



## **FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

CORRELACIÓN ENTRE FACTORES DE RIESGO NATURALES Y LA  
INSEGURIDAD FÍSICA DEL TURISTA EN LOS SENDEROS DEL PARQUE  
ARQUEOLÓGICO DE PISAC, CUSCO

**Línea de investigación:**

**Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Ecoturismo

**Autor:**

Castillo Galarreta, Cristian Omar

**Asesor:**

Cueva Hinojosa, Rubén Pelayo  
(ORCID: 0000-0002-4179-3719)

**Jurado:**

Mendoza García, José Tomás  
Aylas Humareda, María del Carmen  
Naupay Vega, Marlitt Florinda

**Lima - Perú**

**2022**

**Referencia:**

Castillo, C. (2022). *Correlación entre factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista en los senderos del Parque Arqueológico de Pisac, Cusco*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6279>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**CORRELACIÓN ENTRE FACTORES DE RIESGO NATURALES Y LA  
INSEGURIDAD FÍSICA DEL TURISTA EN LOS SENDEROS DEL PARQUE  
ARQUEOLÓGICO DE PISAC, CUSCO**

**Línea de investigación:**

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Ecoturismo

**Autor:**

Castillo Galarreta, Cristian Omar

**Asesor:**

Cueva Hinostroza, Rubén Pelayo

(ORCID: 0000-0002-4179-3719)

**Jurado:**

Mendoza García, José Tomás

Aylas Humareda, María del Carmen

Naupay Vega, Marlitt Florinda

**Lima – Perú**

**2022**

**Dedicatoria**

A Dios, por guiarme y brindarme sabiduría para mejorar en lo personal y profesional.

A mis padres, hermanos, tíos y primos por su apoyo incondicional.

A todos mis amigos que conocí estudiando esta hermosa carrera.

### **Agradecimiento**

A mi familia, por ser mi ejemplo y el motivo de mi superación personal y profesional.

A mi asesor de tesis, Dr. Rubén Pelayo Cueva Hinostroza por apoyarme no solo en la investigación si no en los valores de la perseverancia y el esfuerzo.

A los trabajadores del Parque Arqueológico de Pisac, quienes me dieron todas las facilidades posibles para realizar mi investigación y me apoyaron muy amablemente.

Al personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo, quienes me aconsejaron y motivaron en este camino.

## Índice General

TÍTULO.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III

## Índice de contenido

Resumen.....	12
Abstract.....	13
I. Introducción.....	14
1.1. Descripción y formulación del problema .....	15
1.1.1. Descripción del problema .....	15
1.1.2. Formulación del problema .....	16
1.2. Antecedentes.....	17
1.2.1. Antecedentes nacionales.....	17
1.2.2. Antecedentes internacionales .....	19
1.3. Objetivos.....	23
1.3.1. Objetivo general .....	23
1.3.2. Objetivos específicos.....	23
1.4. Justificación.....	23
1.5. Hipótesis.....	25
1.5.1. Hipótesis general.....	25
1.5.2. Hipótesis específicas .....	25
II. Marco teórico .....	26

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	26
2.1.1. Definición de peligro.....	26
2.1.2. Clasificación del peligro.....	27
2.1.3. Peligros naturales en actividades al aire libre .....	28
2.1.4. Definición de riesgo .....	29
2.1.5. Tipos de riesgo en el turismo .....	30
2.1.6. Riesgos naturales en el turismo .....	31
2.1.7. Seguridad en la actividad turística.....	33
2.1.8. Mapa de riesgos.....	36
2.1.9. Problemas de salud en senderismo .....	38
2.1.10. Evaluación multicriterio.....	39
2.1.11. Sistemas de información geográfica .....	39
2.2. Marco conceptual .....	40
2.2.1. Factores de riesgo naturales .....	40
2.2.2. Inseguridad física del turista en el sendero .....	41
III. Método .....	43
3.1. Tipo y nivel de investigación .....	43
3.1.1. Tipo de investigación .....	43
3.1.2. Nivel de investigación.....	43
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	43
3.2.1. Ámbito temporal .....	43

3.2.2. Ámbito espacial.....	43
3.3. Variables.....	49
3.4. Población y muestra .....	50
3.5. Instrumentos .....	51
3.5.1. Mecánicos .....	51
3.5.2. Informáticos .....	51
3.5.3. Documentales.....	51
3.6. Procedimientos .....	52
3.6.1. Paso 1: Descripción del área de estudio.....	53
3.6.2. Paso 2: Descripción de las unidades turísticas del Parque.....	61
3.6.3. Paso 3: Medición de los factores de riesgo .....	64
3.6.4. Paso 4: Caracterización de la inseguridad física del turista .....	70
3.6.5. Paso 5: Recolección de datos .....	71
3.6.6. Paso 6: Base de datos del estudio.....	72
3.6.7. Paso 7: Elaboración del mapa de riesgos con SIG y EMC .....	74
3.7. Análisis de datos.....	77
3.7.1. Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk .....	77
3.7.2. Coeficiente de correlación Rho de Spearman .....	77
3.8. Consideraciones éticas.....	78
IV. Resultados.....	79
4.1. Prueba de la hipótesis principal.....	79

4.1.1. Correlación entre factores de riesgo naturales e inseguridad física del turista .....	79
4.2. Prueba de hipótesis secundarias .....	79
4.2.1. Correlación entre el factor pendiente del sendero e inseguridad física del turista.....	79
4.2.2. Correlación entre el factor firmeza del suelo del sendero e inseguridad física del turista .....	80
4.2.3. Correlación entre el factor humedad del suelo del sendero e inseguridad física del turista .....	81
4.3. Mapas de riesgos .....	81
4.3.1. Mapa de riesgos para época de lluvias.....	82
4.3.2. Mapa de riesgos para época seca .....	83
V. Discusión de resultados.....	84
VI. Conclusiones.....	86
VII. Recomendaciones.....	88
VIII. Referencias.....	90
IX. Anexos .....	96

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Factores causantes de accidentes en actividades al aire libre .....	28
<b>Tabla 2</b> Tipo de peligros en actividades físico deportivas en el medio natural .....	29
<b>Tabla 3</b> Factores relacionados a accidentes en actividades al aire libre .....	38
<b>Tabla 4</b> Accesibilidad al área de estudio.....	47
<b>Tabla 5</b> Cuadro de operacionalización de variables.....	49
<b>Tabla 6</b> Definición conceptual de variables.....	50
<b>Tabla 7</b> Intervalo de inclinaciones de pendiente.....	65
<b>Tabla 8</b> Tipos de firmeza del suelo del sendero.....	67
<b>Tabla 9</b> Tipos de humedad del suelo del sendero .....	69
<b>Tabla 10</b> Base de datos de la investigación.....	72
<b>Tabla 11</b> Distribución de los accidentes según el tipo de pendiente del sendero y la severidad de la lesión .....	73
<b>Tabla 12</b> Distribución de los accidentes según el tipo de firmeza del suelo del sendero y la severidad de la lesión .....	73
<b>Tabla 13</b> Distribución de los accidentes según el tipo de humedad del suelo del sendero y la severidad de la lesión.....	74
<b>Tabla 14</b> Prueba de normalidad de los datos.....	77
<b>Tabla 15</b> Grado de relación según coeficiente de correlación Rho de Spearman.....	78
<b>Tabla 16</b> Correlación entre los factores de riesgo y la inseguridad física del turista.....	79
<b>Tabla 17</b> Correlación entre pendiente del sendero y la inseguridad física del turista.....	80
<b>Tabla 18</b> Correlación entre firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista.....	80
<b>Tabla 19</b> Correlación entre humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista .....	81

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Clasificación del peligro.....	27
<b>Figura 2</b> Factores de riesgo en el turismo .....	31
<b>Figura 3</b> Sistematización de procesos de riesgo en el futuro .....	32
<b>Figura 4</b> Aspectos de la seguridad turística .....	33
<b>Figura 5</b> Mapa de recorrido total del Parque Arqueológico de Pisac .....	44
<b>Figura 6</b> Mapa de ubicación de la zona de estudio .....	48
<b>Figura 7</b> Flujoograma de los procedimientos del estudio .....	52
<b>Figura 8</b> Mapa geológico de la zona de estudio.....	54
<b>Figura 9</b> Mapa de pendientes de la zona de estudio .....	57
<b>Figura 10</b> Mapa geomorfológico de la zona de estudio.....	60
<b>Figura 11</b> Mapa de los atractivos del parque y los senderos de acceso .....	63
<b>Figura 12</b> Mapa de pendientes de los senderos de estudio .....	66
<b>Figura 13</b> Mapa de firmeza de los senderos de estudio .....	68
<b>Figura 14</b> Medias históricas de precipitación máxima 24 h de la estación Pisac .....	69
<b>Figura 15</b> Criterios para la realización del mapa de riesgos .....	76
<b>Figura 16</b> Mapa de riesgos para época de lluvias .....	82
<b>Figura 17</b> Mapa de riesgos para época seca.....	83
<b>Figura 18</b> Contusión.....	96
<b>Figura 19</b> Esguince .....	96
<b>Figura 20</b> Distensión.....	97
<b>Figura 21</b> Fractura.....	97
<b>Figura 22</b> Amaru Punku.....	98
<b>Figura 23</b> Andenerías Pisaqa .....	98
<b>Figura 24</b> Pisaqa.....	99

<b>Figura 25</b> Almacén de productos .....	99
<b>Figura 26</b> Torreones.....	100
<b>Figura 27</b> Andenes Acchapata .....	100
<b>Figura 28</b> Intiwatana .....	101
<b>Figura 29</b> Tunel.....	101
<b>Figura 30</b> Zona militar .....	102
<b>Figura 31</b> Baños litúrgicos.....	102
<b>Figura 32</b> Qantus Raccay .....	103
<b>Figura 33</b> El cerro del Cóndor y el pueblo de Písac .....	103
<b>Figura 34</b> Representación artística de la montaña en forma de cóndor .....	104
<b>Figura 35</b> Tipos de pendientes del sendero.....	104
<b>Figura 36</b> Tipos de firmeza del suelo del sendero .....	105
<b>Figura 37</b> Tipos de humedad del suelo del sendero.....	106
<b>Figura 38</b> Senderos restringidos por derrumbes .....	106
<b>Figura 39</b> Fotografías de las visitas a campo .....	107
<b>Figura 40</b> Guardaparque indicando un punto donde ocurrió un accidente .....	107

## Índice de Anexos

<b>Anexo A.</b> Figuras del factor inseguridad física .....	96
<b>Anexo B.</b> Fotografías de las unidades turísticas .....	98
<b>Anexo C.</b> Tipos de senderos según el tipo de factor de riesgo y sus dimensiones.....	104
<b>Anexo D.</b> Evidencias del trabajo de campo.....	107
<b>Anexo E.</b> Boleto turístico del Cusco integral para estudiante nacional .....	108
<b>Anexo F.</b> Formato de registro de accidentes propuesto .....	109
<b>Anexo G.</b> Solicitud para realizar investigación en el Parque Arqueológico de Pisac .....	110
<b>Anexo H.</b> Matriz de Consistencia.....	111

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar la correlación general entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista en el sendero del Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco. Asimismo, determinar las correlaciones específicas entre las dimensiones pendiente del sendero, firmeza del suelo del sendero y humedad del suelo del sendero, con la inseguridad física del turista. Los análisis se realizaron con datos recogidos en campo y tomados del registro de accidentes de turistas de los años 2020 y 2021, por los guardaparques del Parque Arqueológico de Pisac. Para análisis de datos se sometió a la prueba de normalidad Shapiro Wilk, constatando la distribución no normal de los datos, por lo que se usó el coeficiente de correlación Rho de Spearman, habiendo obtenido los resultados siguientes: para la prueba de la hipótesis general se constató una correlación positiva considerable con p-valor 0,000 y Rho 0,737 entre los factores de riesgo natural y la inseguridad física del turista. Para las hipótesis específicas se evidencia los siguientes resultados: correlación positiva considerable de Rho 0,636 con p-valor 0,000 entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista; correlación positiva media con Rho 0,394 y con p-valor 0,000 entre firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista; correlación positiva media con Rho 0,408 y p-valor 0,034 entre humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista. Finalmente, se elaboró un mapa de riesgos utilizando Sistemas de Información Geográfica y la técnica de Evaluación Multicriterio.

**Palabras clave:** Factores de riesgo naturales, pendiente, firmeza, humedad, sendero, inseguridad física.

### **Abstract**

The objective of this research was to determine the general correlation between natural risk factors and physical insecurity of tourists on the trail of the Pisac Archaeological Park, Cusco region. Likewise, to determine the specific correlations between the slope dimensions of the trail, the firmness of the trail floor and the humidity of the trail floor, with the physical insecurity of the tourist. The analyzes were carried out with data collected in the field and taken from the register of tourist accidents for the years 2020 and 2021, by the park rangers of the Pisac Archaeological Park. For data analysis, the Shapiro Wilk normality test was submitted, confirming the non-normal distribution of the data, for which the Spearman's Rho correlation coefficient was used, having obtained the following results: for the general hypothesis test, found a considerable positive correlation with p-value 0.000 and Rho 0.737 between the natural risk factors and the tourist's physical insecurity. For the specific hypotheses, the following results are evidenced: considerable positive correlation of Rho 0.636 with p-value 0.000 between the slope of the path and the physical insecurity of the tourist; average positive correlation with Rho 0.394 and with p-value 0.000 between the firmness of the path floor and the tourist's physical insecurity; mean positive correlation with Rho 0.408 and p-value 0.034 between soil moisture on the path and physical insecurity of the tourist. Finally, a risk map was prepared using Geographic Information Systems and the Multicriteria Evaluation technique.

**Keywords:** Natural risk factors, slope, firmness, humidity, path, physical insecurity.

## I. Introducción

La actividad turística consiste en la relación entre turista y los factores naturales de los senderos de acceso a las unidades turísticas de un destino considerado turístico. Todos los senderos poseen características que podrían ser factores de riesgo para la seguridad física de los visitantes, podrían ser la causa de caídas, resbalones, tropezones y tener consecuencias en la integridad física del turista. En esta investigación se va a determinar la existencia y el grado de relación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista que visita el Parque Arqueológico de Pisac.

La redacción del presente estudio está dividida en siete capítulos: En el primero se describe, plantea y fija los problemas, los objetivos, las hipótesis y la justificación de la investigación. En el segundo capítulo se determina la base teórica y el marco conceptual que respalda la investigación. En el tercer capítulo se establece el tipo y nivel de investigación; las defunciones conceptuales y operativas de las variables utilizadas en la investigación, la construcción del cuadro de operacionalización de variable, la descripción física donde están emplazados los atractivos turísticos y el sendero objeto de estudio del Parque Arqueológico, para concluir en este capítulo el inventario y medición de las características físicas del sendero por los tramos que lo conforman, el procedimiento metodológico que comprende y finalmente el análisis estadístico con Rho de Spearman de las correlaciones entre variables. El cuarto capítulo presenta el análisis de los Rho de Spearman de la correlación general entre las variables factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista, y las correlaciones de las dimensiones de la variable factores de riesgo naturales con la inseguridad física del turista. En el capítulo quinto se presenta las discusiones de la investigación. En el sexto capítulo se presenta las conclusiones del estudio y en el séptimo capítulo las recomendaciones de la investigación desde la óptica académica y la gestión regional.

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

### ***1.1.1. Descripción del problema***

El peligro está presente en todas las actividades económicas que se realiza y el turismo al ser una de ellas, no se encuentra ajena. Existen muchos tipos de peligros en el turismo, están aquellos que son generales para todas las actividades y otros que son más específicos para esta actividad. Dentro de este segundo grupo se encuentran los peligros de actividades turísticas en el medio natural, que se originan debido a factores netamente del medio y por factores relacionados con el propio ser humano. Los factores de riesgo originados por el medio natural están presentes en todo el destino turístico y en el sendero que el turista recorre al desplazarse dentro del mismo destino.

Cualquier caminata o travesía por el territorio requieren de cierto esfuerzo físico, lo que sumado a las características del terreno puede suponer la ocurrencia de ciertos accidentes que afecten la integridad física del viajero. La pendiente del sendero, la firmeza y humedad del suelo son factores que hacen que los accidentes derivados de las actividades al aire libre sean más probables. Más aun cuando en últimos años la necesidad de pasar tiempo al aire libre y en contacto con la naturaleza ha aumentado. Muchos destinos turísticos en nuestro país poseen requerimientos de naturaleza y cultura juntos; sin embargo, tienen características meteorológicas y geográficas específicas que los hace peligrosos y hay que conocerlos para poder evitar complicaciones.

El Parque Arqueológico de Písac se encuentra en la cordillera de los Andes, territorio de difícil acceso al que durante mucho tiempo nuestros antepasados supieron adaptarse de manera armoniosa a pesar de sus dificultades geográficas. Después de tanto tiempo, los accesos se han ido deteriorando y haciendo aún más complicado el desplazamiento.

Las características naturales de estos senderos suponen un gran riesgo para los viajeros. Son factores que pueden provocar el daño a la integridad física del turista porque existe la

probabilidad de que ocurran de caídas, golpes, fracturas o en todo caso, provocar una experiencia desagradable si no se comunica anticipadamente sobre sus riesgos y cómo evitarlos. La pendiente elevada, la inconsistencia y la humedad del suelo del sendero se presentan como una dificultad para los visitantes. Puede que, para cierto segmento de ellos, sea más que eso. Estos factores podrían estar muy relacionados con la ocurrencia de accidentes que afecten la integridad física de los visitantes.

En esta investigación se ha determinado la existencia y el grado de correlación entre estos factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista. De esta manera, sugerir algunos controles administrativos o de ingeniería a fin de salvaguardar la integridad física del turista.

### ***1.1.2. Formulación del problema***

#### **1.1.2.1. Problema general.**

- ¿Existe correlación entre los factores naturales de riesgo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?

#### **1.1.2.2. Problemas específicos.**

- ¿Existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?
- ¿Existe correlación entre la firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?
- ¿Existe correlación entre la humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?

## **1.2. Antecedentes**

### ***1.2.1. Antecedentes nacionales***

Gamero (2021), en la tesis “Fortalecimiento de la gestión sostenible del sector turismo mediante el asesoramiento del Instituto Nacional de Defensa Civil en la provincia de Urubamba del departamento de Cusco, periodo 2017-2020.”, indica en sus conclusiones que una de las agencias de turismo planteaba la idea de ofrecer un tipo de paquete turístico que incluya la concientización dentro de esta, es decir un tipo de tour enfocado en los desastres que se han suscitado en la región, como están expuestos a ciertos peligros naturales, cuáles han sido las consecuencias y como encontrarse preparado; para esto, el conocimiento con las capacitaciones de INDECI y la colaboración de su municipalidad le hacen ver viable sacar el proyecto adelante.

Segura Hurtado & Zegarra Traverso (2021), en su trabajo de investigación “Los desastres naturales y el turismo en el distrito de Lurigancho Chosica de la provincia de Lima, 2020” cuyo objetivo principal fue determinar de qué manera el turismo en el distrito se ve afectado por los desastres naturales, obtuvieron como resultado que la presencia de desastres naturales si afecta la percepción del turista, pero no significativamente, debido a que no elimina el deseo de visitar o volver a visitar el destino.

Ruíz Ríos & Tello Reátegui (2020), en su tesis “Seguridad turística y la calidad de servicios turísticos en el distrito de Sauce, provincia y región San Martín, año 2018”, cuyo objetivo general fue determinar la relación existente entre la seguridad turística y la calidad de servicio turístico en el Distrito de Sauce. Se tomó como población a 230 112 turistas nacionales y extranjeros, de la cual se ha calculado una muestra de 384 personas. Se ha logrado determinar que existe relación significativa entre la seguridad turística y la calidad de los servicios turísticos en el distrito de Sauce, instancia que es corroborada por el coeficiente de correlación (Rho de Spearman) de 0,793 la cual es denominada positiva y alta.

Vargas Guzmán (2018a) en la tesis “Gestión de la Seguridad Turística y nivel de satisfacción de los visitantes a la cascada de Ahuashiyacu – Banda de Shilcayo, 2017” buscó determinar si existe relación entre gestión de la seguridad turística y el nivel de satisfacción de los visitantes a la cascada de Ahuashiyacu – La Banda de Shilcayo, 2017, evaluando desde los diferentes componentes que conforman la gestión como son la planificación, organización, dirección y control; y desde la satisfacción evaluada desde el servicio turístico y de los elementos físicos de la satisfacción. La metodología utilizada fue correlacional descriptiva, con una muestra de análisis de 36 visitantes, y el instrumento de recojo de información es la ficha de encuesta, y los resultados nos indican que la valoración de la Gestión de Seguridad Turística en relación a las cascadas de Ahuashiyacu, es buena con 84.5% de valoración positiva y de la satisfacción de los visitantes es buena, con 77.5%.

Castro Mendoza (2014), en la tesis “Evaluación del riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa”, usó la metodología de la EX- ONER realizando en primer lugar el trabajo de gabinete para organizar el desarrollo de estudios de microzonificación sísmica a cargo del Instituto Geofísico del Perú (IGP). Posteriormente se realizó el reconocimiento de campo, elaboración de fichas catastrales para el levantamiento de información; acorde con el tipo de infraestructura del área urbana del distrito. En el trabajo de campo se llenó la ficha elaborada en gabinete, recogiendo información de tipo estructural, social, toma de fotografías de viviendas y puntos críticos del área urbana del Distrito. Posteriormente, en gabinete se elaboró la base de datos y se obtuvo información temática que será analizada para identificar las áreas con mayor vulnerabilidad y riesgo en el área urbana del distrito de Punta Hermosa.

### ***1.2.2. Antecedentes internacionales***

Hamill et al. (2022), en su trabajo "The prevalence of injuries in trail running: influence of trails, terrains and footwear", realizó una investigación sobre lesiones en carreras de montaña. El propósito de este trabajo fue informar sobre la prevalencia de lesiones sufridas durante la carrera de montaña, la ubicación anatómica más afectada por la lesión, el tipo de senderos y terrenos en los que se produjeron más lesiones y el tipo de calzado asociado con las lesiones de la carrera de montaña. La lesión más comúnmente reportada en las encuestas fue un tobillo torcido. Se encontró una asociación significativa entre los corredores que sufrieron una lesión determinada y sus tipos de senderos y terrenos preferidos. Una gran mayoría (75 %) de los corredores de senderos usaba calzado para correr diseñado específicamente para correr senderos. También notaron que las lesiones por correr senderos fueron solo marginalmente el resultado del tipo de senderos y terrenos en los que los corredores corrieron con mayor frecuencia. No encontraron ninguna asociación entre el uso de calzado específicamente diseñado para trail running y el riesgo de lesiones.

Faulhaber et al. (2020) en su estudio "Characteristics of Victims of Fall-Related Accidents during Mountain Hiking", investigó accidentes no fatales causados por caídas durante caminatas en Tirol (Austria). Los datos se recopilaron a partir de cuestionarios enviados a los excursionistas heridos por la Policía Alpina de Austria, que rutinariamente documenta todos los accidentes de montaña con una llamada de emergencia o de rescate de montaña local. En 396 de los 405 accidentes se pudo identificar el lugar de las lesiones. La articulación del tobillo fue la localización lesional más frecuente (42,4%), seguida de la cabeza (13,4%) y la parte inferior de la pierna (sin tobillo) (10,6%).

Zürcher et al. (2020), en su investigación titulada "Circumstances and causes of death of hikers at different altitudes: A retrospective analysis of hiking fatalities from 2003–2018", estudió circunstancias de los accidentes y las causas de muerte de los excursionistas que han

sufrido accidentes fatales. Se analizaron los archivos policiales y los informes médicos forenses de las muertes por senderismo en el Cantón de Berna (Suiza). En este proceso se recopilaron 25 parámetros predefinidos (por ejemplo, forma de muerte, causas de muerte, altura de caída). Posteriormente, todos los accidentes fatales de senderismo fueron evaluados y comparados por altitud (<1800 m vs. >1800 m). Concluyó que es importante la prevención en forma de educación sobre los peligros de salirse de las rutas de senderismo oficiales y la escasez de equipos podría evitar muertes en el futuro. La educación debe estar dirigida principalmente a excursionistas extranjeros, jóvenes e inexpertos.

Uno et al. (2019) en su estudio “Prevalence of Falls on Mount Fuji and Associated with Risk Factors: A Questionnaire Survey Study” investigó sobre las lesiones o accidentes ocurridos durante senderismo en el Monte Fuji en Japón. Entre los participantes que sufrieron una caída, se informaron 50 casos de lesiones, que incluyeron dolor de rodilla, esguince de tobillo y rasguño. La causa principal (>60%) de una caída fue un resbalón.

Sotelo Navalpotro & Sotelo Pérez (2018) en su investigación “Turismo y riesgos naturales en las “Rias Baixas” gallegas.”, mencionan que los denominados “riesgos naturales”, afectan a la población, tanto residente como a los que viajan a pasar temporadas vacacionales o de ocio, repercutiendo así en las actividades turísticas, y, por ende, generando un notable impacto en la economía de un país.

Faulhaber et al. (2017), en su trabajo “Fall-related accidents among hikers in the Austrian Alps: a 9-year retrospective study”, concluyó que el 75,3% de los senderistas se cayó durante el descenso y el 80,9% de las víctimas tuvo su accidente en un sendero señalado o pequeño sendero. El descenso es la parte con más riesgo de accidentes por caídas durante el senderismo de montaña. Para el 90% de los accidentes se registraron buenas condiciones climáticas, definidas como cielo soleado o nublado sin precipitaciones, niebla, oscuridad u otras condiciones desfavorables. En total, el 75,3% de los senderistas se cayó durante el

descenso, el 20,0% durante el ascenso y el 4,7% durante otras actividades que no pudieron definirse como ascenso o descenso, por ejemplo, caminar a nivel. Las rocas o escombros fueron las superficies más frecuentes donde los senderistas sufrieron accidentes (60,8 %), seguidas de hierba (13,9 %), nieve o hielo (6,2 %) y otras superficies (19,0 %). El patrón de ubicación de las lesiones en accidentes no fatales fue significativamente diferente en comparación con las muertes: 37,8 % en tobillo y pie, 12,8 % en la cabeza, 10,0 % en la parte inferior de la pierna y 38,8 % en otras ubicaciones.

Zglobicki et al. (2015) en el artículo “La erosión de los barrancos como peligro natural: el papel educativo del geoturismo.”, realizó una encuesta en línea entre turistas, con el fin de averiguar qué piensa el público sobre los barrancos. Las características seleccionadas del potencial turístico del municipio de Kazimierz Dolny también se evaluaron con base en los siguientes criterios: densidad de barrancos, diferencias de elevación, mosaico de cobertura terrestre, red de carreteras, senderos turísticos y senderos educativos. Los criterios anteriores tienen un impacto en el atractivo para los turistas y la accesibilidad al área de estudio. Se realizaron cálculos para hexágonos que cubren 1 km<sup>2</sup>. La evaluación se realizó utilizando capas (mapas) que contienen datos relacionados con los criterios mencionados anteriormente.

Seisdedos et al. (2013), en su investigación “Estudio y cartografía de los peligros naturales costeros de la región de Murcia”, presenta una metodología basada en el análisis detallado de los peligros naturales que pueden afectar al litoral: inundaciones, erosión costera, subida del nivel del mar, tsunamis, movimientos de ladera, etc., y en el estudio y cartografía de los factores implicados en su ocurrencia (geomorfología litoral, procesos litorales, sucesos históricos, actuaciones humanas...). Estos factores y peligros se evalúan e integran para la elaboración de un mapa final de susceptibilidad en el que se presenta la valoración tanto de cada peligro de forma individual, como del conjunto de los mismos. El sistema de

representación cartográfica empleado, en franjas paralelas a la costa, facilita el reconocimiento e interpretación de las características del litoral estudiado y los peligros asociados.

Galacho & Arrebola (2010), en su investigación titulada “Metodología aplicada para la evaluación con SIG y EMC de senderos según las condiciones físicas del sendero” muestran la praxis de un método que pretende servir para evaluar las condiciones físicas (permanentes y temporales) de los senderos de cara a evitar o minimizar los riesgos de degradación ambiental que se presentan en espacios protegidos con importantes valores ecológicos en la mayoría de los casos. Se crea un modelo de evaluación de las condiciones físicas de los senderos con sistemas de información geográfica (SIG) y métodos de evaluación multicriterio (EMC) con el objetivo de determinar su capacidad potencial o real de uso y a escala de detalle en Málaga.

Salinas et al. (2010), en su trabajo “Análisis de los peligros naturales y antrópicos en destinos turísticos de Cuba”, cuyo esquema metodológico empleado se basa de forma general en la clasificación sobre los peligros que inciden o son derivados de la propia actividad turística en los destinos litorales. Se clasifican en naturales, tecnológicos y sanitarios. Teniendo en cuenta los datos con los que se contaban, se decidió agrupar los peligros en dos grandes grupos: naturales y antrópicos, abarcando estos últimos los de origen tecnológico. Después de clasificar los peligros, la siguiente fase fue analizar el comportamiento de cada uno en las dos regiones estudiadas para posteriormente lograr una síntesis de los peligros en cada región.

Licea Sánchez (2008) en la investigación “Análisis de los principales peligros naturales y antrópicos que inciden en el turismo del sector Bahía de Vita-Bahía de Samá, Holguín, Cuba.”, realizó un análisis de los principales peligros naturales y antrópicos que inciden en la actividad turística del sector de estudio, los cuales fueron caracterizados y sintetizados utilizando como herramienta los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se obtiene como resultado el mapa de superposición de peligros a los que se encuentra expuesta la actividad.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. *Objetivo general***

- Determinar la correlación entre los factores de riesgo naturales del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

#### **1.3.2. *Objetivos específicos***

- Determinar la correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.
- Determinar la correlación entre la firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.
- Determinar la correlación entre la humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco

### **1.4. Justificación**

Cualquier caminata o travesía en el territorio requieren de cierto esfuerzo físico, lo que unido a las características del terreno puede suponer la ocurrencia de ciertos percances o problemas de salud en el visitante.

El Parque Arqueológico de Pisac es uno de los sitios arqueológicos más visitados de la región Cusco; sin embargo, han ocurrido algunos accidentes en los senderos que unen a los atractivos del parque, lo que merma el desarrollo del turismo y pone en riesgo a los visitantes y a todos los actores de la actividad turística. Los resultados de este estudio permitirán a las instituciones pertinentes establecer medidas preventivas a fin de evitar o minimizar las pérdidas ante la ocurrencia de algún evento, además, la identificación de las zonas con más peligros naturales permitirá realizar una gestión de riesgos y un adecuado manejo del territorio.

Se determina la existencia y el grado de relación entre tres factores de riesgo naturales y la integridad física del turista. De esta manera, se obtienen datos del territorio que nos

permitan elaborar rutas más seguras mediante medidas administrativas como señaléticas o boletines informativos, o también medidas de ingeniería, como barandas, soportes, etc. También nos permitirá gestionar el riesgo de una manera más adecuada a fin de salvaguardar la integridad física del turista y de los guardaparques que se encargan del cuidado del área. Finalmente, la sensación de seguridad por parte del visitante mejorará y habrá más probabilidad de que regrese o recomiende el lugar, ya que es la seguridad uno de los factores más importantes de competitividad de los destinos.

Se justifica en la teoría porque priorizará los principios y las teorías vinculadas a los factores de riesgo naturales y la seguridad física en los turistas que visitan el Parque Arqueológico de Pisac, cuyas trascendencias cognitivas significan generar nuevos marcos conceptuales y referenciales; y que, en el campo académico amerite su reflexión y discusión.

Se justifica en la práctica porque, se formulan estrategias para minimizar el riesgo por factores naturales del turista que visita el Parque Arqueológico de Pisac, como una alternativa a la solución del problema de la seguridad turística, que significaría un turista más informado y con experiencias más agradables.

Se justifica en lo social porque, las estrategias enfocadas en minimizar el riesgo por factores naturales del turista, permitirá generar mayor confianza en el visitante del exterior y el nacional; impulsando el turismo sostenible en Pisac, se involucra a la población considerando que mejorará su calidad de vida con el turismo receptivo. Además, se genera cultura de prevención en los turistas, trabajadores del parque y población involucrada en la actividad.

Se justifica en lo económico pues permite evitar gastos mayoritarios ante la posible ocurrencia de eventos, es más, evita que sucedan. La falta de organización y preparación para el control de riesgos generaría más pérdidas.

## **1.5. Hipótesis**

### ***1.5.1. Hipótesis general***

H1: Existe correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

### ***1.5.2. Hipótesis específicas***

H1: Existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H1: Existe correlación entre la firmeza del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre la firmeza del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H1: Existe correlación entre la humedad del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre la humedad del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

## II. Marco teórico

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Definición de peligro*

En el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se define al peligro como: “Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente” (p.43).

Según Castro Mendoza (2014), se puede definir al peligro o amenaza como: “eventos externos que ponen en riesgo la vida y su entorno del hombre, por lo que identificando los peligros, los sucesos históricos, la magnitud, localización; se pueda reducir el riesgo” (p.37).

El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 2006).

Existe la posibilidad de que ocurra algo que puede causar daño en todos los aspectos de la vida, en todas las actividades económicas, en diferentes lugares y en cualquier momento. El daño no solo puede ocasionarse a una persona, sino también al ambiente, a algún equipo o proceso. Muchas cosas pueden ser fuentes de peligro, suele suceder que aquello que nos puede dañar puede ser dañado también. Los peligros potenciales se identifican para evitar que ocurran.

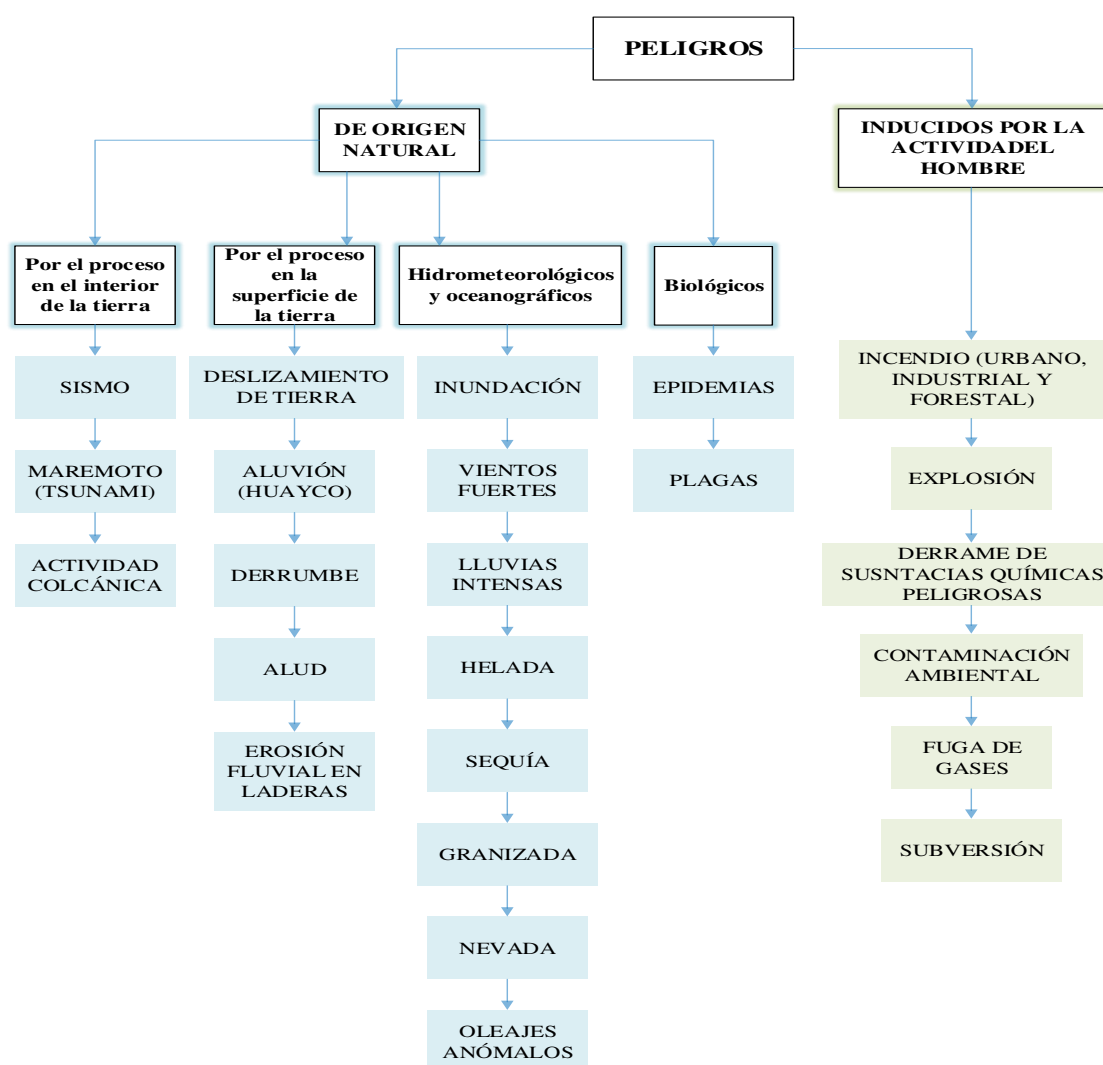
### 2.1.2. Clasificación del peligro

El peligro puede provenir de distintas fuentes, es más, está inmerso en la vida cotidiana. Para fines de este estudio, se ha tomado los clasificados por INDECI.

Según INDECI (2006), el peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre. Veamos la Figura 1.

**Figura 1**

*Clasificación del peligro*



*Nota.* Adaptado de “Manual básico para la estimación del riesgo” (p.14), por el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2019.

### 2.1.3. Peligros naturales en actividades al aire libre

Existen los peligros naturales que se presentan en actividades al aire libre y son varios los factores que pueden causar accidentes. Están aquellos que se producen por peligros presentes en el ambiente y otros por los mismos errores humanos. Según Ayora (2008), los accidentes también se producen por la interacción de los peligros latentes en el sistema y los errores humanos. Presenta la teoría de los círculos concéntricos a fin de explicar cómo funciona el proceso de la accidentabilidad en las actividades (p. 146).

A continuación, en la Tabla 1, se muestran algunos de los factores naturales y humanos causantes de accidentes.

**Tabla 1**

*Factores causantes de accidentes en actividades al aire libre*

<b>Peligros latentes medio</b>	<b>Condiciones inseguras medio</b>	<b>Peligros latentes humanos</b>	<b>Actos erróneos humanos</b>
Aludes		Escasa preparación	
Glaciares		técnica	
Cornisas	Caída de piedras, árboles, hielo...	Falta de experiencia	Fallo de aseguraciones
Rayos	Gran presencia de pendientes	Incapacidad física y moral	Uso erróneo de seguros
Niebla	heladas	Falta de entrenamiento	Olvido de materiales
Frío	Puentes de nieve inestables	Fatiga	Posicionamiento incorrecto
Rocas	Riesgo alto de aludes	Mala planificación	Salirse del sendero
Animales	Huaycos	Temeridad	
Sol	Derrumbes	Alimentación deficiente	
Calor	Terrenos inestables	Ineficiente equipo para la actividad	
Luvia			
Nieve			
Granizo			
Altitud			
Pendiente			
Suelo			

*Nota.* Adaptado de *Gestión del riesgo en montaña y en actividades al aire libre* (p.146), por Alberto Ayora, 2008, Ediciones Desnivel S.L.

Existe otra clasificación de peligros o riesgos en actividades realizadas en la naturaleza, especialmente en alta montaña. La (Escuela Española de Alta Montaña [EEAM], 1981, como se citó en Herrador Sánchez, 2008), clasifica a los peligros en objetivos, que son los peligros derivados de procesos naturales, y subjetivos, provocados por los propios seres humanos, veamos la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Tipo de peligros en actividades físico deportivas en el medio natural*

<b>Peligros objetivos</b>		<b>Peligros subjetivos</b>
<u>Agentes atmosféricos:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayos solares.</li> <li>• La luz.</li> <li>• Frío.</li> <li>• Viento.</li> <li>• Tormenta.</li> <li>• El rayo.</li> <li>• Lluvia.</li> <li>• Niebla.</li> </ul>	<u>Naturaleza del terreno:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de piedras.</li> <li>• Pendientes herbosas.</li> <li>Ríos y torrentes.</li> <li>• Neveros</li> <li>• Humedad</li> <li>• Firmeza</li> </ul>	<u>Otros:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna y flora.</li> <li>• Oscuridad.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo inadecuado y deficiente.</li> <li>• Falta de conocimiento del medio y de formación técnica.</li> <li>• Deficiente o nula preparación física.</li> <li>• Sobrestimación de la capacidad propia.</li> <li>• Enfermedades y lesiones.</li> </ul>

*Nota.* Adaptado de “Seguridad y control de contingencias en las actividades físico deportivas en el medio natural” (p.8), por J. Herrera, 2008, Revista Wanceulen E.F. Digital, 4.

#### **2.1.4. Definición de riesgo**

Según INDECI (2006) el riesgo es la “estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un periodo específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad” (p.45).

En el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se define al riesgo como: “Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente” (D.S. N° 005-2012-TR, 2016, p.43).

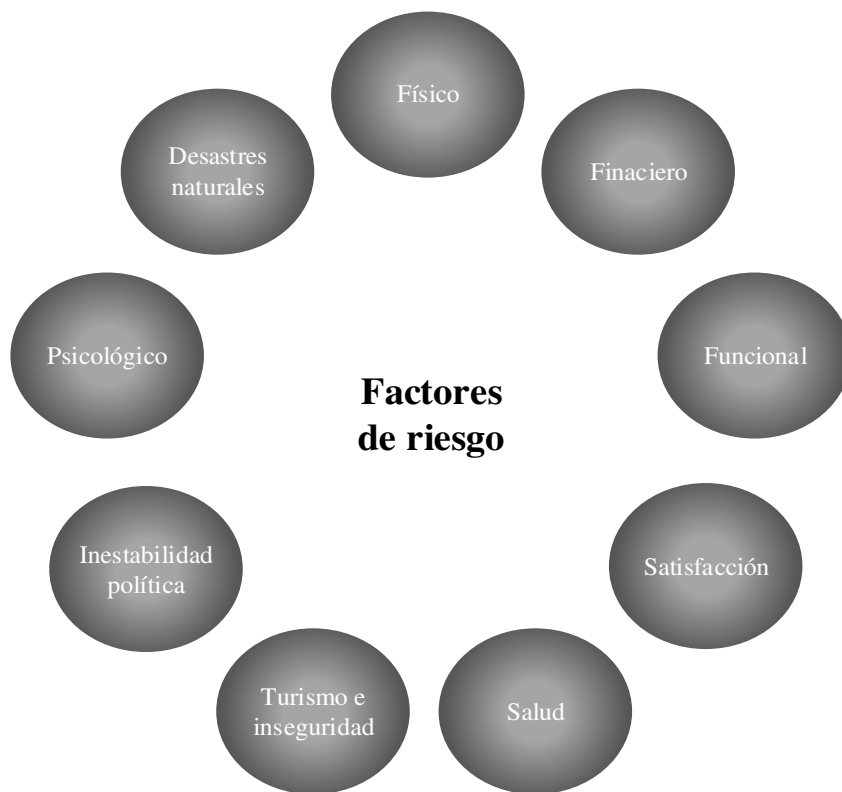
El riesgo puede ser evaluado en base a la severidad y probabilidad de ocurrencia. Mientras exista una mayor probabilidad de que un evento con alta severidad ocurra, el riesgo será mayor.

Existe una jerarquía de control de riesgos que nos permite reducir el efecto si es que ocurriese algún evento desafortunado. En primer lugar, se puede eliminar el peligro y reducir el riesgo a cero. Si esto no es posible, se puede sustituir la fuente del peligro, el reemplazo de herramientas defectuosas por herramientas en buen estado es un ejemplo de esta medida. También es posible implementar barreras físicas al peligro como parte de medidas de ingeniería. Es posible capacitar a las personas relacionadas a la actividad y colocar avisos para evitar los peligros. Finalmente, y no menos importante, están los equipos de protección personal, que nos permiten evitar un daño mayor.

#### ***2.1.5. Tipos de riesgo en el turismo***

Las personas, equipos, procesos y medio ambiente relacionados con el turismo, como con cualquier otra actividad, van a estar expuestos a diferentes tipos de peligros. Muchos de estos, con características muy globales, otros muy específicos para la actividad.

Los factores de riesgo más influyentes en las elecciones del consumo turístico incluyen: el riesgo físico, riesgo financiero, riesgo funcional, riesgo de tiempo, riesgo de satisfacción, riesgo para la salud, riesgo por terrorismo o inseguridad, riesgo de inestabilidad política, riesgo psicológico y riesgo por desastres naturales (Benítez, Hernández & Solís, 2019) como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2***Factores de riesgo en el turismo*

*Nota.* Adaptado de “Percepción del riesgo en la elección del destino turístico para vacacionar” (p.2), por Benítez et al., 2019, *Academia Journals*, 11(9).

### **2.1.6. Riesgos naturales en el turismo**

El turismo, como cualquier otra actividad económica, hace uso de los elementos de un territorio y se desarrolla en este. Por lo cual, es posible que haya una afectación a la actividad dependiendo de la probabilidad y frecuencia de ocurrencia de un suceso peligroso de carácter natural.

Los riesgos asociados al turismo van a estar presentes en el territorio que se visita, tal como lo menciona (Vera, 2003), la primera manifestación del riesgo en la actividad turística, a gran escala, deriva del desplazamiento de personas hacia destinos y lugares en los que confluyen distintos factores de riesgo de origen natural.

El otro tipo de riesgos es aquel inducido por la misma actividad, cuyo desarrollo puede ser el detonante de un desastre o de alguna manera influir en los peligros que ya se presentan.

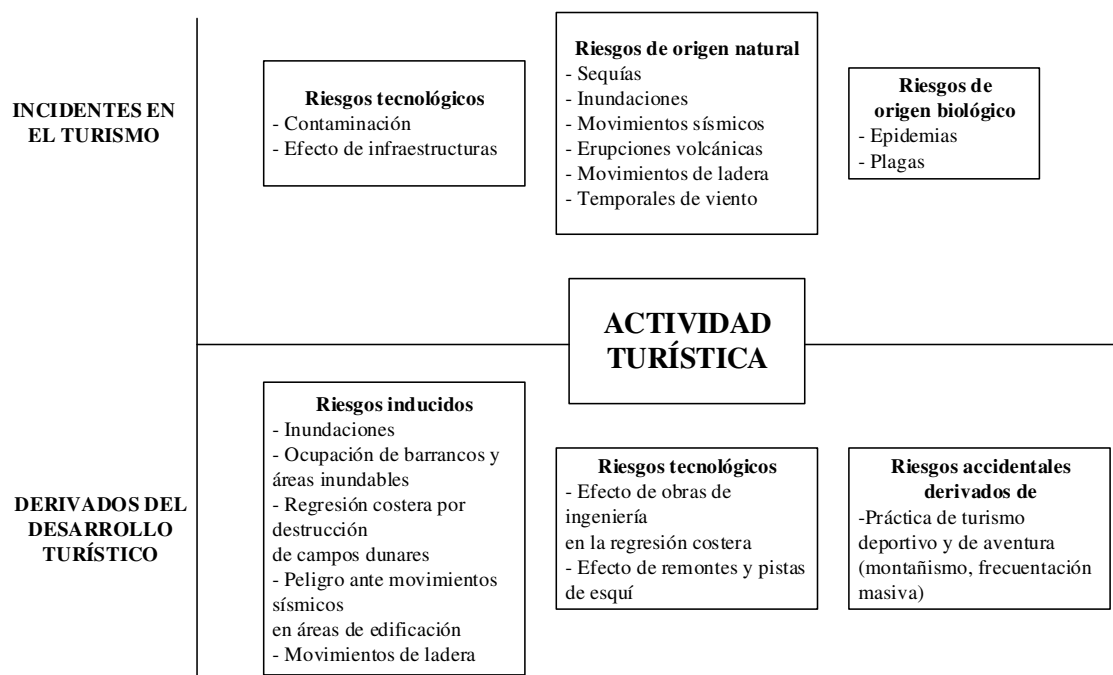
El desarrollo turístico implica cambios en el modelo de usos del suelo y desorganización de sistemas tradicionales de aprovechamiento y gestión del espacio. En suma, nuevas formas de organización que, entre otros efectos, pueden agravar las condiciones de riesgo de un territorio y contribuir a que procesos naturales, manifestados con mayor o menor excepcionalidad, acaben en desastre (Vera, 2003).

Ante estos dos tipos de casos se hace imperante la necesidad de estudiar el territorio y los fenómenos climáticos que en este acontecen a fin de informar a los visitantes y evitar cualquier incidente, de la misma manera ofrecer un mayor disfrute de su viaje.

En la Figura 3 se muestra los riesgos vistos desde las dos vertientes:

**Figura 3**

*Sistematización de procesos de riesgo en el futuro*



*Nota.* Adaptado de “Riesgos naturales en la actividad turística” (p.5), por F. Vera, 2003, Revista Internacional de Ciencias, 23.

### 2.1.7. Seguridad en la actividad turística

La seguridad turística es el conjunto de medidas a nivel social, político y económico que permiten que la actividad turística reine en un entorno de tranquilidad y confianza. El nexo de unión entre la seguridad y el turismo es vital para la protección de la vida, la salud, la integridad física y psicológica de los visitantes (Instituto Internacional de Estudios en Seguridad Global [Iniseg], 2019).

Se entiende por seguridad turística la protección de la vida, de la salud, de la integridad física, psicológica y económica de los visitantes, prestadores de servicios y miembros de las comunidades receptoras. (Grünewald, s. f.), involucra una serie de aspectos que se observa en la Figura 4.

**Figura 4**

*Aspectos de la seguridad turística*



*Nota.* Adaptado de “Qué es la Seguridad Turística, una nueva especialidad de la Seguridad”, por Grünewald, s. f., ([https://www.gestiondelriesgo.com/artic/discipl/disc\\_4054.htm](https://www.gestiondelriesgo.com/artic/discipl/disc_4054.htm))

Se debe entender al riesgo como parte del propio esquema de desarrollo del turismo, en sus distintas manifestaciones y en la totalidad del ciclo de producción: transporte, alojamiento y actividades que se realizan en el destino vacacional (Vera, 2003).

En ese sentido, la seguridad turística se ocupa de mucho más que solo comportamiento criminal. Los profesionales del turismo deben luchar continuamente contra criminales que buscarían desarrollar una relación parasitaria con turismo o buscan aprovechar turistas y visitantes (Tarlow, 2014). En el turismo, el peligro no solo puede venir de un individuo, sino también del mismo territorio que se está visitando, la gestión de este tipo de riesgos también abarca el término de seguridad del turista.

La seguridad del turista se refiere a la condición en que el turista puede volver sano y salvo después de haber tenido una maravillosa experiencia en el destino que se haya visitado. Es esta sensación de sentirse seguros e impresionados en un lugar, una de las razones que los hace regresar o recomendar el viaje a otras personas. Caso contrario se genera incertidumbre y rechazo por el lugar donde se vivió experiencias desagradables.

Durante las últimas décadas la actividad turística se ha visto afectada por una serie de hechos violentos relacionados con el crimen organizado, situación que ha dado origen a un clima de inseguridad e incertidumbre a la hora de elegir un destino para vacacionar, tanto para el turismo local como para el extranjero (Benítez et al., 2019).

La seguridad al turista se puede mejorar tan solo con la buena información que se le puede ofrecer a cerca de los peligros y riesgos que se presentan en el destino, mejorando la infraestructura, diseñando rutas de evacuación en caso de catástrofes naturales, enfocando los recursos primero en la prevención de los riesgos y después en mejorar la asistencia en caso de la ocurrencia de algún evento no controlable.

La adecuada conceptualización de la seguridad turística puede ayudar a llevar a cabo una actividad productiva más racional, más integrada con otros focos de atención en la industria, como puede ser la localidad y la sostenibilidad, y puede contribuir a que la inversión realizada encuentre un retorno social, económico y

de futuro tanto para los promotores de la actividad como para la sociedad del destino turístico (Jiménez García & Pérez Delgado, 2018).

La seguridad para el turista es una de las condiciones básicas para la elección de un lugar a visitar, por lo tanto, en factor de competitividad en el turismo, es necesario entonces, investigar y gestionar la seguridad en el turismo en todos sus tipos y de esta manera lograr una consolidación más sólida de la reactivación turística en el Perú.

Desde un punto de vista más específico, la seguridad en la actividad turística tiene un nivel y tipo de riesgo diferente acorde a sus propios espacios y exposición. Es así que la vulnerabilidad del visitante se encuentra siempre latente, y esta puede pasar desapercibida hasta verse inmerso directa o indirectamente en cualquier accidente o incidente, como fracturas, cortes o laceraciones en la piel, caídas, golpes, ahogamientos, quemaduras, robos, agresiones entre otros; siendo los factores variados, desde no medir los riesgos a los que nos exponemos en cada lugar o la escasa seguridad que se brindan en los diferentes atractivos turísticos, sumado a esto, la omisión y/o el desconocimiento de las normas generales y básicas de la seguridad turística; tanto por parte de los visitantes, como por parte de los principales actores del sector turístico (Vargas Guzmán, 2018b).

La actividad turística tiene un nivel y tipo de riesgo diferente acorde a sus propios espacios y exposición. Es así que la vulnerabilidad del visitante se encuentra siempre latente, y esta puede pasar desapercibida hasta verse inmerso directa o indirectamente en cualquier accidente o incidente, como fracturas, cortes o laceraciones en la piel, caídas, golpes, ahogamientos, quemaduras, robos, agresiones entre otros; siendo los factores variados, desde no medir los riesgos a los que nos exponemos en cada lugar o la escasa seguridad que se brindan en los diferentes atractivos turísticos, sumado a esto, la omisión y/o el desconocimiento de las

normas generales y básicas de la seguridad turística; tanto por parte de los visitantes, como por parte de los principales actores del sector turístico de nuestra región.

En conclusión, se entiende a la seguridad turística como la protección de la vida, la integridad física y económica de todos los actores de la actividad turística, así como también velar por el cuidado de la infraestructura y planta turística y del recurso o atractivo turístico. La seguridad turística es una variable primordial junto con el precio, la calidad, tipo de viaje o la moda en la valoración de la demanda, y en la misma competitividad del destino turístico.

Es por eso que la sensación de seguridad o inseguridad intervendrá en cada una de las etapas del proceso turístico: antes de que el turista potencial decida la compra, durante el viaje, en el propio destino, y luego del regreso a casa (Irineo Roque, 2021).

#### **2.1.8. Mapa de riesgos**

El riesgo es la ocurrencia del peligro, y las consecuencias que esto trae consigo, es así que un mapa de peligros naturales se puede definir como la representación de los peligros identificados en un territorio, sobre esta información hará la evaluación de vulnerabilidad y riesgo, para poder realizar así el mapa de riesgos, donde se muestra que tan severo y probable en la ocurrencia de un peligro.

En el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se define al mapa de riesgos como: “Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional subregional sobre las amenazas, incidentes o actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización” (D.S. N° 005-2012-TR, 2016).

Para comprender de manera más clara el concepto de mapa de riesgo desde el punto de vista territorial, es necesario conocer la definición de algunos términos relacionados al tema.

Existe una probabilidad de que ocurra un evento desafortunado en un territorio y este tiene una frecuencia de ocurrencia, de esta manera, “la exposición sería la probabilidad de que

un suceso potencialmente dañino ocurra en un lugar y dentro de un periodo de tiempo definido” (Ahamdanech et al., 2003).

La vulnerabilidad del territorio a los riesgos, se puede definir como: “susceptibilidad de la vida, propiedades y medio ambiente para ser dañados en caso de catástrofe”, o como “el nivel de resistencia a las pérdidas que un lugar tiene cuando es afectado por un fenómeno dañino” (Ahamdanech et al., 2003).

Considerando estas definiciones básicas sobre seguridad, se puede entender al mapa de riesgos como una combinación de otros mapas:

El riesgo es el resultado de la conjunción de exposiciones y vulnerabilidades. Una vez definidos los mapas de exposición al riesgo y vulnerabilidad territorial es posible, combinándolos, obtener el mapa síntesis de riesgo, que es considerado, por lo tanto, como una consecuencia de la interacción de exposición y vulnerabilidad. El mapa de riesgos, por lo tanto, será el resultado de cruzar y combinar los mapas de exposición y vulnerabilidad. (Ahamdanech et al., 2003).

Los mapas de riesgo son una herramienta muy importante en la gestión de riesgos en el turismo, al tener mapeados los peligros se puede informar a los visitantes cuál es la época más adecuada para realizar ciertas actividades en determinados espacios del destino turístico, además, se pueden prevenir accidentes en zonas de alto riesgo, incluso aplicar medidas administrativas y de ingeniería para volver más seguras estas zonas. Los diferentes tipos de señaléticas, por ejemplo, disminuyen cualquier tipo de riesgo que se pueda presentar durante el recorrido de los turistas.

A gran escala nos permite un uso más adecuado del territorio y la reducción de efectos medioambientales que la actividad trae consigo.

El análisis de peligros permite la obtención de mapas de gran valor para la actividad turística, siendo parte imprescindible en la actualidad para su planificación y ordenamiento territorial; y muy útiles para la realización de campañas de información al consumidor turista (Salinas et al., 2010).

### 2.1.9. Problemas de salud en senderismo

El turismo es una actividad que se desarrolla en un territorio y los visitantes se desplazan en este por medio de los senderos. La ubicación en la que se encuentran algunos de estos, hace que tengan ciertas condiciones naturales que podrían estar relacionadas con accidentes como resbalones, tropezones, caídas, torceduras; generando daños a la integridad física del turista.

**Tabla 3**

*Factores relacionados a accidentes en actividades al aire libre*

Patologías por el esfuerzo	Patologías mecánicas	Patologías debido a inclemencias del tiempo	Patologías por animales o plantas
Sobrecargas musculares	Contusiones	Hipotermia	
Tendinitis	Desgarros	Congelaciones	
Hipoglucemias	Esguinces	Insolaciones	
	Heridas	Golpes de calor	Picaduras
	Fracturas	Quemaduras	Mordeduras
	Afecciones podales (fascitis plantar, rozaduras, ampollas, uña encarnada u onicocriptosis)	Soroche	Intoxicaciones
		Desmayos	
		Descarga de rayos	

*Nota.* Adaptado de “Lesiones más comunes en el senderismo”, por Equipo Farmalastic, 2022

([https://farmalastic.cinfa.com/blog/lesiones-](https://farmalastic.cinfa.com/blog/lesiones-senderismo#Principales_lesiones_de_las_caminatas)

[senderismo#Principales\\_lesiones\\_de\\_las\\_caminatas](https://farmalastic.cinfa.com/blog/lesiones-senderismo#Principales_lesiones_de_las_caminatas)).

### **2.1.10. Evaluación multicriterio**

Para (Manzano et al., 2019), la evaluación multicriterio (EMC) se define de la siguiente manera:

Proceso de aplicar una regla de decisión, en la que los criterios seleccionados, son combinados para llegar a una evaluación particular, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones; por lo cual, es fundamental contar con la mayor información posible que ayude a dar el enfoque necesario sobre la decisión que se desea tomar. Esta información puede incluir una diversidad de criterios para interpretarla.

### **2.1.11. Sistemas de información geográfica**

Flórez & Fernández (2017), sostienen lo siguiente:

Los Sistemas de Información Geográfica SIG, son una herramienta para el manejo de información geográfica, fundamental para trabajar hoy en día con todo tipo de información georreferenciada. Un SIG es un sistema compuesto por cinco componentes principales: datos, tecnología (hardware y software), análisis, procedimientos y personal. Cada una de ellas cumple una función determinada dentro del sistema SIG, el cual se caracteriza fundamentalmente por su naturaleza integradora.

## **2.2. Marco conceptual**

En la presente investigación se han utilizado dos conceptos. El primero, factores de riesgo naturales, como variable asociada o independiente; y el segundo, inseguridad física del turista, como variable de supervisión o dependiente. Ambas variables son agregadas o anidadas porque contienen otras subvariables o dimensiones.

### **2.2.1. Factores de riesgo naturales**

Los factores de riesgo naturales para el turismo hacia destinos que ofertan atractivos culturales como el caso de complejo Arqueológico de Pisac son aquellos que están relacionados con el clima, la hidrología, la geología, la geomorfología y que influyen no solo en los grados de accesibilidad sino también en la inseguridad física personal de los turistas. Estos factores están ligados directamente en el sendero que se usa para visitar los atractivos.

#### **2.2.1.1. Pendiente del sendero.**

Es la inclinación de subida o inclinación en bajada, la caída respecto a una horizontal, se mide en grados o porcentajes.

Para el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (2020), la pendiente es un parámetro importante en la evaluación de procesos por movimientos en masa, actúa como factor condicionante y dinámico en la generación de movimientos en masa.

Según Tacón & Firmani (2004), la pendiente “se refiere a la inclinación general del sendero, la cual se mide en grados o porcentaje utilizando un instrumento llamado clinómetro o con la ayuda de una escuadra y una plomada” (p. 12).

#### **2.2.1.2. Firmeza del suelo del sendero.**

Es la capacidad de soportar la presión de los caminantes. Según Galacho & Arrebola (2010), “este factor se fundamenta en la consideración de la consistencia del suelo como una propiedad mecánica, que se debe a las fuerzas de cohesión, adherencia, resistencia a la

deformación y a la ruptura. Tiene relevancia práctica respecto a las condiciones del firme para caminar” (p. 471).

### **2.2.1.3. Humedad del suelo del sendero.**

La humedad del suelo es la cantidad de agua que hay en una determinada porción de terreno, está estrechamente relacionada con la precipitación por lo que dependerá del nivel de este factor. Para fines prácticos de la investigación el sendero estará mojado en época de lluvias y seco en época de sequía, siendo estos, los dos tipos de humedad del sendero.

### **2.2.2. Inseguridad física del turista en el sendero**

La inseguridad física del turista debe entenderse como el estado salud negativo específico que experimenta como consecuencia de un accidente al caminar por efecto de alguna característica de sendero; las consecuencias pueden traducirse en las siguientes, las cuáles son las más comunes registradas en senderismo: Contusiones, heridas simples o leves, heridas graves o complejas, esguinces, desgarró o distensión y fracturas.

La inseguridad física también puede entenderse como riesgo físico y She et al. (2019), lo define como la posibilidad de algún peligro físico, lesión o enfermedad relacionada con la seguridad durante la caminata.

#### **2.2.2.1. Lesiones leves.**

Para esta investigación, dentro del grupo lesiones leves se encuentran las siguientes lesiones:

##### **a. Contusiones**

Según The StayWell Company (2022), una contusión es conocida también como moretón. Se trata de una lesión al tejido que causa sangrado sin romper la piel. Las contusiones no suelen ser graves y en general no necesitan atención médica.

##### **b. Raspones o cortaduras superficiales**

Afectan la piel sin ocasionar daño en órganos importantes.

### **2.2.2.2. Lesiones graves.**

Para esta investigación, dentro del grupo lesiones graves se encuentran las siguientes lesiones:

#### **a. Heridas profundas**

Son heridas extensas y profundas con hemorragia abundante, generalmente hay lesiones en músculos, tendones, nervios, vasos sanguíneos, órganos internos y puede o no presentarse afectación visceral.

#### **b. Esguinces**

Según The StayWell Company (2022) .un esguince es una lesión en un ligamento (tejido que conecta los huesos a otros huesos). El esguince ocurre cuando una articulación se tuerce o se dobla excesivamente y el ligamento se estira o se desgarrar. Los síntomas de un esguince son dolor, hinchazón y problemas para moverse o para usar la zona lesionada. Los tobillos, las rodillas y las muñecas son las articulaciones que sufren esguinces con más frecuencia.

#### **c. Desgarros o distensiones**

Para The StayWell Company (2022), una distensión es una lesión en un músculo o un tendón (tejido que conecta el músculo al hueso). Este tipo de lesión ocurre cuando un músculo o un tendón se estira demasiado o sufre un desgarro parcial. Los síntomas de la distensión son dolor, hinchazón y problemas para mover o usar la zona lesionada.

#### **d. Fracturas**

Las fracturas es una discontinuidad en los huesos, a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso.

### **III. Método**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

##### ***3.1.1. Tipo de investigación***

La presente investigación es del tipo cuantitativo ya que usa la estadística inferencial para el análisis de los datos. Según la intervención del investigador la recopilación de datos es de tipo observacional, porque no habrá intervención de investigador, los datos que se recogerán se tomarán en su evolución natural de los eventos. Según la planificación de la toma de datos, será retrospectivo. Según el número de ocasiones que se mide la variable es de tipo Transversal porque las variables que se medirán en una sola ocasión. Según el número de variables de interés será de tipo Analítico pues la investigación es de dos variables.

##### ***3.1.2. Nivel de investigación***

El nivel de investigación de este trabajo es analítico correlacional. Se buscó determinar la correlación general entre las variables factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista. Así como, busco determinar la correlación entre las dimensiones pendiente, firmeza y humedad del suelo de los senderos del Parque Arqueológico de Pisac

#### **3.2. Ámbito temporal y espacial**

##### ***3.2.1. Ámbito temporal***

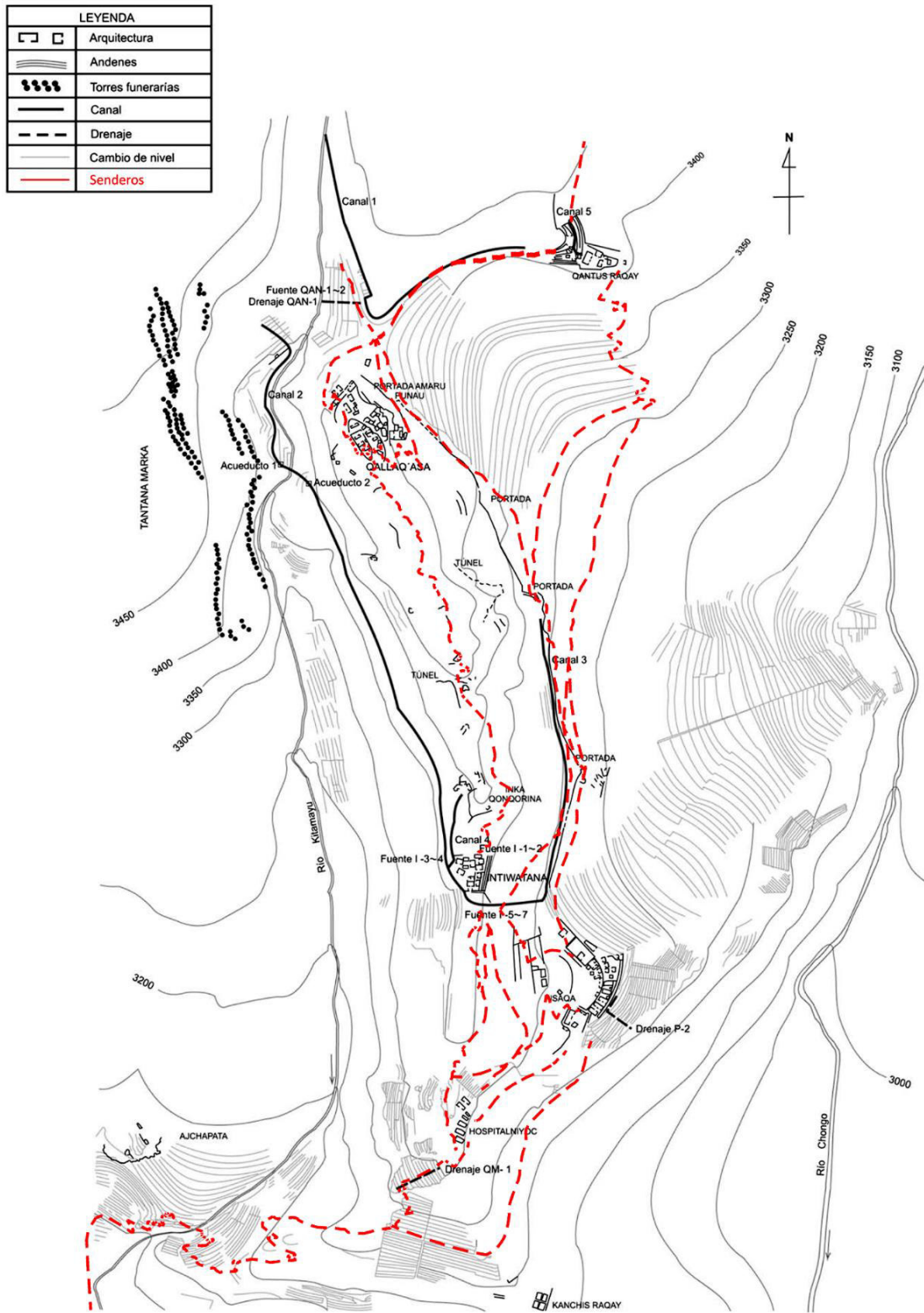
La investigación se realizó durante el año 2022, utilizando datos retrospectivos de los años 2020 y 2021.

##### ***3.2.2. Ámbito espacial***

El ámbito espacial es el recorrido a pie que hacen los turistas en el Parque Arqueológico de Pisac, del distrito Pisac, de la provincia Calca, región Cusco. En el mapa presentado en la Figura 5. El trayecto en esta investigación es largo y accidentado, por lo tanto, es peligroso, más aún en tiempos donde el tiempo atmosférico es extremos, el trayecto es empinado y en tramos resbaladizo, es necesario cruzar algunos puentes de madera y caminos muy estrechos.

**Figura 5**

*Mapa de recorrido total del Parque Arqueológico de Pisac*



*Nota.* Adaptado de “Agua, ancestros y arqueología del paisaje”, por Kaulicke et al., 2003., *Boletín de Arqueología de la PUCP*, 7.

El Parque Arqueológico de Pisac es un grupo de edificaciones incaicas que se encuentra ubicado en el distrito de Pisac, en la provincia de Calca, en el departamento y región de Cusco. A una altura de 2 972 metros sobre el nivel del mar, y asentado sobre una montaña cercana al poblado de Pisac. Es considerado un centro agrícola, civil y religiosos y está constituido por grupos de unidades arqueológicas entre los cuales destacan andenes, recintos, torreones, acueductos, caminos asociados a murallas y portadas, cauces hídricos canalizados, cementerios, puentes, etc. También se puede encontrar dos caídas de agua en la parte baja.

De acuerdo con la Municipalidad Distrital de Pisac (MDP, 2016):

El Parque Arqueológico de Pisac no sólo se reduce al Centro Ceremonial, sino que incluye todo un sistema de sitios arqueológicos relacionados entre ellos, estos sitios están articulados al centro ceremonial del Intihuatana mediante una red de senderos prehispánicos, que en la actualidad todavía conservan sus características constructivas y materiales originales, de los cuales solo algunos se utilizan.

En el libro, Elorrieta & Elorrieta (2011) mencionan que la parte del parque más cercana al pueblo de Pisac tiene la forma de un cóndor enorme en posición de vuelo y lo describen de la siguiente manera:

Edificado en una montaña y en muchos sectores al filo de los abismos, el conjunto arqueológico de Pisac consta de varias unidades separadas, una de las cuales, que es la que se encuentra por encima del actual pueblo, corresponde al espacio ritual *Cuntur Orcco* (el cerro del cóndor). Conformado por grupos de andenes y construcciones diversas que se integran armónicamente a la forma de ladera donde están edificados, delinean a su vez a un gigantesco cóndor en una actitud de iniciar vuelo y alegorizan en su unidad la constelación del mismo nombre.

### 3.2.2.1. Ubicación geográfica.

El Parque Arqueológico Nacional de Pisac, es un complejo arquitectónico prehispánico constituido por un conjunto de estructuras arqueológicas de uso religioso, civil, militar, de culto y agrícola; agrupadas de acuerdo a su uso y función original, la mayoría de ellas se encuentran concentradas, en la parte superior del poblado y poseen un marco visual impresionante, visible desde los cerros adyacentes que delimitan el Valle Sagrado de los Incas.

Se encuentra ubicado en el distrito de Pisac, provincia Calca y región Cusco, ver la Figura 6. Localizado aproximadamente a 33 Km de la ciudad del Cusco.

Dentro del área del Parque se encuentra la ciudad Inca que ocupa fundamentalmente toda una montaña; delante de ella, a la orilla derecha del Vilcanota, en plena zona arqueológica, está el poblado colonial que alberga a la población mestiza de Pisac, que es capital de distrito del mismo nombre.

El Parque tiene una superficie de 9,063 has. y un perímetro de 43,340 ml, y ocupa el 61.13 % del territorio distrital, y tiene los siguientes linderos:

- Por el Norte: Con terrenos de la comunidad de Paru Paru.
- Por el Noroeste: Con terrenos de la comunidad de Paru Paru.
- Por el Este, con las comunidades de Paru Paru, Cuyo Grande, Cuyo Chico, Ampay, el Distrito de San Salvador y parte de la Hacienda Huándar.
- Por el Sur Este con el distrito de Taray.
- Por el Oeste, con los distritos de Taray y Qoya.

El acceso a la zona de estudio se realiza a través de la carretera Cusco Calca, con un recorrido de 33 km por vía asfaltada. Luego se puede recorrer a pie desde la parte inferior del parque o ir en auto hasta la entrada superior (15 Km) y luego recorrer el Parque. Ver la Tabla 4.

**Tabla 4***Accesibilidad al área de estudio*

<b>Ruta</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Km</b>	<b>Tiempo</b>
Cusco – Pisac ciudad	Vía asfaltada	33	50 min
Pisac ciudad – Entrada superior del parque	Vía asfaltada	9	15 min

*Nota.* Existe también una ruta a pie para acceder al complejo.

El Parque Arqueológico de Pisac se emplaza en la parte central de la cuenca del río Vilcanota. En relación a la antigua ubicación del Tawantinsuyo, está ubicado dentro de la Región del Antisuyo.

En relación a los pisos ecológicos el PAP se ubica en los pisos ecológicos Puna y Quechua, los cuales forman parte de los valles interandinos y de los andes centrales del Perú, conformando la cadena oriental de la cordillera del Ausangate. El PAP se puede identificar en las cartas nacionales 27S – III – NE y 27S – III – SE.

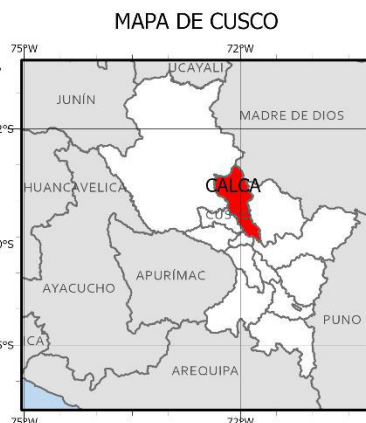
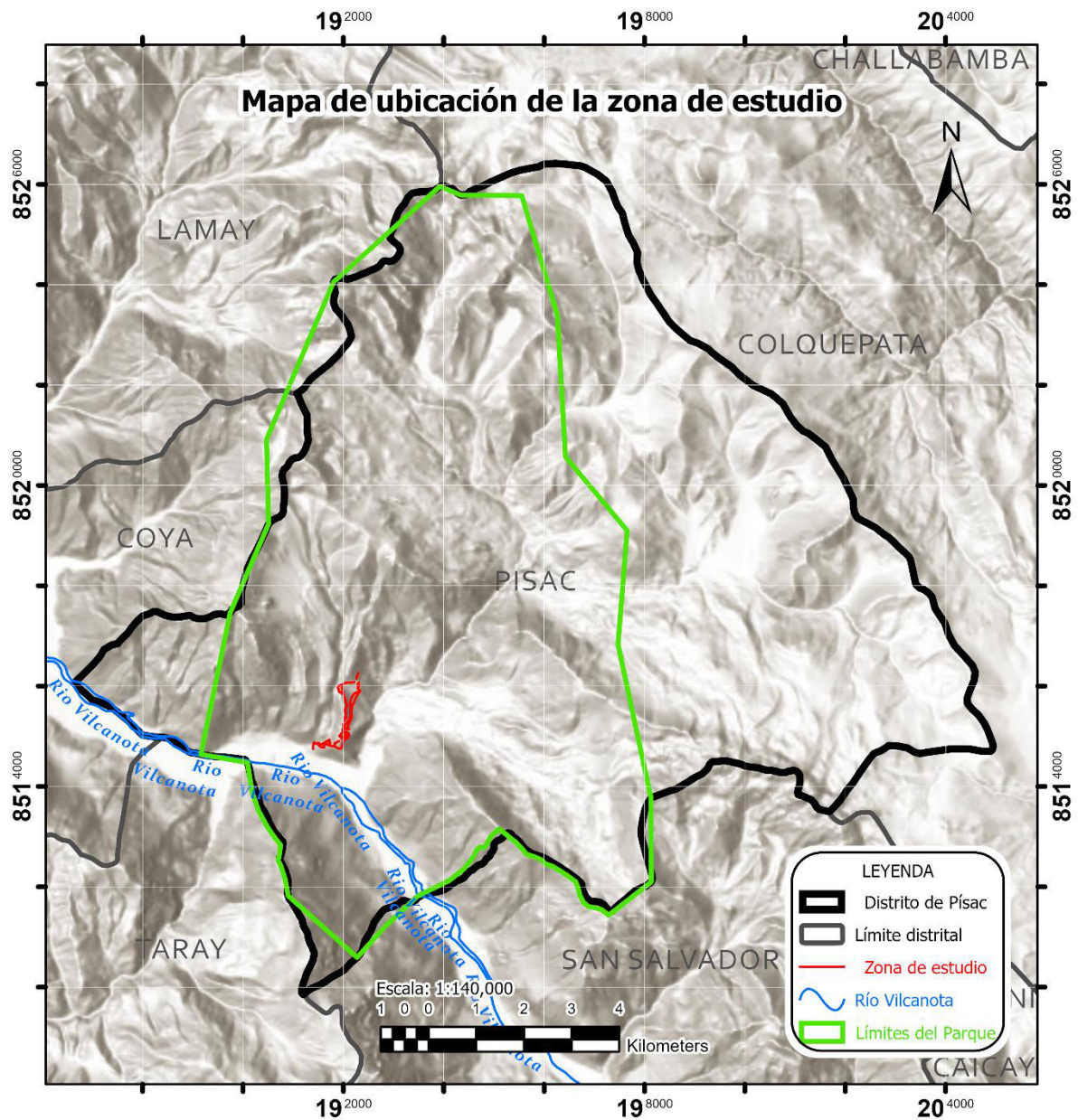
En relación al distrito de Pisac, el PAP se ubica en la parte central y oeste, para su ubicación geográfica se ha tomado en cuenta el Sitio Arqueológico de Qocha Qochayoq, punto central del área del PAP con las coordenadas geográficas siguientes:

- Longitud Oeste 710 49` 03``
- Latitud Sur 130 22`40``
- Altitud 2,900 a 4300 m.s.n.m.

Pisac está calificado como Parque Arqueológico, esto significa que el área delimitada es intangible, inalienable, e imprescriptible reconocida como tal por Ley N° 23765.

Figura 6

Mapa de ubicación de la zona de estudio



### 3.3. Variables

En esta parte del estudio la definición de las variables tiene carácter operativo, es decir para para la construcción del cuadro de operacionalización, para medir los valores de los indicadores de cada variable según el instrumento de recolección de datos utilizados, especialmente para trabajo de campo. Sobre todo, para el análisis estadístico. Las variables de la presente investigación se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Cuadro de operacionalización de variables*

<b>Variable independiente (variable asociada)</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida (valor de la variable)</b>	<b>Tipo de variable</b>	
Factores de riesgo naturales	Pendiente del sendero	Mayor de 30%	Alta pendiente	Categoría ordinal	
		Entre 10% y 30%	Mediana pendiente		
		Menor de 10%	Baja pendiente		
	Firmeza del sendero	Suelo compacto	Suelo firme		Categoría ordinal
		Suelo con piedras o gravas y/o roca de superficie rugosa	Suelo medianamente firme		
		Roca de superficie lisa (resbalosa)	Suelo poco firme		
Humedad del sendero	Época de lluvias	Suelo húmedo o con agua discurriendo	Categoría ordinal		
		Época seca		Suelo seco	
<b>Variable dependiente (variable de supervisión)</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Tipo de variable</b>	
Inseguridad física del turista	Severidad de accidentes	Fracturas Esguinces Desgarros Heridas graves	Inseguridad alta	Categoría ordinal	
		Heridas superficiales Raspones	Inseguridad media		
		Golpes Contusiones o moretones	Inseguridad baja		

**Línea de investigación:** Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

**Tabla 6***Definición conceptual de variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>
Factores de riesgo naturales	Son las circunstancias o situaciones naturales en el sendero que aumentan la probabilidad de que ocurra algún evento que ponga en riesgo la salud o integridad de una persona.
Inseguridad física del turista	La inseguridad física se refiere a la condición en la cual el turista ha sufrido lesiones que afectan su integridad física durante el viaje

**3.4. Población y muestra**

Para la presente investigación la población está conformada por los turistas que visitaron el Parque Arqueológico de Pisac durante el periodo de 2020 – 2021 y sufrieron algún accidente en el sendero. El objeto de estudio está conformado por el sendero que tiene una longitud de 7444 metros aproximadamente, conformado por 14 tramos y 15 unidades turísticas. No fue necesario usar técnica de muestreo pues se usó como unidades de análisis a todos los turistas que sufrieron algún tipo de lesión.

### **3.5. Instrumentos**

#### **3.5.1. Mecánicos**

- Cinta métrica de 20 metros Marca Kamasa
- Wincha de 5 metros marca Kamasa
- Cámara fotográfica Nikon
- Laptop Toshiba

#### **3.5.2. Informáticos**

- Arc GIS Pro Versión 2.8.4
- Arc GIS Desktop Versión 10.8.1
- IBM SPSS Statistics 26
- Microsoft Excel 2019
- Google Earth Pro

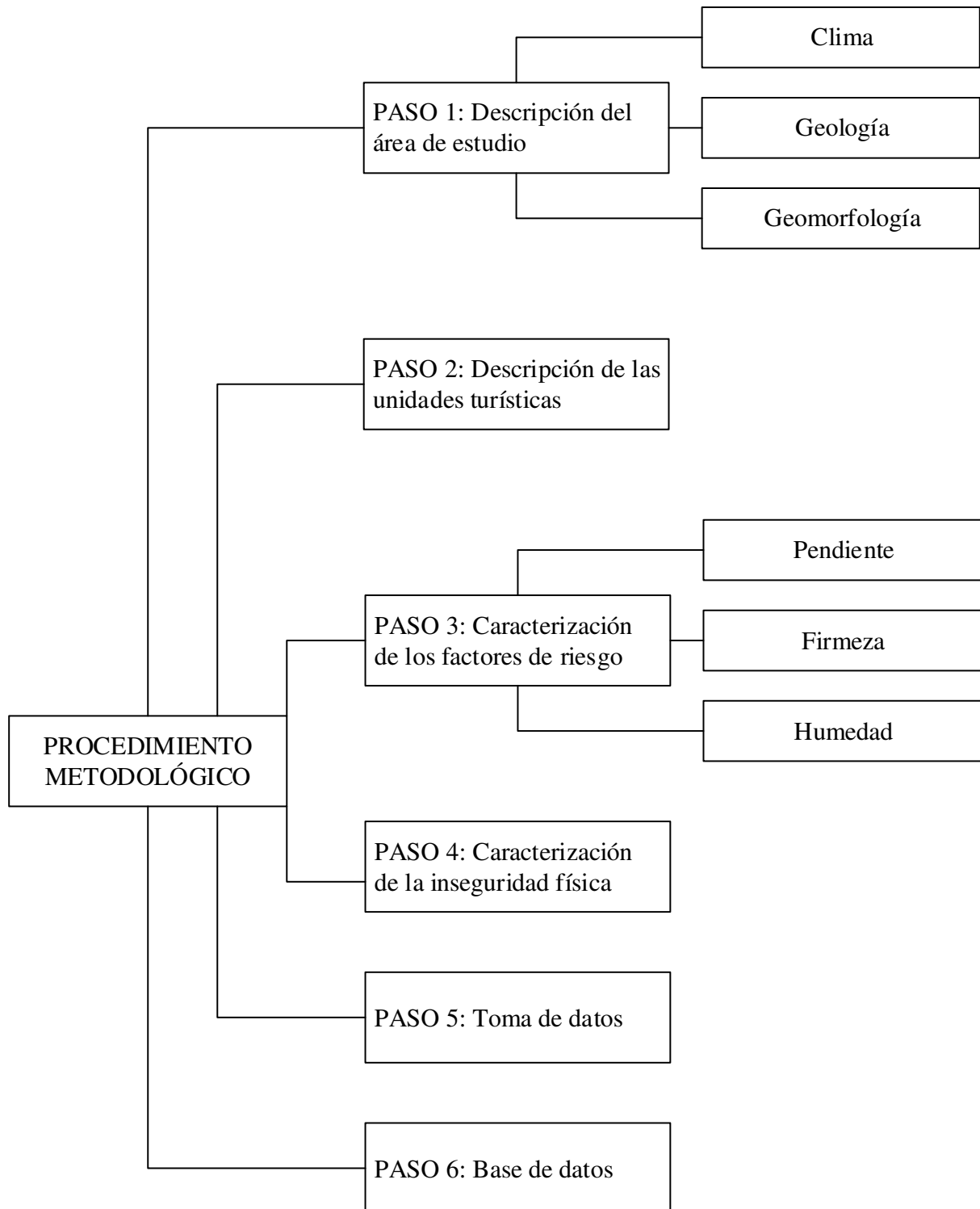
#### **3.5.3. Documentales**

- Plano del Parque Arqueológico de Pisac
- Registro de accidentes de turistas del Parque Arqueológico de Pisac, años 2020 y 2021.
- Imagen satelital de SAS Planet

### 3.6. Procedimientos

**Figura 7**

*Flujograma de los procedimientos del estudio*



### **3.6.1. Paso 1: Descripción del área de estudio**

#### **3.6.1.1. Zonas de vida.**

De acuerdo con estudios realizados por el Gobierno Regional del Cusco (2009, como se citó en Chalco 2017), en relación a la Zona de Vida del Valle Sagrado de los Incas, se afirma que el distrito de Pisac se sitúa dentro de la Zona de Vida Bosque Seco-Montano Bajo Subtropical (bs-MBS).

#### **3.6.1.2. Clima.**

Según la clasificación climática de Kopen y Geiger, la zona de estudio presenta un clima Semiárido Templado con Invierno Seco, con temperatura media anual de 14.5 °C. La precipitación total máxima anual es de 1200 mm y una mínima de 1000 mm.

#### **3.6.1.3. Geología.**

##### **Grupo Mitu (PET-m)**

Según el INGEMMET, 2020 como se citó en (Carlotto et al., 1994), el Grupo Mitu tiene las siguientes características:

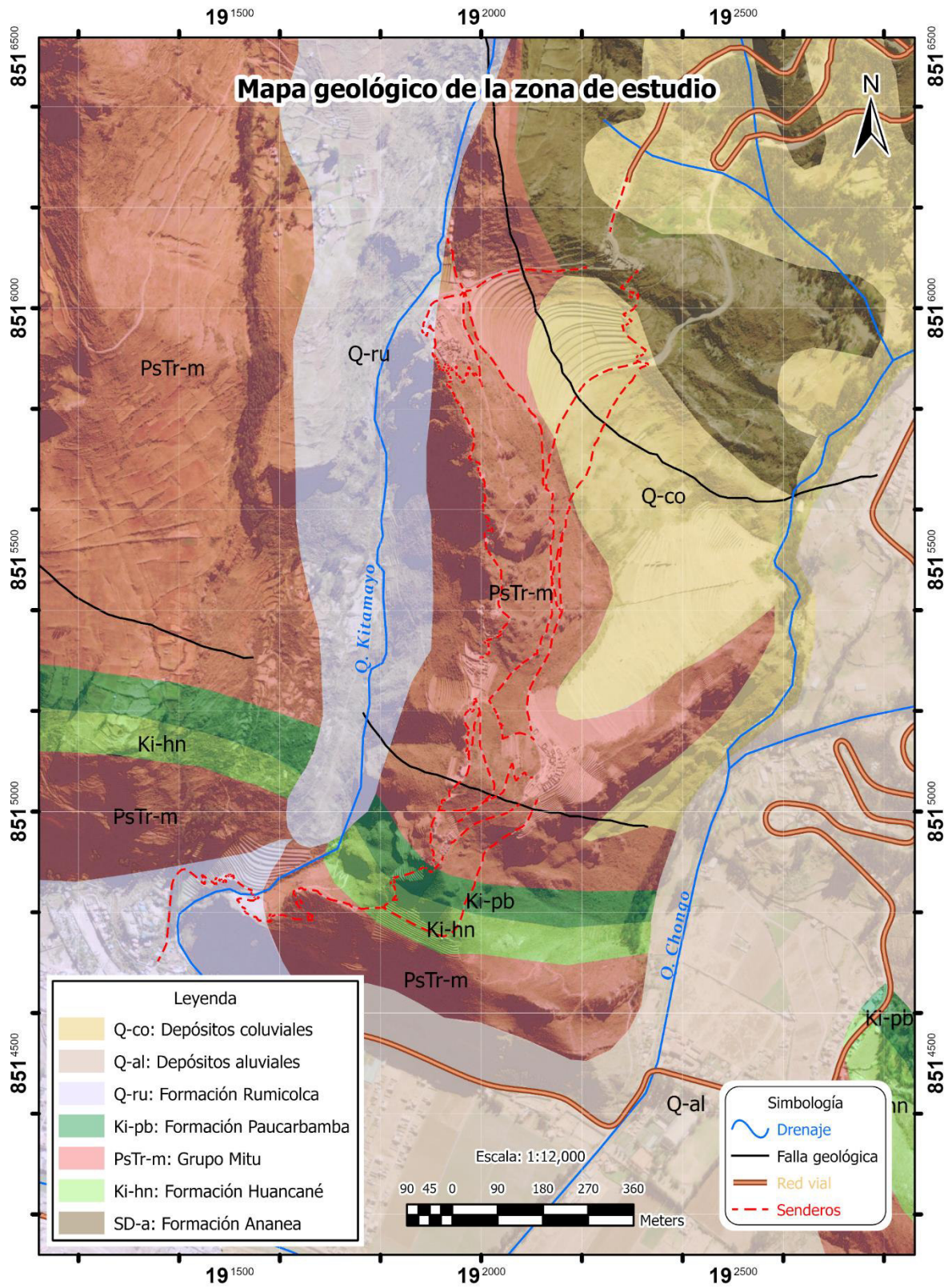
Aflora ampliamente en las quebradas que confluyen al río Vilcanota, y en las márgenes de este último. Está constituida por brechas, aglomerados y coladas de basaltos, riolitas e ignimbritas, intercaladas con rocas sedimentarias (conglomerados y areniscas cuarzosas), caracterizándose por su color rojo violáceo que permite reconocerlas rápidamente en el campo.

##### **Formación Ananea (SD-a)**

Según el INGEMMET, 2021 como se citó en (Carlotto et al., 2011), esta unidad está conformado por pizarras y esquistos pizarrosos de color gris fuertemente fracturado por la presencia de fallas inversas en el sector y altamente meteorización; intercalado con bancos de cuarcita, igualmente fracturados (p. 7).

**Figura 8**

*Mapa geológico de la zona de estudio*



**Formación Huancané (Ki-hua)**

Según INGEMMET, 2020 como se citó en (Carlotto et al., 1995), la Formación Huancané está compuesta por conglomerados, areniscas conglomeráticas y areniscas cuarzosas de color blanco de origen fluvial. Las areniscas cuarzosas, por ser bastante porosas y permeables, la hacen muy buenos acuíferos (p. 5).

**Formación Paucarbamba (Ki-pau)**

Según el INGEMMET, 2020 como se citó en (Carlotto et al., 1996), la Formación Paucarbamba está conformada por una alternancia de areniscas calcáreas, margas, arcillitas amarillas, rojizas y verdes, formando secuencias grano - estratos crecientes (p. 5).

**Formación Rumicolca (NpQ-r)**

Según el INGEMMET, 2020 como se citó en (Carlotto et al., 1996), la formación Rumicolca aflora al norte de la ciudad de Pisac, en la margen derecha de la quebrada Kitamayo. Este cuerpo se caracteriza por presentar coladas de lavas y conos de escorias, descritos como andesitas. Sin embargo, por la geoquímica han sido clasificadas como shoshonitas (p. 6).

**Depósitos coluviales (Q-co)**

El INGEMMET (2020), haciendo referencia a los depósitos coluviales, menciona lo siguiente:

Los depósitos coluviales se encuentran dispuestos en las laderas de pendiente empinada de los cerros circundantes al complejo y en las laderas que circunscriben quebradas próximas a la ciudad de Pisac. Están compuestos por material inconsolidado de bloques, gravas, inmersos en matriz limo - arcillosa. Las gravas están conformadas por rocas tipo pizarras, diamictitas, areniscas y rocas volcánicas.

#### **3.1.6.4. Geomorfología.**

##### **Pendiente**

De acuerdo a un estudio del INGEMMET (2020), en el área de estudio se presentan con mayor predominio laderas y estribaciones con inclinación de pendientes comprendidas entre 20° a 75°, consideradas de moderada a fuerte pendiente, lo que facilita el escurrimiento superficial del agua de precipitación pluvial y el arrastre del material suelto disponible en las laderas. Por otro lado, se evidencian pendientes menores a 5° a lo largo del valle y terrazas del río Vilcanota.

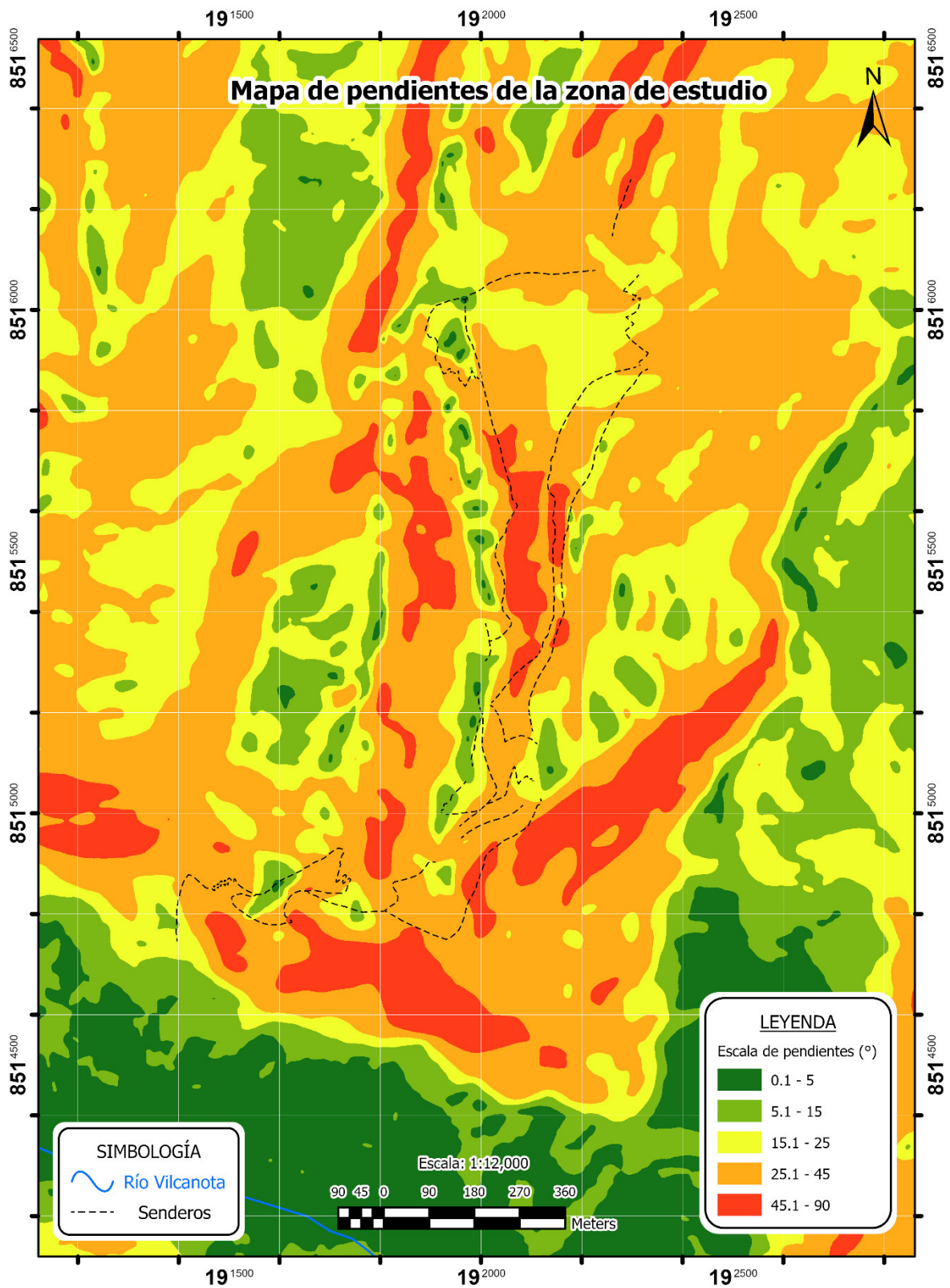
En el sendero mismo, las pendientes mayores a 30% se puede considerarlas como peligrosas para los turistas, ya que suponen una mayor probabilidad de que ocurra algún accidente; por lo tanto, se debería tener más cuidado y aplicar más medidas de prevención y control de riesgos. Mientras que en senderos con menos de 10% de pendiente, ocurre lo contrario.

Para recolectar estos datos se dibujó en el programa Google Earth Pro y se han elaborado perfiles topográficos para cada uno de los tramos en el programa de Microsoft Excel, anotando las longitudes y elevaciones tanto iniciales como finales de los cambios más notables visualmente de la pendiente. De esta manera se consiguió los datos de las pendientes generando subtramos que varían de acuerdo a la inclinación observada en el perfil topográfico del Google Earth Pro.

Las pendientes de las montañas se observan en la Figura 9, mientras que los detalles de la pendiente en los senderos se pueden apreciar en la Figura 12.

Figura 9

Mapa de pendientes de la zona de estudio



## **Unidades geomorfológicas**

### **Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional**

La clasificación de las unidades geomorfológicas se tomó en base a la memoria descriptiva de la región Cusco elaborado por INGEMMET

#### a. Unidad de montañas

Se consideran dentro de Unidad de Montañas a elevaciones del terreno con alturas mayores a 300 m con respecto al nivel de base local.

##### o Sub unidad de montaña en roca sedimentaria (RM-rs):

Según el INGEMMET (2020), esta sub unidad está representada por laderas de montañas sedimentarias con algunos alineamientos producto de las secuencias estratigráficas y fallas geológicas, caracterizado por una topografía accidentada, de cimas alargadas y pendientes predominantemente empinadas (50°).

##### o Sub unidad de montaña en roca vulcano sedimentaria (RM-rvs):

Según el INGEMMET (2021), esta subunidad está compuestas por:

Rocas sedimentarias con intercalaciones de brechas y coladas volcánicas; se localizan en las partes altas generando material para los movimientos en masa, así como para la ocurrencia de procesos de erosión de laderas, pequeños flujos de detritos, deslizamientos, derrumbes y caídas de rocas.

### **Geoformas de carácter depositacional y agradacional**

#### b. Unidad de piedemonte

Forma de terreno que constituye la transición entre los relieves montañosos accidentados y las zonas planas, predomina depósitos coluviales antiguos y recientes, relacionadas con el repentino cambio de pendiente.

- Sub unidad de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at):

Según el INGEMMET (2020), esta sub unidad es el resultado de la acumulación de material movilizado a manera de flujos de detritos. Forma de terreno que constituye la transición entre los relieves montañosos accidentados y las zonas planas.

Para el INGEMMET (2021), esta sub unidad se puede describir de la siguiente manera:

Corresponde a planicies inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de sistemas montañosos al sur de la zona de estudio, son acumulaciones de sedimentos acarreados por corrientes de agua, relacionados a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en el sector. Este tipo de depósitos conforman terreno de pendientes suaves a moderadas, donde se pueden generar flujos de detritos.

- Subunidad de vertiente con depósitos de deslizamiento (V-dd):

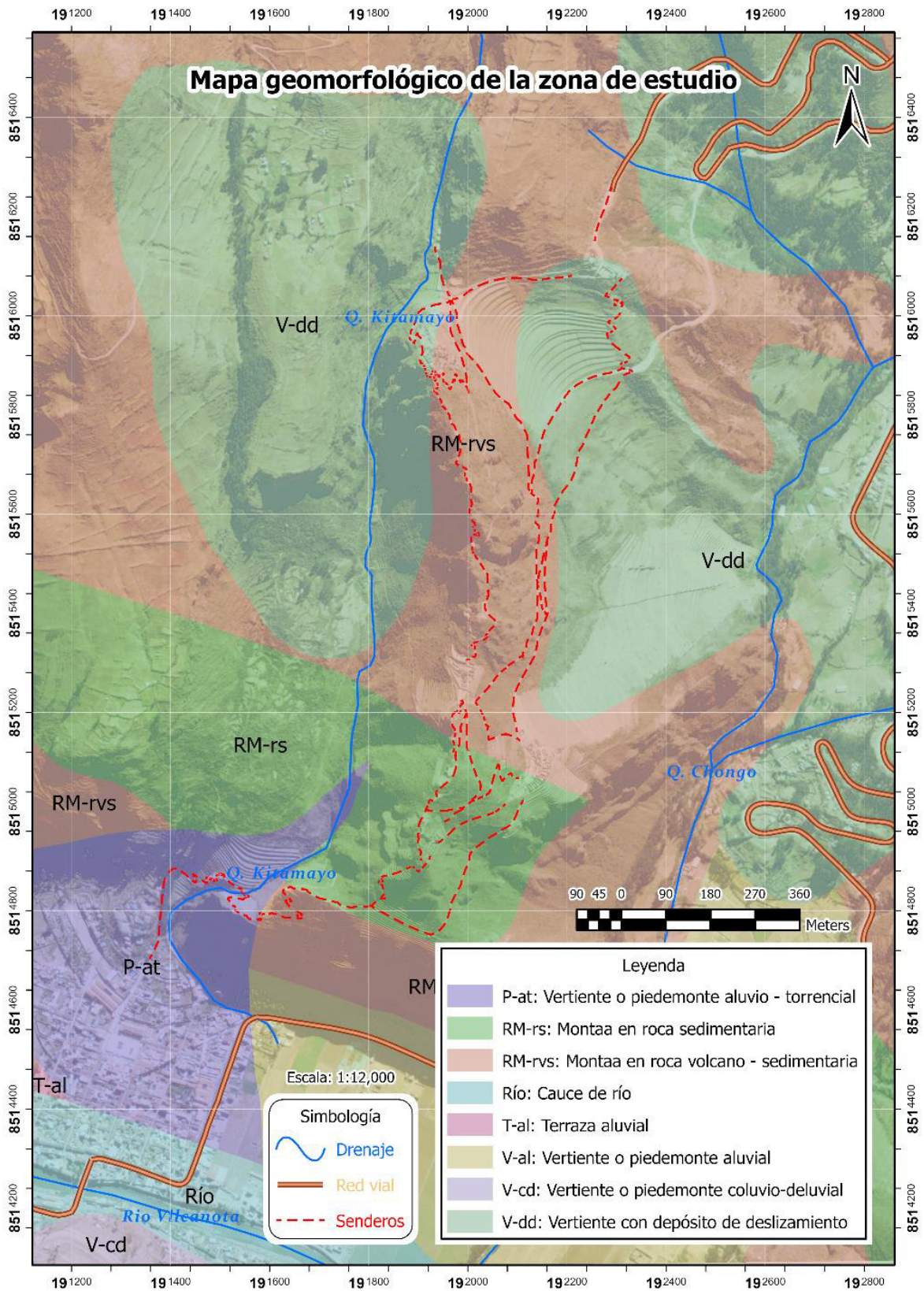
Esta sub unidad es descrita por INGEMMET (2021), de la siguiente manera: Corresponde a acumulaciones en ladera, su composición litológica es homogénea con materiales inconsolidados a ligeramente consolidados, originadas por procesos de movimientos en masa, que puede ser de tipo deslizamiento, avalanchas de rocas o movimientos complejos; Presenta morfología convexa y disposición circular a elongada de la zona de arranque.

- Subunidad de vertiente o piedemonte aluvial (V-al):

Para el INGEMMET (2021), esta sub unidad corresponde a planicies inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de sistemas montañosos, son acumulaciones de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, pueden formar abanicos en las desembocaduras de los ríos.

**Figura 10**

*Mapa geomorfológico de la zona de estudio*



### **3.6.2. Paso 2: Descripción de las unidades turísticas del Parque**

Entiéndase por unidades turísticas a cada uno de los recintos arqueológicos o puntos establecidos que los turistas visitan o se detienen a observar o fotografiar debido a sus características peculiares. Servirán también como límite de cada segmento del sendero.

#### **1. Qantus Raccay (Zona Urbana)**

Conocido también como Qanchis Racuy. Es una edificación con muchas casas de piedra de diferentes tamaños. Consta de varios andenes agrícolas y un pequeño canal de agua que lleva a los baños litúrgicos.

#### **2. Baños litúrgicos**

Son construcciones que cumplían la función de purificar a las personas que llegaban a Pisac en los tiempos del imperio inca. Consta de cuatro baños ubicados de forma continua y de andenes en la parte baja.

#### **3. Tantana Marka (Cementerio Inka)**

Se encuentra enclavado en la misma montaña, su apariencia lejana es de un desfiladero. Se pueden apreciar los restos de las tumbas que lamentablemente fueron saqueadas. (Elorrieta & Elorrieta, 2011), indica que se pueden identificar tres tipos de sepulturas en este cementerio; el mausoleo, el de mediana textura y los más populares, los de tipo caverna.

#### **4. Kalla Kasa (Zona Militar)**

Este sector está conformado por una serie de edificios de construcción rústica y traza irregular que se hallan enclavados en la parte alta de la montaña. Su acceso es complicado y empinado. Consta de muchos aposentos e incluso torreones.

#### **5. Tunel**

Tiene aproximadamente 5 metros de longitud y facilita el acceso en un tramo muy empinado y accidentado. Existe también otro túnel de más longitud en un sendero que fue cerrado por riesgo de caída de rocas.

## **6. Tianayoc**

Aquí se encuentra una roca tallada en forma de asiento por lo que se le considera un lugar de descanso. Está ubicado en la parte norte del Intiwatana.

## **7. Intiwatana**

Los acabados en esta zona son muy refinados, con piedras talladas y dispuestas de una manera muy cuidadosa. También se puede observar la chacana, que simboliza los tres mundos de la cosmogonía inca: el Hanan Pacha o mundo de arriba, el Kay Pacha o mundo de aquí y el Uku Pacha o el mundo de abajo.

## **8. Recinto de dos pisos**

Es una construcción solitaria que consta de dos pisos y andenerías pequeñas en la parte baja además de un patio en la parte frontal.

## **9. Andenes Acchapata**

Son un grupo de 40 andenes ubicados en la parte inicial de la ruta a pie, en la parte inicial se puede apreciar una pequeña caída de agua llamada Salto de Phaqchayuq, que significa, según (Elorrieta & Elorrieta, 2011), “con chorro o que tiene chorro”.

## **10. Torreones**

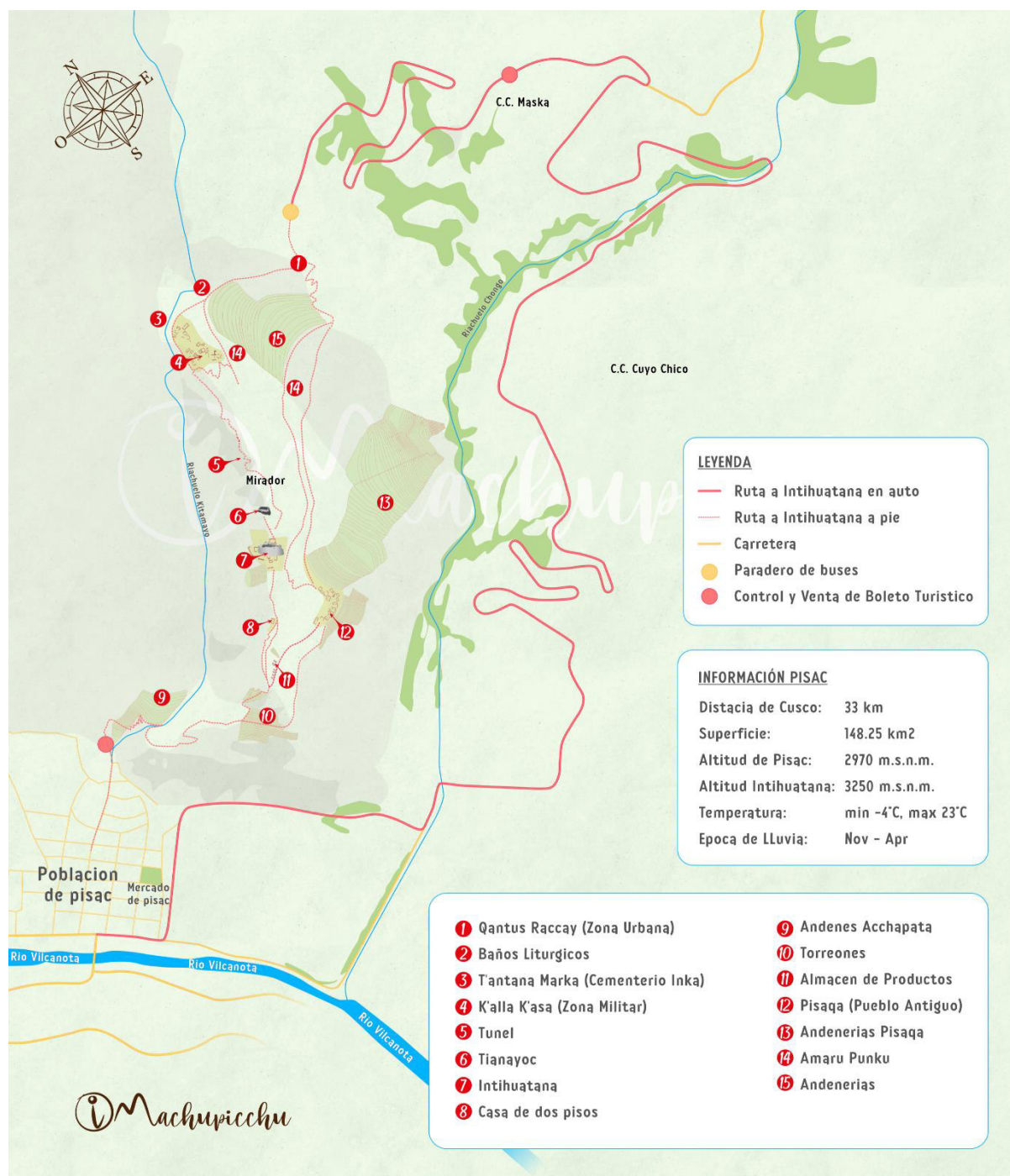
Se puede apreciar tres torreones que en la parte alta de la montaña y un sistema de andenerías en la parte baja. Según (Elorrieta & Elorrieta, 2011), una de las principales finalidades fue de estaciones de comunicación a voces y señales. Además de vigilancia por su posición estratégica de visibilidad.

## **11. Almacén de productos**

Se trata de seis construcciones que guardan exactamente las mismas dimensiones y se ubican en una especie de hilera. Están situadas a lo largo de un camino lleno de precipicios. En este recinto se puede evidenciar pequeñas ventanas que servían como sistema de ventilación.

**Figura 11**

Mapa de los atractivos del parque y los senderos de acceso



Nota. Adaptado de “Sitio inca de Pisac: precios, ubicación, historia”, por iMachupicchu, 2016 (<https://www.boletomachupicchu.com/ruinas-pisac-valle-sagrado/>).

## **12. Pisaqa (Pueblo antiguo)**

Es un conjunto habitacional que se ubica al lado del área ceremonial, conta de habitaciones, calles y andenes de forma semicircular, siguiendo la forma natural de la montaña y formando una especie de arco. El acabado de la cantería es tipo pirca, es decir piedras unidas con adobe, como eran la mayoría de las construcciones incaicas. La piedra pulida era usada sólo para los edificios de la élite.

## **13. Andenerías Pisaqa**

Conjunto de andenerías en la parte baja del barrio del mismo nombre.

## **14. Amaru Punku**

Su traducción al castellano es “Puerta de la serpiente”, marca el ingreso al complejo arqueológico. Esta puerta tiene la típica forma trapezoidal inca. Desde allí un estrecho camino conduce a la parte principal del complejo. Existen más de una puerta en el parque.

## **15. Andenerías**

Al ser un lugar conocido por sus andenerías, Pisac cuenta con muchos. Prácticamente cada uno de sus recintos cuenta con un conjunto de andenes, ya sea grande o pequeño, este conjunto parece estar asociado a Kalla Kasa o Qantus Raqay.

### ***3.6.3. Paso 3: Medición de los factores de riesgo***

La pendiente, firmeza del suelo del sendero y la humedad del suelo, son factores que serán medidos en esta investigación. La evaluación de estos factores son los más comunes en cualquier territorio y nos proporciona la información básica necesaria de las condiciones del sendero y su posible relación con la seguridad física del turista. Y así determinar en qué tramos hay que tener más precaución.

En esta parte se evaluó y valoró los factores físicos del sendero en función de los riesgos que puede suponer para la integridad física del turista.

### 3.6.3.1. Pendiente del sendero.

Para Tacón & Firmani (2004) la pendiente “se refiere a la inclinación general del sendero, la cual se mide en grados o porcentaje utilizando un instrumento llamado clinómetro o con la ayuda de una escuadra y una plomada”(p. 12). Este factor supone un riesgo para los turistas que recorren el sendero porque puede que sea más probable que ocurran accidentes, a medida que la pendiente sea más elevada.

Las pendientes mayores a 30% pueden ser consideradas como peligrosas para los turistas, ya que suponen una mayor probabilidad de que ocurra algún accidente; por lo tanto, se debería tener más cuidado y aplicar más medidas de prevención y control de riesgos. Mientras que en senderos con menos de 10% de pendiente, ocurre todo lo contrario.

Para recolectar estos datos se dibujó en el programa Google Earth Pro y se han elaborado perfiles topográficos para cada uno de los tramos en el programa de Microsoft Excel, anotando las longitudes y elevaciones tanto iniciales como finales de los cambios más notables visualmente de la pendiente. De esta manera se consiguió los datos de las pendientes generando subtramos que varían de acuerdo a la inclinación observada en el perfil topográfico del Google Earth Pro.

Los intervalos generados de acuerdo a la data recolectada se muestran en la Tabla 7

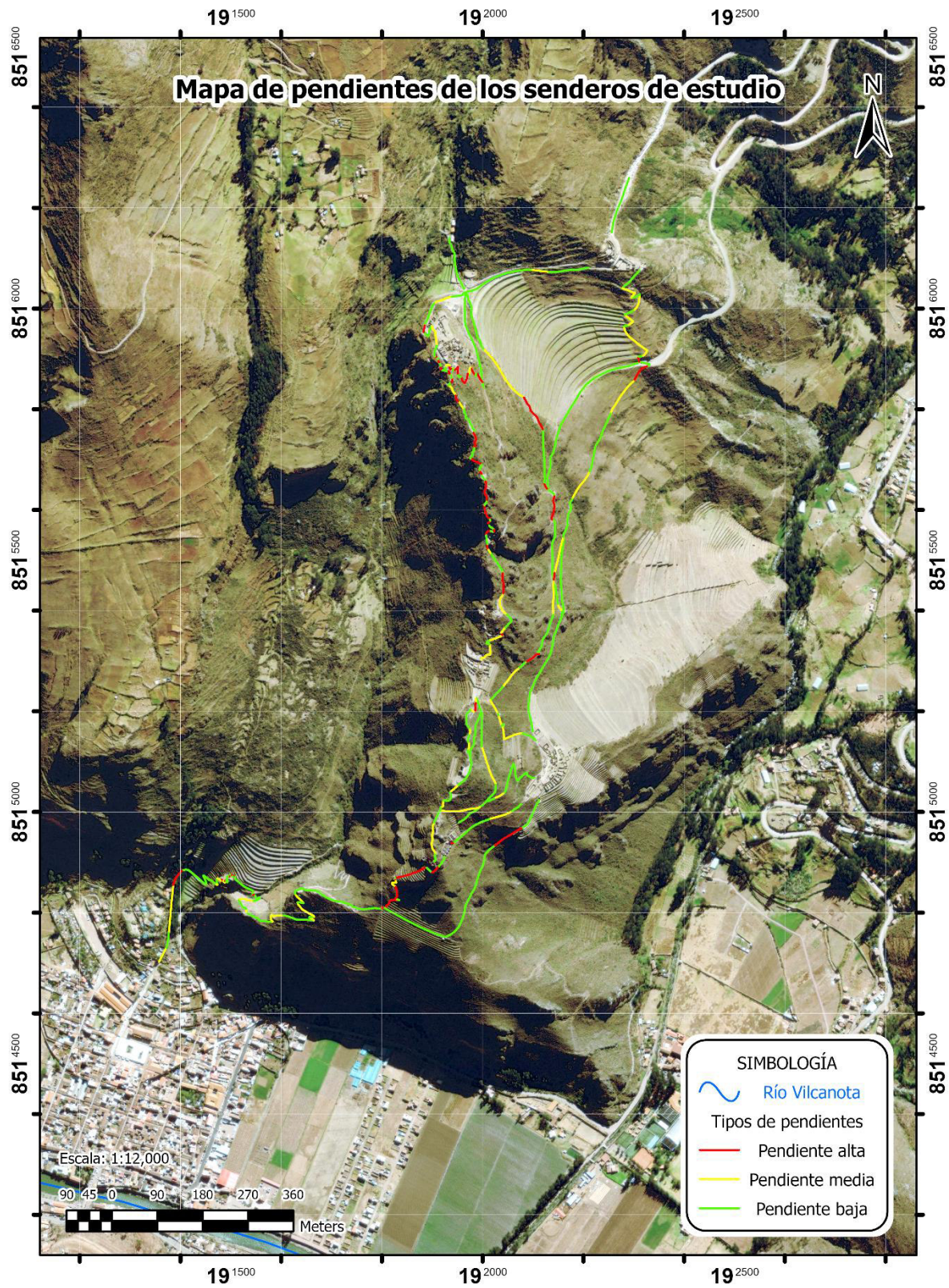
**Tabla 7**

*Intervalo de inclinaciones de pendiente*

<b>Pendiente (%)</b>	<b>Tipología</b>
<10	Baja pendiente
>10<30	Mediana pendiente
>30	Alta pendiente

Figura 12

Mapa de pendientes de los senderos de estudio



### 3.6.3.2. Firmeza del suelo del sendero.

Según Galacho & Arrebola (2010), el factor firme “se fundamenta en la consideración de la consistencia del suelo como una propiedad mecánica, que se debe a las fuerzas de cohesión, adherencia, resistencia a la deformación y a la ruptura” (p. 471).

Para nuestro trabajo se utilizó la variable firme al igual que en Galacho & Arrebola (2010), quienes afirman lo siguiente:

La variable compacidad está diseñada para cualquier estado de humedad, descartando otras variables como la plasticidad, la adhesividad, la friabilidad y la fragilidad o dureza al estar pensadas para estados de humedad específicos. La compacidad hace referencia a que las partículas están próximas y fuertemente unidas a otras y proporciona información de síntesis de la cohesión del material (p.471).

Se realizó la medida de la compacidad mediante criterios visuales y de contacto directo. Se identificaron tres tipos de consistencia del suelo en los senderos con una pendiente predominante, se muestran en la Tabla 8.

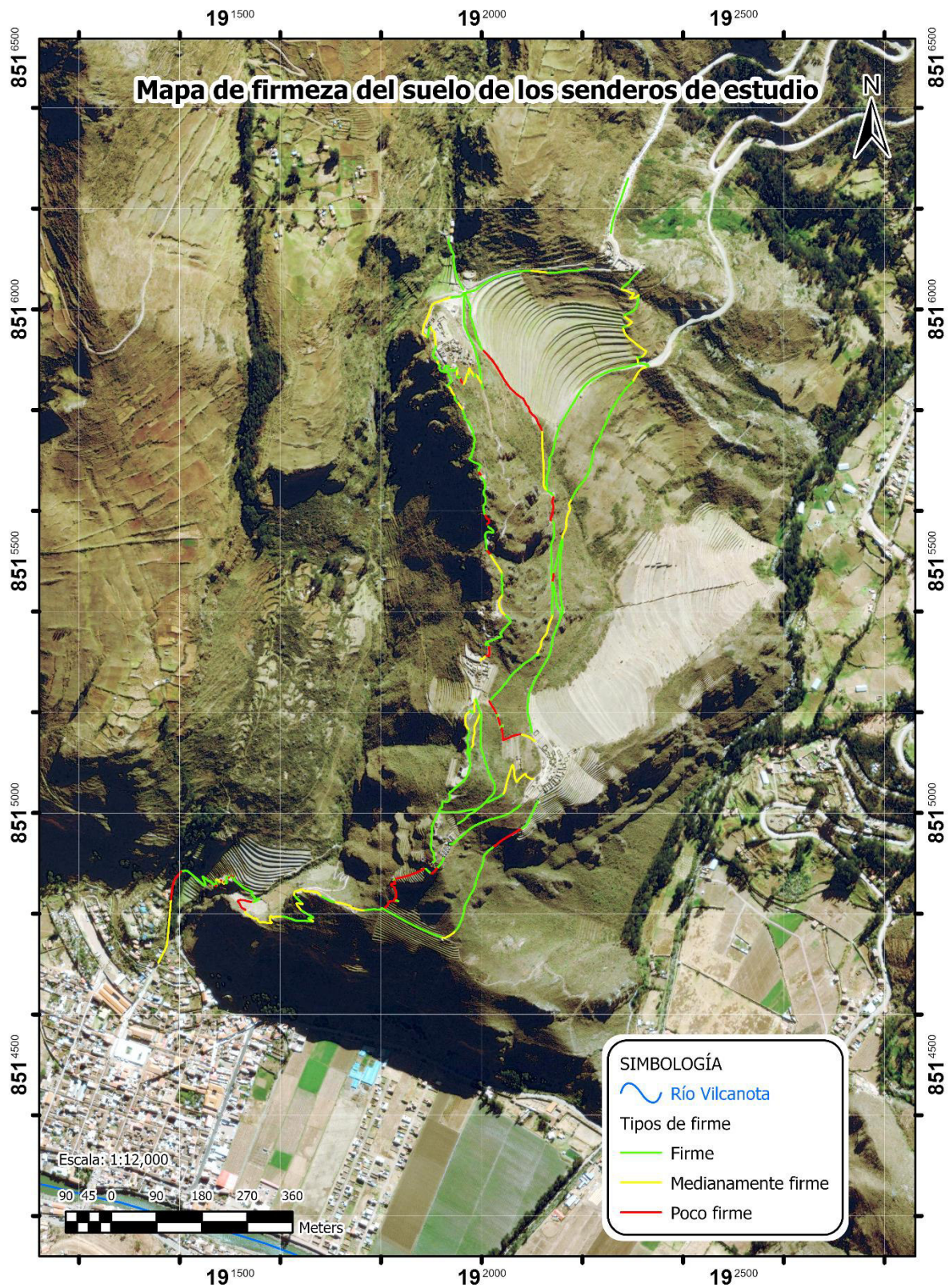
**Tabla 8**

*Tipos de firmeza del suelo del sendero*

<b>Suelo</b>	<b>Tipología</b>
Superficie de roca resbalosa	Poco firme
Superficie con roca rugosa o con rocas o gravas pequeñas	Medianamente firme
Suelo de tierra compacta	Firme

Figura 13

Mapa de firmeza de los senderos de estudio



### 3.6.3.3. Humedad del suelo del sendero.

Se tomarán como datos de referencia la época de precipitaciones, dado que las lluvias son las que tienen la mayor influencia en la humedad del suelo. Por lo tanto, este factor humedad es estacional y sus riesgos también lo son.

Se identificaron dos tipos de humedad del suelo según el tiempo atmosférico, se muestran en la Tabla 9.

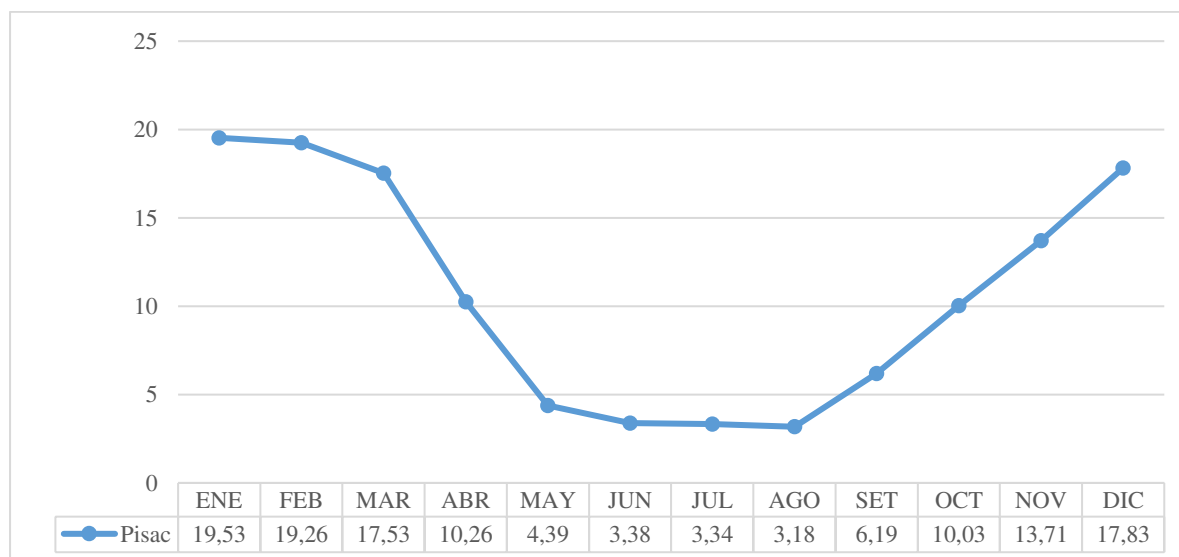
**Tabla 9**

*Tipos de humedad del suelo del sendero*

Humedad	Tipología
Seco	Seco
Húmedo	Húmedo o mojado

**Figura 14**

*Medias históricas de precipitación máxima 24 h de la estación Pisac*



*Nota.* La época de lluvias es de octubre a abril. Adaptado de “Peligro de inundación del río Vilcanota en el centro poblado de Písac, Cusco 2018” (p.21), por C. Luna, 2020, *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 2(XLI).

#### **3.6.4. Paso 4: Caracterización de la inseguridad física del turista**

Según (Biurrun & Ablitas, 2016), tanto una caminata por el monte como una travesía más intensa requieren de cierto esfuerzo físico, lo que unido a las características del sendero por el cual se camina, puede suponer que se produzcan ciertos percances o problemas de salud, se presenta la siguiente clasificación:

**Patologías por el esfuerzo:** sobrecargas e hipoglucemias.

**Patologías mecánicas:** contusiones, desgarros, esguinces, heridas y fracturas.

**Patologías por temperatura:** frío (hipotermia y congelaciones), calor (insolaciones, golpe de calor y quemaduras).

**Patologías producidas por la caída de rayos.**

**Patologías producidas por animales o plantas:** picaduras, mordeduras e intoxicaciones.

**Patologías de base exacerbadas por la actividad que se realiza.**

Para el (Equipo Farmalastic, 2022), las patologías mecánicas más comunes en el senderismo son las contusiones, los esguinces, las fracturas y las heridas, y varias afecciones podales, como la fascitis plantar, las rozaduras, las ampollas y la onicocriptosis o uña encarnada.

Para efecto de nuestra investigación, relacionada a la inseguridad física del turista producto de las características físicas y/o naturales del sendero, se ha utilizado y clasificado las patologías mecánicas sin incluir las patologías podales tales como las rozaduras y ampollas, fascitis plantar, onicocriptosis o uña encarnada o dolor plantar debido a actividades intensivas y exposiciones de pie prolongadas ya que son comunes en cualquier caminata y no necesariamente al senderismo.

En tal sentido, se estudiaron las patologías mecánicas sin considerar a las afecciones podales (fascitis plantar, rozaduras, ampollas y onicocriptosis o uña encarnada).

Entonces se identifican tres niveles de patologías acuerdo a su gravedad:

1. Inseguridad baja: contusiones o moretones
2. Inseguridad media: heridas simples, raspones
3. Inseguridad alta: heridas complicadas, esguinces, desgarros y fracturas

### ***3.6.5. Paso 5: Recolección de datos***

El instrumento que se usó para la recolección de datos es el registro de accidentes del Parque Arqueológico de Pisac. Dicho registro sirve como control para los guardaparques, los registros más detallados que se reportan solo fueron de accidentes fatales. Los guardaparques y guías indicaron los puntos del sendero donde ocurrieron los accidentes y se recogió los datos del sendero de esos puntos. Los datos de los factores de riesgo naturales se recogieron usando imágenes de satelitales, se corroboró y corrigió con trabajo de campo.

### 3.6.6. Paso 6: Base de datos del estudio

#### 3.6.6.1. Datos recopilados en la investigación

**Tabla 10**

*Base de datos de la investigación*

N° de accidente	Variable I: Factores naturales de riesgo			Variable II: Inseguridad física del turista
	Pendiente del sendero	Firmeza del suelo del sendero	Humedad del suelo del sendero	Severidad de los accidentes
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	2	1	2	2
4	2	2	2	2
5	2	1	1	1
6	3	1	2	2
7	3	1	2	2
8	3	3	1	2
9	3	3	2	3
10	2	1	1	1
11	3	3	2	2
12	2	2	1	1
13	1	2	2	1
14	2	2	2	2
15	3	3	1	3
16	3	1	2	2
17	2	3	2	2
18	3	1	2	2
19	2	3	1	1
20	2	1	2	2
21	2	2	2	2
22	2	2	2	2
23	2	3	1	2
24	3	3	2	2
25	3	3	1	2
26	3	3	1	2
27	3	3	2	3

*Nota.* Significado textual de los datos numéricos. Pendiente del sendero (1=pendiente baja, 2=pendiente media, 3=pendiente alta). Firmeza del sendero (1=firme, 2=medianamente firme, 3=poco firme). Humedad del suelo del sendero (1=seco, 2=húmedo o con agua discurriendo) Inseguridad física del turista (1=inseguridad baja, 2=inseguridad media, 3=inseguridad alta). Los datos corresponden a los años 2020 y 2021, se recogieron de registros internos realizados por los guardaparques, quienes indicaron el lugar exacto del sendero y la temporada de ocurrencia del accidente.

### 3.6.6.2. Pendiente del sendero e inseguridad física del turista.

**Tabla 11**

*Distribución de los accidentes según el tipo de pendiente del sendero y la severidad de la lesión*

		Inseguridad física del turista		
		Inseguridad baja	Inseguridad media	Inseguridad alta
Pendiente del sendero	Baja	2	0	0
	Media	4	9	0
	Alta	0	9	3

En la Tabla se muestra la distribución de los accidentes de acuerdo a los tipos de pendiente del sendero y los niveles de inseguridad física según la severidad de la lesión.

### 3.6.6.3. Firmeza del sendero e inseguridad física del turista.

**Tabla 12**

*Distribución de los accidentes según el tipo de firmeza del suelo del sendero y la severidad de la lesión*

		Inseguridad física del turista		
		Inseguridad baja	Inseguridad media	Inseguridad alta
Firmeza del sendero	Firme	3	6	0
	Medianamente firme	2	5	0
	Poco firme	1	7	3

En la Tabla se muestra la distribución de los accidentes de acuerdo a los tipos de firmeza del sendero y los niveles de inseguridad física según la severidad de la lesión.

### 3.6.6.4. Humedad del sendero e inseguridad física del turista.

**Tabla 13**

*Distribución de los accidentes según el tipo de humedad del suelo del sendero y la severidad de la lesión*

		Inseguridad física del turista		
		Inseguridad baja	Inseguridad media	Inseguridad alta
Humedad del suelo del sendero	Seco	5	4	1
	Húmedo	1	14	2

En la Tabla se muestra la distribución de los accidentes de acuerdo a los tipos de humedad del sendero y los niveles de inseguridad física según la severidad de la lesión.

### 3.6.7. Paso 7: Elaboración del mapa de riesgos con SIG y EMC

Se elaboraron dos mapas de riesgo, uno para época seca y otro para época de lluvias, considerando que de eso depende el factor de humedad del suelo del sendero. Este procedimiento consistió en crear un nuevo criterio numérico para la variable factores de riesgo naturales en el sendero.

En primer lugar, se ha digitalizado los vectores de la pendiente del sendero, dándonos tres tipos de vectores de acuerdo a las dimensiones del factor de riesgo pendiente y se le otorgado un valor a cada uno de ellos (1-pendiente baja, 2-pendiente media, 3-pendiente alta).

Seguidamente, se hizo lo mismo con el factor firmeza del sendero. En campo de identificaron tres tipos de firme y se le dio un valor a cada una de las dimensiones (1- firme, 2- medianamente firme, 3-poco firme)

Para el factor humedad del suelo del sendero se digitalizó dos shapefiles de tipo línea de manera independiente. Uno usado para la elaboración del mapa de riesgos en época seca y otro para época de lluvias, pues de eso depende la humedad del suelo del sendero. El valor para

el shapefile de suelo seco es de 1 y el valor para el shapefile de suelo húmedo es de 2. En cada uno de estos shapefiles se añadió un pequeño segmento (que no interfiere en el análisis) con valor opuesto, de manera que sea posible aplicar el criterio en el programa de Arc GIS Pro.

La información cartográfica resultante del proceso anterior nos da cuatro capas de información en formato vectorial tipo línea, que provienen de la misma base, la digitalización de los senderos. La pendiente es obtenida mediante digitalización en Google Earth y apoyándose de Microsoft Excel y mediante observación directa en campo para luego digitalizar de manera manual en el Arc GIS Pro.

El factor firmeza es recopilado mediante observación directa en campo y digitalizando a partir del vector sendero que ya se tiene.

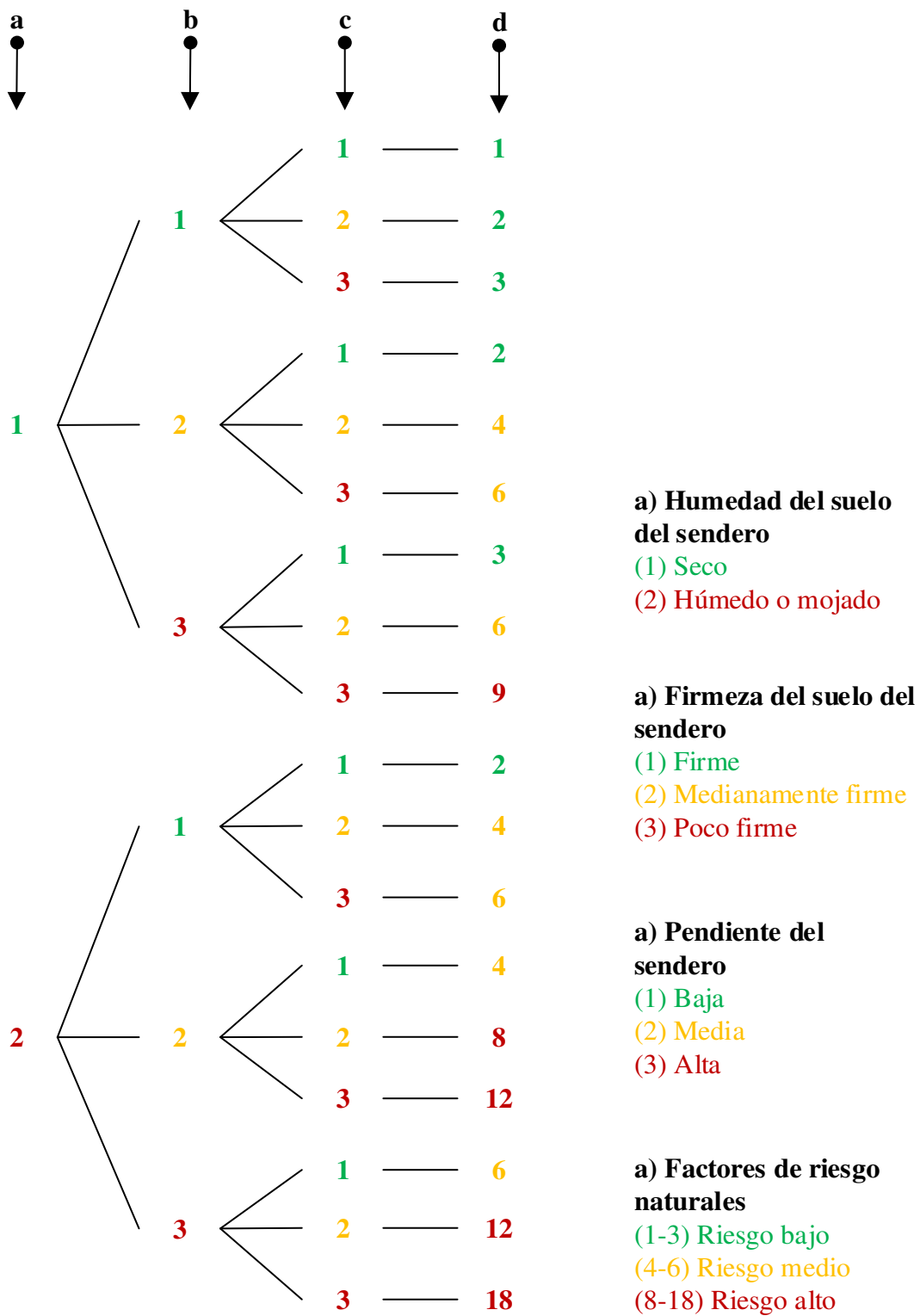
El vector de humedad, como ya se explicó es dividido en dos independientes.

Para realizar la conjunción de estos tres factores de riesgo, primero se transformó los shapefiles en raster mediante la herramienta Polyline to raster. Luego, utilizando la herramienta Raster Calculator para realizar la conjunción de los tres factores. Seguidamente se utilizó la herramienta Reclassify para clasificar en tres los resultados del uso de la herramienta anterior.

Se realizó este procedimiento para el mapa de riesgos en época seca y para el de época de lluvias. Estos resultados se pueden observar en el capítulo de resultado y los criterios se muestran en la Figura 15.

**Figura 15**

*Criterios para la realización del mapa de riesgos*



*Nota.* Para ver los valores de cada uno de los rangos se puede consultar el cuadro de operacionalización de variables de la Tabla 5.

### 3.7. Análisis de datos

#### 3.7.1. Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk

La prueba de normalidad usada para una cantidad de datos menor a 50 es la de Shapiro-Wilk, la cual determina si se va a utilizar una prueba paramétrica o no paramétrica para el análisis de datos. Valores menores a 0.05 son para una prueba no paramétrica, por el contrario, los mayores a 0.05 son para una prueba paramétrica.

**Tabla 14**

*Prueba de normalidad de los datos*

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Pendiente</b>	,286	27	,000	,758	27	,000
<b>Firmeza</b>	,263	27	,000	,771	27	,000
<b>Humedad</b>	,404	27	,000	,614	27	,000
<b>Factores de riesgo</b>	,217	27	,002	,921	27	,042
<b>Inseguridad</b>	,354	27	,000	,746	27	,000

Como el valor de significancia de la Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk (para datos menores a 50) es menor que 0.05, se tiene una distribución no normal o no paramétrica; por lo tanto, las pruebas de correlaciones se harán con la Rho de Spearman.

#### 3.7.2. Coeficiente de correlación Rho de Spearman

Nos indica la relación que hay entre dos variables y se expresa mediante un coeficiente de correlación, el cual indica no una relación de causalidad sino una relación de asociación o coherencia entre las variables de estudio.

**Tabla 15***Grado de relación según coeficiente de correlación Rho de Spearman*

<b>Rango</b>	<b>Relación</b>
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

*Nota.* Adaptado de “Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia” (p. 100), por Mondragón (2014, como se citó en Hernández Sampieri & Fernández Collado, 1998), Movimiento científico.

### **3.8. Consideraciones éticas**

En la elaboración del proyecto de tesis, se ha dado cumplimiento a la ética profesional, desde su punto de vista especulativo con los principios fundamentales de la moral individual y social; y el punto de vista práctico a través de normas y reglas de conducta para satisfacer el bien común, con juicio de valor que se atribuye a las cosas por su fin existencial y a las personas por su naturaleza racional, enmarcadas en el código de ética de la Universidad Federico Villarreal, dando observancia obligatoria a los principios fundamentales, como la integridad, objetividad, competencia profesional y el cuidado de la confidencialidad y comportamiento profesional. En su desarrollo, se ha llevado a cabo prevaleciendo los valores éticos, como proceso integral, organizado, coherente, secuencial, y racional en la búsqueda de nuevos conocimientos con el propósito de encontrar la verdad o falsedad de conjeturas y coadyuvar al desarrollo de la ciencia del turismo y el ecoturismo en particular.

## IV. Resultados

### 4.1. Prueba de la hipótesis principal

#### 4.1.1. Correlación entre factores de riesgo naturales e inseguridad física del turista

H1: Existe correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

**Tabla 16**

*Correlación entre los factores de riesgo y la inseguridad física del turista*

	Inseguridad física del turista	
	p-valor	Correlación Rho de Spearman
<b>Factores de riesgo naturales</b>	0,000	0,737

El grado de correlación entre las variables es positiva considerable (0,737) a un nivel de significancia bilateral de 0.00. Como el p-valor es menor a 0,05, entonces existen suficientes bases para poder concluir que la hipótesis nula debe ser rechazada y aceptada la hipótesis de estudio. Los factores de riesgo naturales tienen relación con la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.

### 4.2. Prueba de hipótesis secundarias

#### 4.2.1. Correlación entre el factor pendiente del sendero e inseguridad física del turista

H1: Existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

**Tabla 17**

*Correlación entre pendiente del sendero y la inseguridad física del turista*

	<b>Inseguridad física del turista</b>	
	<b>p-valor</b>	<b>Correlación Rho de Spearman</b>
<b>Pendiente del sendero</b>	0,000	0,636

El grado de correlación entre las variables es positiva considerable (0,636) a un nivel de significancia bilateral de 0.000. Como el p-valor es menor a 0,05, entonces existen suficientes bases para poder concluir que la hipótesis nula debe ser rechazada y aceptada la hipótesis de estudio. El factor natural pendiente del sendero tiene relación con la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.

#### **4.2.2. Correlación entre el factor firmeza del suelo del sendero e inseguridad física del turista**

H1: Existe correlación entre la firmeza del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre la firmeza del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

**Tabla 18**

*Correlación entre firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista*

	<b>Inseguridad física del turista</b>	
	<b>p-valor</b>	<b>Correlación Rho de Spearman</b>
<b>Firmeza del suelo del sendero</b>	0,030	0,394

El grado de correlación entre las variables es positiva media (0,394) a un nivel de significancia bilateral de 0.042. Como el p-valor es menor a 0,05, entonces existen suficientes

bases para poder concluir que la hipótesis nula debe ser rechazada y aceptada la hipótesis de estudio. El factor natural firmeza del suelo del sendero tiene relación con la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.

#### ***4.2.3. Correlación entre el factor humedad del suelo del sendero e inseguridad física del turista***

H1: Existe correlación entre la humedad del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

H0: No existe correlación entre la humedad del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.

#### **Tabla 19**

*Correlación entre humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista*

	<b>Inseguridad física del turista</b>	
	<b>p-valor</b>	<b>Correlación Rho de Spearman</b>
<b>Humedad del suelo del sendero</b>	0,034	0,408

El grado de correlación entre las variables es positiva media (0,408) a un nivel de significancia bilateral de 0.034. Como el p-valor es menor a 0,05, entonces existen suficientes bases para poder concluir que la hipótesis nula debe ser rechazada y aceptada la hipótesis de estudio. El factor natural humedad del suelo del sendero tiene relación con la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.

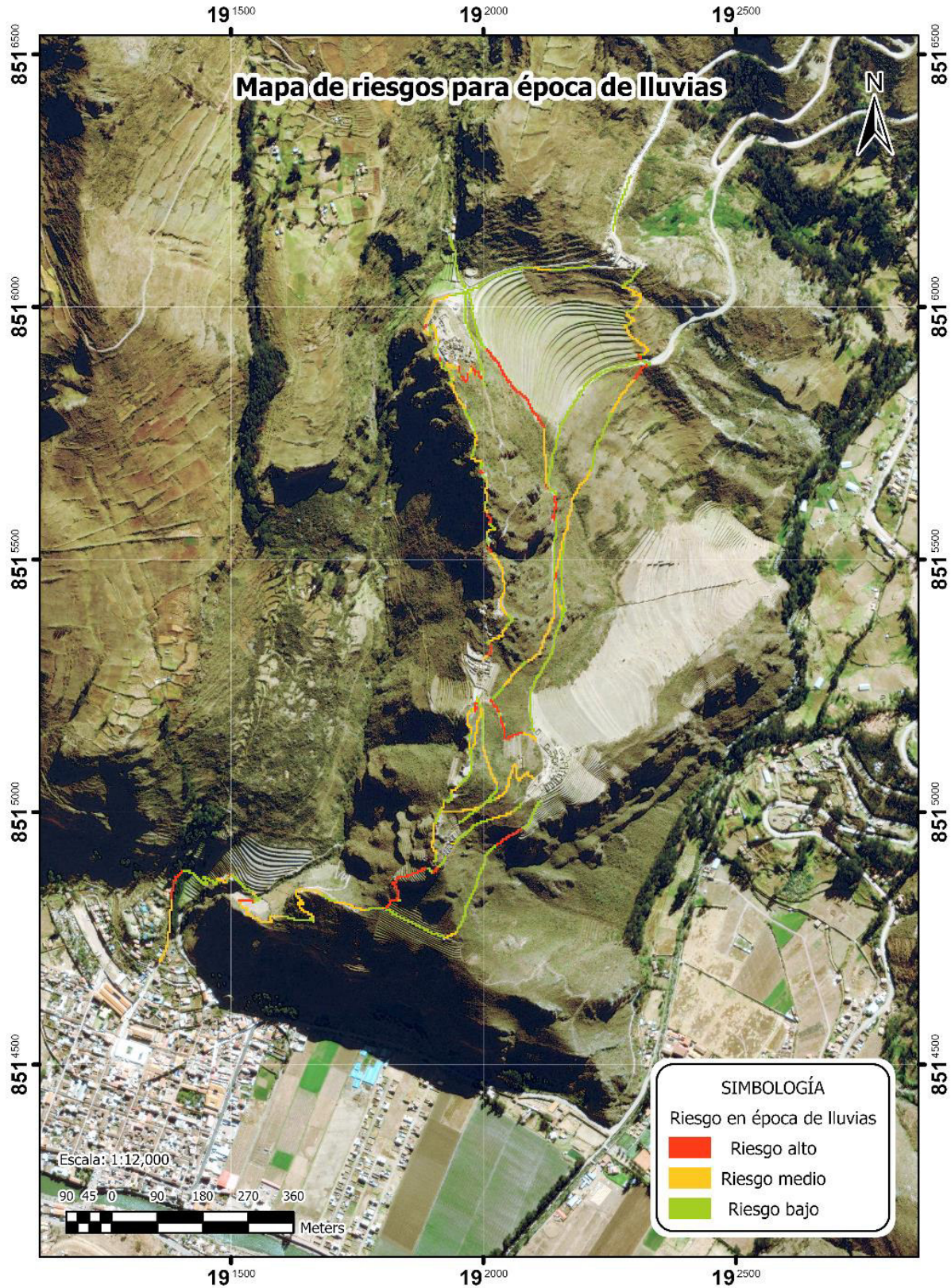
#### **4.3. Mapas de riesgos**

Las épocas de lluvia y sequía tienen incidencia sobre la humedad del suelo; motivo por el cual fue necesario construir un mapa de riesgo para cada época. El riesgo es diferente para cada época.

### 4.3.1. Mapa de riesgos para época de lluvias

Figura 16

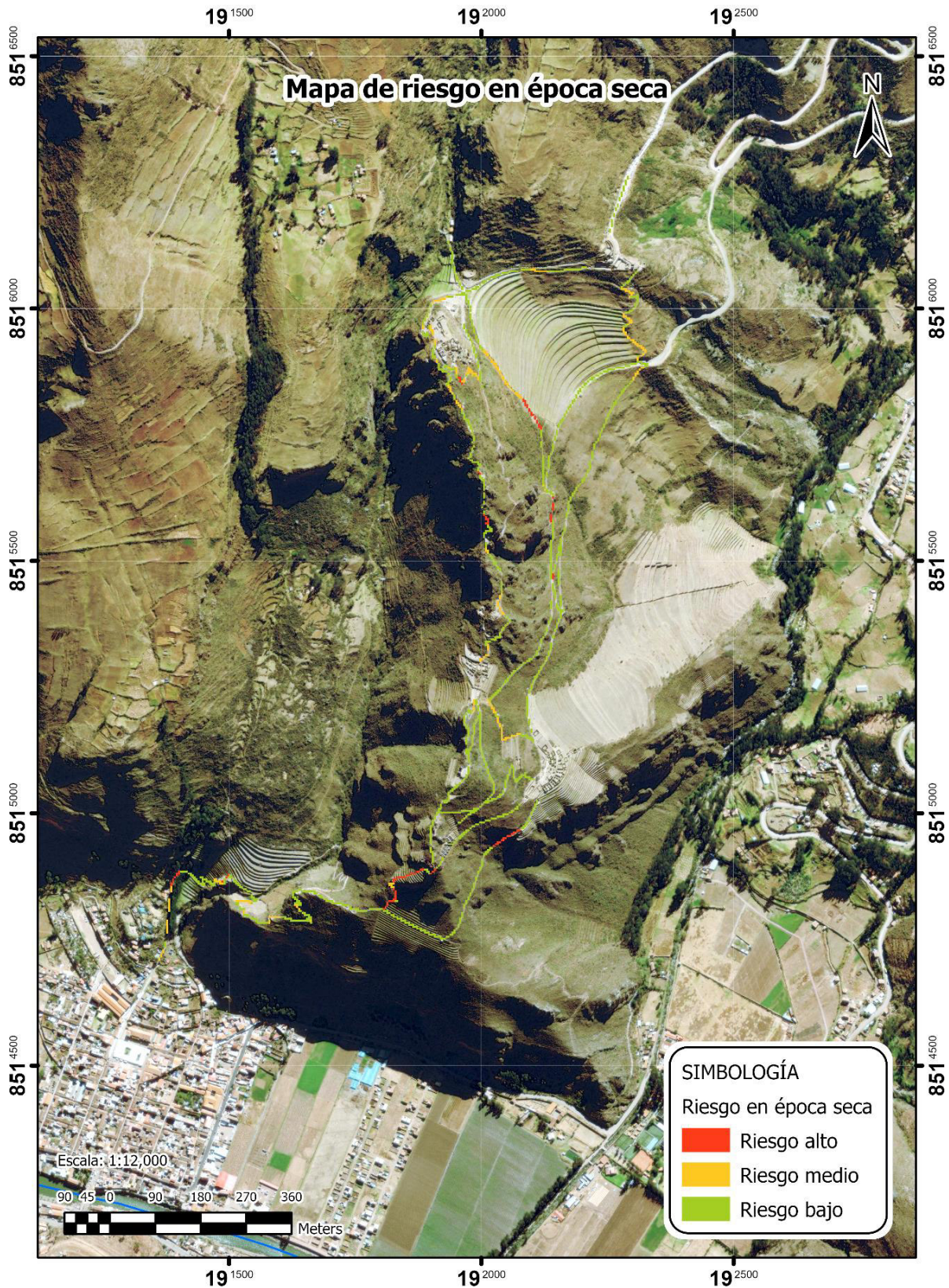
Mapa de riesgos para época de lluvias



### 4.3.2. Mapa de riesgos para época seca

Figura 17

Mapa de riesgos para época seca



## V. Discusión de resultados

Se concuerda con Faulhaber et al., 2017, pues en uno de sus resultados indica que las rocas o escombros fueron las superficies más frecuentes donde los senderistas sufrieron accidentes (60,8 %), seguidas de hierba (13,9 %), nieve o hielo (6,2 %) y otras superficies (19,0 %). En nuestro caso, los resultados indican una correlación positiva media entre la inseguridad física del turista y la firmeza del suelo, cuyos indicadores son justamente las rocas de superficie lisa y la presencia de gravas y rocas pequeñas en la superficie del suelo. Esto indica que mientras haya más presencia de estos indicadores en el sendero mayor será la probabilidad de ocurrencia de accidentes con lesiones considerables. No se encontró en nuestra investigación rocas que fueran consideradas obstáculos en ningún segmento del sendero; sin embargo, como parte de la estructura misma del sendero, por lo que se lo evalúa desde el punto de vista de su firmeza (resbaloso o no).

Los mismos autores, Faulhaber et al., 2017, obtuvieron en sus resultados que el descenso es la parte con más riesgo de accidentes por caídas durante el senderismo de montaña. En nuestros resultados la totalidad de accidentes de inseguridad alta fueron de turistas descendiendo por el sendero (3 de 27) y en pendiente altas (mayores a 50%). Además, si se considera que al descender nuestra fuerza y dirección de movimiento va a favor de la gravedad, es mucho más probable que resbalemos y caigamos. En cambio, al subir, las dos fuerzas son opuestas. Considerando también que el factor pendiente está muy relacionado a la dirección en que uno va en el sendero.

Asimismo, se coincide con los resultados de Faulhaber et al., 2020, que indican que la articulación del tobillo fue la localización lesional más frecuente (42,4%), seguida de la cabeza (13,4%) y la parte inferior de la pierna (sin tobillo) (10,6%). En nuestro caso, la gran mayoría de las lesiones fueron en las extremidades inferiores.

En nuestro caso, se estudió la relación que hay entre las condiciones naturales del sendero y las complicaciones físicas en los turistas, algunos de ellos pueden estar más relacionados que los otros, las caídas en este estudio, estuvieron relacionadas a las condiciones del sendero que favorecían a los resbalones. Uno et al., 2019 encontró en su estudio que las lesiones o accidentes ocurridos en senderismo a raíz de una caída fueron un resbalón.

En cuanto al factor climático precipitación, que está relacionado con la humedad del suelo del sendero en nuestro estudio, se obtuvieron resultados diferentes con Faulhaber et al., 2017, mientras que ellos indican que para el 90% de los accidentes se registraron buenas condiciones climáticas, definidas como cielo soleado o nublado sin precipitaciones, niebla, oscuridad u otras condiciones desfavorables, en nuestra investigación hubo una relación positiva media entre la humedad del suelo del sendero (solo está húmedo cuando hay precipitación) y la inseguridad física del turista, lo que indica que es más peligroso caminar en un suelo húmedo o mojado que en uno seco.

La propuesta metodológica de Galacho & Arrebola, 2010, donde utiliza los instrumentos de los Sistemas de Información Geográfica para el análisis espacial y los combina con los métodos Evaluación Multicriterio para poder resolver la interrelación de las diversas variables del territorio, es muy útil para actividades como la seguridad en turismo. En esta investigación también se considera que esta metodología es muy útil para un análisis espacial de las actividades que se desarrollan en un territorio, pues nos permite localizar los diversos peligros en un mapa y tomar las precauciones necesarias en esos lugares específicos. Además, nos permite analizar varias variables y generar un mapa con todas ellas. Al darle un criterio a cada una, se puede obtener las zonas con más peligro en base a las variables que se decidió estudiar. De esta manera se tiene una idea más general y completa de todos los riesgos a los cuales están expuestos los turistas.

## VI. Conclusiones

- a. En la hipótesis general (H1), el grado de correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista es positiva considerable (0,737) a un nivel de significancia bilateral menor a 0.05. Por dicha razón se rechaza la hipótesis nula y existen razones suficientes para deducir que los factores de riesgo naturales estudiados están relacionado a la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.
- b. En la hipótesis específica (H2), el grado de correlación entre el factor de riesgo natural pendiente y la inseguridad física del turista es positiva considerable (0,636) a un nivel de significancia bilateral menor a 0.05. Por dicha razón se rechaza la hipótesis nula y existen razones suficientes para deducir que el factor de riesgo pendiente está relacionado a la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.
- c. En la hipótesis específica (H3), el grado de correlación entre el factor de riesgo natural firmeza del suelo y la inseguridad física del turista es positiva media (0,394) a un nivel de significancia bilateral menor a 0.05. Por dicha razón se rechaza la hipótesis nula y existen razones suficientes para deducir que el factor de riesgo firmeza del suelo está relacionado a la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.
- d. En la hipótesis específica (H4), el grado de correlación entre el factor de riesgo natural humedad del suelo y la inseguridad física del turista es positiva media (0,408) a un nivel de significancia bilateral menor a 0.05. Por dicha razón se rechaza la hipótesis nula y existen razones suficientes para deducir que el factor de riesgo humedad del suelo está relacionado a la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac.

- e. Con las conclusiones a, b, c y d se ha logrado los objetivos de la investigación.
- f. Adicionalmente, los Sistemas de Información Geográfica y la Evaluación Multicriterio son una propuesta metodológica muy útil para la gestión del riesgo en los senderos que recorren los turistas en los destinos turísticos. Permiten tener referencia espacial de los peligros y una combinación criteriosa de todos los factores que interfieren en el riesgo del turista. Asimismo, es importante porque nos permite determinar el nivel de riesgo de los senderos y aplicar medidas de control a fin de evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad física del turista y/o su vida.
- g. Las zonas con mayor riesgo dentro de los senderos del Parque Arqueológico de Pisac se muestran en un mapa de riesgos elaborado usando los Sistemas de Información Geográfica y la Evaluación Multicriterio. En base a esto se pueden tomar medidas preventivas o de control de riesgos.
- h. En esta investigación se considera que el eje fundamental de una estrategia de seguridad es la prevención. Por ende, todas las acciones planteadas aquí están orientadas a ello. Asimismo, se manifiesta que nuestros resultados están sujetos a una evaluación abierta y mejora continua, por lo que se invita a probarlo en otro tipo de experiencias o territorios.
- i. Como conclusión final se da respuesta a la pregunta de investigación, objetivos e hipótesis. Basados en el análisis estadístico y resultados, los factores de riesgo naturales pendiente, firmeza del suelo y humedad del suelo del sendero están relacionados con la inseguridad física del turista y se pueden tomar las decisiones correspondientes para reducir la probabilidad de la ocurrencia de nuevos accidentes.

## VII. Recomendaciones

- a. Dado que el factor de riesgo natural más problemático es la pendiente del sendero, se recomienda, basado en los niveles de control de riesgos, informar de manera verbal y mediante señaléticas sobre este factor de riesgo, además de implementar medidas de control de riesgos como barandas y/o agarres. Asimismo, seguir realizando el mantenimiento de aquellas que ya existen. También se pueden realizar simulacros para prepararse ante cualquier accidente.
- b. Con respecto al factor firmeza, garantizar que en los senderos se utilice tierra suficientemente compactada y tratada convenientemente, previendo que el terreno posea características antideslizantes, sin resaltos ni elementos que provoquen tropiezos. Evitando el uso de arenas sin compactar, grava suelta, lascas de madera o materiales sin un alto grado de compactación. Y en caso haya condiciones desfavorables, tratarlas.
- c. Priorizar el cuidado y la atención en las zonas más peligrosas del mapa en base a los factores de riesgo estudiados en esta investigación y otros que se crean convenientes.
- d. Mejorar el tópico del parque con equipos de rescate y primeros auxilios en caso de emergencia. Asimismo, realizar capacitaciones constantes a los guardaparques y demás trabajadores en la asistencia en caso de emergencia. El botiquín de primeros auxilios debe estar ubicado en un lugar accesible, si es posible, tener en las dos entradas del Parque. El contenido del botiquín y en general los equipos del tópico deben estar dispuestos de manera ordenada.
- e. Colocar infografía en las entradas del Parque con las pautas que se debe considerar antes y después del recorrido. Estas pautas podrían considerar información del cuidado no solo del turista de manera individual, sino también de la actuación frente

a otros visitantes, del cuidado del patrimonio y del ambiente. También colocar los números de teléfono de los guardaparques para la comunicación ante cualquier emergencia.

- f. Contar con información de farmacias, clínicas, hospitales u otros centros de asistencia cercanos, esa información puede estar disponible en las entradas mediante folletos o banners informativos.
- g. Elaborar una guía de cómo actuar ante casos de emergencia diversos que podrían ocurrir en el Parque, esta guía tiene que ser elaborada por un equipo multidisciplinario de personas y contar con la participación activa de los guardaparques, quienes son y serán los encargados de actuar ante la ocurrencia de eventos no deseados. Esta guía debe contener información de cómo actuar antes, durante y después de alguna emergencia.
- h. Llevar un registro oficial en el parque sobre los accidentados. Los puntos que se deben completar se sugieren en un formato mostrado en los anexos de esta investigación.
- i. Para una evaluación más completa, la seguridad debe ser analizada desde dos dimensiones. Los factores de riesgo naturales son la parte externa u objetiva del riesgo, que puede influir en los accidentes del turista, existen también factores personales o subjetivos que se pueden agravar con las condiciones del terreno aquí estudiadas. Es recomendable, para un estudio más completo, investigar los factores personales también.

### VIII. Referencias

- Ahamdanech, I., Alonso, C., Bosque, J., Malpica, J. A., Martín-Loeches, M., Pérez, E., & Temiño, J. (2003). Un procedimiento para elaborar mapas de riesgos naturales aplicado a Honduras. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*, 23, 55-73.
- Ayora, A. (2008). *Gestión Del Riesgo en Montaña y actividades al aire libre* (Primera Edición). Ediciones Desnivel S.L.
- Benítez, B., Hernández, L., & Solís, M. (2019). Percepción del riesgo en la elección del destino turístico para vacacionar. *Academia Journals*, 11(9), 353-358.
- Biurrun, J., & Ablitas, J. (2016). *¿Cuáles son los riesgos de la montaña?* Cinfasalud. <https://cinfasalud.cinfa.com/p/salud-y-seguridad-en-la-montana/>
- Castro Mendoza, R. (2014). *Evaluación del riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/1308>
- Chalco Salas, A. (2017). *Andenerías prehispánicas y gestión de riesgos. Análisis de su puesta en valor como factor de desarrollo cultural, Pisac—Cusco* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/7691>
- D.S. N° 005-2012-TR. Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo., 45 (2016). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571763/Decreto\\_Supremo\\_N\\_\\_005-2012-TR.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571763/Decreto_Supremo_N__005-2012-TR.pdf)
- Elorrieta, F., & Elorrieta, E. (2011). *Cusco y el Valle Sagrado de los Incas* (2da Ed.). TANKAR E.I.R.L.

- Equipo Farmalastic. (2022). *Lesiones articulares comunes en el Senderismo* [Lesiones articulares comunes en el Senderismo]. Farmalastic: en constante movimiento - Laboratorios CINFA. <https://farmalastic.cinfa.com/blog/lesiones-senderismo>
- Faulhaber, M., Pocecco, E., Niedermeier, M., Ruedl, G., Walter, D., Sterr, R., Ebner, H., Schobersberger, W., & Burtscher, M. (2017). Fall-related accidents among hikers in the Austrian Alps: A 9-year retrospective study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 3(1), e000304. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000304>
- Faulhaber, M., Ruedl, G., Schneider, F., Walter, D., Sterr, R., Schobersberger, W., Schwendinger, F., & Pocecco, E. (2020). Characteristics of Victims of Fall-Related Accidents during Mountain Hiking. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1115. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031115>
- Flórez, D., & Fernández, D. (2017). Los Sistemas de Información Geográfica. Una revisión. *FAGROPEC - Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 9(1), 11-16.
- Galacho, F., & Arrebola, J. (2010). *Metodología aplicada para la evaluación con SIG y EMC de senderos según las condiciones físicas del terreno*. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/66437>
- Gamero, A. (2021). *Fortalecimiento de la gestión sostenible del sector turismo mediante el asesoramiento del Instituto Nacional de Defensa Civil en la provincia de Urubamba del departamento de Cusco, periodo 2017-2020*. [Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/11651>
- Grünewald, L. (s. f.). *Qué es la Seguridad Turística, una nueva especialidad de la Seguridad*. Qué es la Seguridad Turística. Recuperado 25 de agosto de 2021, de [https://www.gestiondelriesgo.com/artic/discipl/disc\\_4054.htm](https://www.gestiondelriesgo.com/artic/discipl/disc_4054.htm)

- Hamill, J., Hercksen, J., Salzano, M., Udofa, A., & Trudeau, M. B. (2022). The prevalence of injuries in trail running: Influence of trails, terrains and footwear. *Footwear Science*, 0(0), 1-9. <https://doi.org/10.1080/19424280.2022.2048901>
- Herrador Sánchez, J. (2008). Seguridad y control de contingencias en las actividades físico-deportivas en el medio natural. *Wanceulen: Educación Física Digital*, 4, 11.
- Iniseg, D. de C. (2019, enero 8). *Seguridad turística: Su importancia y proyección*. Información Seguridad. <https://www.iniseg.es/blog/seguridad/seguridad-turistica-su-importancia-y-proyeccion/>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2020). *Evaluación de peligros geológicos por movimiento en masa en el río Kitamayo región Cusco* (Informe Técnico N.º A7062; p. 27). Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/9670>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2021). *Evaluación de peligros geológicos en la vía de acceso al Parque Arqueológico de Pisac* (Informe técnico N.º A7144; p. 30). Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. [http://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/3066/1/A7114-Evaluacion\\_peligros\\_via\\_al\\_Parque\\_Arqueologico\\_Pisac.pdf](http://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/3066/1/A7114-Evaluacion_peligros_via_al_Parque_Arqueologico_Pisac.pdf)
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. [http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319\\_contenido.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf)
- Irineo Roque. (2021). *Conoce los 9 aspectos más importantes sobre la seguridad turística*. <http://setthebaseurlinprojectsettings.com/>
- Jiménez García, J., & Pérez Delgado, M. A. (2018). La seguridad como componente esencial del concepto de calidad turística. *Estudios y perspectivas en turismo*, 27(4), 921-943.
- Kaulicke, P., Kondo, R., Kusuda, T., & Zapata, J. (2003). Agua, ancestros y arqueología del paisaje. *Boletín de Arqueología PUCP*, 7, 27-56.

- Licea Sánchez, J. E. (2008). Análisis de los principales peligros naturales y antrópicos que inciden en el turismo del sector Bahía de Vita-Bahía de Samá, Holguín, Cuba. *Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía*, 17, 165-175.
- Manzano, L., Pineda, N., & Gómez, M. (2019). Método de Evaluación Multicriterio. En *Métodos cuantitativos en Geografía Humana* (p. 351).
- Mondragón, A. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento Científico*, 8(1), 98-104.
- Municipalidad Distrital de Pisac. (2016). *Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Pisac al 2025*. <https://es.scribd.com/document/512902544/Plan-de-desarrollo-concertado-del-distrito-de-pisac-al-2025>
- Ruíz Ríos, K. D. R., & Tello Reátegui, B. C. (2020). *Seguridad turística y la calidad de servicios turísticos en el distrito de Sauce, provincia y región San Martín, año 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Martín. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3885>
- Salinas, E., Hernández, D., & Licea, J. (2010). Análisis de los peligros naturales y antrópicos en destinos turísticos de Cuba. *Revista de investigaciones turísticas*, 1, 13-41.
- Segura Hurtado, A. C., & Zegarra Traverso, M. E. (2021). *Los desastres naturales y el turismo en el distrito de Lurigancho Chosica de la provincia de Lima, 2020* [Trabajo de grado, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio Académico USMP. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/8165>
- Seisdedos, J., Mulas, J., Gonzáles de Vallejo, L., Rodríguez Franco, J., Gracia, F., Del Río, L., & Garrote, J. (2013). Estudio y cartografía de los peligros naturales costeros de la región de Murcia. *Boletín Geológico y Minero*, 505-520.

- She, S., Tian, Y., Lu, L., Eimontaite, I., Xie, T., & Sun, Y. (2019). An Exploration of Hiking Risk Perception: Dimensions and Antecedent Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1986.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph16111986>
- Sitio inca de Pisac: Precios, ubicación, historia.* (2016, septiembre 30). Boletín Machu Picchu. <https://www.boletomachupicchu.com/ruinas-pisac-valle-sagrado/>
- Sotelo Navalpotro, J. A., & Sotelo Pérez, M. (2018). Turismo y riesgos naturales en las “Rias Baixas” gallegas. Estudio de caso. *Cuadernos de Turismo*, 42, 481-500.  
<https://doi.org/10.6018/turismo.42.22>
- Tacón, A., & Firmani, C. (2004). *Manual de senderos y uso público.*  
<https://asesoresenturismoperu.files.wordpress.com/2017/12/278-manual-de-senderos-y-usos-publicos.pdf>
- Tarlow, P. E. (2014). *Tourism security: Strategies for effectively managing travel risk and safety* (Elsevier). Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier.
- The StayWell Company. (2022). *Cuando su hijo tiene una distensión, un esguince o una contusión.* <http://demo.staywellhealthlibrary.com/spanish/az-search/Content/healthsheets-v1/cuando-su-hijo-tiene-una-distension-un-esguince-o-una-contusion/>
- Uno, T., Fujino, M., Ohwaki, A., & Horiuchi, M. (2019). Prevalence of Falls on Mount Fuji and Associated with Risk Factors: A Questionnaire Survey Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4234.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph16214234>
- Vargas Guzmán, F. J. (2018a). *Gestión de la Seguridad Turística y nivel de satisfacción de los visitantes a la cascada de Ahuashiyacu – Banda de Shilcayo, 2017* [Tesis de

posgrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31584>

Vargas Guzmán, F. J. (2018b, mayo 23). *La seguridad en la actividad turística*. Entorno Turístico. <https://www.entornoturistico.com/la-seguridad-en-la-actividad-turistica/>

Vera, F. (2003). Riesgos naturales en la actividad turística. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 23, 159-176.

Zglobicki, W., Kołodyńska-Gawrysiak, R., & Gawrysiak, L. (2015). Gully erosion as a natural hazard: The educational role of geotourism. *Natural Hazards*, 79(1), 159-181.

<https://doi.org/10.1007/s11069-014-1505-9>

Zürcher, S., Jackowski, C., & Schön, C. A. (2020). Circumstances and causes of death of hikers at different altitudes: A retrospective analysis of hiking fatalities from 2003–2018. *Forensic Science International*, 310, 110252.

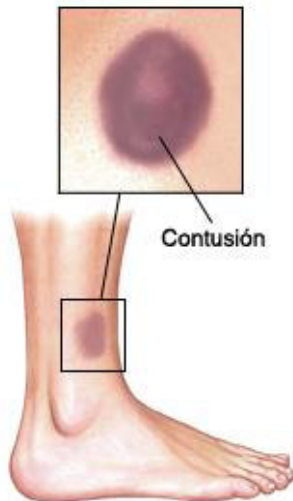
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110252>

## IX. Anexos

### Anexo A. Figuras del factor inseguridad física

#### Figura 18

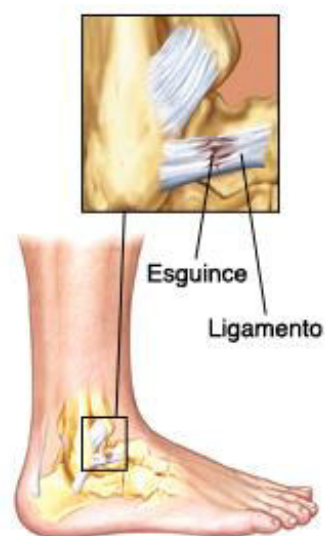
##### *Contusión*



*Nota.* Tomado de “Cuando su hijo tiene una distensión, un esguince o una contusión”, por STAYWELL, 2022. (<https://demo.staywellhealthlibrary.com/>).

#### Figura 19

##### *Esguince*



*Nota.* Tomado de “Cuando su hijo tiene una distensión, un esguince o una contusión”, por STAYWELL, 2022. (<https://demo.staywellhealthlibrary.com/>).

**Figura 20***Distensión*

*Nota.* Tomado de “Cuando su hijo tiene una distensión, un esguince o una contusión”, por STAYWELL, 2022. (<https://demo.staywellhealthlibrary.com/>).

**Figura 21***Fractura*

*Nota.* Tomado de “Cuando su hijo tiene una distensión, un esguince o una contusión”, por STAYWELL, 2022. (<https://demo.staywellhealthlibrary.com/>).

## Anexo B. Fotografías de las unidades turísticas

**Figura 22**

*Amaru Punku*



**Figura 23**

*Andenerías Pisaqa*



**Figura 24**

*Pisaqa*



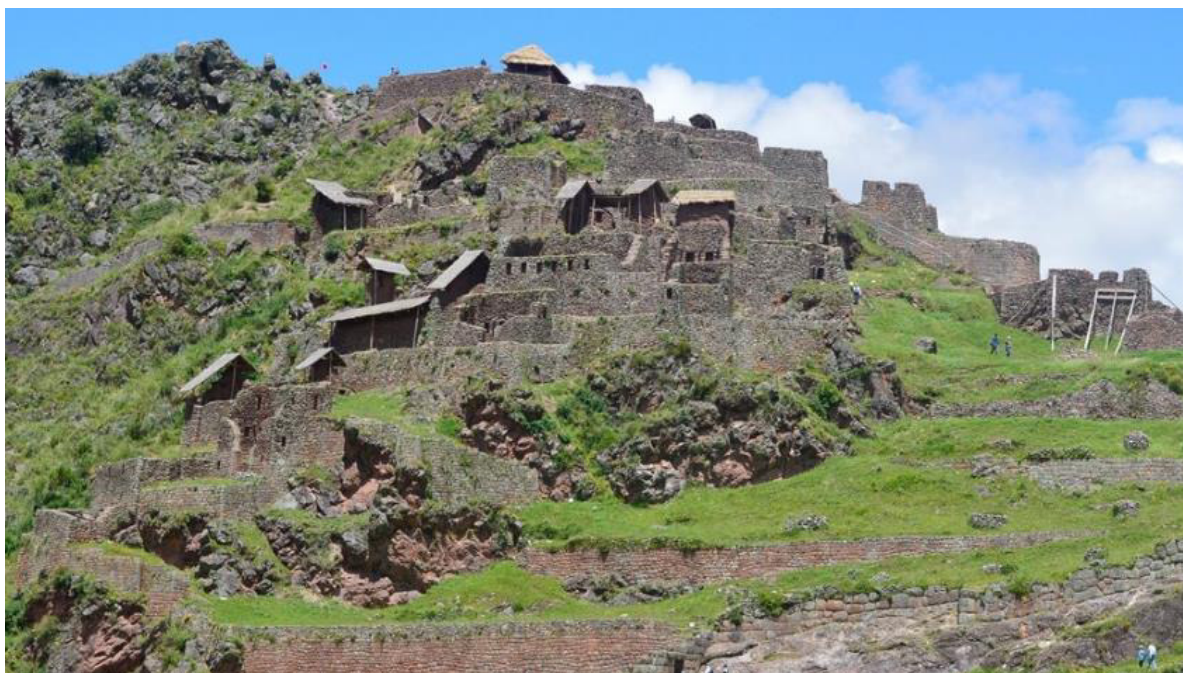
**Figura 25**

*Almacén de productos*



**Figura 26***Torreones***Figura 27***Andenes Acchapata*

**Figura 28***Intiwatana***Figura 29***Tunel*

**Figura 30***Zona militar***Figura 31***Baños litúrgicos*

**Figura 32**

*Qantus Raccay*

**Figura 33**

*El cerro del Cóndor y el pueblo de Písac*



*Nota.* Tomado de *Cusco y el Valle Sagrado de los Incas* (p.71), por Elorrieta E. & Elorrieta F., 2011, Editorial TANKAR EIRL

### Figura 34

*Representación artística de la montaña en forma de cóndor*



*Nota.* Tomado de *Cusco y el Valle Sagrado de los Incas* (p.71), por Elorrieta E. & Elorrieta F., 2011, Editorial TANKAR EIRL

### Anexo C. Tipos de senderos según el tipo de factor de riesgo y sus dimensiones

#### Figura 35

*Tipos de pendientes del sendero*



**Figura 36**

*Tipos de firmeza del suelo del sendero*



**Figura 37**

*Tipos de humedad del suelo del sendero*

**Figura 38**

*Senderos restringidos por derrumbes*



## Anexo D. Evidencias del trabajo de campo

### Figura 39

*Fotografías de las visitas a campo*



### Figura 40

*Guardaparque indicando un punto donde ocurrió un accidente*



Anexo E. Boleto turístico del Cusco integral para estudiante nacional



**BEN-547120**

\* BOLETO TURÍSTICO DEL CUSCO INTEGRAL PARA ESTUDIANTE NACIONAL

**BTC** BOLETO TURÍSTICO DEL CUSCO

Nombre: Cristian Castillo Galareta

F. Inicio: 12 MAR 2022

F. Expiración: 21 MAR 2022

**\* BEN** | **16 lugares turísticos**

Costo: S/ 40 Soles

VÁLIDO para:  
VIGENCIA: 10 días consecutivos

www.cosituc.gob.pe  
R.U.C. N° 20450588599

ESTE DOCUMENTO DEBERÁ SER  
ADQUIRIDO EN LUGARES  
AUTORIZADOS POR COSITUC Y EN  
LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS  
INCLUIDOS  
YOU MUST BUY THIS TICKET ONLY  
IN AUTHORIZED PLACES AND THE  
ARCHAEOLOGICAL SITES.

DESPUES DE ADQUIRIDO EL BOLETO, NO HAY LUGAR A CAMBIO DE NINGUN TIPO / AFTER BUYING THE TICKET, THERE IS NOT POSSIBILITY TO CHANGE



16	MUSEO HISTÓRICO REGIONAL
15	MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO
14	MUSEO DE ARTE POPULAR
13	MUSEO DE SITIO CORRIANCHA
12	CENTRO OSOO DE ARTE NATIVO
11	MONUMENTO A PACHACUTEC
10	PIKILLAKTA
9	TIPÓN
8	CHINCHERO
7	MORAY
6	OLLANTAYTAMBO
5	
4	TAMBOMACHAY
3	PUKA PUKARA
2	Q'ENCO
1	SAQSAYWAMAN

## Anexo F. Formato de registro de accidentes propuesto

### REGISTRO DE ACCIDENTES PARQUE ARQUEOLÓGICO DE PISAC

<b>1. Datos generales</b>		
Fecha: _____	Ubicación: _____	
<input type="radio"/> En el sendero	<input type="radio"/> Sendero no autorizado	<input type="radio"/> Fuera del sendero
<b>2. Datos de la actividad</b>		
<b>2.1. Momento de la actividad</b>		
<input type="radio"/> Ascenso	<input type="radio"/> Descenso	<input type="radio"/> Ni ascenso ni descenso
<b>2.2. Precipitaciones</b>		
<input type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No	
<b>3. Datos del accidente</b>		
<b>3.1. Tipo de accidente</b>		
<input type="radio"/> Caída de piedras	<input type="radio"/> Caída mismo nivel	<input type="radio"/> Caída distinto nivel
<input type="radio"/> Otro _____	_____	
<b>4. Datos del territorio</b>		
<b>4.1. Ancho del sendero</b>		
<input type="radio"/> Menor de 1.50 m	<input type="radio"/> De 1.50 m a 1.80 m	<input type="radio"/> Mayor a 1.80 m
<b>4.2. Tipo de suelo del sendero</b>		
<input type="radio"/> Tierra compacta	<input type="radio"/> Madera	<input type="radio"/> Roca no resbalosa
<input type="radio"/> Con rocas pequeñas	<input type="radio"/> Hierba	<input type="radio"/> Roca resbalosa
<b>4.3. Pendiente del sendero</b>		
<input type="radio"/> Baja (<10 %)	<input type="radio"/> Media (De 10 a 30 %)	<input type="radio"/> Alta (Mayor a 30 %)
<b>4.4. Humedad del suelo del sendero</b>		
<input type="radio"/> Seco	<input type="radio"/> Húmedo	<input type="radio"/> Con agua discurriendo
<b>5.5. Márgenes del sendero</b>		
<input type="radio"/> Llano	<input type="radio"/> Escarpado	<input type="radio"/> Con rocas inestables
<b>5. Datos del accidentado</b>		
<b>5.1. Edad</b> _____	<b>5.3. Nacionalidad</b> _____	
<b>5.2. Sexo</b>	<input type="radio"/> Masculino	<input type="radio"/> Femenino
<b>5.3. Consecuencias del accidente</b>		
<input type="radio"/> Muerte	<input type="radio"/> Laceraciones	<input type="radio"/> Herida profunda
<input type="radio"/> Fracturas	<input type="radio"/> Desgarro	<input type="radio"/> Herida superficial
<input type="radio"/> Esguince	<input type="radio"/> Contusiones	<input type="radio"/> lleso
<input type="radio"/> Otras _____	_____	
<b>5.4. Localización del accidente</b>		
<input type="radio"/> Cabeza	<input type="radio"/> Adomen	<input type="radio"/> Piernas
<input type="radio"/> Cuello	<input type="radio"/> Espalda	<input type="radio"/> Rodilla
<input type="radio"/> Hombros	<input type="radio"/> Brazos	<input type="radio"/> Tobillo
<input type="radio"/> Tórax	<input type="radio"/> Manos	<input type="radio"/> Pies
<input type="radio"/> Otros _____	_____	
<b>5.5. Equipamiento</b>		
<input type="radio"/> Adecuado	<input type="radio"/> Inadecuado	
<b>5.6. Veces que visita el parque</b>		
<input type="radio"/> Primera	<input type="radio"/> Más de una	

## Anexo G. Solicitud para realizar investigación en el Parque Arqueológico de Pisac



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**



### Solicitud para realizar investigación

Arqueól. Freddy Zegarra Salas

Coordinador General del Parque Arqueológico de Pisac

Yo, Castillo Galarreta Cristian Omar, identificado con DNI N° 73618274, con domicilio en Mz. D Lt. 12 Urb. Virgen de Las Mercedes – San Martín de Porres – Lima. Me dirijo ante usted y expongo.

Que habiendo culminado mis estudios en la escuela profesional de Ingeniería en Ecoturismo de la facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal, solicito a usted permiso para acceder a los registros de accidentes e incidentes en del Parque y para realizar mediciones de algunas características del sendero y de esta manera realizar el trabajo de investigación titulado “Correlación entre factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac – Cusco 2021” para optar el título profesional en la carrera de Ingeniería en Ecoturismo.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Cusco, 19 de marzo del 2022

  
Castillo Galarreta Cristian Omar  
Bachiller en Ingeniería en Ecoturismo  
Cel. 981977499

## Anexo H. Matriz de Consistencia

TITULO: CORRELACIÓN ENTRE FACTORES DE RIESGO NATURALES Y LA INSEGURIDAD FÍSICA DEL TURISTA EN LOS SENDEROS DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DE PISAC, REGIÓN CUSCO								
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Existe correlación entre los factores naturales de riesgo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar la correlación entre los factores de riesgo naturales del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b> H1: Existe correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco. H0: No existe correlación entre los factores de riesgo naturales y la inseguridad física del turista que recorre los senderos del Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p>	<p>VARIABLE ASOCIADA</p> <p>Factores de riesgo naturales</p>	<p>Pendiente del sendero</p> <p>Firmeza del suelo</p> <p>Humedad del suelo</p>	<p>% de Inclinação</p> <p>Superficie de roca resbalosa Suelo con roca de superficie rugosa o con rocas o gravas pequeñas Suelo de tierra compacta</p> <p>Suelo en época de lluvias Suelo en época seca</p>	<p>Alta Media Baja</p> <p>Poco firme</p> <p>Medianamente firme</p> <p>Firme</p> <p>Suelo húmedo</p> <p>Suelo seco</p>	<p>Categórica ordinal</p> <p>Categórica ordinal</p> <p>Categórica ordinal</p>	<p>Rho DE SPEARMAN</p> <p>Prueba de hipótesis general</p> <p>Correlación entre los factores de riesgos naturales y la inseguridad física del turista es positiva considerable</p> <p>Rho 0,737 p-valor 0,000</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
<p>- ¿Existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?</p> <p>- ¿Existe correlación entre la firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?</p> <p>- ¿Existe correlación entre la humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco?</p>	<p>Determinar la correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p> <p>Determinar la correlación entre la firmeza del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p> <p>Determinar la correlación entre la humedad del suelo del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco</p>	<p>H2: Existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco. H0: No existe correlación entre la pendiente del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p> <p>H3: Existe correlación entre la firmeza del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco. H0: No existe correlación entre la firmeza del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p> <p>H4: Existe correlación entre la humedad del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco. H0: No existe correlación entre la humedad del sendero y la inseguridad física del turista en el Parque Arqueológico de Pisac, región Cusco.</p>	<p>VARIABLE DE SUPERVISIÓN</p> <p>Inseguridad física del turista</p>	<p>Severidad de accidentes</p>	<p>Fracturas, esguinces, desgarros, heridas graves</p> <p>Heridas superficiales o raspones</p> <p>Contusiones o moretones</p>	<p>Inseguridad alta</p> <p>Inseguridad media</p> <p>Inseguridad baja</p>	<p>Categórica ordinal</p>	<p>Prueba de hipótesis Específicas</p> <p>Correlación entre pendiente y la inseguridad física es positiva considerable. Rho 0.636 p-valor 0,000</p> <p>Correlación entre firmeza del suelo y la inseguridad es positiva media Rho 0.394 p-valor 0.000</p> <p>Correlación entre humedad del suelo y la inseguridad física de la turista es positiva media Rho 0.408 p-valor 0.034</p>