



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los  
acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental

**AUTORA:**

Monge Salinas, Yarixza Jasmin (ORCID: 0000-0001-9683-8673)

**ASESOR:**

Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto (ORCID: 0000-0002-8683-5054)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

Lima - Perú

2021

## **Dedicatoria**

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres Jaqueline Salinas y Ricardo Monge, por su apoyo incondicional en mi proceso de formación profesional. A mi hermana, por su ayuda y mis abuelos, quienes están en el cielo y me inspiran a seguir adelante.

## **Agradecimiento**

A Dios, por mantenerme con salud y fuerza para continuar con el camino correcto. A mi asesor Dr. Carlos Alberto Castañeda por su apoyo, guía y confiar en mi para la realización de la tesis. A la Universidad César Vallejo y los maestros por la calidad de enseñanza en conocimientos y valores.

## Índice de contenido

Índice de tablas .....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de Investigación .....	10
3.2 Variables y Operacionalización .....	10
3.3 Población y muestra .....	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5 Procedimientos.....	13
3.6 Método de análisis de datos.....	25
3.7 Aspectos éticos .....	25
IV. RESULTADOS.....	26
V. DISCUSIÓN .....	40
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS .....	55

## Índice de tablas

Tabla 1. Validación de juicio expertos .....	12
Tabla 2. Ubicación de área de estudio .....	14
Tabla 3. Zonas de estudio.....	15
Tabla 4. Estrato, descripción y valor de escenario de peligro .....	18
Tabla 5. Estrato, descripción y valor de escenario de vulnerabilidad .....	19
Tabla 6. Vulnerabilidad ambiental y ecológica .....	20
Tabla 7. Vulnerabilidad científica .....	20
Tabla 8. Vulnerabilidad cultural e ideológica .....	21
Tabla 9. Vulnerabilidad económica .....	21
Tabla 10. Vulnerabilidad educativa .....	22
Tabla 11. Vulnerabilidad física .....	22
Tabla 12. Vulnerabilidad política .....	23
Tabla 13. Vulnerabilidad social.....	23
Tabla 14. Matriz de peligro y vulnerabilidad .....	24
Tabla 15. Escenarios de peligro.....	26
Tabla 16. Peligro por zona .....	27
Tabla 17. Vulnerabilidad de San Miguel.....	30
Tabla 18. Vulnerabilidad de Magdalena.....	31
Tabla 19. Vulnerabilidad de San Isidro .....	31
Tabla 20. Vulnerabilidad de Miraflores.....	32
Tabla 21. Vulnerabilidad de Barranco .....	32
Tabla 22. Vulnerabilidad de Chorrillos .....	33
Tabla 23. Vulnerabilidad de la Costa Verde .....	34
Tabla 24. Vulnerabilidad por zona.....	34
Tabla 25. Riesgo por zona – criterio analítico .....	36
Tabla 26. Riesgo por zona – criterio descriptivo .....	38

## Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento de estudio.....	13
Figura 2. Ubicación de área de estudio.....	15
Figura 3. Zonificación de área de estudio .....	16
Figura 4. Clasificación de peligros .....	17
Figura 5. Matriz de peligro .....	28
Figura 6. Mapa de peligro .....	29
Figura 7. Mapa de vulnerabilidad.....	35
Figura 8. Mapa de riesgo – criterio analítico .....	37
Figura 9. Mapa de riesgo – criterio descriptivo .....	39
Figura 10. Puntos identificados – zona 01 .....	68
Figura 11. Puntos identificados – zona 02 .....	69
Figura 12. Puntos identificados – zona 03 .....	70
Figura 13. Puntos identificados – zona 04 .....	71
Figura 14. Puntos identificados – zona 05 .....	72
Figura 15. Puntos identificados – zona 06 .....	73
Figura 16. Puntos de Chorrillos.....	74
Figura 17. Puntos de Barranco .....	75
Figura 18. Puntos de Miraflores .....	76
Figura 19. Puntos de San Isidro.....	77
Figura 20. Puntos de Magdalena .....	78
Figura 21. Puntos de San Miguel.....	79

## Resumen

En la actualidad, el mundo ha sufrido cambios estructurales, geográficos y morfológicos. Esta investigación evaluó el grado de vulnerabilidad y riesgo en los acantilados de la Costa Verde en Lima - Perú, se identificaron los niveles y escenarios de riesgos, para la evaluación se realizó la recolección de datos utilizando la técnica de observación en 48 puntos a una muestra conformada por 6 distritos con acceso a los acantilados del área de estudio. En la evaluación de campo se identificaron 6 escenarios de peligro que, fueron analizados según sus causas y consecuencias. Los resultados obtenidos respecto a los escenarios de peligro Z1, Z2, Z4 y Z6 presentan un nivel de peligro alto, mientras que, los escenarios Z3 y Z5 presentan un nivel de peligro medio. Por otro lado, la vulnerabilidad fue evaluada en 8 estratos, mostrando valores de vulnerabilidad alta en de tipo físico (65,01%), social (56,25%), educativo (65,62%), cultural e ideológico (63,88%); por último, científico y tecnológico (67,18%). Por lo tanto, ante la falta de evaluación de todos los distritos próximos a los acantilados de la Costa Verde, el estudio aportó la identificación y análisis situacional para minimizar y prevenir los impactos que podrían generar los desastres naturales y/o antropogénicos.

**Palabras clave:** evaluación, vulnerabilidad, riesgos de desastres, peligro, acantilados.

## **Abstract**

Currently, the world has undergone structural, geographical and morphological changes. This research evaluated the degree of vulnerability and risk in the cliffs of the Costa Verde in Lima - Peru, the levels and risk scenarios were identified, for the evaluation, data collection was carried out using the observation technique in 48 points to a sample made up of 6 districts with access to the cliffs of the study area. In the field evaluation, 6 hazard scenarios were identified, which were analyzed according to their causes and consequences. The results obtained for hazard scenarios Z1, Z2, Z5 and Z6 present a high level of hazard, while scenarios Z3 and Z4 present a medium level of hazard. On the other hand, vulnerability was evaluated in 8 strata, showing high vulnerability values in physical (65.01%), social (56.25%), educational (65.62%), cultural and ideological (63, 88%), lastly, scientific and technological (67.18%). Therefore, given the lack of evaluation of all the districts near the cliffs of the Costa Verde, the study provided the identification and situational analysis to minimize and prevent the impacts that could be, generated by natural and/or anthropogenic disasters.

**Keywords:** assessment, vulnerability, disaster risks, danger, cliffs.

## I. INTRODUCCIÓN

El ser humano se ha encontrado expuesto a peligros naturales y antropogénicos, con el potencial para causar desastres los cuales, que generan impactos en diversos sectores de la población (Omena et al., 2021). Asimismo, estos desastres han ocasionado modificaciones en el territorio, de forma geográfica, estructural y morfológica ante la exposición a riesgos de agentes físicos, químicos, biológicos y tecnológicos (UNDRR, 2017).

El desarrollo económico y la expansión territorial, son factores que han generado que la exposición a eventos de desastres se incremente. En Japón, el riesgo de amenazas naturales va en aumento de manera proporcional al crecimiento de la densidad poblacional (Choi et al., 2021). Por esta razón, ante la expansión urbana se realizaron construcciones grandes y modernas, con infraestructuras que se encuentran ubicadas en ciertos puntos que, a un corto, mediano o largo plazo, serán lugares de riesgos potenciales para los residentes. Por lo tanto, comprender y mitigar los riesgos de desastres, se ha convertido en una tarea esencial (Zhao et al., 2020).

El Perú cuenta con un territorio que tiene características naturales y geológicas, que representan vulnerabilidad ante desastres naturales (INDECI, 2007). El riesgo de desastres naturales, es la probabilidad de que una comunidad experimente cambios, que causen la pérdida de vidas humanas y propiedades, debido a eventos naturales peligrosos en un período específico (IPCC, 2018). En el país se cuentan con políticas para el ordenamiento territorial, sin embargo, el crecimiento urbano ha sido desarrollado de manera horizontal optando por ocupar zonas con niveles de riesgo y vulnerabilidad. Asimismo, se han incrementado las construcciones del sector inmobiliario, turísticos, clubes, hoteles, centros comerciales, entre otros, desencadenando impactos de diferentes tipos a lo largo de los años (IGP, 2019).

La ciudad de Lima cuenta con un amplio litoral, aunque el acceso a esta zona era muy agreste y ante la necesidad de los ciudadanos de poder acceder a los balnearios, se generó la modificación del territorio con la finalidad de contar con una salida directa al mar. En los años 60, se realizó la construcción de la vía costanera que abarcó un total de 22.5 km desde San Miguel hasta Chorrillos. Estos eventos originaron que el área perdiera su estructura original, además, la combinación de los efectos antrópicos (construcciones, actividades turísticas, contaminación) y naturales (erosión eólica, temperatura, movimientos sísmicos), han afectado la Costa Verde generando los diversos desprendimientos de rocas de los acantilados (SIGRID, 2019).

De acuerdo con lo descrito, en la realidad problemática se evaluó el nivel de riesgo y vulnerabilidad en los diferentes tramos de la Costa Verde, ya que, debido al mal uso del territorio, se han incrementado las condiciones para el desarrollo de nuevos riesgos en la zona. Debido a las condiciones geológicas-geodinámicas presentes en el sector, se le considera como zona crítica con presencia de derrumbes, caída de rocas y deslizamientos, ante la ocurrencia de desastres (COEN, 2019).

El presente trabajo de investigación se formuló el problema general: ¿Cuál es el resultado de la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021?, y como problemas específicos: ¿Cuáles son los tipos de vulnerabilidad en la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima – 2021, ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad en la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021?, ¿Cuál es nivel de peligro en la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021? y ¿Cuál es la estimación de riesgo y escenarios de peligro identificados en la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021?

La investigación se justificó bajo tres aspectos principales: en el aspecto ambiental, se busca contribuir en la comunidad para poder prevenir, mitigar e identificar posibles riesgos y áreas vulnerables de la zona de estudio en conjunto con el desarrollo sostenible. En el aspecto social, ante la falta de planificación de ordenamiento territorial se pretende delimitar e informar el grado de exposición de los residentes de la Costa Verde. En el aspecto práctico, se busca promover planes, para prevenir desastres naturales y antrópicos a corto, mediano o largo plazo para poder minimizar y prevenir cualquier eventualidad.

Por tal motivo, el objetivo general fue: realizar la evaluación de la vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde – 2021, y sus respectivos objetivos específicos: determinar los tipos de vulnerabilidad en la evaluación de vulnerabilidad y riesgo de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima – 2021, identificar el nivel de vulnerabilidad en la evaluación de vulnerabilidad y riesgo de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima – 2021, determinar el nivel de peligro en la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima – 2021 y determinar la estimación de riesgos y los escenarios de peligros identificados en la evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021.

De igual manera, la investigación estableció como hipótesis general: la evaluación de vulnerabilidad ante riesgo de desastres en los acantilados de la Costa Verde es de nivel alto, y las hipótesis específicas: la determinación de los tipos de vulnerabilidad permite identificar los factores de riesgos en los acantilados de la Costa Verde, la identificación del nivel de vulnerabilidad y riesgo permite prevenir los desastres en la Costa Verde, la determinación del nivel de peligro permitiría reducir los escenarios de peligro en los acantilados de la Costa Verde y la determinación de la estimación de riesgos y escenarios de peligros permitiría prevenir y mitigar las consecuencias de los desastres en los acantilados de la Costa Verde.

## II. MARCO TEÓRICO

La vulnerabilidad es el grado al que se exponen la población, las actividades económicas, sociales y las infraestructuras físicas, ante una amenaza o peligro que puede ocasionar daño (Nguyen et al., 2016). Por otro lado, la vulnerabilidad se origina mediante la interacción de factores externos e internos, que configuran su situación in situ y en un espacio puntual (Thomasz y Eriz, 2018). Asimismo, la vulnerabilidad se clasifica en 8 estratos para poder ser valorada y caracterizada estos son: ambiental, económica, social, física, educativa, cultural e ideológica, política e institucional y científica (INDECI, 2006).

La vulnerabilidad ambiental implica a los recursos naturales renovables y no renovables, que son afectados en el área de influencia; los cuales, son evaluados mediante la resiliencia y fragilidad ambiental (CENEPRED, 2014). Al respecto, Wang et al. (2021) evaluaron la vulnerabilidad ante los deslizamientos para mejorar los métodos de prevención ante eventos de desastres y obtuvieron como resultado que, el 73.7 % del área de estudio fue de nivel bajo y el 2.5 % de nivel alto. Además, Irham et al. (2021) determinaron la vulnerabilidad de la costa mediante la evaluación de los factores geomorfológicos, mostrando que la vulnerabilidad es 20,60 % de nivel muy alto, 23.18 % de nivel alto, 8.80 % de nivel moderado, 6.44 % de nivel bajo y 40.99 % de nivel muy bajo.

La vulnerabilidad económica son las actividades comerciales e infraestructuras ubicadas dentro del área de influencia, que son afectadas con los fenómenos naturales, determinando el grado de exposición de los elementos más vulnerables. Por lo dicho, Elzein et al. (2021) evaluaron la vulnerabilidad según los criterios socioeconómicos y geofísicos, demostrando que la vulnerabilidad tiene una variabilidad significativa ocasionada por el cambio climático y modificaciones de las estructuras de la ciudad.

La vulnerabilidad social es el análisis que determina la población expuesta ante un fenómeno en el área de influencia y la capacidad de respuesta, prevención y organización ante una emergencia. Por eso, Schilling et al. (2020) evaluaron la vulnerabilidad al cambio climático y su impacto social, demostrando que los países con grado alto de exposición de temperatura y el crecimiento poblacional, constituyen factores de inestabilidad y vulnerabilidad social. De igual importancia, Nazzer y Bork (2021) identificaron la vulnerabilidad de Pakistán, desarrollaron un perfil de la exposición de la población ante un posible evento de desastre; determinaron que, la localidad de Charssada es más vulnerable en comparación con Nowshera, indicando que la exposición y grado de respuesta de la población es variante en la zona de estudio.

La vulnerabilidad física es el análisis de la calidad de las construcciones de viviendas, servicios y establecimientos públicos – privados y su capacidad de asimilar los efectos de peligro. Asimismo, Tragaki et al. (2018) identificaron el grado de vulnerabilidad al que se encuentran expuestas las áreas costeras, además, evaluaron la vulnerabilidad social y física en Peloponeso (Grecia), para lo cual, analizaron el SVI y CVI mostrando que, el 17,2 % de la vulnerabilidad física y social es de nivel muy alto. De igual manera, Hammed y Monem (2020) analizaron los factores de ocurrencia de deslizamientos de rocas a partir del análisis de peligro y vulnerabilidad, mostraron que, el índice de riesgo determina las áreas más vulnerables a la rotura de rocas para así estimar los elementos en riesgo.

La vulnerabilidad educativa consiste en incluir en la currícula temas de atención, prevención y capacitación en desastres a los estudiantes, con la finalidad de mejorar la respuesta y organización ante un evento de desastres (INDECI, 2006). Por ello, Gokmenoglu et al. (2021) implementaron un programa, para promover la preparación ante eventos de vulnerabilidad y riesgos de desastres, demostraron que, la aplicación del programa generó cambios notables ante una posible situación de desastres.

La vulnerabilidad cultural e ideológica es la reacción de un individuo o sociedad ante la ocurrencia y exposición a un desastre o peligro, desde la influencia de su nivel de conocimiento, creencias, costumbres, entre otros. Por lo cual, Fan y Huang (2020) evaluaron el comportamiento de respuesta ante una emergencia de desastres, demostrando que la vulnerabilidad respecto al nivel de respuesta y supervivencia es de nivel alto y plantearon un nuevo marco de gestión de riesgo con la finalidad de minimizar los impactos en la población.

La vulnerabilidad política se enfoca en la gestión de desastres que se tiene en la comunidad, de acuerdo con su autonomía en el cumplimiento eficiente de las funciones ante un evento de desastre ya sea nacional, regional o local. Por lo cual, Yuan et al. (2019) desarrollaron un método que proporcionó la información de tiempo – espacio para la población vulnerable y su exposición al riesgo, identificando las etapas (mitigación, preparación y respuesta de emergencia) que se deben priorizar ante un evento sísmico, ya que, es el desastre natural que más afecta a China.

La vulnerabilidad científica es el acceso de la población a información e instrumentos ante un riesgo natural o tecnológico. Por lo cual, Roslee et al. (2017) evaluaron la vulnerabilidad de Malasia ante los deslizamientos de tierra, teniendo en cuenta el factor científico, mediante los resultados determinaron que, la vulnerabilidad es alta y muy alta, por lo que, se recomendaron desarrollar estudios adicionales con acceso de la población para poder atenuar el impacto del escenario de vulnerabilidad.

El peligro, son fenómenos climatológicos severos y extremos producidos en el planeta, estos pueden ser de origen natural o antropogénico y el grado de impacto puede variar de acuerdo con la exposición de vulnerabilidad de la zona afectada (OMM, 2019). Por lo cual, García (2020) identificó que, la percepción social de 36 peligros potenciales en el entorno Baja California – México urbanos y su relación con otras variables influyen en el grado de reacción ante un riesgo.

Además, Rusk et al. (2021) identificaron que la población se concentra en áreas susceptibles a múltiples peligros y refiere que los patrones actuales de movimiento humano continuarán aumentando su exposición.

Para determinar el riesgo se han identificado como factores a la vulnerabilidad y el peligro respectivamente. El riesgo es la evaluación en base de la vulnerabilidad y el peligro. Asimismo, se realiza el análisis matemático del resultado de daños materiales, económicos, pérdida de vidas y propiedad para un período específico (INDECI, 2011). Al respecto, Baky et al. (2020) analizaron el riesgo a partir de los índices de peligro y vulnerabilidad, para obtener el grado de impacto de las inundaciones en la zona, también, efectuaron las pruebas enfocadas en los factores de profundidad e intensidad demostrando que, a 2.8 m de profundidad es de riesgo alto y a 3 m de profundidad es de riesgo muy alto. Asimismo, Faisal et al. (2021) identificaron las amenazas potenciales en la ciudad de Bangladesh, demostraron que, los factores que afectan son la marea alta, erosión de riberas y tormentas; de igual modo, la población mostró una baja capacidad de respuesta ante la emergencia.

El riesgo de desastre es la consecuencia del impacto de un peligro y su condición de vulnerabilidad, que genere daños y pérdidas en la población (CENEPRED, 2015). Por otro lado, el riesgo es un proceso que incorpora la mitigación, transmisión del riesgo y prevención, además la preparación ante desastres, rehabilitación, reconstrucción y reacción en emergencias, para minimizar los impactos (MTC, 2016). Por lo tanto, Peters (2021) demostró las diferencias en categorías de riesgo de desastres en las regiones afectadas para reducir el riesgo, además, de prevenir, mitigar, prepararse y responder a los desastres.

De igual importancia, Xu et al. (2021) analizaron los riesgos de desastres en función de la planificación y prevención de riesgo. El escenario de peligro principal fue el deslizamiento de tierra, los resultados demostraron que, existe eficacia y viabilidad en la elaboración de mapas de zonificación que aportan a la toma de decisiones de la ciudad ante estos eventos. Por su parte, Iizuka (2020) evaluó la reducción del riesgo de desastres, realizó una capacitación donde la respuesta fue positiva, ya que, los temas de riesgos coincidieron con las necesidades y preocupaciones de la población local.

Los escenarios de riesgos permiten establecer los niveles de riesgo existentes en áreas expuestas a la probabilidad de ocurrencia de desastres (CENEPRED, 2015). Al respecto, Scavia et al. (2020) analizaron los desprendimientos de rocas y los riesgos para las estructuras, actividad económica, natural y humana, identificaron que, los deslizamientos varían de acuerdo con su intensidad y tiempo, mediante ellos determinaron las características y estimación del riesgo en cada uno de sus niveles. Además, Parham et al. (2020) analizaron los factores que impulsan el riesgo de desastres e indicaron que, los estudios de educación sobre la reducción del riesgo de desastres deben enfocarse según dos criterios importantes: el corto plazo y la incapacidad de evaluar los impactos, identificaron que, ante los constantes riesgos de desastres a lo largo del tiempo de alto o bajo impacto, generan una variación intensificada y deteriorada en la percepción de los estudiantes.

La evaluación de riesgo son los procedimientos y acciones realizadas para obtener la información sobre condiciones de vulnerabilidad, la identificación de los peligros y cálculo del riesgo para poder recomendar las medidas de prevención (INDECI, 2006). Por lo cual, Konovalov et al. (2019) realizaron la evaluación de peligro y vulnerabilidad en diferentes etapas, identificaron que existen diferencias en los escenarios por movimientos del suelo en contraposición al mapa de amenaza sísmica preexistente que puede generar una evaluación sobreestimada o subestimarse los impactos reales de la zona de estudio.

Asimismo, Gao y Sang (2017) evaluaron de riesgos para minimizar las pérdidas ante eventos de desastres naturales, determinaron la intensidad y distribución de los riesgos, peligro y vulnerabilidad a partir de los factores ambientales, sin embargo, las exposiciones al peligro generan pérdidas potenciales por ello se debe incluir los factores de peligros, susceptibilidad del medioambiente y la exposición para así contar con planes de contingencia ante esos eventos. Por su parte, Ojeda et al. (2021) estimaron los riesgos ante escenarios de cambio climático e inundaciones, cálculo el peligro y vulnerabilidad para evaluar el riesgo; demostraron que, 2400 parcelas fueron afectadas en nivel alto y se generó el mapa de riesgos para identificar los puntos más afectados. Asimismo, Zhang et al. (2020) evaluaron el riesgo de desastres basado en el peligro y la vulnerabilidad respecto a las sequías en China, determinando que el área de Lancang – Mekong posee un riesgo medio y vulnerabilidad media.

La clasificación del nivel de riesgos cuenta con nivel muy alto (76 al 100%), alto (51 al 75 %), medio (26 al 50 %) y bajo (< 25 %), teniendo en cuenta que, la estratificación es de acuerdo a los porcentajes obtenidos de la vulnerabilidad y peligro. Por lo cual, Nunes et al. (2020) analizaron el nivel de riesgos de la ciudad de Río de Janeiro, ya que, ante el crecimiento urbano las zonas aledañas a lomas, lagunas y bahías se encuentran expuestas a riesgos potenciales, por lo tanto, su estudio tuvo la finalidad de crear una escala que permita medir los impactos por evento meteorológicos. Asimismo, Pradhan et al. (2018) evaluaron la modelización de riesgos respecto a las dunas en Sabha para complementar la evaluación de riesgos, identificaron que, la zona de estudio era de riesgo alto y se elaboraron mapas de riesgos como herramientas eficaces para evaluación de dunas.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de Investigación

La investigación se desarrolló bajo el **enfoque cuantitativo** porque se utilizó un método estadístico de manera gradual y se analizaron los resultados obtenidos en función de los datos recolectados (Rehan, 2018). Asimismo, fue de tipo aplicada, porque basándose en los conocimientos adquiridos se generó los resultados de la investigación (Nicomedes, 2018).

El **diseño fue no experimental**, porque la investigación fue realizada sin manipular deliberadamente las variables, es decir, se observó el fenómeno en su contexto natural para su posterior análisis (Toro y Parra, 2006). Además, fue de **tipo descriptivo** porque se analizaron las características y datos del estudio para poder evaluarlas (Escobar et al., 2018).

El **nivel fue descriptivo**, porque se desarrollaron y analizaron las características de la población o fenómeno del estudio; en ese sentido, se pudo identificar sus particularidades de manera natural sin alterarlas o modificarlas a conveniencia (Valle, 2009).

#### 3.2 Variables y Operacionalización

En este estudio de investigación se trabajó con una variable dependiente y una variable independiente, como variable independiente: evaluación de vulnerabilidad, y como variable dependiente: riesgos de desastres. En el Anexo 1 se detalla la matriz de operacionalización de las variables.

### 3.3 Población y muestra

**La población** de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible (Arias et al., 2016). Por lo cual, se consideró como población a las zonas de acantilados que abarcan la Costa Verde, los distritos seleccionados fueron San Miguel, Magdalena, San Isidro, Miraflores, Barranco y Chorrillos para evaluar los criterios del estudio.

De acuerdo con los criterios de inclusión, se consideraron únicamente los distritos con zonas de exposición de acantilados de la Costa Verde. Asimismo, mediante los criterios de exclusión se desestimaron los distritos fuera de la cobertura de los acantilados de la Costa Verde.

**La muestra** es el subconjunto o parte representativa de la población estudiada (Carrillo, 2015). En tal sentido, la muestra de la investigación estuvo conformada por los 6 distritos aledaños a la Costa Verde ubicados por los acantilados. **El muestreo** fue no probabilístico, ya que, no se generó la manipulación de ninguna de nuestras variables de estudio.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**La técnica** de recolección empleada para la investigación fue la observación, debido que, este procedimiento permitió recolectar los datos del fenómeno en referencia a las variables definidas. Por otro lado, para los instrumentos se consideraron tres fichas de recolección de datos, las cuales, se detallan en los Anexos 3, 4 y 5:

- Ficha de observación – Escenario de peligro.
- Ficha de observación – Escenario de vulnerabilidad.
- Ficha de observación – Escenario de riesgos.

**La validez** de los instrumentos fue evaluada por el juicio de expertos, siendo que, tres profesionales en la materia dieron sus respectivas puntuaciones respecto a los ítems de los instrumentos de investigación. A continuación, se presenta en las Tabla 1, la calificación de la validación de expertos. En el Anexo 6 se puede visualizar la validación de instrumentos.

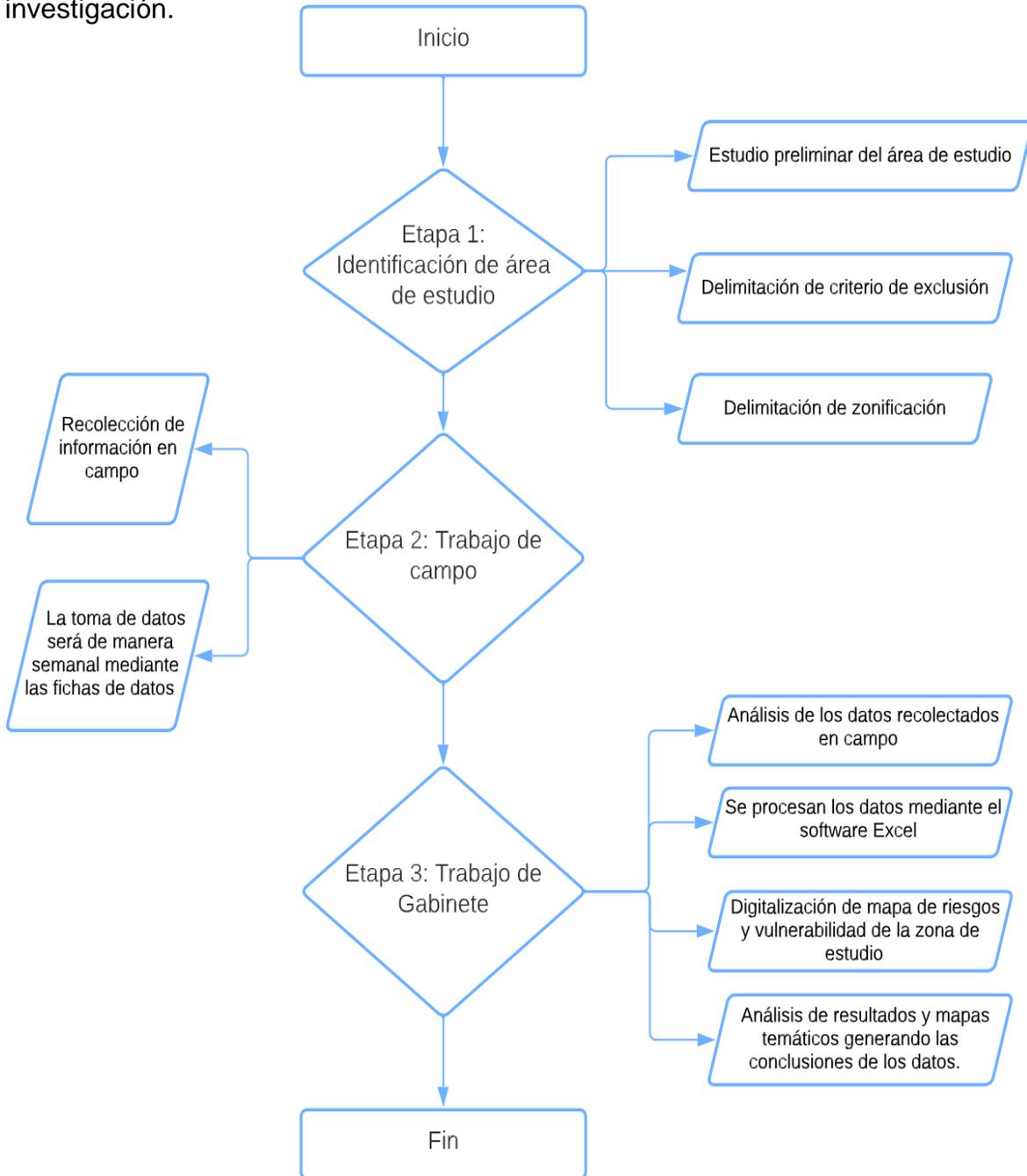
**Tabla 1. Validación de juicio expertos**

<b>Ficha 1. Escenario de Peligro</b>			
<b>Expertos</b>	<b>F1 (%)</b>	<b>F2 (%)</b>	<b>F3 (%)</b>
Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco	90%	90%	90%
Dr. Holguin Aranda, Luis Fermin	85%	85%	85%
Mg. Minaya Ortiz, Vilma Herlinda	85%	85%	85%
<b>Promedio de Validez (%)</b>	86.66%		

De acuerdo con Corral (2019), existen instrumentos, que no requieren un cálculo de confiabilidad, tal como, las hojas de registro, cadena de custodia, observación y lista de cotejos; no obstante, requieren la validez a través de especialistas que calificaran los instrumentos elaborados. En tal sentido, **la confiabilidad** a través del juicio de expertos, permitió que los aportes obtenidos mediante la fidelidad de los instrumentos y los datos recolectados puedan ser analizados científicamente para la obtención de los resultados.

### 3.5 Procedimientos

En la Figura 1 se expone las etapas que se desarrollaron durante la investigación.



**Figura 1. Procedimiento de estudio**

A continuación, se presentan las 03 etapas del procedimiento utilizados para el muestreo de la evaluación de la vulnerabilidad y riesgos de desastres.

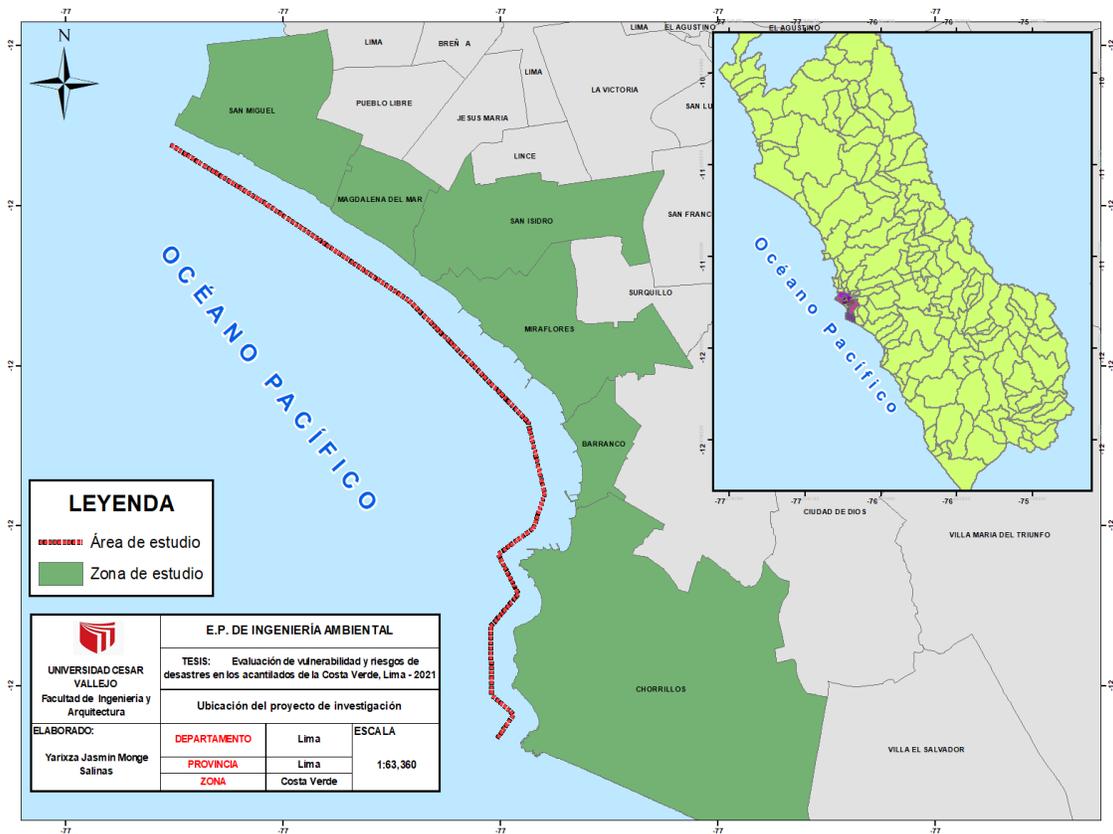
**Etapas 1:** En esta etapa se generó la visita previa al área de estudio para determinar la ubicación, el estado actual preliminar al inicio del estudio. Se delimitó la zonificación y criterios evaluados.

La ubicación del área de investigación está detallada por distritos, se encuentran especificados en la Tabla 2.

**Tabla 2. Ubicación de área de estudio**

Departamento	Provincia	Distrito	Coordenadas
Lima	Lima	San Miguel	272643 E - 8662677 N
		Magdalena	274271 E - 8661893 N
		San Isidro	276418 E - 8660317 N
		Miraflores	279151 E - 8659142 N
		Barranco	279629 E - 8656725 N
		Chorrillos	279697 E - 8655354 N

En la Figura 2 se presenta el mapa de ubicación del área de estudio y distritos que fueron seleccionados para la investigación.



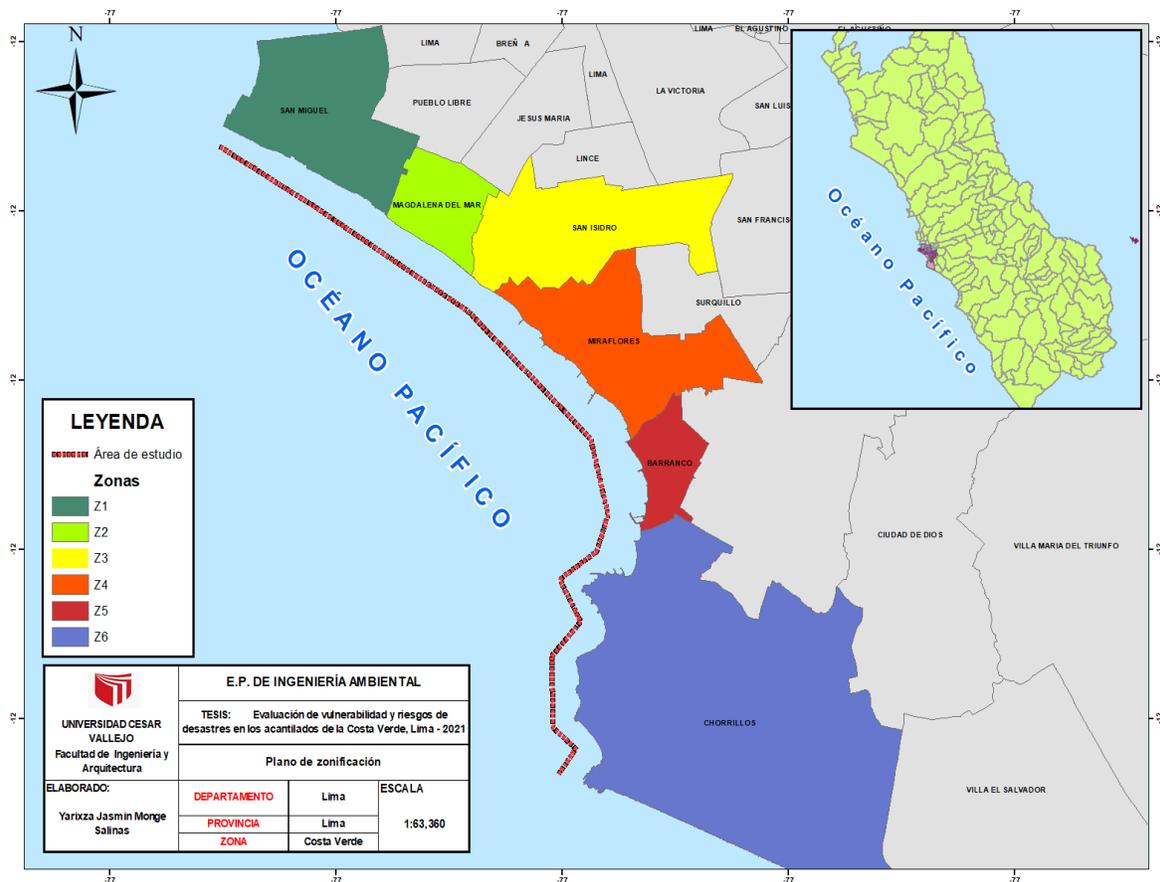
**Figura 2. Ubicación de área de estudio**

La zonificación del área de investigación está detallada por distritos, se encuentran especificados en la Tabla 3.

**Tabla 3. Zonas de estudio**

Zona	Distrito
Z1	San Miguel
Z2	Magdalena del Mar
Z3	San Isidro
Z4	Miraflores
Z5	Barranco
Z6	Chorrillos

En la Figura 3 se presenta el plano de zonificación del área de estudio, representada por las zonas de los distritos seleccionados para la investigación.



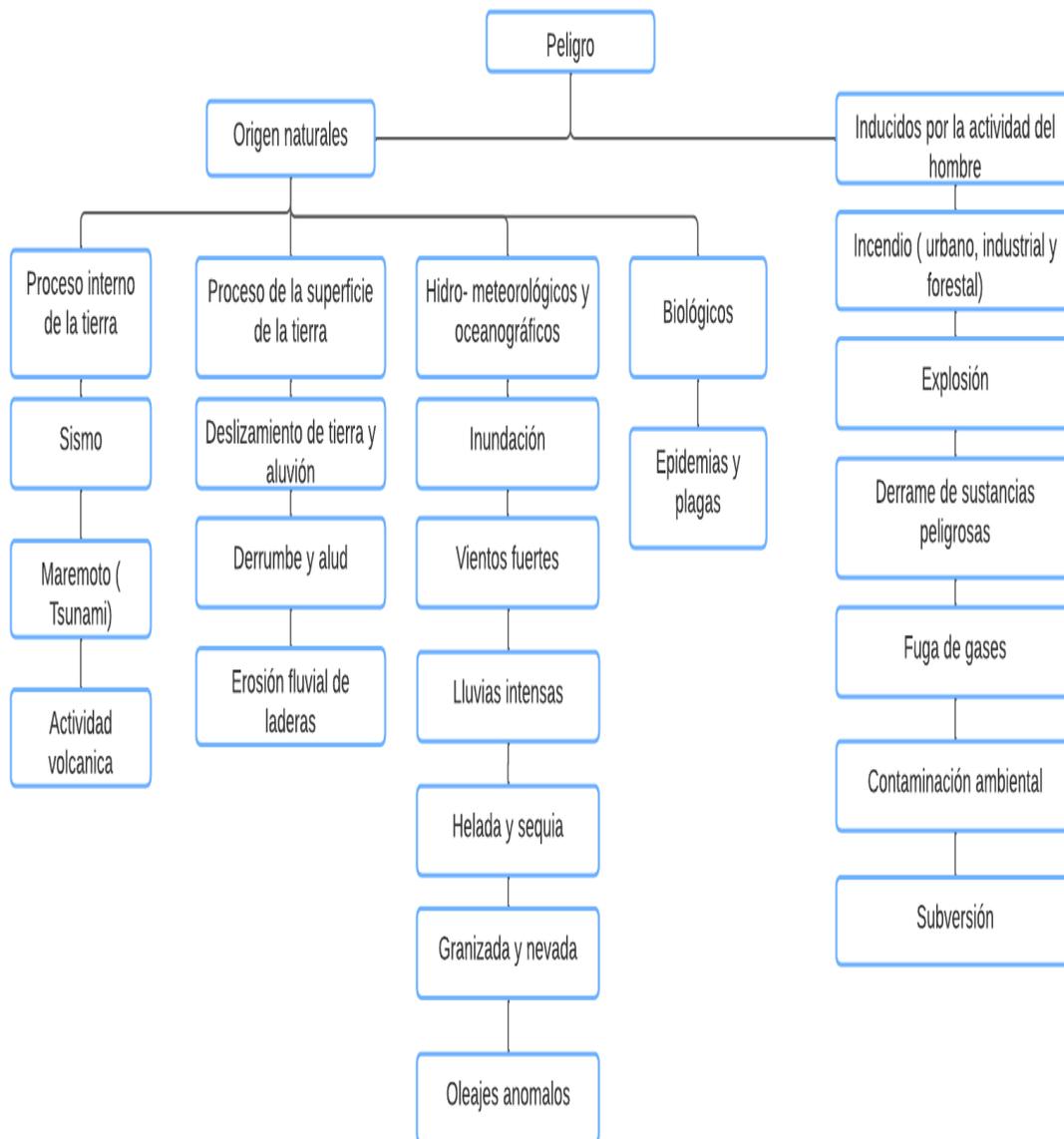
**Figura 3. Zonificación de área de estudio**

**Etapa 2:** Se realizó el trabajo de campo y utilizaron los instrumentos de estudio. La recolección de datos y el panel fotográfico fueron obtenidos mediante el recorrido del área de estudio.

**Etapa 3:** En esta etapa se analizaron los datos obtenidos por medio de los instrumentos de campo; se procesaron por las herramientas como el software de Excel 2016 y se elaboraron los resultados. Asimismo, se realizó la digitalización mediante mapas temáticos respecto al riesgo, vulnerabilidad, peligro que se generaron en el programa Arcgis 10.5. Posteriormente fue realizado el análisis se elaboraron las conclusiones y recomendaciones del estudio.

### 3.5.1 Estimación de peligro

Las condiciones que determinaron los escenarios de peligros de acuerdo a la clasificación de origen: Natural y Antropogénico. Esto permite poder identificar los factores de peligro que son las causas de probable daño, como se especifica en la Figura 4, donde se visualiza de manera detallada los factores medidos en los escenarios de peligro.



**Figura 4. Clasificación de peligros**

**Fuente: INDECI (2006)**

Para poder estratificar los niveles de peligro se realizó en una escala de 4 niveles: bajo, medio, alto y muy alto. En la Tabla 4 se detalla cada escala con la característica y descripción que permitió proporcionar valor a la evaluación del estudio.

**Tabla 4. Estrato, descripción y valor de escenario de peligro**

<b>Estrato/ Nivel</b>	<b>Descripción o características</b>	<b>Valor</b>
<b>PB (Peligro Bajo)</b>	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	<b>1 &lt; de 25%</b>
<b>PM (Peligro Medio)</b>	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	<b>2 De 26% a 50%</b>
<b>PA (Peligro Alto)</b>	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	<b>3 De 51% a 75%</b>
<b>PMA (Peligro Muy Alto)</b>	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo ("lloclla"). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	<b>4 De 76% a 100%</b>

**Fuente: INDECI (2006)**

### 3.5.2 Estimación de Vulnerabilidad

Para la evaluación de la vulnerabilidad, se realizó la recolección de datos asimismo para su análisis, las vulnerabilidades se identificaron y caracterizaron los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área de estudio, a los efectos desfavorables de un peligro adverso. Se analizaron los datos en el software Excel 2016 mediante la clasificación de vulnerabilidad por su tipo. Para poder estratificar los niveles de vulnerabilidad se realizó en una escala de 4 niveles: bajo, medio alto y muy alto. En la Tabla 5 se detalla cada escala con la característica y descripción que permitió proporcionar valor a la evaluación del estudio.

**Table 5. Estrato, descripción y valor de escenario de vulnerabilidad**

<b>Estrato/ Nivel</b>	<b>Descripción o características</b>	<b>Valor</b>
<b>VB (Vulnerabilidad baja)</b>	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	<b>1 &lt; de 25%</b>
<b>VM (Vulnerabilidad media)</b>	Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia.	<b>2 De 26% a 50%</b>
<b>VA (Vulnerabilidad alta)</b>	Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y turgurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia.	<b>3 De 51% a 75%</b>
<b>VMA (Vulnerabilidad muy alta)</b>	Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y turgurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones.	<b>4 De 76% a 100%</b>

**Fuente: INDECI (2006)**

Los tipos de vulnerabilidad evaluados en la zona de estudio son: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y, científica y tecnológica (ver Tabla 6 – 13).

**Tabla 6. Vulnerabilidad ambiental y ecológica**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la localidad	Niveles de temperatura al promedio normales	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.	Con un nivel moderado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación.	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 7. Vulnerabilidad científica**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Condiciones atmosféricas	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros.
Composición calidad del aire y el agua	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Conocimiento mínimo de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y Recomendaciones	No cumplen conclusiones recomendaciones

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 8. Vulnerabilidad cultural e ideológica**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal – místico – religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsor	Actitud parcialmente previsor	Actitud escasamente previsor	Actitud fatalista, conformista y con desidia.

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 9. Vulnerabilidad económica**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Actividad Económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos.	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos.	Sin productividad y nula distribución de recursos.
Acceso al mercado laboral	Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Productos para el comercio interior, a nivel local.	Productos para el autoconsumo.	No hay oferta laboral.
Nivel de ingresos	Oferta laboral > Demanda Alto nivel de ingresos	Oferta laboral = Demanda Suficientes niveles de ingresos	Oferta laboral < Demanda Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas.
Situación de pobreza o desarrollo humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 10. Vulnerabilidad educativa**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD).	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos.
Programas de capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	La población escasamente capacitada y preparada.	No hay oferta laboral.
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.	Difusión masiva y poco frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	No hay difusión	Oferta laboral < Demanda Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas
Alcance programas sobre estratégicos de los educativos grupos	Cobertura mayoritaria	Cobertura mayoritaria	Cobertura desfocalizada	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 11. Vulnerabilidad física**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1- 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables.
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 12. Vulnerabilidad política**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial.	Aceptación y respaldo minoritario.	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC

Fuente: INDECI (2006)

**Tabla 13. Vulnerabilidad social**

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada.	Población no organizada.
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	No hay aceptación ni respaldo
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Fuente: INDECI (2006)

### 3.5.1 Estimación de riesgo

La identificación de los escenarios de peligros, a la que está expuesta la zona de estudio y se realizó el análisis de vulnerabilidad, se procedió con la evaluación para calcular el riesgo. El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y para determinar las probabilidades del peligro y de la vulnerabilidad; los criterios utilizados para calcular el riesgo, fueron de tipo analítico y descriptivo. Para obtener los cálculos se utilizó la siguiente ecuación:

$$R = P \times V$$

Asimismo, se utilizó el matriz de peligro y vulnerabilidad permite poder identificar la ubicación del nivel de riesgo como se detalla en la Tabla 14.

**Tabla 14. Matriz de peligro y vulnerabilidad**

Peligro muy alto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Peligro alto	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Peligro medio	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto
Peligro bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta

**Leyenda:**

- Riesgo bajo (< de 25%)
- Riesgo medio (26% al 50%)
- Riesgo alto (51% al 75%)
- Riesgo muy alto (76% al 100%)

**Fuente: INDECI (2006)**

### **3.6 Método de análisis de datos**

El método de análisis de datos fue el software Microsoft Excel 2016 y Arcgis 10.5, la información fue recolectada mediante las fichas de observación. Posteriormente, se analizaron los datos obtenidos de acuerdo a los criterios evaluados y se digitalizaron los resultados mediante mapas temáticos.

### **3.7 Aspectos éticos**

Se realizó el análisis de la vulnerabilidad y riesgos de desastres mediante el uso de herramientas, instrumentos, libros y artículos científicos; con el fin de, realizar una investigación veraz aplicando los principios éticos a la información recopilada por el investigador a cargo. De igual manera, se respetó el reglamento de investigación, código de ética y la resolución rectoral N°0089- 2019/UCV de la Universidad César Vallejo. Asimismo, para garantizar que la información reflejada sea verídica y recopilada de manera confiable el presente documento será analizado por el software turniting proporcionado por la UCV para garantizar la autenticidad. (Ver Anexo 6).

#### IV. RESULTADOS

Los resultados que se muestran a continuación, corresponden a la recolección de datos de campo. Posteriormente, se analizaron los datos para poder realizar la estimación del peligro, vulnerabilidad y riesgo del área de estudio.

##### 4.1 Determinación de escenarios de peligro

Se realizó la visita al área de estudio identificando 48 puntos, los cuales se analizaron para generar la determinación de escenarios y su evaluación. En el Anexo 7 se muestran los planos de identificación de los puntos encontrados en el área de estudio (ver Figura 10 – 15). En la Tabla 15 se muestran los escenarios de peligro identificados en la zona de estudios los acantilados de la Costa Verde, las causas y posibles consecuencias.

**Tabla 15. Escenarios de peligro**

Zona	Sustancia / Evento	Escenarios identificados	Causas	Consecuencias
Acantilados de Costa Verde	Movimiento de masas	Desprendimiento de rocas de acantilado	Talud inestable	Caída de material rocoso ocasionando accidentes vehicular y peatonal.
	Sismos	Deslizamientos por movimiento sísmico	Sismos ocurridos en la zona	Debido a los movimientos tectónicos generan deslizamientos de los acantilados
	Construcciones	Construcciones en zonas de suelo intangible	Construcciones de edificios y viviendas	Posibilidad de derrumbes y zona de riesgos para habitar
	Contaminación ambiental	Contaminación por residuos solidos	Mala segregación de residuos	Residuos acumulados en los acantilados debilitan la estructura y contaminan el suelo
	Falta de vegetación	Poca vegetación	Acantilados sin vegetación	Por la falta de vegetación tienen mayor exposición a erosionarse
	Calidad de suelo	Agrietamiento del suelo	Agentes metereologicos	Perdida de estabilidad, fractura de suelo, desprendimientos

## 4.2 Estratificación de Peligros

Se recolectaron los datos y posteriormente se analizaron en el software de Excel, se obtuvo la información del grado de peligro de cada zona. En la Tabla 16 se muestran las zonas predominantes de peligro: Z1, Z2, Z4 y Z6 presentan un nivel de peligro alto con valores de 54.31, 54.17, 51.53 y 59.17 %, respectivamente. Mientras, las Z3 y Z5 presentan un nivel de peligro medio con valores de 40.28 y 48.61 %, respectivamente.

**Tabla 16. Peligro por zona**

Zona	Resultados	
	Peligro	Clasificación
Zona 1	54.31%	Peligro alto
Zona 2	54.17%	Peligro alto
Zona 3	40.28%	Peligro medio
Zona 4	51.53%	Peligro alto
Zona 5	48.61%	Peligro medio
Zona 6	59.17%	Peligro alto

En la Figura 5 se muestra que el peligro es 59.17% de nivel alto y se detalla los criterios utilizados para la estimación del peligro y el resultado del peligro total de la Costa Verde. Esto indica que los residentes, visitantes, asimismo las viviendas y comercios no son seguros.

**MATRIZ DE PELIGRO**  
VALORIZACIÓN DE LA ZONA DE PELIGRO

PELIGRO BAJO (PB)	<b>Terrenos</b>		
	Planos o con poca pendiente	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Con roca	<input checked="" type="checkbox"/>	2.78
	Suelo compacto	<input checked="" type="checkbox"/>	2.78
	Seco	<input checked="" type="checkbox"/>	2.78
	Alta capacidad portante.	<input checked="" type="checkbox"/>	2.78
	Altos no inundables	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Alejados de barrancos o cerros deleznales	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	No amenazados por peligros (actividad: volcánica, maremotos, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	2.78
Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	<input checked="" type="checkbox"/>	2.78	
PELIGRO MEDIO (PM)	<b>Suelo</b>		
	Calidad intermedia	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Con aceleraciones sísmicas moderadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00
	<b>Inundaciones</b>		
	Muy esporádicas	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
Con bajo tirante y velocidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00	
De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00	
PELIGRO ALTO (PA)	<b>Sectores</b>		
	Altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas.	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00
	Son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días.	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Ocurrencia parcial de la licuación	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Suelos expansivos.	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00
De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00	
PELIGRO MUY ALTO (PMA)	<b>Sectores amenazados por:</b>		
	Alud - avalanchas	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Flujos repentinos de piedra	<input checked="" type="checkbox"/>	2.08
	Lodo ("lloclla").	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Flujos piroclásticos o lava.	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo.	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
	Deslizamientos o inundaciones a gran velocidad	<input checked="" type="checkbox"/>	2.08
	Con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo.	<input checked="" type="checkbox"/>	2.08
	Otros peligros: maremoto, heladas, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	2.08
	<b>Suelos:</b> Con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
<b>Suelos:</b> Colapsables en grandes proporciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	2.08	

**Figura 5. Matriz de peligro**

En la Figura 6 se visualiza la sectorización de peligro del área de estudio de la Costa Verde, conforme a los resultados del análisis de peligro.

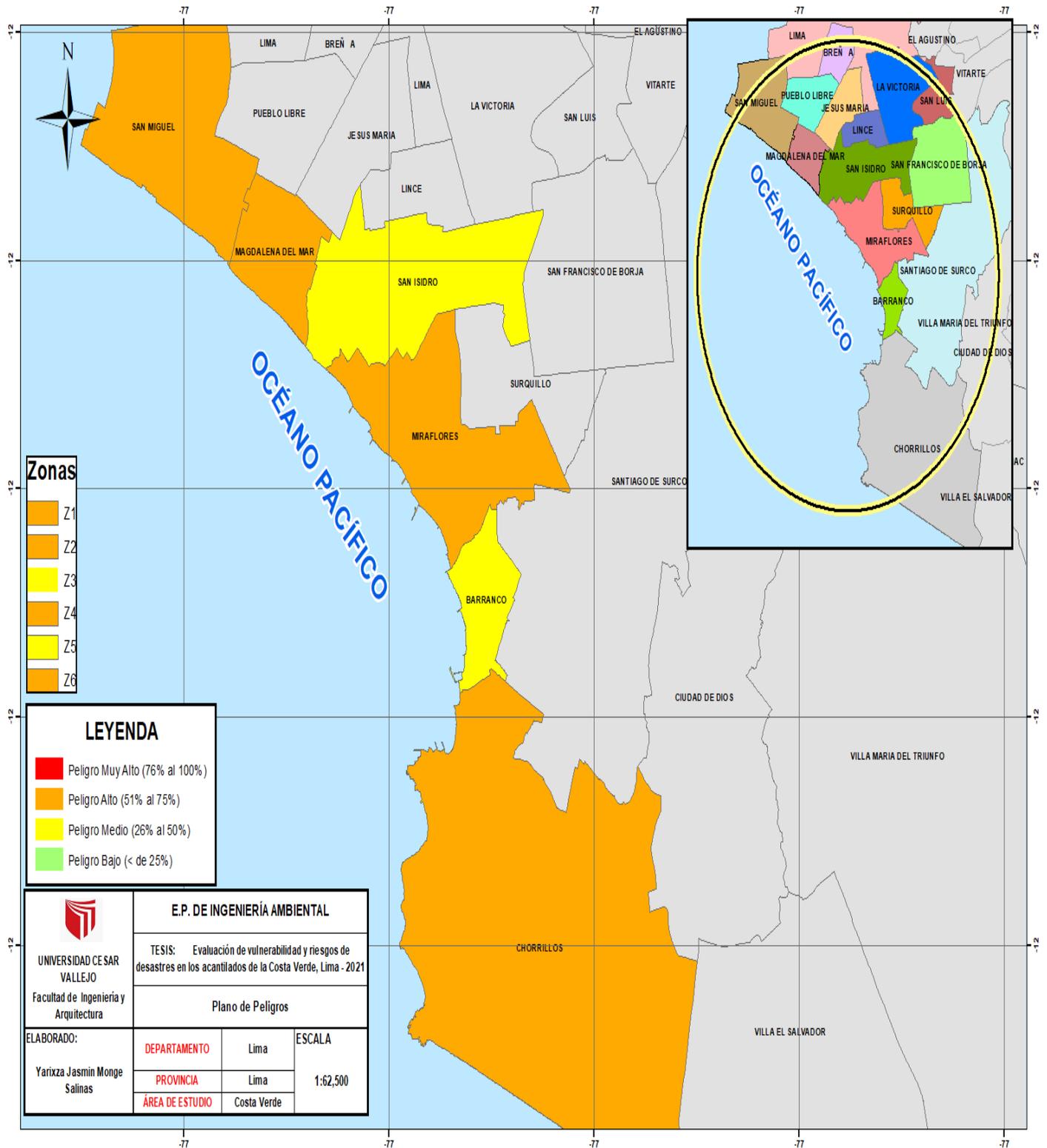


Figura 6. Mapa de peligro

### 4.3 Análisis de vulnerabilidad

Durante el proceso de análisis se determinó el grado de vulnerabilidad de nivel medio y alto en el área de estudio; por lo cual, se procedió a realizar una evaluación por zona y en todo el perímetro de la Costa Verde. Teniendo en cuenta que, los acantilados son suelos compactados y rocosos que en la parte superior están ubicadas viviendas y edificaciones de niveles de entre 8 y 10 pisos, asimismo se ubica los malecones de uso peatonal y vehicular, parques donde se realizan actividades recreacionales y deportivas; complejos deportivos, clubes y centros comerciales. En tal sentido, los puntos identificados permitieron realizar el análisis del área de estudio; ya que, los procesos atmosféricos, geológicos y humanos como los sismos, nubosidad, temperatura, erosión y la actividad económica afectan a la estabilidad de los acantilados. Así también, se consideraron las actividades que se realizan en la parte inferior del acantilado como los restaurantes, puerto, clubes y puentes peatonales; los cuales, están expuestos a los desprendimientos de los acantilados.

En la Tabla 17 se muestran los valores del distrito de San Miguel que corresponde a la zona 1 con una vulnerabilidad de nivel alto de 61.69%.

**Tabla 17. Vulnerabilidad de San Miguel**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental Y ecológica		X			49.79%
Física			X		72.91%
Económica			X		61.45%
Social			X		75.00%
Educativa			X		57.81%
Cultural e ideológica			X		62.50%
Política e institucional		X			48.44%
Científica y tecnológica			X		65.63%
				Total	493.53%
				Promedio	61.69%

En la Tabla 18 se muestran los valores del distrito de Magdalena que corresponde a la zona 2 con una vulnerabilidad de nivel alto de 53.08%.

**Tabla 18. Vulnerabilidad de Magdalena**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental y ecológica		X			50.00%
Física			X		63.54%
Económica		X			44.44%
Social			X		62.50%
Educativa		X			40.63%
Cultural e ideológica			X		54.17%
Política e institucional		X			48.44%
Científica y tecnológica			X		60.94%
				Total	424.64%
				Promedio	53.08%

En la Tabla 19 se muestran los valores del distrito de San Isidro que corresponde a la zona 3 con una vulnerabilidad de nivel medio de 33.89%.

**Tabla 19. Vulnerabilidad de San Isidro**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental y ecológica		X			28.91%
Física		X			31.25%
Económica	X				21.87%
Social		X			31.25%
Educativa		X			32.81%
Cultural e ideológica		X			43.75%
Política e institucional		X			32.81%
Científica y tecnológica		X			48.44%
				Total	271.09%
				Promedio	33.89%

En la Tabla 20 se muestran los valores del distrito de Miraflores que corresponde a la zona 4 con una vulnerabilidad de nivel medio de 42.04%.

**Tabla 20. Vulnerabilidad de Miraflores**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental y ecológica		X			41.41%
Física			X		52.60%
Económica		X			28.24%
Social		X			50.00%
Educativa		X			40.63%
Cultural e ideológica		X			43.75%
Política e institucional		X			31.25%
Científica y tecnológica		X			48.44%
				Total	336.31%
				Promedio	42.04%

En la Tabla 21 se muestran los valores del distrito de Barranco que corresponde a la zona 5 con una vulnerabilidad de nivel alto de 64.57%.

**Tabla 21. Vulnerabilidad de Barranco**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental y ecológica			X		59.38%
Física			X		71.09%
Económica			X		55.55%
Social			X		68.75%
Educativa			X		67.19%
Cultural e ideológica			X		68.06%
Política e institucional			X		53.13%
Científica y tecnológica			X		73.44%
				Total	516.57%
				Promedio	64.57%

En la Tabla 22 se muestran los valores del distrito de Chorrillos que corresponde a la zona 6 con una vulnerabilidad de nivel alto de 68.27%.

**Tabla 22. Vulnerabilidad de Chorrillos**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental y ecológica			X		58,32%
Física			X		69,78%
Económica			X		63,15%
Social			X		75,00%
Educativa			X		73,43%
Cultural e ideológica			X		73,61%
Política e institucional			X		53,12%
Científica y tecnológica				X	79,68%
				Total	546.12%
				Promedio	68.27%

En la Tabla 23 se muestran que la vulnerabilidad de la Costa Verde es de nivel alto con 55.63%. La vulnerabilidad total fue evaluada en el aspecto ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y científica y tecnológica, mostrando valores de 48.61 % (vulnerabilidad medio), 65.01 % (vulnerabilidad alta), 37.89 % (vulnerabilidad media), 56.25 % (vulnerabilidad alta), 65.62 % (vulnerabilidad alta) y 63.88 % (vulnerabilidad alta).

**Tabla 23. Vulnerabilidad de la Costa Verde**

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	0-25%	26-50 %	51-75%	76-100%	
Ambiental y ecológica		X			48,61%
Física			X		65,01%
Económica		X			37,76%
Social			X		56,25%
Educativa			X		65,62%
Cultural e ideológica			X		63,88%
Política e institucional		X			40,26%
Científica y tecnológica			X		67,18%
				Total	444,57%
				Promedio	55,63%

En la Tabla 24 se mostró que la vulnerabilidad en las Z1, Z2, Z4 y Z6 presentan un nivel de vulnerabilidad alta con valores de 61.69, 53.08, 64.57 y 68.26%, respectivamente. Mientras, las Z3 y Z5 presentan un nivel de vulnerabilidad media con valores de 33.88 y 42.03 %, respectivamente.

**Tabla 24. Vulnerabilidad por zona**

Zona	Resultados	
	Vulnerabilidad	Clasificación
Zona 1	61.69%	Vulnerabilidad alto
Zona 2	53.08%	Vulnerabilidad alto
Zona 3	33.88%	Vulnerabilidad medio
Zona 4	42.03%	Vulnerabilidad medio
Zona 5	64.57%	Vulnerabilidad alto
Zona 6	68.26%	Vulnerabilidad alto

En la Figura 7 se visualiza la sectorización de vulnerabilidad del área de estudio de la Costa Verde; conforme a los resultados del análisis de vulnerabilidad.

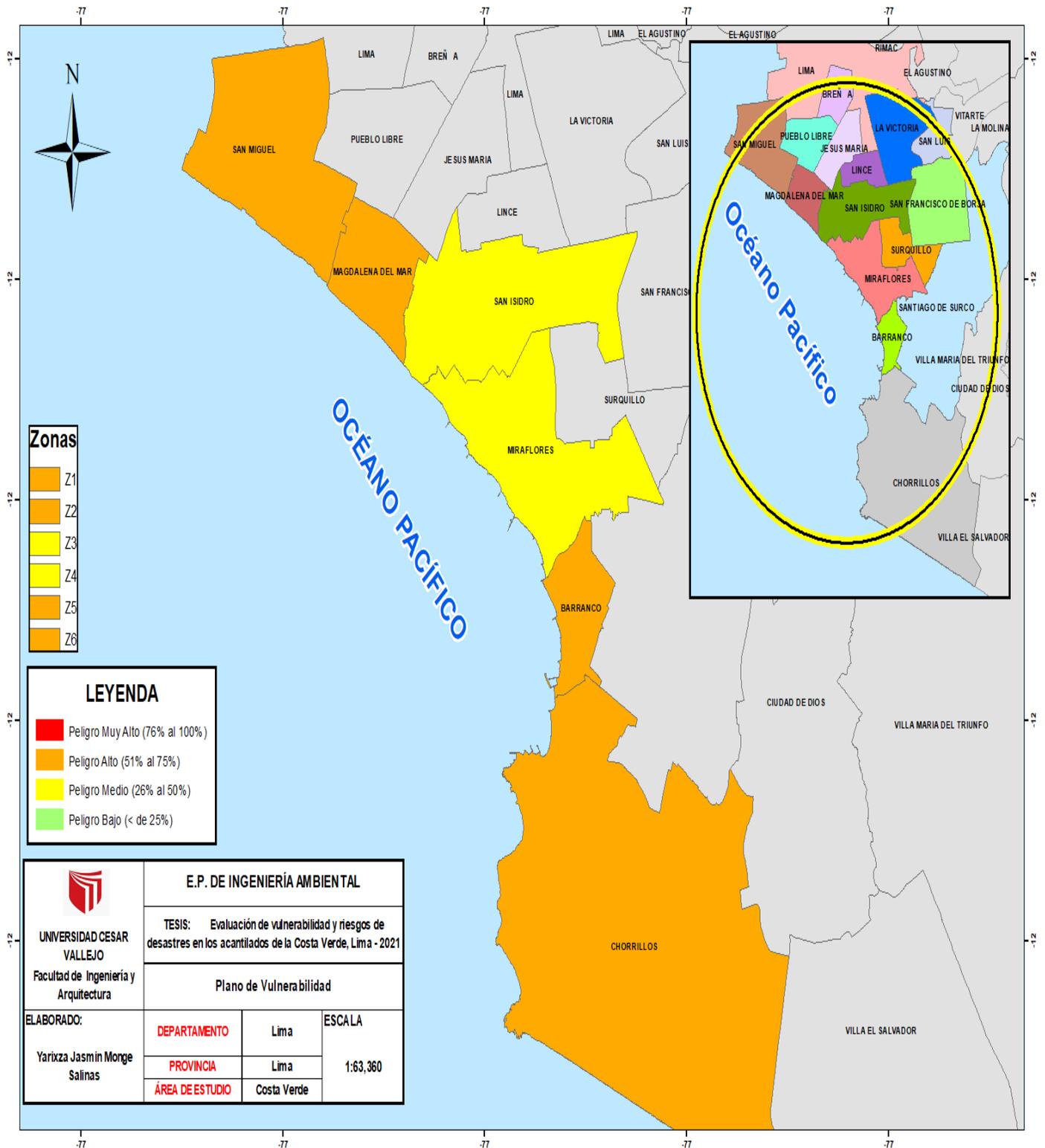


Figura 7. Mapa de vulnerabilidad

#### 4.4 Evaluación de riesgos

En la Tabla 25 se muestran los resultados del cálculo de cada una de las zonas del estudio mediante la fórmula matemática de peligro x vulnerabilidad para poder tener el riesgo que nos permitió clasificarlo.

**Tabla 25. Riesgo por zona – criterio analítico**

Zona	Resultados			Calificación, según criterio
	Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo	
Zona 1	54%	62%	34%	Riesgo medio
Zona 2	54%	53%	29%	Riesgo medio
Zona 3	40%	34%	14%	Riesgo bajo
Zona 4	52%	42%	22%	Riesgo bajo
Zona 5	49%	65%	31%	Riesgo medio
Zona 6	59%	68%	40%	Riesgo medio

El riesgo en el aspecto analítico se obtuvo que la Z1, Z2, Z5 y Z6 presentaron un nivel medio con valores 34, 29, 31 y 40 %, respectivamente. Mientras, la Z3 y Z4 presentaron un nivel bajo con valores de 14 y 22 % respectivamente.

En la Figura 8 se visualiza la sectorización de acuerdo al resultado del riesgo del área de estudio de la Costa Verde, conforme a los resultados del análisis de riesgo de criterio analítico.

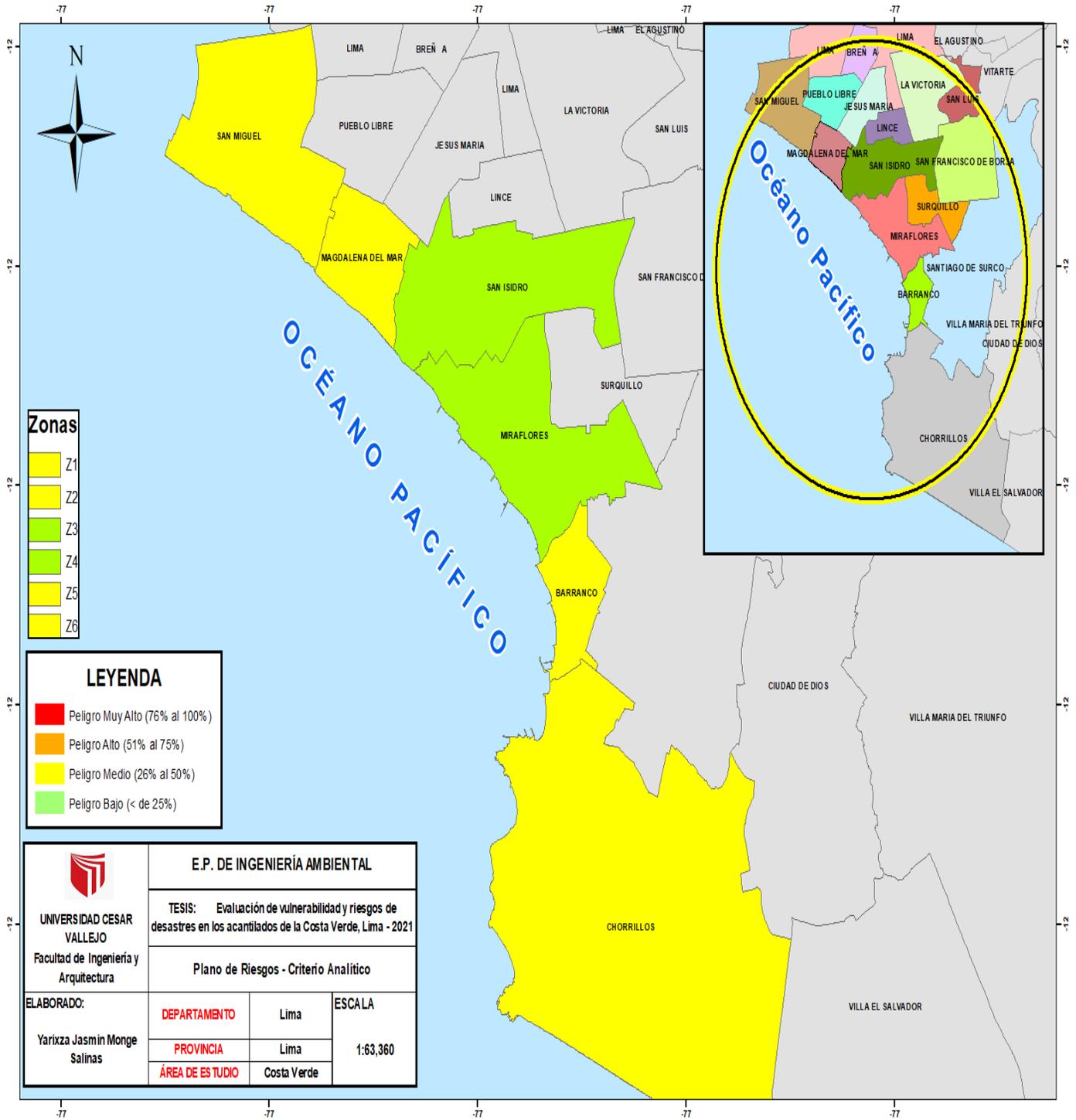


Figura 8. Mapa de riesgo – criterio analítico

En la Tabla 26 se muestran los resultados del cálculo de cada una de las zonas del estudio mediante la fórmula matemática de peligro por vulnerabilidad para poder tener el riesgo que nos permitió clasificarlo.

**Tabla 26. Riesgo por zona – criterio descriptivo**

<b>Peligro muy alto</b>	<b>Riesgo alto</b>	<b>Riesgo alto</b>	<b>Riesgo muy alto</b>	<b>Riesgo muy alto</b>
<b>Peligro alto</b>	<b>Riesgo medio</b>	<b>Riesgo medio (Miraflores)</b>	<b>Riesgo alto (San Miguel, Magdalena y Chorrillos)</b>	<b>Riesgo muy alto</b>
<b>Peligro medio</b>	<b>Riesgo bajo</b>	<b>Riesgo medio (San Isidro)</b>	<b>Riesgo medio (Barranco)</b>	<b>Riesgo alto</b>
<b>Peligro bajo</b>	<b>Riesgo bajo</b>	<b>Riesgo bajo</b>	<b>Riesgo medio</b>	<b>Riesgo alto</b>
	<b>Vulnerabilidad baja</b>	<b>Vulnerabilidad media</b>	<b>Vulnerabilidad alta</b>	<b>Vulnerabilidad muy alta</b>

El riesgo en el aspecto descriptivo se obtuvo la Z1, Z2 y Z6 es de nivel alto mientras la Z3, Z4 y Z5 es de nivel medio.

En la Figura 9 se visualiza la sectorización de acuerdo al resultado del riesgo del área de estudio de la Costa Verde, conforme a los resultados del análisis de riesgo de criterio descriptivo.

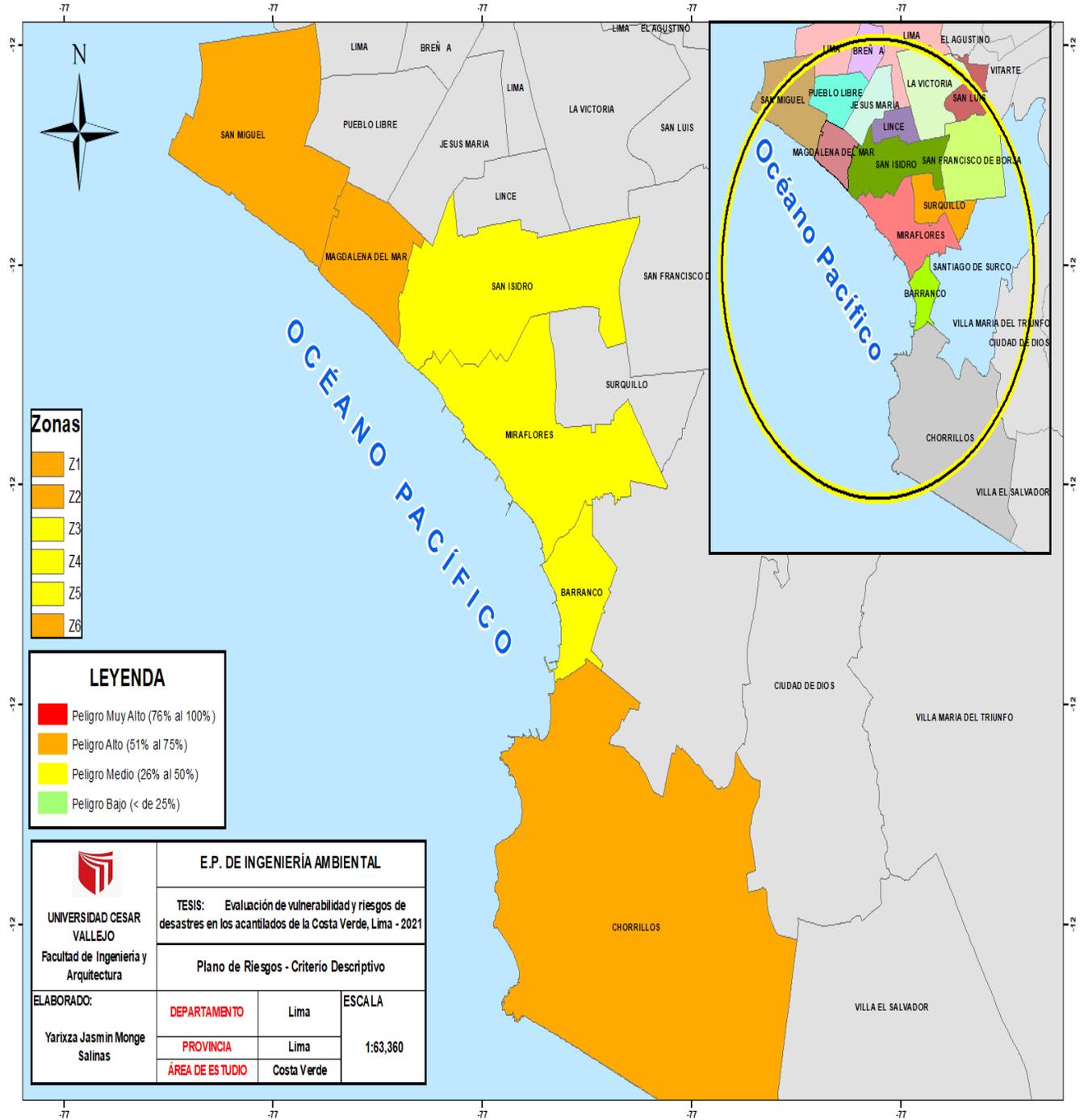


Figura 9. Mapa de riesgo – criterio descriptivo

## V. DISCUSIÓN

En esta investigación se identificaron 06 escenarios de peligro, evaluados por su tipo, coincidiendo con el estudio realizado por García (2020), quien identificó 05 escenarios los peligros, basado en la tipología. Por otro lado, el escenario de mayor frecuencia en los acantilados es la caída de rocas y deslizamientos de igual manera Ya et al. (2021) mostraron que los deslizamientos de tierra y roca son generados por los factores meteorológicos. Cabe destacar que el área de estudio fue dividida en zonas para una mejor identificación de los escenarios de peligros en el área de estudio, esto permitió que se puedan ubicar los puntos críticos para así poder generar mapas temáticos donde se pueda mostrar la localización de la zona expuesta. Similarmente, Thiery et al. (2020) identificaron los escenarios peligro mediante el análisis cuantitativo y elaboraron mapas temáticos de los puntos identificados.

En cuanto al nivel de peligro en los acantilados, se obtuvo que las Z1, Z2, Z4 y Z6 presentan un nivel de peligro alto con valores de 54.31, 54.17, 51.53 y 59.17 % respectivamente. Asimismo, Rusk et al. (2021) evaluaron las áreas susceptibles a peligros múltiples, identificando que el crecimiento y la necesidad de vivienda del ser humano incremento la exposición a peligros. Por lo tanto, los resultados en ambas investigaciones son similares, debido a que el área donde se obtuvo el nivel de peligro alto se encuentra en zonas con características de áreas intangibles y crecimiento poblacional generando el incremento de construcciones para viviendas.

Los resultados presentados en el trabajo de investigación, con relación a la evaluación de la vulnerabilidad en los acantilados en la Costa Verde, donde se obtuvo que 65,01 % (vulnerabilidad alta), 48,61 % (vulnerabilidad media); es importante señalar que los parámetros estimados fueron los factores físicos, ambiental y ecológico respectivamente.

Asimismo, no son semejantes a los presentados por Irham et al. (2021), donde señalaron que el 20,60 % (vulnerabilidad muy alta) y el 23,18 % (vulnerabilidad alta); se evaluaron los parámetros geomorfológicos del área de estudio, lo que se asemeja en ambas investigaciones es que el área de estudios se encuentra ubicado en el litoral de la costa.

Por otro lado, Tragaki et al. (2018) analizaron el SVI y CVI, donde obtuvieron como resultado de vulnerabilidad social fue de nivel muy alto con el 17,2 %; mientras que, en esta investigación, la vulnerabilidad del factor social; fue 56,25 % (vulnerabilidad alta). Cabe resaltar que no son semejantes porque los parámetros fueron evaluados en escalas y sistemas de valoración de vulnerabilidad diferentes. Sin embargo, Roslee et al. (2017) analizaron la vulnerabilidad económica, donde se mostró que 57,60 % (vulnerabilidad media) siendo similar a los resultados que se obtuvieron en esta investigación donde se mostró que la vulnerabilidad económica fue 37,76 % (vulnerabilidad media); ahora bien, ambas investigaciones lograron obtener una clasificación de vulnerabilidad media debido a que evaluaron los factores basándose en un mismo evento de desastre.

Respecto a la vulnerabilidad educativa, Gokmenoglu et al. (2021) implementaron un programa, para promover la preparación ante eventos de vulnerabilidad y riesgos de desastres; donde se obtuvo de manera inicial que 68,27% (vulnerabilidad alta), sin embargo, posterior a programa fue 42,04 % (vulnerabilidad media). Por lo contrario, en la evaluación de la vulnerabilidad educativa de la Costa Verde presento que 65,62 % (vulnerabilidad alta), es importante indicar que la diferencia entre las investigaciones es que una fue evaluada de manera experimental usando capacitaciones mientras en esta investigación fue no experimental manera descriptiva y analítica.

Asimismo, Fan y Huang (2020) evaluaron el comportamiento de respuesta ante una emergencia de desastres, demostrando que la vulnerabilidad cultural e ideológica, es de nivel alto, siendo semejante a la evaluación realizada, ya que mostró 63, 88 % (vulnerabilidad alta). Por lo tanto, en ambas investigaciones se demarca que la población evaluada cuenta con escaso conocimiento sobre la causa de desastres.

En cuanto a la vulnerabilidad política e institucional, se encontró que esta fue 42,04 % (vulnerabilidad media). Asimismo, no son semejantes a los presentados por Yuan et al. (2019) mostraron que la población evaluada fue de vulnerabilidad de nivel alto. Sin embargo, en ambas investigaciones el nivel de vulnerabilidad fue evaluado basándose en el mismo evento de desastres y buscan poder priorizar la exposición de la población con la finalidad de que sea utilizada como base para planes de manejo de riesgos de desastres en la zona de estudio.

El riesgo según el criterio analítico reveló que la Z1, Z2, Z5 y Z6 presentaron un nivel medio con valores 34, 29, 31 y 40 %, respectivamente. Mientras, la Z3 y Z4 presentaron un nivel bajo con valores de 14 y 22 % respectivamente. Los resultados obtenidos según ese criterio fueron generados de forma matemática entre la vulnerabilidad y el peligro de acuerdo con la guía de evaluación de riesgos de Indeci. De la misma manera, Ojeda et al. (2021) identificaron el riesgo mediante cálculos basado en el peligro y vulnerabilidad. Obteniendo como resultado que su nivel de riesgo fue de nivel alto afectando a 2400 parcelas que fueron los escenarios estudiados.

Además, Hammed y Monem (2020) evaluaron los riesgos mediante el uso de cálculos matemáticos y programa de Arcgis para la generación de los mapas temáticos siendo semejante a este estudio que utilizó la misma metodología para la evaluación del riesgo.

Asimismo, se coincidió con Gao y Sang (2017) evaluaron el riesgo en función al análisis previo del peligro y la vulnerabilidad que es considerado como los factores principales. Cabe resaltar, que las investigaciones tienen semejanza en la metodología de evaluación de criterio analítico y respecto a los factores de riesgo del área de estudio; generados de manera natural y antropogénicos. Por otro lado, Wang, et al. (2021) analizaron el riesgo y mostraron como resultados el 73.7 % del área de estudio fue de nivel bajo y el 2.5 % de nivel alto y muy alto.

El riesgo según el criterio descriptivo expuso que, la Z1, Z2 y Z6 son de nivel alto mientras la Z3, Z4 y Z5 son de nivel medio. Según el estudio realizado por Scavia et al. (2020) analizaron los riesgos con el criterio descriptivo en referencia a los deslizamientos; identificando que, la zona cuenta con métodos de contención; sin embargo, carecen de mantenimiento. Siendo similar la metodología para el análisis y la situación del área de estudio que cuenta con métodos de contención como geomallas y muros de contención que no cuentan con la cobertura de todo el recorrido.

En esta investigación se elaboraron 10 mapas temáticos, donde se representaron los puntos de amenazas, vulnerabilidad, peligro y riesgo por zona de acuerdo al análisis ejecutado. Similarmente, Xu et al. (2021) evaluaron la zona de exposición de riesgos, mediante el análisis de datos para poder realizar mapas temáticos que muestre la ubicación de los puntos de riesgos y puedan ser utilizado como método de prevención y planificación efectiva para la toma de decisiones ante eventos de riesgos. Respecto a la investigación se asemeja, ya que la finalidad es poder aportar con los datos obtenidos y los mapas temáticos; para poder prevenir, informar y mitigar el grado de exposición ante escenarios de riesgo.

## VI. CONCLUSIONES

La evaluación determinó que la vulnerabilidad fue de nivel medio y alto, asimismo, el riesgo de desastres obtuvo niveles bajo, medio y alto en los acantilados de la Costa Verde. Entre los resultados relevantes se obtuvo que:

La vulnerabilidad fue evaluada en el aspecto ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y científica y tecnológica, mostrando valores de 48.61 % (vulnerabilidad medio), 65.01 % (vulnerabilidad alta), 37.89 % (vulnerabilidad media), 56.25 % (vulnerabilidad alta), 65.62 % (vulnerabilidad alta) y 63.88 % (vulnerabilidad alta).

La vulnerabilidad en las Z1, Z2, Z4 y Z6 presentan un nivel de vulnerabilidad alto con valores de 61.69, 53.08, 64.57 y 68.26 %, respectivamente. Mientras, las Z3 y Z5 presentan un nivel de vulnerabilidad media con valores de 33.88 y 42.03 %, respectivamente.

El peligro del área de estudio fue de nivel alto de 59.17%. El peligro en las Z1, Z2, Z4 y Z6 presentan un nivel de alto con valores de 54.31, 54.17, 51.53 y 59.17 %, respectivamente. Mientras, las Z3 y Z5 presentan un nivel de peligro medio con valores de 40.28 y 48.61 %, respectivamente.

La evaluación de campo identificó 6 escenarios de peligro como caída de rocas, sismos, construcciones, contaminación ambiental, falta de vegetación y calidad del suelo. Asimismo, la estimación del riesgo en el aspecto analítico determinó que las Z1, Z2, Z5 y Z6 presentaron un nivel medio con valores 34, 29, 31 y 40%, respectivamente. Mientras, las Z3 y Z4 presentaron un nivel bajo con valores de 14 y 22 % respectivamente. Además, en el aspecto descriptivo se obtuvo que las Z1, Z2 y Z6 son de nivel alto mientras que las Z3, Z4 y Z5 son de nivel medio.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Realizar la identificación de los escenarios de peligros y la determinación de la vulnerabilidad permitirá un correcto análisis de riesgos.

Considerar en futuras investigaciones respecto al análisis de peligro los factores naturales y antropogénicos del área de influencia ya que este varía de acuerdo su ubicación geográfica.

Elaborar los mapas de vulnerabilidad, peligro y riesgo para representar de manera gráfica los puntos identificados en campo sirviendo de base para futuras investigaciones.

Considerar que los datos de campo pueden variar de acuerdo a la estación del año, eventos naturales y antropogénicos (recurrentes o esporádicos), expansión urbana, entre otros. Estos pueden cambiar las condiciones y el criterio del análisis.

## REFERENCIAS

ARIAS, J., VILLASÍS, M. y MIRANDA, M. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 2016. 63 (2), 206 – 210. ISSN: 0002-5151. [ Consultado 30 de abril del 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>.

BAKY, M., ISLAM, M. y PAUL, S. Flood Hazard, Vulnerability and Risk Assessment for Different Land Use Classes Using a Flow Model. *Earth Systems and Environment*, 2020. 4(1), 225 - 2441. [ Consultado 01 de setiembre del 2021]. ISSN 25099426. DOI 10.1007/s41748-019-00141-w.

CARRILLO, A. Población y Muestra. Mexico: Universidad Autonoma del Estado de Mexico, 2015. 35 - 110. [ Consultado 21 de junio del 2021]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/oca/bitstream/20.500.11799/35134/1/secme-21544.pdf>

CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, (2da versión). Lima, Perú: CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos, 2014. [ Consultado 20 de marzo del 2021]. Disponible en: [https://www.cenepred.gob.pe/web/wpcontent/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-deRiesgos\\_v2](https://www.cenepred.gob.pe/web/wpcontent/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-deRiesgos_v2).

IPCC-INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE. Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva Switzerland, 2018. [ En línea]. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/>

CHEN, Q., [et al.]. Farmers' disaster preparedness and quality of life in earthquake-prone areas: The mediating role of risk perception. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021. 59(1). 2 - 20. [ Consultado 05 de mayo del 2021]. ISSN 102252. DOI 10.1016/j.ijdrr.2021.102252.

CHOI, E., HA, J., HAHM, D. y KIM, M. A review of multihazard risk assessment: Progress, potential, and challenges in the application to nuclear power plants. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021. 53(1), 3 -30. [ Consultado 15 de agosto del 2021]. ISSN 2212-4209. DOI 10.1016/j.ijdrr.2020.101933.

COEN. Reporte de peligro inminente por derrumbe en los acantilados de la Costa Verde - Lima. Centro de operaciones de emergencia nacional, 2019. Disponible: <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/09/REPORTE-DE-PELIGRO-INMINENTE-N%C2%BA-096-18SEP2019-PELIGRO-INMINENTE-POR-DERRUMBE-EN-LOS-ACANTILADOS-DE-LA-COSTA-VERDE-LIMA-03.pdf>

CORRAL, Y. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista de ciencia y educación*, 2019. Venezuela: Carabobo, 19(33), 228 - 247. [Consulta: 12 de junio del 2021]. ISSN: 1316 – 5917. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/302415291\\_Validez\\_y\\_confiabilidad\\_de\\_los\\_instrumentos\\_de\\_investigacion\\_para\\_la\\_recoleccion\\_de\\_datos](https://www.researchgate.net/publication/302415291_Validez_y_confiabilidad_de_los_instrumentos_de_investigacion_para_la_recoleccion_de_datos)

ELZEIN, A., AHMED, T. y TONMOY, F. Geophysical and social vulnerability to floods at municipal scale under climate change: The case of an inner-city suburb of Sydney. *Ecological Indicators* , 2021. 121(4). 12- 35. [ Consultado 08 de octubre del 2021]. ISSN 1470160X. DOI 10.1016/j.ecolind.2020.106988.

ESCOBAR, A. [et al.]. Metodología de la investigación científica. *Ciencias*, 2018. 1 (1),6 -174. [ Consultado 30 de julio del 2021]. ISBN 978-84-978257-0-5. DOI 10.17993/CcyLI.2018.15

ESTEBAN, N. Tipos de Investigación, 2018. [En línea] Disponible en: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

FAISAL, M., [et al.]. Evaluation of climate induced hazards risk for coastal Bangladesh: a participatory approach-based assessment. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 2021. 12(1), 2 – 121. [ Consultado 05 de agosto del 2021]. ISSN 19475705. DOI 10.1080/19475705.2021.1967203.

FAN, J. y HUANG, G. Evaluation of flood risk management in Japan through a recent case. *Sustainability (Switzerland)*, 2020. 12(13). 1 – 45. [ Consultado 15 de abril del 2021]. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su12135357.

GAO, J. y Sang, Y. Identification and estimation of landslide-debris flow disaster risk in primary and middle school campuses in a mountainous area of Southwest China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017. 25(1), 60 – 71. [ Consultado 30 de mayo del 2021]. ISSN:09645691. DOI 10.1016/j.ijdr.2017.07.012 .

GARCIA, J. Risk Perception and Fear of Urban Hazard. Instituto de Geografía, 2020. 1(1), 1 - 14. [ Consultado 21 de octubre del 2021]. ISSN 2448 - 7279. DOI 10.14350/rig.60087.

GOKMENOGLU, T. [ et al.]. Turkish Ministry of National Education school-based disaster education program: A preliminary results of the program evaluation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021. 52(1). [ Consultado 09 de setiembre del 2021]. ISSN 2212-4209. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101943>.

HAMED, H. YMONEM, D. The application of a proposed risk assessment approach on rock failure hazard on manshiet nasser district. *Environmental Research, Engineering and Management*, 2020. 76(2), 91 - 110. [ Consultado 18 de mayo del 2021]. ISSN 13921649. DOI 10.5755/j01.erem.76.2.25490

IZUKA, A. Developing capacity for disaster risk reduction: Lessons learned from a case of Sri Lanka. *Progress in Disaster Science*, 2020. 6(2). [ Consultado 20 de abril del 2021]. ISSN 2590-0617. DOI 10.1016/j.pdisas.2020.100073.

INDECI. Manual Básico para la Estimación del Riesgo. Lima, Perú: Instituto Nacional de Defensa Civil, 2006. [ Consultado 01 de mayo del 2021) Disponible en:  
[http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/man\\_bas\\_est\\_riesgo.pdf](http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/man_bas_est_riesgo.pdf)

INDECI. Terminología de Defensa Civil, (5ª ed.). Lima, Perú: Instituto Nacional de Defensa Civil, 2010. Disponible en:  
[http://bvpad.indeci.gob.pe/download/2009/aap\\_estrategiasmetodologicas2010.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/download/2009/aap_estrategiasmetodologicas2010.pdf)

IRFAN, A. [ et al.]. Disaster management cycle and its application for flood risk reduction in urban areas of Pakistan. *Urban Climate*, 2021. 38(3), 3-10. [ Consultado 06 de noviembre del 2021]. ISSN 100893. DOI 10.1016/j.uclim.2021.100893

IRHAM, M., [ et al.]. Coastal vulnerability of the west coast of aceh besar: A coastal morphology assessment. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2021. 9(8). [ Consultado 14 de julio del 2021]. ISSN 20771312. DOI 10.3390/jmse9080815.

KONOVALOV A, [et al.]. Earthquake-Induced Landslide Risk Assessment: An Example from Sakhalin Island, Russia. *Geosciences*, 2019. 9(7), 305. [ Consultado 01 de setiembre del 2021]. ISSN 20763263. DOI 10.3390/geosciences9070305

MINAM (Ministerio del Medio Ambiente). Memoria descriptiva del mapa de vulnerabilidad física del Perú: herramienta para la gestión del riesgo, 2011. 1 a Ed. Lima. 14-56. [ Consultado 15 de abril del 2021]. Disponible en:  
<http://cdam.minam.gob.pe/novedades/mapavulnerabilidadfisicaperu.pdf>.

NAZZER, M. y BORK, R. A local scale flood vulnerability assessment in the flood-prone area of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Natural Hazards*, 2021. 105(1), 755 – 781. [ Consultado 02 de octubre del 2021]. ISSN 0921030X. DOI 10.1007/s11069-020-04336-7.

NGUYEN, T. [ et al.]. Indicator-based assessment of climate-change impacts on coasts: A review of concepts, methodological approaches and vulnerability indices. *Ocean and Coastal Managemen*, 2016.123(1). 18 – 43.[ Consultado 31 de junio del 2021]. ISSN: 09645691.DOI 10.1016/j.ocecoaman.2015.11.022

NUNES, K.[et al.]. Disaster risk assessment: The experience of the city of Rio De Janeiro in developing an impact scale for meteorological-related disasters. *Progress in Disaster Science*, 2020. 5(1). ISSN 25900617. DOI 10.1016/j.pdisas.2019.100053

OJEDA, Z., FRAILE, J y ALVARES, F. Sea level rise inundation risk assessment in residential cadastral parcels along the mediterranean andalusian coast. *Geographical Research Letters*, 2021. 47(1). 243 - 263. [ Consultado 29 de octubre del 2021]. ISSN 02116820. DOI 10.18172/cig.4744.

OMENA, B. [ et al]. Terminology of natural hazards and disasters: A review and the case of Brazil. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021. 52(1). [ Consultado 14 de noviembre del 2021]. ISSN 2212-4209. DOI 10.1016/j.ijdrr.2020.101970.

PARHAM, M. [ et al.]. Quantifying the impact of educational methods for disaster risk reduction: A longitudinal study assessing the impact of teaching methods on student hazard perceptions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021.52(2), 1-13. [ Consultado 09 de noviembre del 2021]. ISSN 101978. DOI 10.1016/j.ijdrr.2020.101978.

PEREZ, S. [ et al.]. Por qué no hemos avanzado: diez saberes para tres peligros. *Revista Palabra Pública*, 2017. 5(1), 42-46. [ Consultado 10 de junio del 2021]. Disponible en: <http://www.libros.uchile.cl/files/revistas/DIRCOM/PalabraPublica/05- abril2017/#44>.

PESARESI, M. [ et al.]. Atlas of the human planet 2017: Global exposure to natural hazards. *Joint Research Centre*, 2017. 15(2). 1-20. [ Consultado 30 de agosto del 2021]. ISSN 19837. DOI 10.2760/19837.

PETERS, L. Beyond disaster vulnerabilities: An empirical investigation of the causal pathways linking conflict to disaster risks. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2020. 55(1). 1-12. [ Consultado 24 de abril del 2021]. ISSN 102092. DOI 10.1016/j.ijdr.2021.102092.

PRADHAN, B., MONEIR, A. y JENA, R. Sand dune risk assessment in Sabha region, Libya using Landsat 8, MODIS, and Google earth engine images. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 2018. 9(1), 1280 – 13057. ISSN 19475705. DOI 10.1080/19475705.2018.1518880.

REHAN, B. Accounting public and individual flood protection measures in damage assessment: A novel approach for quantitative assessment of vulnerability and flood risk associated with local engineering adaptation options. *Journal of Hydrology*, 2018. 563(35), 863-873. ISSN 00221694. DOI 1016/j.jhydrol.2018.06.061.

ROSLEE, R., JAMALUDIN, T. y SIMON, N. Landslide Vulnerability Assessment (LVAs): A case study from Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Indonesian Journal on Geoscience*, 2017. 4(4), 49 – 59. [ Consultado 30 de mayo del 2021]. ISSN 23559314. DOI 10.17014/ijog.4.1.49-59

RUSK, J. [ et al.]. Multi-hazard susceptibility and exposure assessment of the Hindu Kush Himalaya. *Science of The Total Environment*, 2021. 804(15), 220 – 228. [ Consultado 19 de setiembre del 2021]. ISSN 0048-9697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2021.150039.

SCAVIA C. [et al.]. Evaluating rockfall risk: Some critical aspects. *Geosciences (Switzerland)*, 2020. vol.10, no 3, 1 – 98. [ Consultado 30 de octubre del 2021]. ISSN 20763263. DOI 10.3390/geosciences10030098.

SCHILLING, J. [ et al.]. Climate change vulnerability, water resources and social implications in North Africa. *Regional Environmental Change*, 2020. 20 (1), 1 - 12. [ Consultado 04 de agosto del 2021]. ISSN 14363798. DOI 10.1007/s10113-020-01597-7.

SHU, P. [et al.]. Disaster Risk Science: A Geographical Perspective and a Research Framework. *International Journal of Disaster Risk Science*, 2020. 11(4), 426 – 440. ISSN 20950055. DOI 10.1007/s13753-020-00296-5.

THIERY, Y. [et al.]. 2020. Improvement of landslide hazard assessments for regulatory zoning in France: STATE–OF–THE-ART perspectives and considerations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.47(1). 1 – 25. [ Consultado 01 de noviembre del 2021]. ISSN 22124209. DOI 10.1016/j.ijdr.2020.101562.

THOMASZ, ESTEBAN, O. y ERIZ, M. Medición de la vulnerabilidad socioeconómica: desde el indicador de NBI a los índices de vulnerabilidad al riesgo climático. Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires, 2018. [ Consultado 23 de marzo del 2021]. Disponible en: [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/libros/Thomasz- Eriz\\_Medicion-de-la-vulnerabilidad-socioeconomica-2018.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/libros/Thomasz- Eriz_Medicion-de-la-vulnerabilidad-socioeconomica-2018.pdf)

THOMASZ, E. [ et al]. The economic impact of the extreme climatic events in Argentina: the case of the soybean on the core area, climate risk or infrastructure deficit, . Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires, 2017. [ Consultado el 25 de marzo del 2021]. Disponible en: [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/libros/Thomasz\\_Economic-impact-of-the-extreme-climatic-events-in-Argentina-2017.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/libros/Thomasz_Economic-impact-of-the-extreme-climatic-events-in-Argentina-2017.pdf)

TORO, R. y PARRA, I. Método y conocimiento: metodología de la investigación. Medellín: Universidad Eafit, 2006. 4(1). 200 - 385. [ Consultado 09 de mayo del 2021]. ISBN:9588281113.

TRAGAKI, A., GALLOUSI, C. y KARYMBALIS, E. Coastal Hazard Vulnerability Assessment Based on Geomorphic, Oceanographic and Demographic Parameters: The Case of the Peloponnese (Southern Greece), 2018. *Land*. 7(2). 1 – 120. [ Consultado 15 de agosto del 2021]. ISSN2073445X. DOI 10.3390/land7020056.

UNDRR (United Nations Disaster Risk Reduction). Terminology—UNDRR. *Geneva: UN Office for Disaster Risk Reduction*, 2017. [ Consultado 18 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://www.undrr.org/terminology>

WANG, Y.[et al.]. Quantitative assessment of landslide risk based on susceptibility mapping using random forest and geodetector. *Remote Sensing*, 2021.13(13) 1-30[ Consultado 08 de agosto del 2021]. ISSN 20724292. DOI 10.3390/rs13132625.

XU S.[ et al]. Multiclassification Method of Landslide Risk Assessment in Consideration of Disaster Levels: A Case Study of Xianyang City, Shaanxi Province. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2021. 10(10). 1 – 123. [ Consultado 03 de julio del 2021]. ISSN 22209964. DOI 10.3390/ijgi10100646.

YUAN, H., GAO, X y QI, W. Fine-Scale Spatiotemporal Analysis of Population Vulnerability to Earthquake Disasters: Theoretical Models and Application to Cities. *Sustainability* (Switzerland), 2019. 11(7). 1 – 120. [ Consultado 30 de setiembre del 2021]. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su11072149.

ZHANG, L., SONG, W. y SONG, W. Assessment of agricultural drought risk in the Lancang-Mekong Region, South East Asia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020. 17(17), 1 -241. [ Consultado 10 de octubre del 2021]. ISSN 16617827. DOI 10.3390/ijerph17176153.

ZHAO, J.[et al.]. Drought risk assessment in china: Evaluation framework and influencing factors. *Geography and Sustainability*, 2020. 1(3), 220 – 228. [ Consultado 25 de setiembre del 2021]. ISSN 2666-6839. DOI 10.1016/j.geosus.2020.06.005.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización

Título: Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima – 2021						
Tipo de variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Independiente</b>	Evaluación de vulnerabilidad	El MINAM (2011) indica que la vulnerabilidad es un factor de riesgo que está expresado como la facilidad de que el sujeto o sistema expuesto, sea afectado por el fenómeno que caracteriza al peligro.	La vulnerabilidad fue medida por el tipo de vulnerabilidad y los niveles de vulnerabilidad.	Tipos de vulnerabilidad	Vulnerabilidad social	<b>Nominal</b>
					Vulnerabilidad económica	
					Vulnerabilidad ambiental	
					Vulnerabilidad física	
					Vulnerabilidad política	
					Vulnerabilidad Cultural	
					Vulnerabilidad educativa	
				Niveles de vulnerabilidad	Vulnerabilidad científica	
					Nivel muy alto	
					Nivel alto	
Nivel medio						
Nivel bajo						
<b>Dependiente</b>	Riesgo de desastres	Cardona (2016), el riesgo es la probabilidad de ocurrencia de una amenaza, que si llega a suceder generan pérdidas vidas humanas, pérdidas materiales y problemas en el sector económico del país.	El riesgo de desastres fue medido por la evaluación de riegos y los escenarios de riesgos.	Nivel de peligro	Peligro muy alto	<b>Nominal</b>
					Peligro alto	
					Peligro medio	
					Peligro bajo	
				Análisis del riesgo	Escenarios de peligro	
					Análisis de vulnerabilidad	
					Cálculo de estimación de riesgo – Criterio analítico	
					Cálculo de estimación de riesgo – Criterio descriptivo	

## Anexo 2. Escenario de peligro

Instrucciones: La ficha será llenada por el investigador del proyecto mediante la observación de los escenarios en la zona de estudio.

Ficha 1. Escenario de peligro				
<b>Título</b>	Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021			
<b>Línea de investigación</b>	Gestión de riesgos y adaptación al cambio climático			
<b>Responsable</b>	Monge Salinas, Yarixza Jasmin			
<b>Asesor</b>	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto			
<b>Supervisión</b>				<b>Fecha:</b>
<b>Zona</b>	<b>Sustancia / Evento</b>	<b>Escenario identificado</b>	<b>Causas</b>	<b>Consecuencias</b>

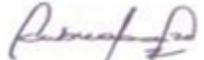
  
 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza  
 CIP. 46572  
 DNI.17402784

  
 LUIS FERMÍN  
 HOLGUÍN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111112

  
 Mg. Ing.  
 Vilma Minaya  
 Ortiz CIP 79278

### Anexo 3. Escenario de vulnerabilidad

Ficha 2. Escenario de vulnerabilidad								
Título	Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021							
Línea de investigación	Gestión de riesgos y adaptación al cambio climático							
Responsable	Monge Salinas, Yarixza Jasmin							
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto							
Supervisión							Fecha:	
Tipo de vulnerabilidad	Variable	Características	VB	VM	VA	VMA	Puntuación total	Valor
Ambiental y ecológica								
Física								
Económica								
Social								
Educativa								
Cultural e ideológica								
Política e institucional								
Científica y tecnológica								

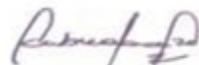
  
 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza  
 CIP. 46572  
 DNI.17402784

  
 LUIS FERMIR  
 HOLGUIN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111011

  
 Mg. Ing.  
 Vilma Minaya  
 Ortiz CIP 79278

### Anexo 4. Escenarios de Riesgos

Ficha 3. Escenarios de riesgos				
<b>Título</b>	<b>Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021</b>			
<b>Línea de investigación</b>	<b>Gestión de riesgos y adaptación al cambio climático</b>			
<b>Responsable</b>	<b>Monge Salinas, Yarixza Jasmin</b>			
<b>Asesor</b>	<b>Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto</b>			
<b>Supervisión</b>				<b>Fecha:</b>
<b>Zona</b>	<b>Peligro</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Calificación</b>

  
 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza  
 CIP. 46572  
 DNI.17402784

  
**LUIS FERMIR**  
**HOLGUIN ARANDA**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
 Reg. CIP. N° 111111

  
 Mg. Ing.  
 Vilma Minaya  
 Ortiz CIP 79278

## Anexo 5. Validación de Instrumentos

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Luis Federico Holguín Aranda**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador UCV Campus Los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación 1- Escenario de Peligro**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ronny Salinas Yaneza Juvenil**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PUNTAJE DE VALORACIÓN:

55%
-----

Lima, 29 de junio del 2021

  
**LUIS FEDERICO  
 HOLGUÍN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111211**

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES

- 5.1. Apellidos y Nombres:** Dr. Luis ~~Castro~~ Holguín Aranda  
**5.2. Cargo e institución donde labora:** Docente e Investigador UCV Campus Los Olivos  
**5.3. Especialidad o línea de investigación:** Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático  
**5.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de Observación 2 – Escenario de Vulnerabilidad  
**5.5. Autor(A) de Instrumento:** Marga Salinas Yanza Jaemin

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje <u>comprensible</u> .										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y <u>principios</u> científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la <u>investigación</u> .										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las <u>variables</u> de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <u>teóricos</u> y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, <u>variables</u> e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una <u>metodología</u> y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

### VIII. PORCENTAJE DE VALORACIÓN:

85%
-----

Lima, 29 de junio del 2021

  
**LUIS HOLGUÍN ARANDA**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111711

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### IX. DATOS GENERALES]

- 2.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Luis ~~Barrios~~ Holguín Aranda**  
 2.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador/UCV Campus Los Olivos**  
 2.3. Especialidad o línea de investigación: **Creación de ~~Itz'atza~~ y Adaptación al Cambio Climático**  
 2.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación 3 – Escenario de ~~Itz'atza~~**  
 2.5. Autor(A) de Instrumento: **Marga Salma Yaneza Jaemin**

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje <del>complejo</del> <b>comprensible</b> .										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y <del>principios</del> <b>principios</b> científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la <del>investigación</del> <b>investigación</b> .										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las <del>variables</del> <b>variables</b> de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <del>teóricos</del> <b>teóricos</b> y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los <del>problemas</del> <b>problemas</b> objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados <del>para</del> <b>para</b> lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

<b>X</b>

### XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

<b>85%</b>
------------

Lima, 29 de junio del 2021

  
**LUIS HOLGUÍN ARANDA**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
 Reg. CIP. N° 111711

## VALIDACION DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador UCV Campus Los Olivos**
- 1.3. Especialidad o Área de investigación: **Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación - Examen de l'Aligro**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Moray Salinas Yarcza Jaimes**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACETIABLE						MINIMAMENTE ACETIABLE			ACETIABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje <u>concordante</u> .												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y <u>reglas</u> científicas.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la <u>investigación</u> .												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. PERTINENCIA	Esta adecuado para valorar las <u>variables</u> de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <u>teóricos</u> y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, <u>variables</u> e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una <u>estructura</u> y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

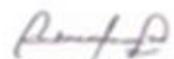
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
NO

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 24 DE JUNIO del 2021

90 %
------



Dr. Carlos F. Cabrera Carranza  
 CP. 46572  
 DNI. 17402784

## VALIDACION DE INSTRUMENTO

### IX. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador/UCV Campus Los Olivos**  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Cambios de Hábitos y Adaptación al Cambio Climático**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación – Escenario de Hábitos**  
 1.5. Autor(A) del instrumento: **Morge Salinas Yancza Jaimes**

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICACIONES	INACCIÓNABLE						PARCIALMENTE ACCIÓNABLE			ACCIÓNABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje <u>comprensible</u> .													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuada a las leyes y <u>reglas</u> científicas.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuada a los objetivos y las necesidades reales de la <u>investigación</u> .													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INFORMACIONALIDAD	Esta adecuada para valorar las <u>variables</u> de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <u>teóricos</u> y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los <u>problemas</u> objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados <u>para</u> lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

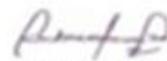
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

### XII. PORCENTAJE DE VALORACIÓN:

90%
-----

Lima, 24 DE JUNIO del 2021

  
 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza  
 CP. 46572  
 DNI. 17402784



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Ing. Vilma Herlinda Minaya Ortiz**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador UCV Campus Los Olivos**  
 1.3. Especialidad o línea de Investigación: **Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación 1 - Escenario de Peligro**  
 1.5. Autor(A) de instrumento: **Monge Salinas Yarixza Jasmin**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	INDICADOR	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje <u>comprensible</u> .										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y <u>principios</u> científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la <u>investigación</u> .										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las <u>variables</u> de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <u>técnicos</u> y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, <u>variables</u> e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados <u>para</u> lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su <u>relación</u> al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, 30 de junio del 2021

  
Mg. Ing. Vilma Minaya

CIP 79278

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES

- 6.1. Apellidos y Nombres: **Ing. Vilma Herlinda Minaya Ortiz**  
 6.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador UCV Campus Los Olivos**  
 6.3. Especialidad o línea de investigación: **Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático**  
 6.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación 2 – Escenario de Vulnerabilidad**  
 6.5. Autor(A) de Instrumento: **Monge Salinas Yarixza Jasmin**

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje <u>comprensible</u> .										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y <u>principios</u> científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la <u>investigación</u> .										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las <u>variables</u> de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <u>teóricos</u> y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, <u>variables</u> e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados <u>para</u> lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%
-----

Lima, 30 de junio del 2021

  
 Mg. Ing.  
 Vilma Minaya  
 OrolCIP 79278

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### IX. DATOS GENERALES

- 9.1. Apellidos y Nombres: **Ing. Vilma Herlinda Minaya Ortiz**  
 9.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador UCV Campus Los Olivos**  
 9.3. Especialidad o línea de Investigación: **Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático**  
 9.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación 3 – Escenario de Riesgos**  
 9.5. Autor(A) de Instrumento: **Monge Salinas Yarixa Jasmin**

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje <u>comprensible</u> .										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y <u>principios</u> científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y <u>las</u> necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las <u>variables</u> de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos <u>técnicos</u> y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, <u>variables</u> e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados <u>para</u> lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

<b>SI</b>

### XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

<b>85 %</b>
-------------

Lima, 30 de junio del 2021

  
 Mg. Ing. Vilma Minaya Ortiz  
 CIP 19278

## Anexo 6. Turniting



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ING. AMBIENTAL**

**Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los  
acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniera Ambiental**

**AUTORA:**

Monge Salinas, Yarixza Jasmin (ORCID: 0000-0001-9683-8673)

Resumen de coincidencias X

**15 %**

23	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 % >
24	www.icarito.cl Fuente de Internet	<1 % >
25	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 % >
26	Julia Escrivá Perales. "... Publicación	<1 % >
27	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 % >
28	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 % >
29	revistas.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1 % >

## Anexo 8. Planos de puntos identificados

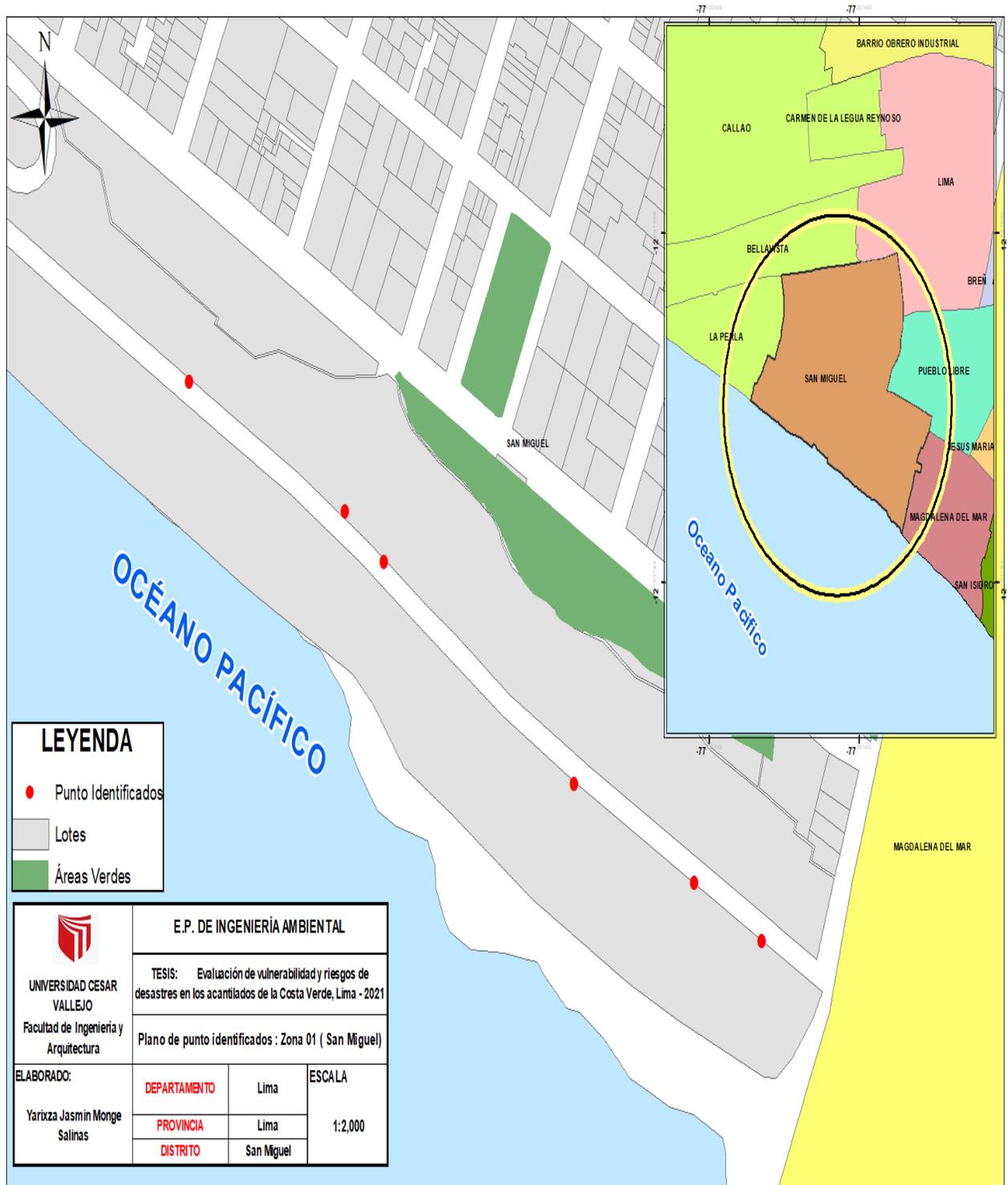
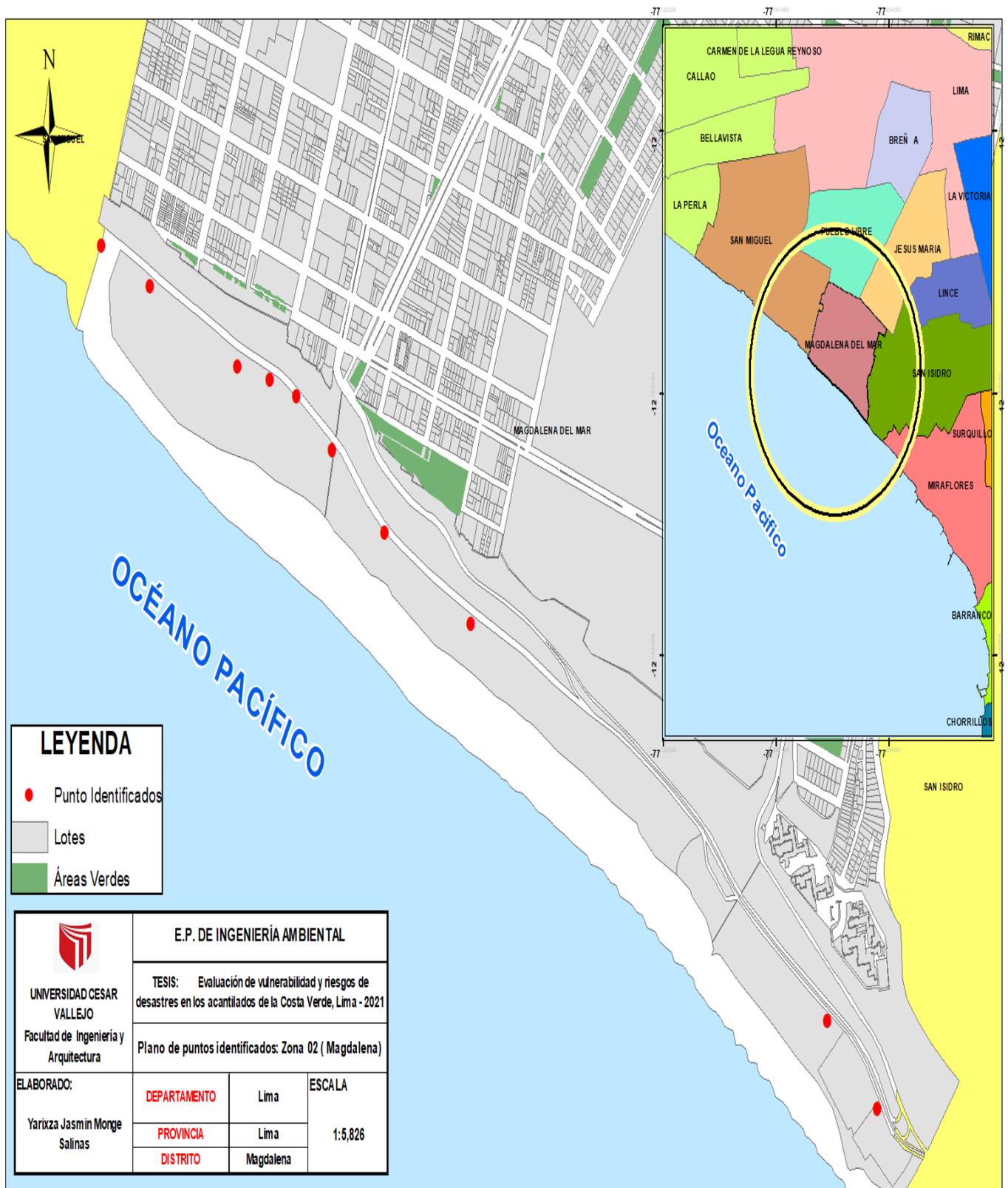
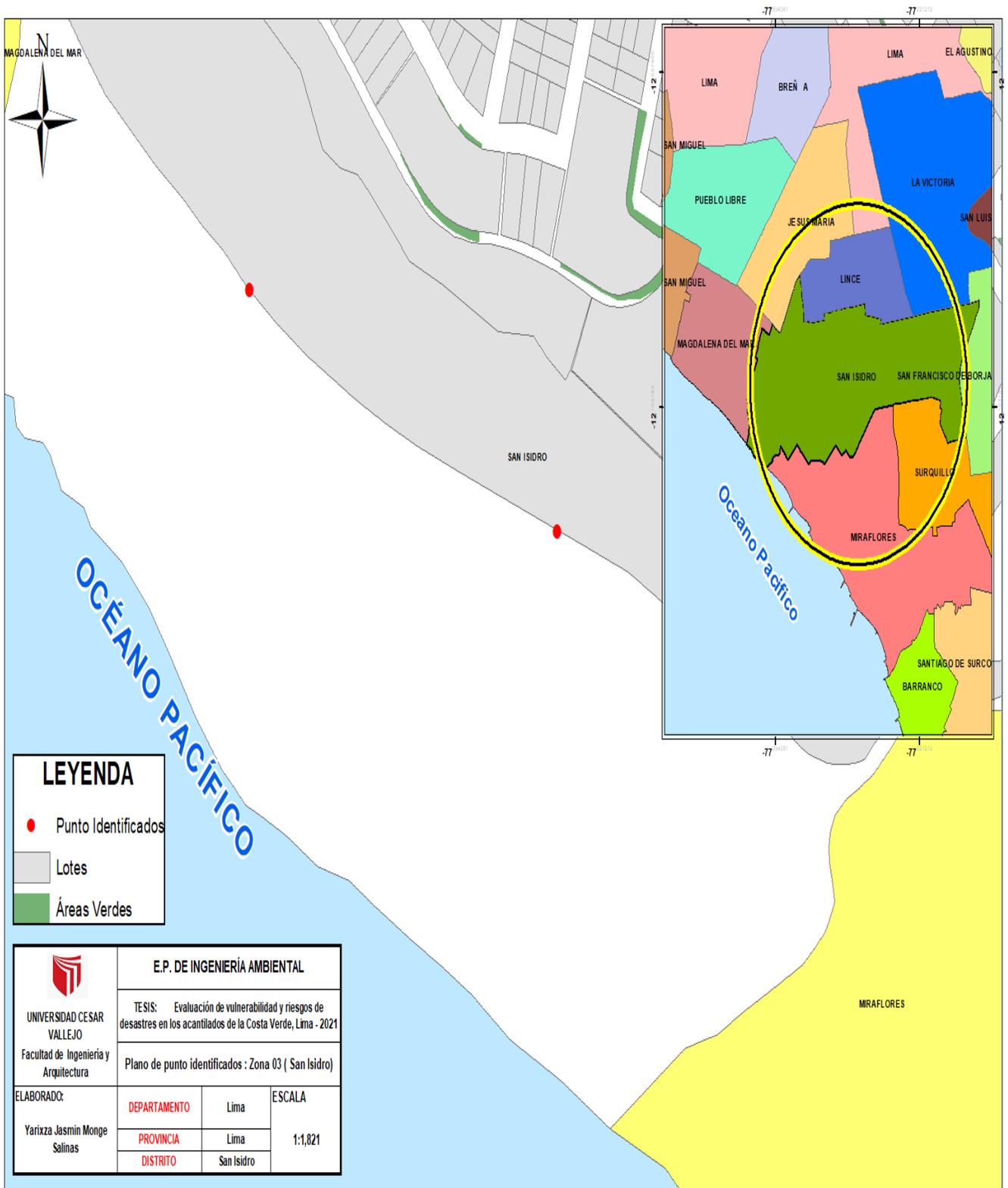


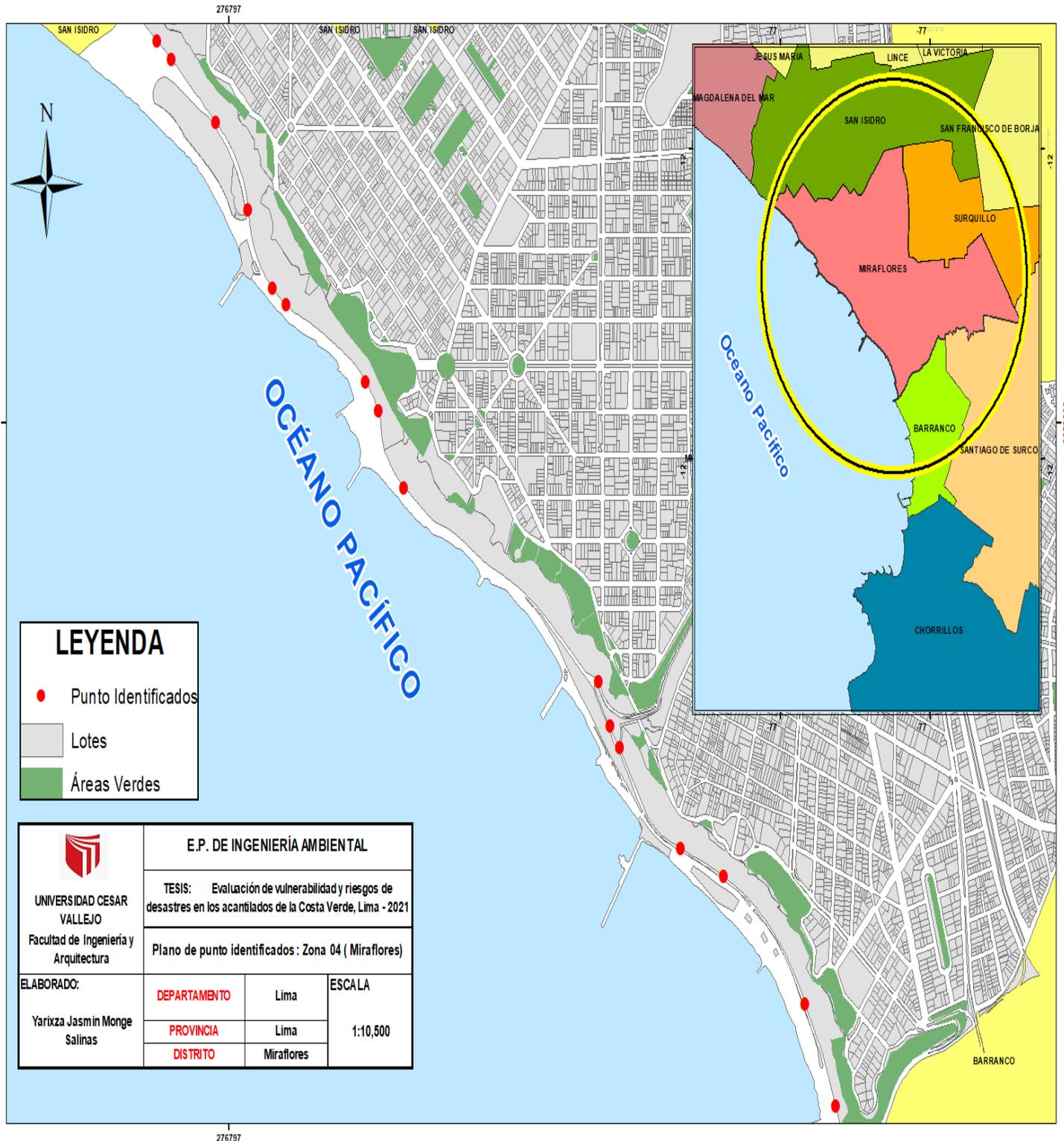
Figura 10. Puntos identificados – zona 01



**Figura 11. Puntos identificados – zona 02**



**Figura 12. Puntos identificados – zona 03**

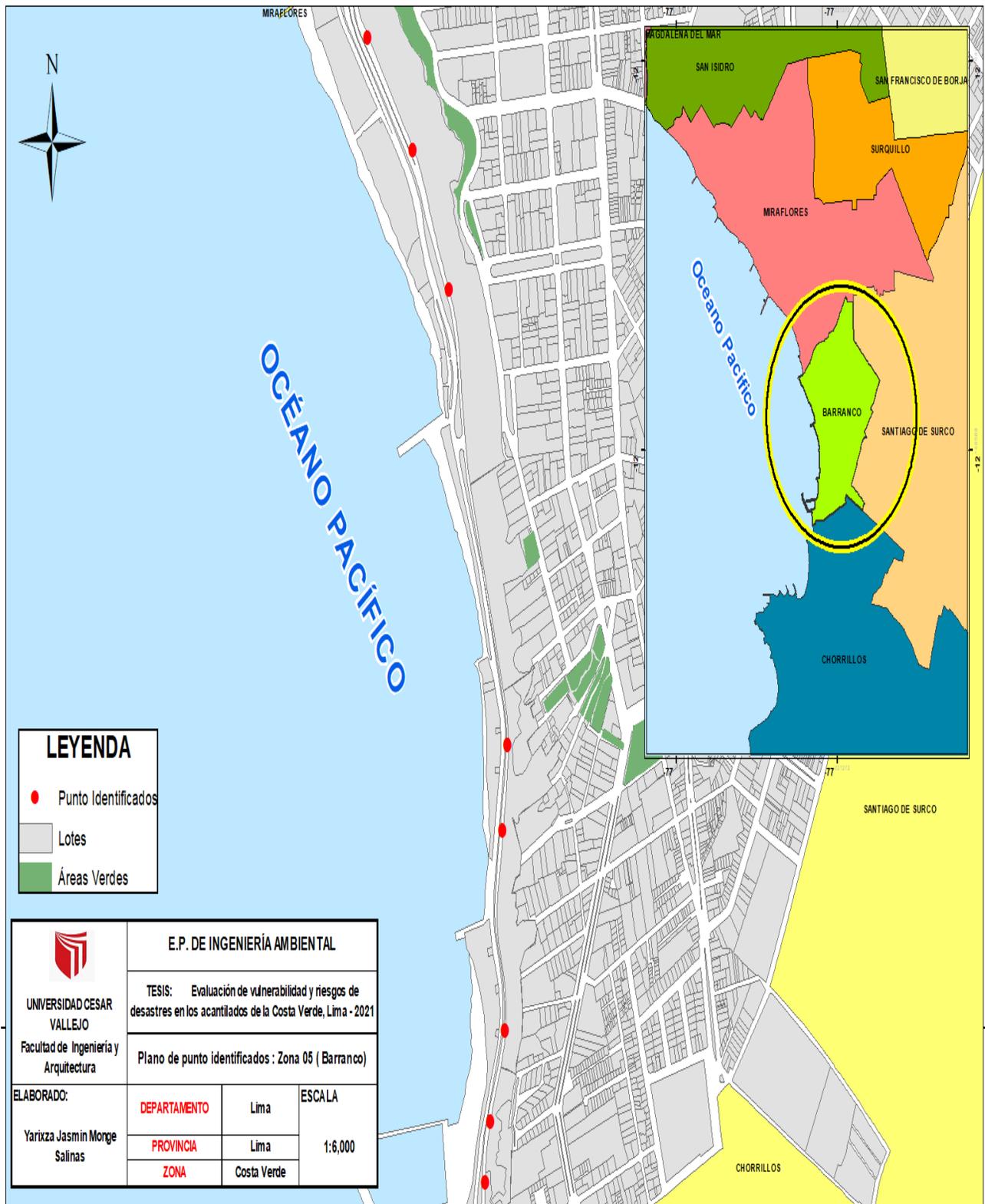


**LEYENDA**

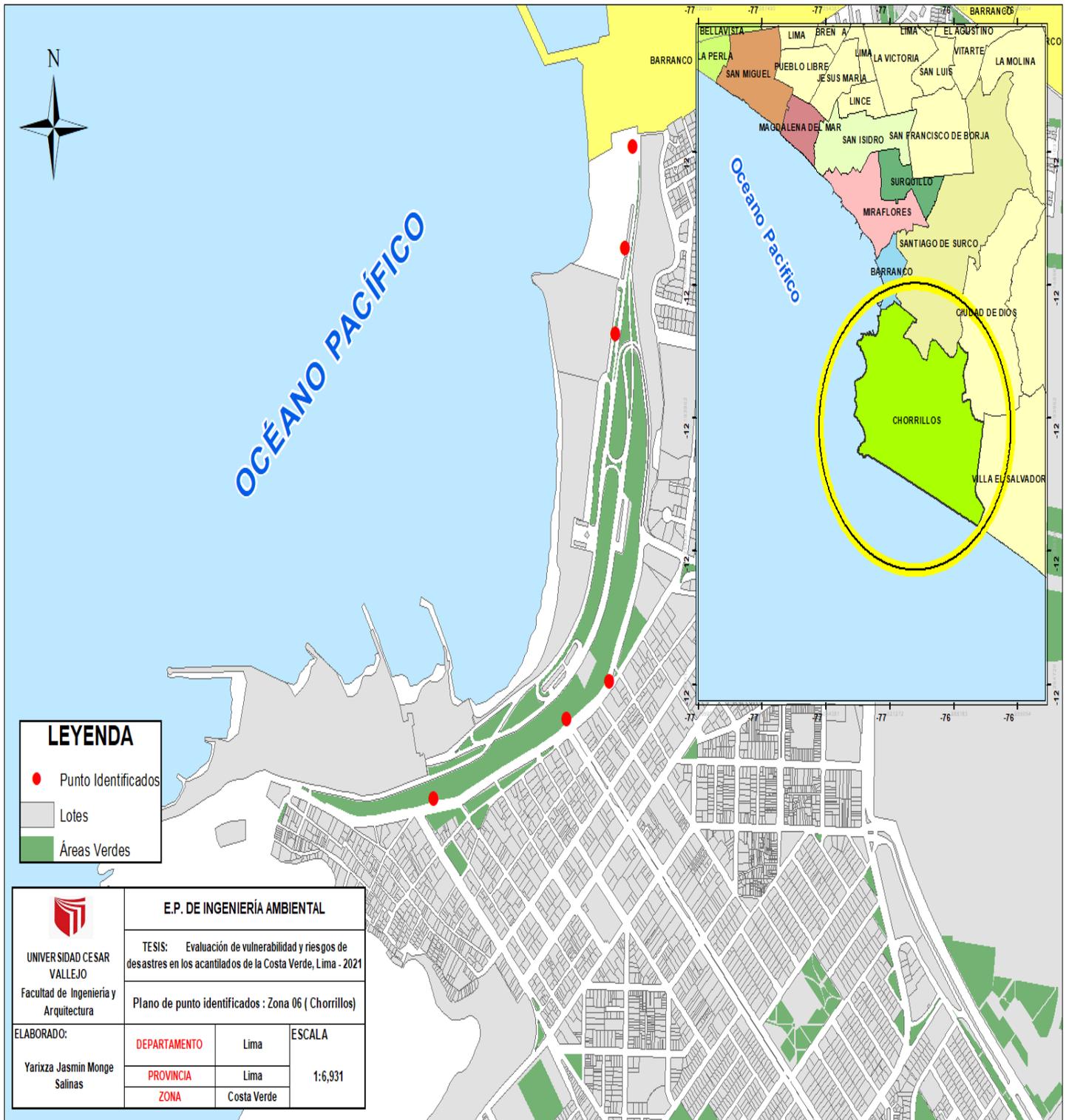
- Punto Identificados
- Lotes
- Áreas Verdes

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> Facultad de Ingeniería y Arquitectura	<b>E.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL</b>		
	TESIS: Evaluación de vulnerabilidad y riesgos de desastres en los acantilados de la Costa Verde, Lima - 2021 Plano de punto identificados : Zona 04 ( Miraflores)		
ELABORADO:	DEPARTAMENTO	Lima	ESCALA  1:10,500
Yarizza Jasmin Monge Salinas	PROVINCIA	Lima	
	DISTRITO	Miraflores	

**Figura 13. Puntos identificados – zona 04**



**Figura 14. Puntos identificados – zona 05**



**Figura 15. Puntos identificados – zona 06**

## Anexo 9. Panel fotográfico

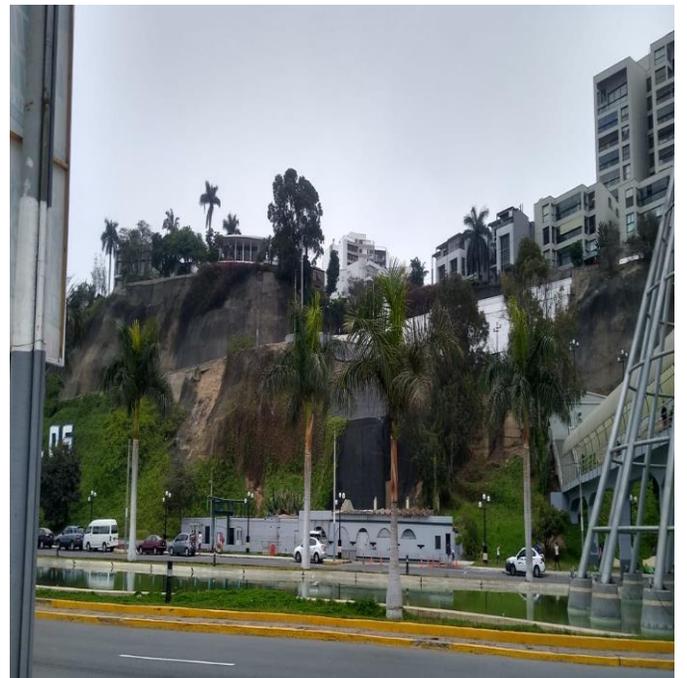
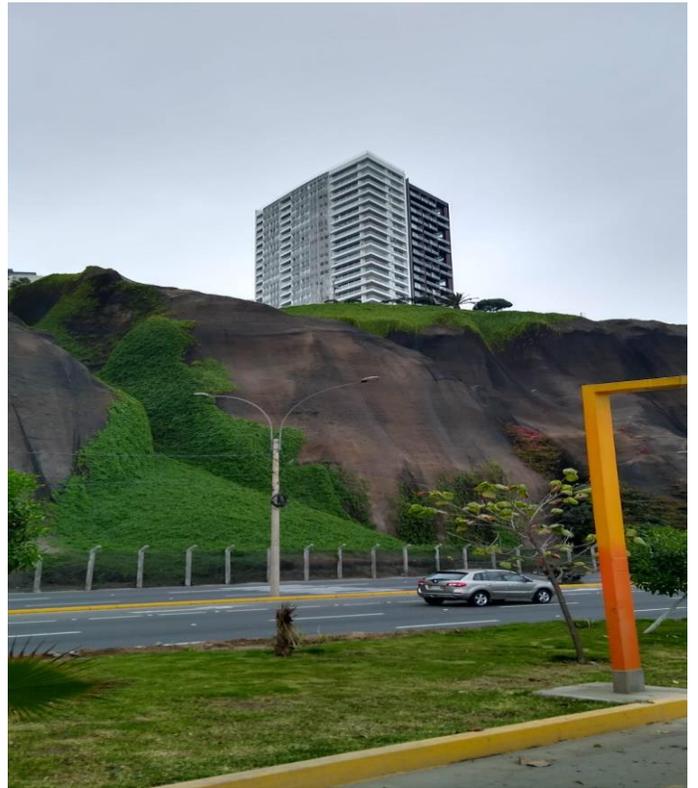
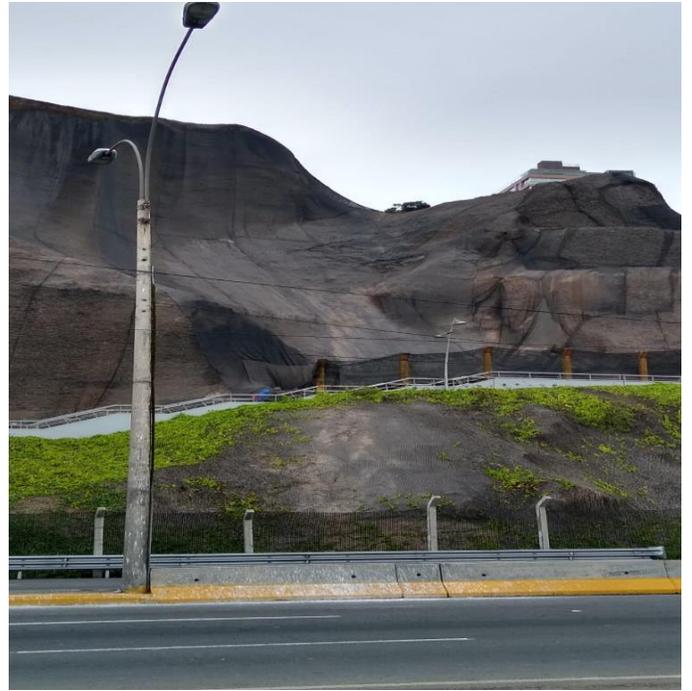


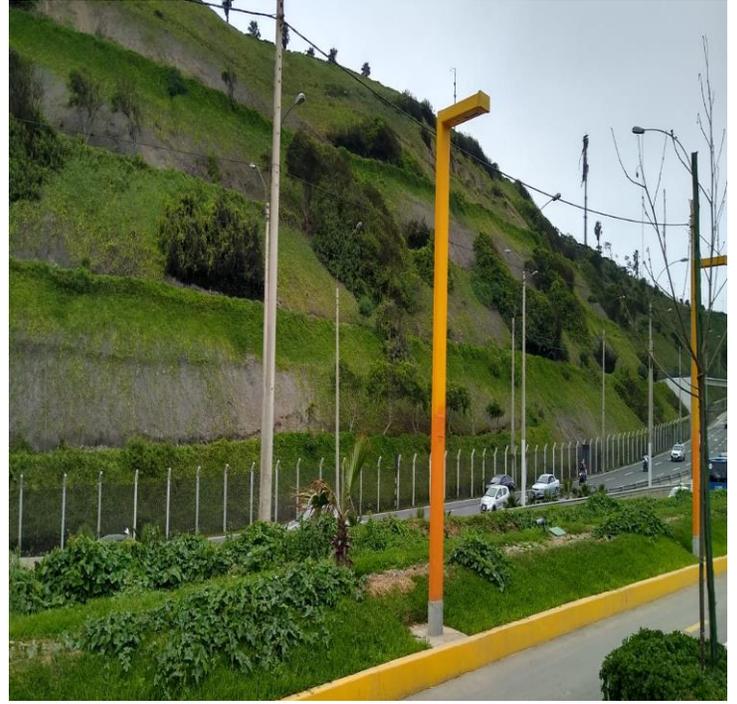
Figura 16. Puntos de Chorrillos



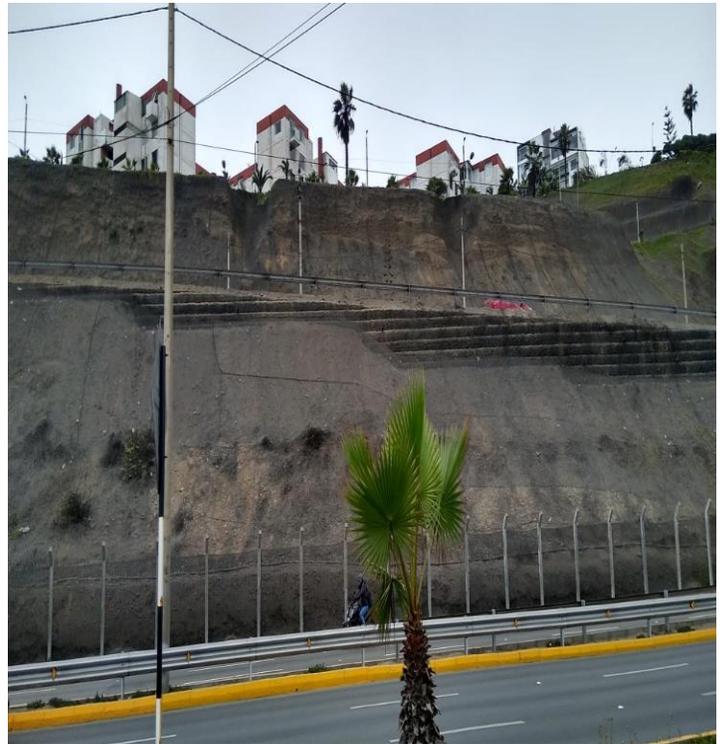
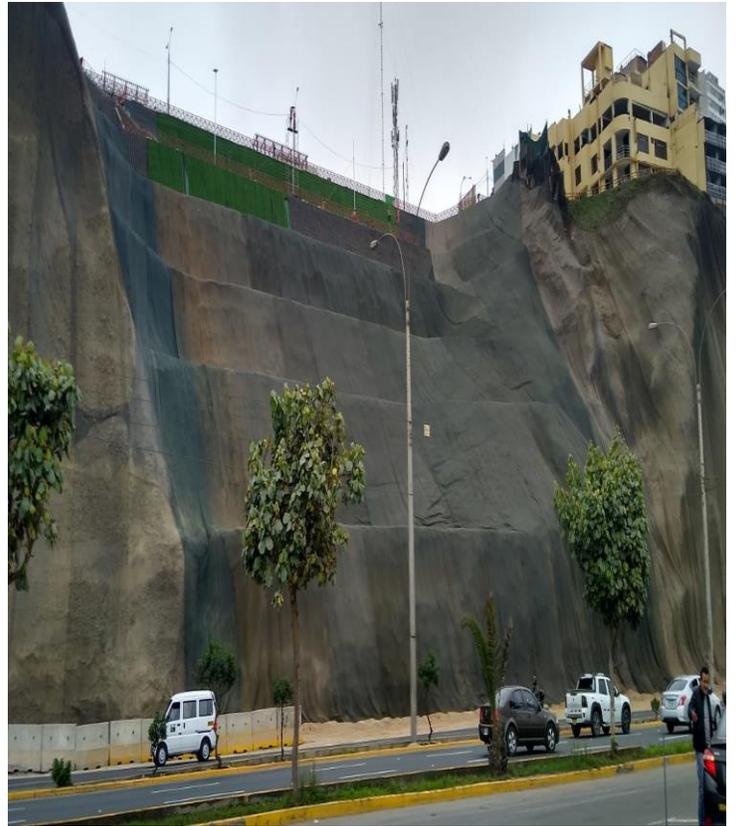
**Figura 17. Puntos de Barranco**



**Figura 18. Puntos de Miraflores**



**Figura 19. Puntos de San Isidro**



**Figura 20. Puntos de Magdalena**



Figura 21. Puntos de San Miguel