



## Evaluación de los Peligros naturales en la ciudad de Huaral

Teófilo Allende Ccahuana <sup>1</sup>

Doctorando en Ciencias Ambientales

[teo4557@gmail.com](mailto:teo4557@gmail.com)

### RESUMEN

El Estudio ha consistido en la aplicación de la metodología prospectiva con un razonamiento deductivo para la evaluar los peligros naturales que ocurren en la ciudad de Huaral. La zona urbana se encuentra en un territorio impactado por peligro geológico (sísmico y caída de roca), geotécnico (densificación y agresividad del suelo), geológico hidrológico (inundación pluvial y flujo de lodo), y climático (arenamiento y fenómeno del Niño), siendo importantes los dos primeros. Finalmente, se identificó y evaluó que los sectores urbanos se ubican en zonas de nivel de peligro bajo y aquellos de nivel muy alto se localizan en las montañas.

**Palabras clave:** Peligros naturales, ciudad Huaral

### ABSTRACT

The Study has consisted in the application of the prospective methodology with a deductive reasoning to evaluate the natural hazards that occur in the city of Huaral. The urban area is in a territory impacted by geological hazards (seismic and rock fall), geotechnical (densification and aggressiveness of the soil), hydrological geology (rain flood and mud flow), and climatic (sand and El Niño phenomenon), the first two are important, where areas of low and medium level of danger have been defined.

**Keywords:** Natural Hazard, Huaral city.

### DESCRIPCIÓN GENERAL

La ciudad de Huaral es capital del distrito del mismo nombre, a 81 km al Sureste de la ciudad de Lima, la Plaza mayor tiene una altitud de 184msnm.y coordenada UTM 8728317,19m N, 259238,04m E.

La ciudad de Huaral se ubica en la Cuenca Chancay-Huaral, cuyas variaciones climáticas se caracteriza por presentar un promedio anual de precipitación que varía desde 8mm a 36mm, notándose un claro aumento con el alejamiento del litoral. Las temperaturas varían de 17°C y 24°C, con un promedio anual cerca al mar de 19°C y una humedad relativa de 78%.

Además, es un territorio constituido por depósitos aluviales y macizos rocosos de origen ígneo plutónico y volcánico sedimentario, configurando planicies, colinas y laderas de montañas, dichos relieves han sido modificados por procesos fluviales, eólicos y complejos (tectónicos y climáticos), como se presenta en el Cuadro N° 01.

La ciudad de Huaral y alrededores se asienta en un relieve constituido por depósitos recientes, rodeado de colinas y montañas configuradas en macizos rocosos de origen ígneo plutónico e ígneo volcánico que se encuentran en estado de alteración y fracturado, y con la variable geomorfológico son factores determinantes.

Cuadro N° 01: Procesos geomorfológicos y formas de relieve.

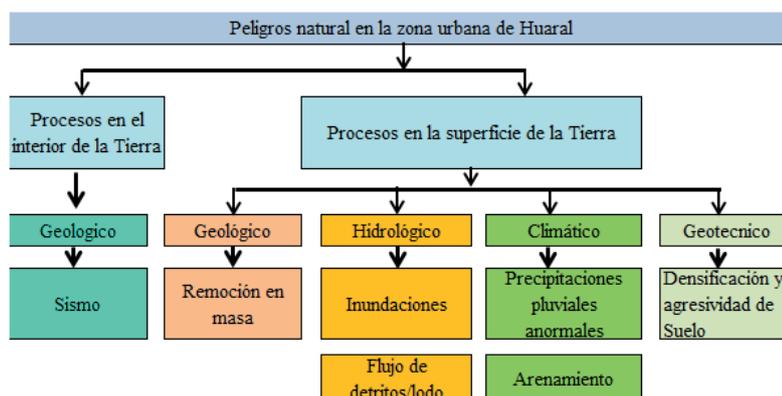
Proceso morfodinámico	Unidades morfológicas	Ubicación	Características	Materiales que conforman las geoformas	Procesos morfognético	Factor condicionante del peligro
Fluvial	Planicie aluvial	Zona urbana de Huaral y alrededores	Conforma un relieve ligeramente plano y ocupa una mayor extensión, con una inclinación hacia el Oeste. Se desarrolla la actividad agrícola y se ubican ciudad y centros poblados.	Depósito aluvial	Sedimentación por la acción del río.	Inundación fluvial
	Cauce (Talweg)	Río Chancay-Huaral	Superficie inferior del valle ocupada por el río Chancay, presenta un anchura característico, mantiene un forma recta en una dirección Noreste-Suroeste.	Depósito fluvial	Transporte y Sedimentación por la acción del río	Erosión fluvial
	Cono de deyección	Pampas San Juan, Libre, Jecuan, Huacho Chico	Forman una superficie ligeramente inclinada, adecuada a la salida de las quebradas	Depósito coluvio aluvial	Sedimentación por la acción del agua y la gravedad.	Inundación fluvial y flujo de detritos
Eólico	Barcanas	Cerro Macatón al Suroeste de la ciudad, ladera occidental del Cerro Trinchera al Sur de Huaral	Forman una topografía plano ondulada, con relieves en forma de mantos, cordones y formando dunas de arena. Rellenan depresiones y cubren geoformas preexistentes.	Depósito eólico	Transporte y Sedimentación por la acción del viento	Arenamiento, remoción en masa
Tectónico y climático	Colinas	Cerros Hatillo, La Mina, La Calera, Macatón al Oeste de la ciudad de Huaral	Elevaciones bajas de forma algo redondeada y vertientes moderadamente inclinadas	Roca ígneo plutónico, volcánico sedimentario, sedimentaria	Epirogenesis, meteorización, erosión hídrica y eólica	Proceso de remoción en masa
	Monte Isla	Cerro Prieto y Prieto Chico, al Noreste de la ciudad de Huaral	Elevaciones bajas y de forma suave, que se levanta entre la superficie plana y laderas moderadamente inclinadas poco disectadas.	Roca ígnea plutónica	Epirogenesis, meteorización, erosión hídrica y eólica	Proceso de remoción en masa
	Montañas bajas	Cerros Salinas, Cabuyal, Huando, Trinchera	Elevaciones altas, de laderas intensamente disectadas y ligeramente empinadas	Roca ígnea plutónica	Epirogenesis, meteorización, erosión hídrica y eólica	Proceso de remoción en masa y flujo de detritos

Elaborado: Teófilo Allende Cc. PDU Huaral-2016

### Evaluación de Peligros naturales

Los peligros son originados desde dos frentes: peligros producidos por agentes naturales producidos en el interior y exterior de la tierra. Para

el caso de la ciudad de Huaral se han identificado los siguientes, según el gráfico que se presenta a continuación:



Cuadro N° 02: Peligros naturales y los sectores urbanos de la ciudad de Huaral

Unidad de análisis	Sector urbano	Urbanización, Cooperativa, Lotizadora, Centro Poblado, Asentamiento Humano	Peligros naturales
1	I	CP Santa Inés, CP La Candelaria (Lotizadora Yamac), CP San Cristóbal, Local de los Hijos Ancashinos, Asoc. De vivienda Cerrio El Estanque, Lotizadora Pablo Torres, Urb. Bautista, Asoc. Mármol Castellano, Lotizadora Ríos Quineche, Lotizadora El Pinar, El Granado "La Granada Los Naturales", Testamentaria Carrillo, Complejo Deportivo CEP. Hogar Infantil, Soc. Francisco Colan, Asoc. de Vivienda Máximo Balcázar Dulanto, Lotizadora Balcázar, Lotiz. San Carlos, Urb. La Capullana de Huaral II Etapa, Zona Urbana Los Naturales	Sismicidad, Inundación por desborde canal de tierra debido a la acumulación de maleza y residuos sólidos. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo. Caída de roca. Fenómeno del Niño.
	II	Huaral Centro, AAHH Palmeras, AAHH Jorge Chávez, Lotizadora Pizarro Colan, Mercado "Meal. Castilla", Lotizadora Bautista, AAHH Tierra Prometida, La Campiña de los Naturales, Lotizadora San Gerónimo, Lotizadora Mora, AAHH Nuevo Perú, Quinta Guevara, Quinta Colan, Quinta Melquiades, Quinta Cuenca Fernández	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Fenómeno del Niño.
2	III	Barrio Los Angeles, Cooperativa de Vivienda La Huaquilla, Urbanización Victoria Alta, Barrio La Huaquilla, Barrio Flor de la Huaquilla, Mercado Acazuso, Cementerio Chino, Cementerio Municipal "La Huaquilla", Prop. De Tramfusa, CP Municipal La Huaquilla, AAHH J. Carlos Mariátegui, Propiedad del Sr. Salguero, Lotizadora Ríos, Prop. del Sr. Naranjo, Propiedad del Sr. Jiménez, Lotizadora Ríos, Lotizadora María Esther Rey de Cavero, Lotiz. Úrsula Montesiños, Vda. de Valladares, AAHH Villa El Paraíso, Lotizadora Montesiños, AAHH 2 de Diciembre, Mercado de Frutas N° 1 "El Palmo"	
	IV	Antigua Línea del Tren, Urbanización Buenos Aires, Manzana Cavero, Lotizadora Santiago Kong, Urbanización San Juan I, Urbanización San Juan 2, Urbanización Lino Cabuas, Urbanización Villa María, Habitación El Estanque, Urbanización San Antonio, Antigua Línea del Tren, Asoc. Nisei, Lotizadora Mazu, Lotizadora Morales.	
3	V	Urb. El Milagro II, Centro Poblado El Milagro II Etapa, Urb. Alejandro Delgado Presa, Urb. Belanode, Lotización Las Viñas de San Gabriel, Urb. Residencial Huaral, Lotizadora Ismael Colan Tineo II, CP Angélica Morales, Lotiz. María Esperanza, Lotiz. Alicia Machagua, Lotiz. Filomeno Machagua Delgado, Lotiz. Sue Leoncio Mahagua, Urb. Sr. de los Milagros, CP La Aurora, CP Señor de los Milagros, Urb. Sr. De los Milagros, Propiedad Elena Bueno de Balcázar, Propiedad Sue. Filomeno Machagua Fajardo.	Sismicidad. Fenómeno del Niño.
		VI	
4	VII	Urbanización "Milagro I", Urbanización San Martín de Porras, CP Lanchonqui 2° Etapa, AAHH Virgen de la Puerta, Lotizadora Anaya, AAHH Cesar Vallejo, CP Lanchonqui, CP Santa Rosa, CP Las Granadas, AAHH José Olaya, AAHH Corazón José Olaya, Urbanización Auxilios Mutuos, Asoc. de Vivienda AGRICOBANC, Hospital San Juan -Huaral	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Inundación por ruptura de la red de desagüe. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Fenómeno del Niño.
		VIII	Asentamiento Humano Los Jardines 1era Etapa, Los Jardines 1era Etapa, Asentamiento Humano "Alejandro del Solar-Esquivel, Centro Poblado Cerro La Merced, La Casuarina de Huaral, Centro Poblado Los Jardines 2° Etapa, AGROPESA (Ex- Hacienda Esquivel), Asentamiento Humano Micaela Bastidas, Lotización El Olivar, Asociación de Vivienda "Manuel Seoane", Los Jardines 2da Etapa, Lotización Ciudad de Luz,
5	IX	Lotizadora "María Magdalena", Asoc. de Vivienda "El Trébol" 3° Etapa, Asociación de Vivienda El Trébol (1° y 2° Etapa), Asoc. de Vivienda "San Marcos", Centro Poblado "Esquivel", Zona Industrial	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Fenómeno del Niño.
		X	
6	XI	AAHH "San Martín", Lotizadora Portales de Santa Rosa 1° y 2° Etapa	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Fenómeno del Niño.
		XII	
7	XIII	Túpac Amaru, Real Perú, AAHH Cerro Cenizo	Sismicidad. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo hídrica, Fenómeno del Niño. Arenamiento, Caída de roca y deslizamiento.
		XIV	
8	XV	CP Los Cerezos	Sismicidad, Inundación por desborde canal de tierra debido a la acumulación de maleza y residuos sólidos. Caída de roca. Fenómeno del Niño.
		XVI	
9	XVII	Lotización Santa María, Lotización Las Flores de Huaral, Casa Hacienda Huando, PROSENIO, Lotización San Isidro, Lotización Victor Zarate, CP Los Pinos, Asentamiento Humano Antonia Graña,	Sismicidad. Erosión de suelo. Fenómeno del Niño.
		XVIII	
10	XIX	Lotizadora Valle Hermoso, Lotización Sol de Huaral, Lotización Ismael Colan Tineo, Mercado Mora, CE Andrés de los Reyes	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Fenómeno del Niño.
11	XX	Recreo "Oro Verde", Planta Desmotadora de Algodón, Centro Educativo Agropecuario, Mercado Modelo, Faustino Garay Huamanchay, Mercado Aves Vivas, Mercado Productores de Hortalizas, Zona Arqueológica Cerro La Huaca, CE "Oscar Berkemeyer", Jesús del Valle CAU, Las Casuarinas, Planta Desmotadora Hilandería, Zona Industrial.	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Fenómeno del Niño.
12	XXI	Lotización San Nicolás, Lotización Santa Hilda, CEP Santa Hilda, Lotización Santa Elena, CP El Amata, Asoc. "El Amata", AAHH El Huarangal,	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Inundación por ruptura de la red de desagüe. Erosión hídrica Fenómeno del Niño.
13	XXII	Lotización Las Casuarinas de Huaral, Parque "Las Casuarinas", Parque "Los Pinos"	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión hídrica. Fenómeno del Niño.
		XXIII	
14	XXIV	C.P. El Ángel Macatón, AAHH. Nuevo Huaral, Contigo Perú II Etapa, AAHH. Contigo Perú,	Sismicidad. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo hídrica. Fenómeno del Niño. Caída de roca y deslizamiento.
15	XXV	C.P. La Huaca	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión hídrica. Fenómeno del Niño.
16	XXVI	Centro Poblado Santa Elena,	Sismicidad. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo hídrica. Fenómeno del Niño. Caída de roca y deslizamiento.
17	XXVII	Asentamiento Humano 3 de Octubre, La Soledad, La Florida	Sismicidad. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo hídrica. Fenómeno del Niño. Densificación de suelo, Caída de roca.
18	XXVIII	CP Las Casuarinas	Sismicidad. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo hídrica. Fenómeno del Niño.
		XXIX	
19			
20			
21			Sismicidad. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo hídrica. Fenómeno del Niño. Densificación de suelo, Caída de roca.
Cerros Bajos Lomas, Monte islas, Zonas agrícolas		Cerros Vizcachera, Cabuyal, Huando	Sismicidad. Flujos de detritos, Erosión hídrica, Caída de roca y deslizamiento.
		Cerros Macatón, Calera, La Mina, Hatillo, Contadero, Prieto, María Paz	Sismicidad. Flujos de detritos, Erosión hídrica, Caída de roca y deslizamiento.
		Zona plana y pampas	Sismicidad. Empozamiento por la ocurrencia del Fenómeno del Niño, inundación por desborde de las aguas de regadío.

Elaborado: Teófilo Allende Cc. PDU Huaral-2016

La evaluación de los peligros naturales se realizó mediante la determinación de la criticidad de los peligros naturales la cual se ha definido evaluando los indicadores: sismos, inundaciones, remoción en masa, flujo de detrito, arenamiento y densifi-

cación del suelo, determinado los sectores críticos como en los sectores donde se localizan las montañas y las quebradas como se presenta en el Cuadro N° 03:

Cuadro N° 03: Características de los sectores críticos por peligro natural en la ciudad de Huaral

Zona de Peligro	Descripción
Muy Alto	Sectores amenazada por sismo y caída de rocas, como es el caso de las laderas de los cerros bajos. Los factores condicionantes del nivel de peligrosidad es: pendiente, el estado fracturamiento y de conservación de los materiales y la morfología. El peligro de origen hidrológico y geotécnico ocasionan serios problemas, los sísmicos generan desprendimientos y caída de rocas. En sectores donde existe acumulación de arenas se presentan deslizamientos de arenas como en las colinas de Macatón entre otras.
Alto	Sectores donde se encuentra infraestructura hidráulica están afectados por el desborde de las aguas de regadío, y por inundación de aguas pluviales durante de precipitación pluvial anormales, afecta los sectores VIII y IX. Otras sectores conformados por laderas de cerros como las laderas de las lomas y Monte islas, los peligros climaticos activan caída de rocas y derrumbes, como en los sectores, XIII, XIV, XXIV y San Isidro.
Medio	Conformado por la mayor parte de las sectores ocupados por la población, así como algunos lugares donde existen el peligro de origen hidrológico representado por los problemas del canal de regadío y el empozamiento de las aguas pluviales por la poca pendiente del terreno, como en el sector VII, X, XI, XII y XV, sector que suele ocupar el comercio formal e informal. Como en los sectores XX, XXI, XXII y XXIII, donde se ubica el Hospital de Huaral (sector VII).
Bajo	Sectores constituido notoriamente por los barrios ubicados en la zona del cercado y urbanizaciones modernas. En este sector están localizados la mayor parte del área del antiguo centro de la ciudad, así como los locales institucionales como la municipalidad provincial, la PNP, la prefectura, la fiscalía, iglesia, centros educativos y los locales principales de la banca y el comercio provincial.

Elaborado: Teófilo Allende Cc. PDU Huaral-2016

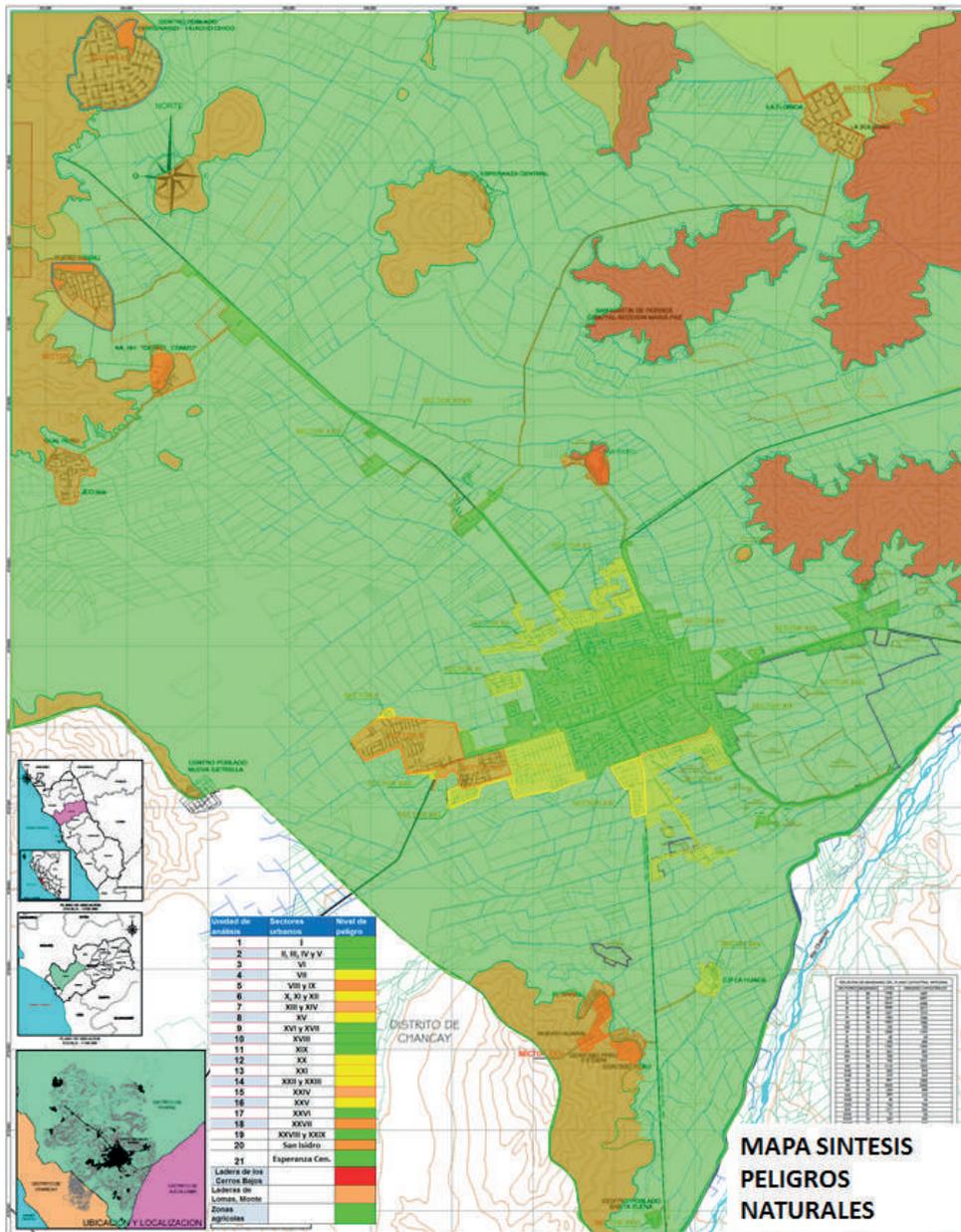


Figura N° 01 Mapa síntesis de peligros naturales

## CONCLUSIONES

- La ciudad de Huaral se encuentra expuesta a la ocurrencia de los peligros: geológico, geológico, hidrológico, climático y geotécnico. Donde cada uno de ellos, presentan variables e indicadores. Las variables como: sismo, caída de roca, deslizamiento, inundación fluvial, fenómeno del niño, arenamiento, densificación de suelo, inestabilidad del talud y agresividad de suelo. Los indicadores son los factores condicionantes y desencadenadores de los peligros naturales.
- La ciudad de Huaral se localiza en un bajo y medio nivel de peligro natural y las zonas no urbanizables se localizan en niveles altos, que reflejan los modelos probabilísticos sustentados con las observaciones de campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ángel Ochoa & Hernando Tavera, Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario de Pucusana. XVI Congreso Peruano de Geología & SEG 2012 CONFERENCE

Cobbing J., Pitcher W. Garayar J. 1973. Cuadrángulo Barranca, Ambar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta. Bol.26 Serie A. INGEMMET.

Cristhian Chiroque1 y Héctor Lavado. Aspectos geológicos y geodinámicos de flujos aluvionales en la quebrada Jicamarca y análisis de la vulnerabilidad para la implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) en el centro poblado Cajamarquilla. Revista del Instituto de Investigación, FIGMMG-UNMSM Vol. 19, N° 38, pp. 47 - Julio - Diciembre 2016.

Municipalidad Provincial de Huaral. Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huaral 2016-2025.

Sandra Villacorta\* y José Úbeda. El mapa geomorfológico de Lima Metropolitana y sus cuencas hidrográficas, una herramienta para la gestión sostenible del territorio, *Espacio y Desarrollo* N° 24, 2012, pp. 7-16 (ISSN 1016-9148)

Tavera, H. 2016. Zonificación sísmica geotécnica del área urbana de la ciudad Huaral. Programa presupuestal N° 068. IGP