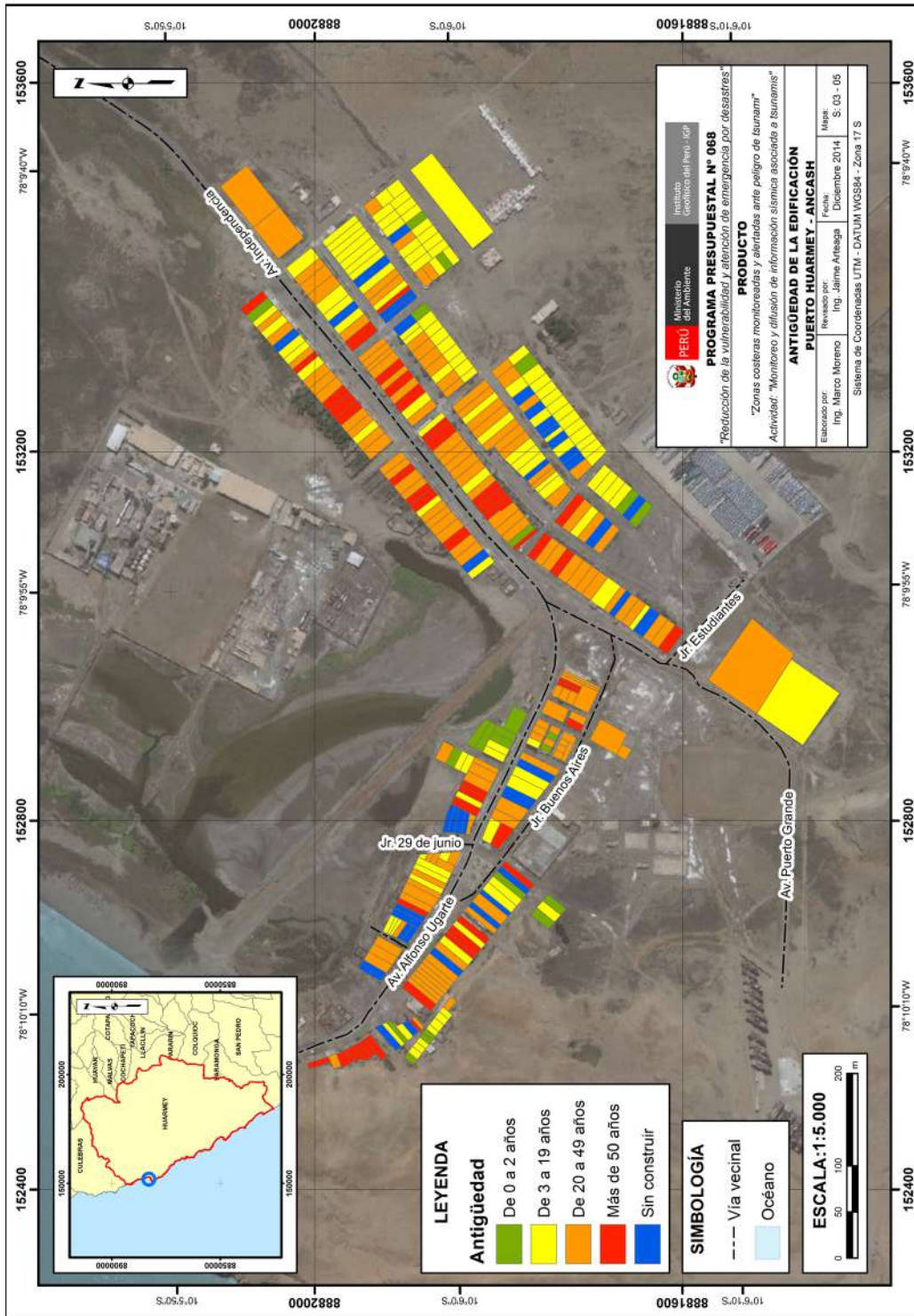




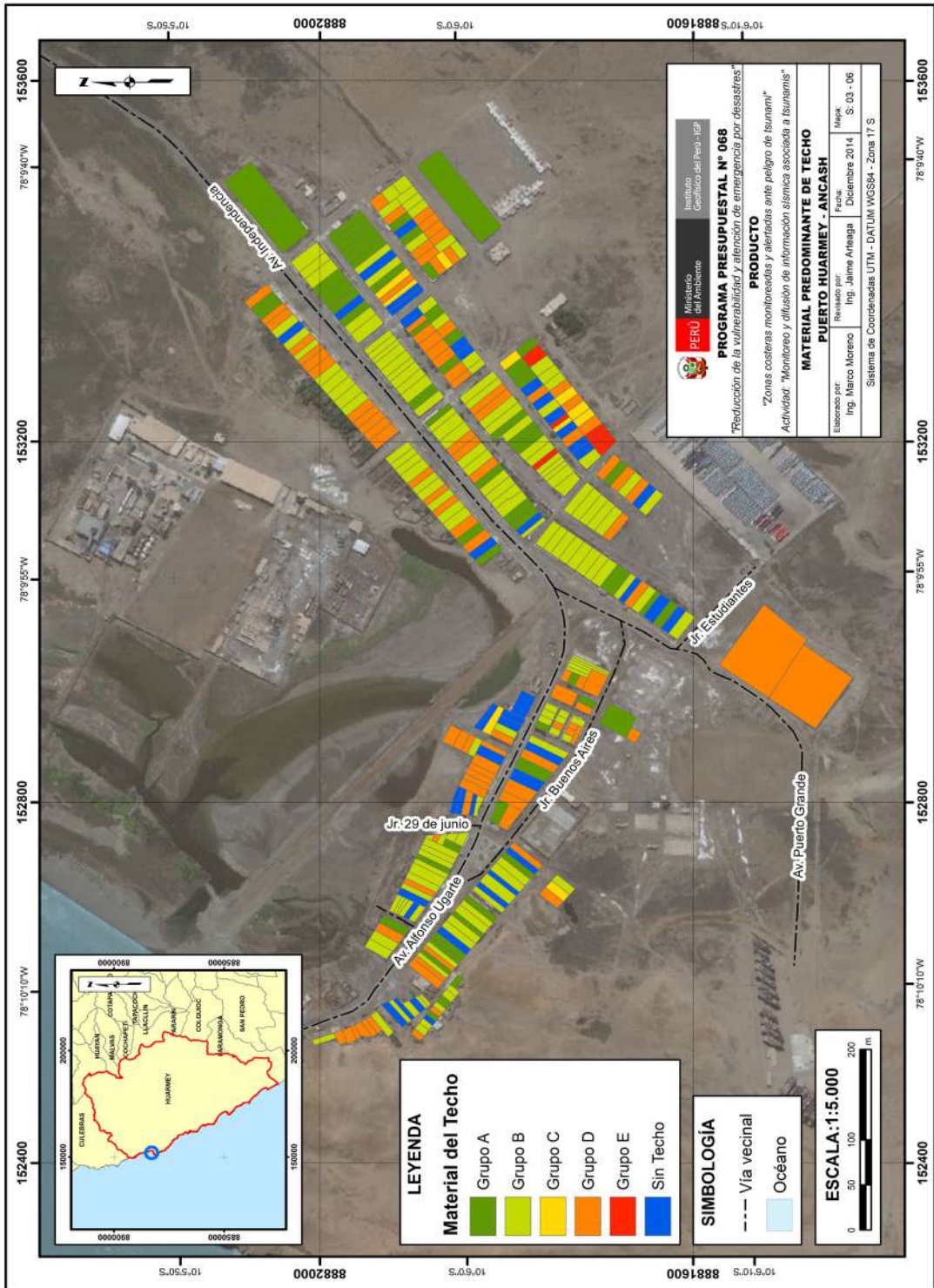
## Material de construcción predominante



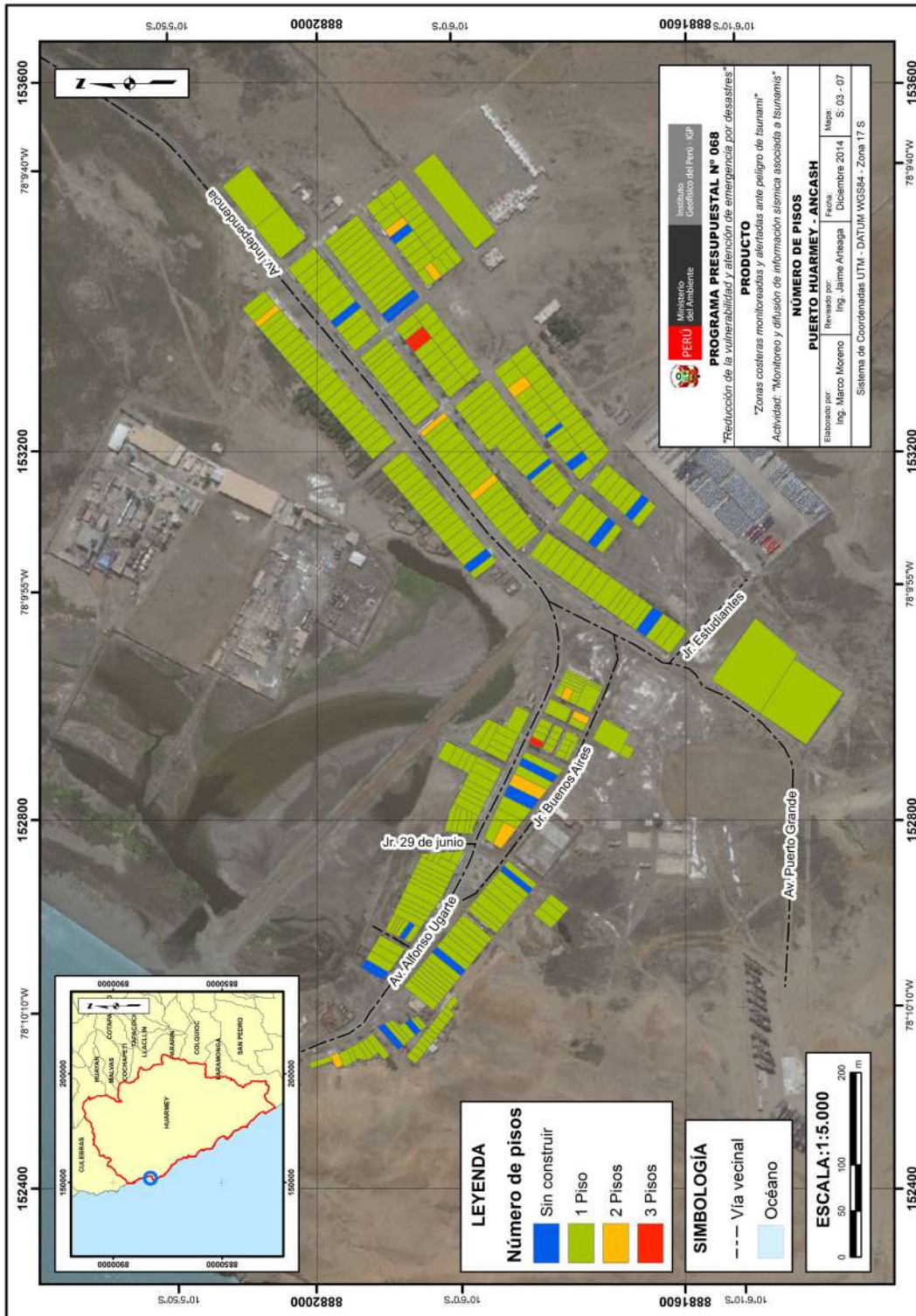
## Antigüedad de la edificación



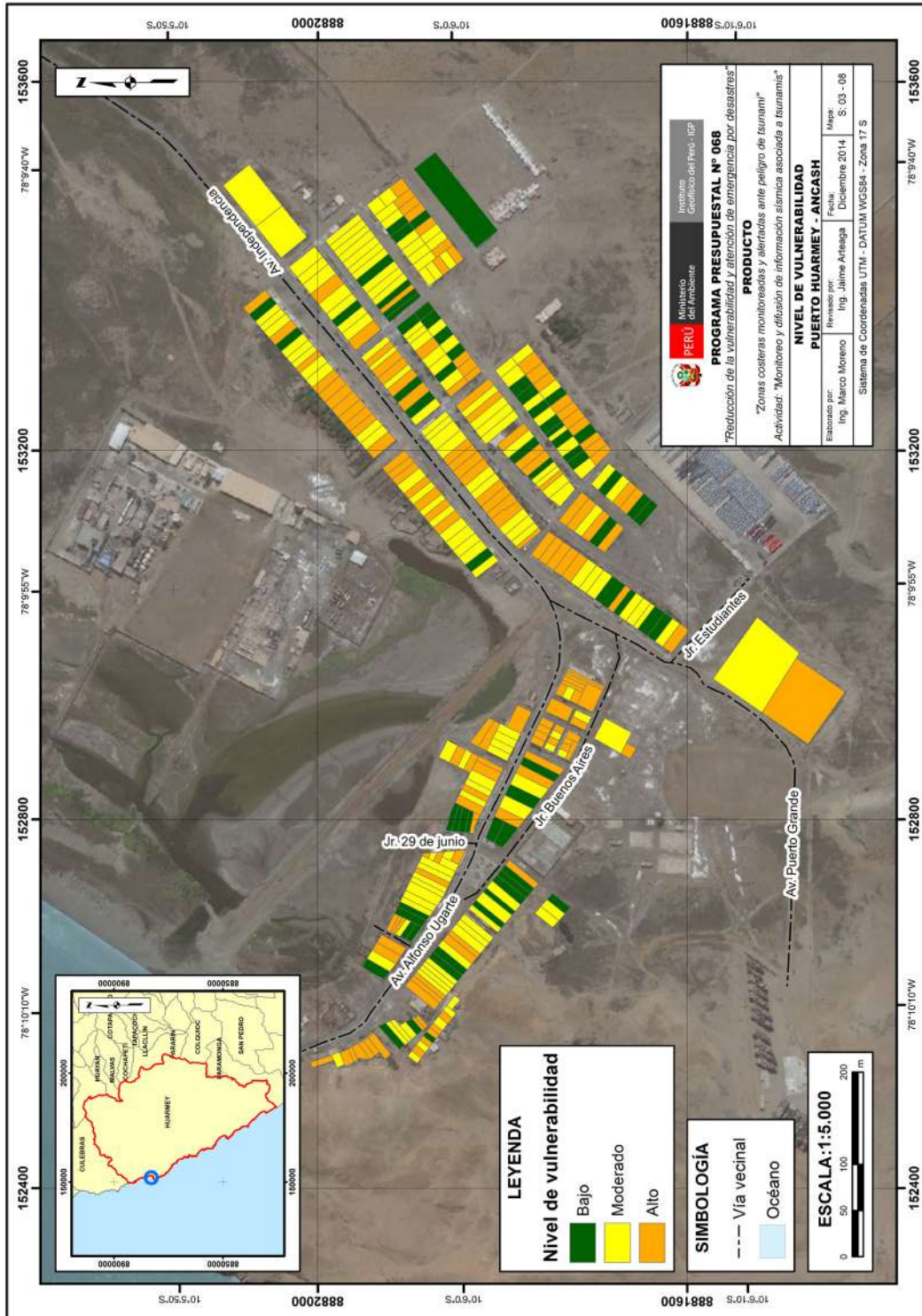
## Material predominante de techo



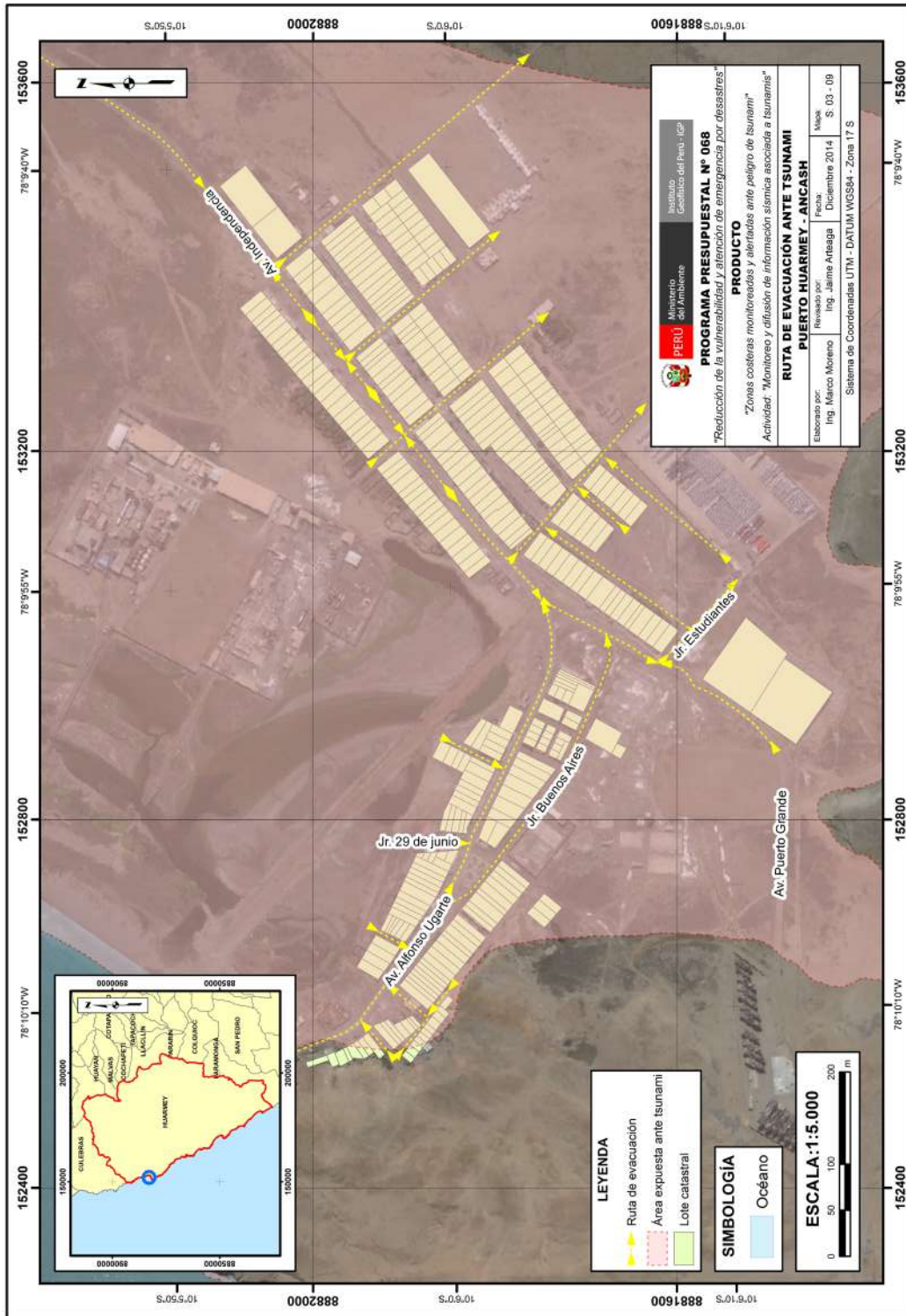
## Número de pisos



## Nivel de vulnerabilidad



## Ruta de evacuación ante tsunamis



# ACRÓNIMOS

ACRÓNIMOS	DESCRIPCIÓN
CPV	Censo de Población y Vivienda
DHN	Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú
ECE	Evaluación Censal de Estudiantes
EIB	Educación Intercultural Bilingüe
ESCALE	Oficina de Estadística de Calidad Educativa
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGP	Instituto Geofísico del Perú
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MDE	Modelo Digital de Elevación
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINEDU	Ministerio de Educación
MINSA	Ministerio de Salud
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
PEA	Población Económicamente Activa
PEAO	Población Económicamente Activa Ocupada
PP	Programa Presupuestal
PpR	Presupuesto por Resultados
RENAES	Registro Nacional de Establecimientos de Salud
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
RSN	Red Sísmica Nacional
VUC	Valor Unitario Comercial



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:

