

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA**



**TESIS**

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL  
PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE  
EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGIÓN CUSCO - 2023**

**PRESENTADO POR:**

Br. JORGE KEVIN SUAREZ CALDERON

Br. EDILSON HUAMAN HUILLCA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO GEÓLOGO**

**ASESORA:**

Dra. MARIA MAYSSA VEGA GUZMAN

**FINANCIADO POR:**

PROGRAMA: “YACHAYNINCHIS  
WIÑARINANPAQ” – UNSAAC

**CUSCO – PERÚ**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Determinación, Caracterización y Cuantificación del Patrimonio Geológico Para la Creación de un Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco - 2023.

presentado por: Jorge Kevin Suárez Calderón con DNI Nro.: 48665368... presentado por: Edilson Huaman Huilca con DNI Nro.: 74132389 para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Geólogo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 7 %.

**Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis**

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 25 de Setiembre de 2024

Firma  
Post firma María Mayssa Vega Guzmán

Nro. de DNI 23974723

ORCID del Asesor 0000-0003-2907-1171

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 272590384964361

NOMBRE DEL TRABAJO

**DETERMINACION, CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO PARA LA CREACION DE UN GEOP**

AUTOR

**Jorge Kevin Suárez Calderon Edilson Huaman Huillca**

RECUENTO DE PALABRAS

**149258 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**833763 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**564 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**47.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 24, 2024 5:43 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 24, 2024 5:53 PM GMT-5****● 7% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



23974723  
Maria Mayssa Vega Guzmán

## **DEDICATORIA**

*Esta tesis se la dedico a mi Dios, quien supo protegerme, guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin nunca perder la dignidad y desfallecer en el intento.*

*A mi familia, quienes por ellos soy lo que soy.*

*Para mi madre Martha por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.*

*Para mi padre Fidel por su constante motivación.*

*A mis hermanas Yovana y Lethit por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi sobrina Dariana Antuané quien ha sido y es mi felicidad.*

*A mis amigos de mi etapa universitaria, especialmente a mis compañeros Miguel Angel Monteagudo Carazas, Fabricio Chihuantito Cáceres y Edwin Raúl Puma Sama, quienes supieron acompañarme en todo este largo camino.*

*Jorge Kevin Suárez Calderón*

## **DEDICATORIA**

*A mis amados padres, Celestino y Martha, cuyo amor y sacrificio han sido la luz que ha guiado mi camino: gracias por enseñarme el valor de la perseverancia y por siempre estar ahí para apoyarme en cada paso que doy.*

*A mis hermanos, Yaned, Yhon, Roy y Sharmely, por su amor incondicional y por ser una fuente constante de inspiración para mi crecimiento personal y académico.*

*Y al amor de mi vida, Ghadee, por ser mi refugio y mi mayor inspiración. Tu amor me impulsa a ser la mejor versión de mí mismo, y no puedo imaginar este viaje sin ti a mi lado.  
A cada uno de ustedes, mi eterna gratitud y amor.*

*Edilson Huaman Huíllca*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco infinitamente a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas y valor para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.*

*Al culminar mi etapa universitaria mi corazón se agita y murmura desde lo más hondo de mi corazón gracias, gracias, gracias querida familia.*

*A mi madre Martha, que con su demostración de una ejemplar madre que me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y con sus consejos a perseverar.*

*A mi padre Jorge Fidel por su motivación en cada etapa de mi vida.*

*A mis hermanas Yovana y Lethit por ser fuente inagotable de apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.*

*A mi sobrina Dariana Antuané por alegrar cada día de mi vida.*

*A mis Escuelas Profesionales de Ciencias Administrativas e Ingeniería Geológica, especialmente a mis asesores Dr. Raúl Abarca Astete y Dra. María Mayssa Vega Guzmán.*

*A todos mis amigos de mis Escuelas Profesionales de Ciencias Administrativas e Ingeniería Geológica.*

*Jorge Kevin Suárez Calderón*

*A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales.*

*Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.*

*A La Dra. María Mayssa Vega Guzmán y el ingeniero Igor Astete Farfán por su apoyo en la elaboración del presente trabajo de investigación.*

*Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de esta tesis.*

*Jorge Kevin Suárez Calderón y*

*Edilson Huaman Huílca*

# ÍNDICE

## RESUMEN

<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Título .....	1
1.2. Introducción.....	1
1.3. Ubicación.....	3
1.3.1. Ubicación Política .....	4
1.3.2. Ubicación Geográfica .....	4
1.4. Accesibilidad .....	6
1.5. Planteamiento y Formulación del Problema.....	7
1.5.1. Descripción del Problema.....	7
1.5.2. Formulación del Problema .....	12
1.6. Objetivos.....	13
1.6.1. Objetivo General .....	13
1.6.2. Objetivos Específicos .....	13
1.7. Justificación e Importancia.....	14
1.8. Hipótesis .....	15
1.8.1. Hipótesis General .....	15
1.8.2. Hipótesis Específica .....	15
1.9. Variables de Investigación .....	16
1.10. Operacionalización de Variables .....	17
1.11. Metodología de Trabajo .....	19
1.11.1. Tipos de Investigación.....	19
1.12. Fases de Elaboración del Estudio .....	26
1.12.1. Etapa de Recopilación de Información Existente.....	26
1.12.2. Etapa de Investigaciones de Campo .....	27
1.13. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	28

1.13.1.	Técnicas .....	28
1.13.2.	Instrumentos .....	29
1.13.3.	Fuentes de Información .....	29
1.14.	Materiales y Equipos .....	30
1.14.1.	Materiales .....	30
1.15.	Clima y Vegetación .....	31
<b>CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL .....</b>		<b>35</b>
2.1.	Estado de Arte de la Investigación .....	35
2.2.	Marco Teórico .....	38
2.2.1.	Los Geoparques Mundiales de la UNESCO .....	38
2.2.2.	Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, la Biosfera y el Patrimonio Mundial, una Imagen Completa Promocionada por la UNESCO .....	41
2.2.3.	Elementos esenciales para la categorización de Geoparques .....	41
2.2.4.	La Red Global de Geoparques .....	42
2.2.5.	Los 10 Ejes Principales en los Cuales se Centra los Geoparques Mundiales de la UNESCO .....	43
2.3.	Marco Conceptual .....	46
2.3.1.	Patrimonio Geológico .....	46
2.3.2.	Geositios .....	48
2.3.3.	Geodiversidad .....	49
2.3.4.	Geoconservación .....	50
2.3.5.	Geoparque .....	50
2.3.6.	Georutas .....	51
2.3.7.	Geoturismo .....	52
2.3.8.	Patrimonio Geológico y Geopatrimonio .....	54
2.3.9.	Patrimonio Geológico y Patrimonio Cultural .....	56
2.3.10.	Historia Geológica .....	58
<b>CAPITULO III: GEOPARQUES .....</b>		<b>59</b>
3.1.	Orígenes de la creación de los Geoparques .....	59



3.2. Los Geoparques Mundiales de la UNESCO y la Red Global de Geoparques .....	60
3.2.1. Características de un Geoparque Mundial.....	60
3.3. Las Redes Regionales de Geoparques Mundiales de la UNESCO .....	66
3.3.1. Red Europea de Geoparques.....	67
3.3.2. Red de Geoparques de Asia Pacifico.....	68
3.3.3. Red de Geoparques de América Latina y el Caribe.....	70
3.4. Procedimiento Para la Designación de Geoparques Mundiales de la UNESCO .....	71
3.5. Patrimonio Geológico en Perú.....	73
3.5.1. Antecedentes la Investigación del Patrimonio Geológico Peruano....	75
3.5.2. Estudio del Patrimonio Geológico Peruano.....	76
3.5.3. Instituciones que Dan Soporte al Estudio y Gestión del Patrimonio Geológico.....	77
3.5.4. Protección Legal del Patrimonio Geológico.....	77
3.5.5. Avance de los Estudios del Patrimonio Geológico en el Perú .....	77
3.5.6. Perspectivas de Estudios de Patrimonio Geológico y Geoturismo.....	79
3.6. Geoparque Mundial de la UNESCO de Colca y Volcanes de Andagua – Perú.....	83
3.7. Los Stakeholders .....	86
3.8. Gestión de un Geoparque .....	87
3.9. Plan de Acción de Geoparques.....	88
<b>CAPITULO IV: EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS .....</b>	<b>89</b>
4.1. Un Paisaje Espectacular de Indómita Belleza .....	89
4.2. Hidrografía del Valle Sagrado de los Incas.....	90
4.3. Clima en el Valle Sagrado de los Incas .....	90
4.4. Flora y Fauna del Valle Sagrado de los Incas .....	91
4.4.1. Flora.....	91
4.4.2. Fauna .....	96
4.5. Contexto Socioeconómico.....	104

4.6.	Aspectos Turísticos .....	106
4.7.	Síntesis Geológica en el Valle Sagrado de los Incas .....	107
4.7.1.	La Cordillera de los Andes .....	107
4.7.2.	Andes del Norte o Septentrionales .....	107
4.7.3.	Andes Centrales .....	107
4.7.4.	Andes del Sur o Australes .....	108
4.8.	Un Valle Entre Montañas .....	108
4.9.	Santuario Histórico de Machupicchu .....	109
4.10.	Qhapaq Ñan – Sistema Vial Andino.....	109
4.11.	Situación Actual del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas.....	110
4.12.	Análisis del Ambiente Externo del Valle Sagrado de los Incas .....	111
4.13.	Análisis del Ambiente Interno del Valle Sagrado de los Incas .....	112
4.14.	Análisis FODA .....	117
4.15.	Oportunidades Para el Desarrollo Social del Valle Sagrado que Puede Ofrecer un Eventual Reconocimiento de Geoparque .....	119
4.16.	Modelo de Gestión de un Eventual Geoparque del Valle Sagrado .....	120
4.17.	Geología .....	125
4.17.1.	Historia Geológica del Perú.....	125
4.17.2.	Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas .....	143
4.17.3.	Geología y Estratigrafía del Valle Sagrado de los Incas .....	160
4.17.4.	Geomorfología del Valle Sagrado de los Incas .....	170
4.17.5.	Tectónica .....	177
<b>CAPITULO V: EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y EL PATRIMONIO CULTURAL.....</b>		<b>181</b>
5.1.	Significación Religiosa Y Espiritual .....	182
5.1.1.	Los Apus.....	182
5.1.2.	Montaña Huayna Picchu.....	182
5.1.3.	Cerro Calvario .....	183
5.1.4.	Fiestas Religiosas .....	183

5.2.	Folklore.....	185
5.2.1.	La Otra Historia del Origen del Tahuantinsuyo .....	185
5.2.2.	La Leyenda del Deslizamiento Yawarmaqui.....	186
5.2.3.	La Leyenda de Pitusiray y Sawasiray .....	187
5.2.4.	Leyenda Inca: La Ñusta Chuquillanto y el Pastor Acoitapia.....	188
5.2.5.	La Leyenda de la Ñusta (Pisac).....	189
5.2.6.	La Leyenda de Wiracocha o Tunupa.....	190
5.3.	Identidad .....	191
5.3.1.	Rasgos Distintivos de la Población .....	192
5.4.	Patrimonio Artístico .....	195
5.4.1.	Pinturas Rupestres de Capillayoc y Chahuaytiri .....	195
5.4.2.	Tumbas Prehispanicas en Cerro Calvario.....	197
5.4.3.	Machupicchu .....	197
5.4.4.	Santuario De La Gruta De La Virgen De Fátima-Lamay.....	198
5.4.5.	Moray .....	198
5.5.	Patrimonio Histórico .....	199
5.6.	Historia de la Ciencia .....	200
5.7.	Estética y Relevancia Escénica .....	201

**CAPITULO VI: GEOPATRIMONIO..... 204**

**CAPITULO VII: ...PROPUESTA METODOLOGICA DE DETERMINACIÓN,  
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE  
SAGRADO DEL LOS INCAS, REGIÓN CUSCO - 2023..... 227**

7.1.	Etapa 1: Delimitación Del Área De Estudio.....	229
7.2.	Etapa 2: Recopilación Bibliográfica Y Documental .....	233
7.3.	Etapa 3: Determinación De La Geodiversidad Y Áreas Temáticas .....	239
7.4.	Etapa 4: Levantamiento En Terreno.....	248
7.5.	Etapa 5: Valoración Cuantitativa de los Geositios .....	254
7.6.	Etapa 6: Estudio y Descripción de los Geositios.....	288

7.7.	Etapa 7: Determinación Del Geopatrimonio Presente En El Valle Sagrado De Los Incas .....	292
7.8.	Etapa 8: Determinación del Patrimonio Cultural Presente en el Valle Sagrado De Los Incas .....	295
7.9.	Etapa 9: Determinación De Los Geomiradores .....	298
7.10.	Etapa 10: Determinación de las Georutas.....	301

**CAPITULO VIII: CARACTERIZACIÓN DE LOS GEOSITIOS EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS ..... 304**

**CAPITULO IX: GEORUTAS ..... 306**

9.1.	Georuta 1 .....	306
9.2.	Georuta 2 .....	308
9.3.	Georuta 3 .....	310
9.4.	Georuta 4 .....	312
9.5.	Georuta 5 .....	314

**CAPITULO X: GEOMIRADORES EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS ..... 317**

10.1.	GM1. Geomirador Del Valle Sagrado En Pachar.....	317
10.2.	GM2. Geomirador Estancia Del Valle Sagrado En El Centro Poblado De Yanahuara.....	318
10.3.	GM3. Geomirador Catahuasi En Huycho.....	320
10.4.	GM4. Geomirador De Qaqacollo .....	321
10.5.	GM5. Geomirador De Cristal De Coya.....	322
10.6.	GM6. Geomirador De Arin .....	323
10.7.	GM7. Geomirador De Tantanmarka En Urubamba .....	324
10.8.	GM8. Geomirador Del Valle Tributario De Urquillos .....	325
10.9.	GM9. Geomirador Del Jardín Sagrado En San Salvador .....	326
10.10.	GM10. Geomirador De Huaynapicchu.....	327

10.11. GM11. Geomirador en el Abra Málaga.....	329
10.12. GM12. Geomirador del Pituiray .....	330
<b>CAPITULO XI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>332</b>
11.1. Descripción de los Hallazgos Más Significativos .....	332
11.2. Limitaciones de Estudio .....	334
11.3. Comparación Crítica con la Literatura Existente .....	334
11.4. Metodología y Resultados .....	334
11.4.1. Valor Científico .....	335
11.4.2. Potencial Educativo .....	336
11.4.3. Potencial Turístico.....	337
11.4.4. Riesgo de Degradación.....	338
11.5. Áreas Temáticas .....	339
11.6. Implicaciones de Estudio.....	339
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>340</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>343</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>345</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>349</b>

# INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ubicación del Valle Sagrado de los Incas .....	3
Tabla 2: Ubicación Política del Valle Sagrado de los Incas .....	4
Tabla 3: Ubicación Geográfica del Valle Sagrado de los Incas .....	4
Tabla 4: Accesibilidad al Valle Sagrado de los Incas.....	6
Tabla 5: Operacionalización de Variables .....	17
Tabla 6: Temperatura y Precipitación en el Valle Sagrado de los Incas .....	34
Tabla 7: Listado inicial de sitios de interés geológico empleado por el programa de Patrimonio y Geoturismo.....	78
Tabla 8: Áreas estudiadas por el INGEMMET al 2015.....	80
Tabla 9: Geomorfología del Valle Sagrado de los Incas .....	238
Tabla 10: Parámetros de Cuantificación promedio.....	261
Tabla 11: Cuantificación del Valor Científico (VC) .....	262
Tabla 12: Cuantificación del Potencial Educativo (PE) .....	263
Tabla 13: Cuantificación del Potencial Turístico (PT) .....	264
Tabla 14: Cuantificación de Riesgo de Degradación (RD) .....	265
Tabla 15: Parámetros de Cuantificación de Riesgo de Degradación promedio .....	266
Tabla 16: Criterios asociados a cada uno de los parámetros de valoración.....	266
Tabla 17: Criterios, valores y ponderaciones asociadas a cada uno de los parámetros según Valor Científico (VC), Potencial Educativo (PE), Potencial Turístico (PT) y Riesgo de Degradación (RD).....	273
Tabla 18: Evaluación de la calidad visual del paisaje por Rojas y Kong (1998). Componentes y criterios propuestos para cada elemento. ....	280
Tabla 19: Valores de la calidad visual o estética .....	281
Tabla 20: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías .....	283
Tabla 21: Geosítios que obtuvieron valores a los parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías .....	284
Tabla 22: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías respecto al Riesgo de Degradación.....	285

Tabla 23: Geositios que obtuvieron valores a los parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías respecto al Riesgo de Degradación.....	285
Tabla 24: Geositios incorporados al inventario final.....	286
Tabla 25: Descripción de la Georuta 1 .....	308
Tabla 26: Descripción de la Georuta 2 .....	310
Tabla 27: Descripción de la Georuta 3 .....	312
Tabla 28: Descripción de la Georuta 4 .....	314
Tabla 29: Descripción de la Georuta 5 .....	316
Tabla 30: Resumen de la ubicación de los Geomiradores en el Valle Sagrado de los Incas.....	317
Tabla 31: Listado de Geositios con mayor puntuación en Valor Científico.....	336
Tabla 32: Listado de Geositios con mayor puntuación en Potencial Educativo.....	337
Tabla 33: Listado de Geositios con mayor puntuación en Potencial Turístico .....	338

# INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de delimitación del área de estudio .....	5
Figura 2: Clima en el Valle Sagrado de los Incas.....	33
Figura 3: Diversidad natural, Geositios, y elementos del Patrimonio Geológico.....	55
Figura 4: Características de un Geoparque .....	61
Figura 5: Criterios de un Geoparque Mundial de la UNESCO .....	62
Figura 6: Los 10 temas o áreas principales de enfoque en los Geoparques Mundiales de la UNESCO.....	63
Figura 7: Objetivos de la Red Global de Geoparques .....	65
Figura 8: Mapa de ubicación de los principales Geoparques del mundo .....	66
Figura 9: Red Europea de Geoparques .....	67
Figura 10: Geoparque Mundial de la UNESCO de Lavreotiki (Grecia) .....	68
Figura 11: Red de Geoparques de Asia Pacífico .....	69
Figura 12: Geoparque Mundial de la UNESCO de Ijen .....	70
Figura 13: Red de Geoparques de América Latina y el Caribe .....	70
Figura 14: Geoparque Mundial de la UNESCO de Caçapava.....	71
Figura 15: Procedimiento Para la Designación de Geoparques Mundiales de la UNESCO .....	72
Figura 16: Reserva Nacional de Paracas, Ica.....	81
Figura 17: Valle de los volcanes de Andagua, Arequipa.....	81
Figura 18: Santuario Nacional de Huayllay (SNH), Pasco.....	82
Figura 19: Valle y Cañón del Colca, Arequipa.....	82
Figura 20: Cañón de Tinajani, Puno .....	82
Figura 21: Patrimonio Geológico en la región Puno, sur de Perú .....	83
Figura 22: Patrimonio Geológico en la Reserva Nacional San Fernando (RNSF), Ica.....	83
Figura 23: Cañón del Colca, vista panorámica .....	84
Figura 24: Geoparque “Colca y Volcanes de Andagua .....	85
Figura 25: Vista del Valle Sagrado de los Incas.....	90
Figura 26: Las Orquídeas (orchidaceae).....	91
Figura 27: Los Molles (schinus molle).....	92
Figura 28: Los Cedros (cedrus) .....	92



Figura 29: Los Queñuales ( <i>polylepis</i> ).....	93
Figura 30: Los Helechos ( <i>pteridofitas</i> ) .....	94
Figura 31: Las Puyas ( <i>bromeliaceae</i> ).....	94
Figura 32: Los Floripondios ( <i>brugmansia arborea</i> ) .....	95
Figura 33: Los Claveles ( <i>tillandsia aeranthos</i> ) .....	95
Figura 34: Flor de la Cantuta ( <i>cantua buxifolia</i> ).....	96
Figura 35: El Condor Andino ( <i>Vultur Gryphus</i> ) .....	97
Figura 36: Camélidos del Valle Sagrado de los Incas .....	97
Figura 37: El oso de Anteojos ( <i>tremartos ornatus</i> ).....	98
Figura 38: El gallito de las rocas ( <i>rupícola peruvianus</i> ) .....	99
Figura 39: El puma andino ( <i>puma concolor</i> ) .....	99
Figura 40: Turuka o venado andino ( <i>Hippocamelus antisensis</i> ).....	100
Figura 41: Lobo de río ( <i>lontra longicaudis</i> ).....	101
Figura 42: Churrete real ( <i>cinclodes aricomae</i> ) .....	101
Figura 43: Pato de los torrentes ( <i>merganetta armata</i> ) .....	102
Figura 44: Jergón andino ( <i>Bothrops andianus</i> ).....	102
Figura 45: Rana andina ( <i>telmatobius</i> ).....	103
Figura 46: Colibrí gigante ( <i>patagona gigas</i> ) .....	103
Figura 47: Especies de mariposas en el Valle Sagrado de los Incas.....	104
Figura 48: Calzada incaica. Gran parte del camino del Inca y algunas redes viales transversales estuvieron cubiertas por bloques de piedra o lajas.....	110
Figura 49: Objetivos Estratégicos de un Geoparque .....	121
Figura 50: Ejes del Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas .....	122
Figura 51: Actividad volcánica del Precámbrico.....	126
Figura 52: La Tierra en el Eón Fanerozoico .....	127
Figura 53: Expansión Cámbrica .....	128
Figura 54: Ambiente Devónico.....	130
Figura 55: La Tierra en el Triásico .....	135
Figura 56: La vida en el Jurásico .....	136
Figura 57: Movimiento de los continentes: En el periodo jurásico comenzó la fragmentación del continente Pangea .....	137
Figura 58: Al unirse India con Asia, se crearon los Himalayas.....	139
Figura 59: Temperatura en el planeta durante el Cuaternario .....	142
Figura 60: La Tierra en el Triásico .....	150

Figura 61: Cronología de Fases del área de estudio .....	178
Figura 62: Componentes del Patrimonio en los Geoparques mundiales de la UNESCO.....	181
Figura 63: Cerro Calvario en Calca .....	183
Figura 64: La Ñusta Chuquillanto y el Pastor Acoitapia .....	189
Figura 65: Salineras y Moray rasgo distintivo de Maras .....	192
Figura 66: El cerro Intihuatana, rasgo distintivo de Pisac .....	192
Figura 67: Los nevados Pitusiray y Sawasiray rasgo distintivo de Calca .....	193
Figura 68: Forma de U del Valle Sagrado de los Incas .....	193
Figura 69: Cerro Cerro Pinkuylluna rasgo distintivo de Ollantaytambo .....	194
Figura 70: Cerro Huayna Picchu rasgo distintivo de Machupicchu .....	194
Figura 71: Pinturas rupestres en el cerro Capillayoc .....	196
Figura 72: Pinturas rupestres del cerro Chahuaytiri .....	196
Figura 73: Tumbas prehispánicas del cerro Calvario .....	197
Figura 74: Machupicchu construido sobre un batolito .....	197
Figura 75: Afloramiento estalactítica de la gruta de la virgen de Fátima en Lamay .....	198
Figura 76: Moray construido para ser un laboratorio agrícola .....	198
Figura 77: Fotografía de Martin Chambi de Machupichu en 1923 .....	202
Figura 78: Wiñay Wayna por Martin Chambi en 1940 .....	202
Figura 79: El Valle Sagrado por la National Geographic.....	203
Figura 80: El cañón del Urubamba por la National Geographic .....	203
Figura 81: Complejo Arqueológico de Unu Urco .....	221
Figura 82: El Palacio de Huayna Ccapac.....	222
Figura 83: Llactapata (Pueblo Alto) .....	222
Figura 84: Runkurakay (Montón de Ruinas) .....	223
Figura 85: Sayacmarca (Pueblo Inaccesible).....	223
Figura 86: Phuyupatamarca (Ciudad sobre las Nubes).....	224
Figura 87: Intipata (Terraza del Sol).....	225
Figura 88: Wiñay Wayna (Siempre Joven).....	226
Figura 89: Inti Punku (Puerta del Sol) .....	226
Figura 90: Proceso de Diseño de la Metodología de Determinación y Cuantificación del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas.....	228
Figura 91: Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas .....	236
Figura 92: Formaciones Geológica del Valle Sagrado de los Incas .....	237

Figura 93: Geodiversidad presente en el Valle Sagrado de los Incas.....	242
Figura 94: Ruta Lucmabamba-Machupicchu pueblo, pasando por Llaqtapata y la Central Hidroeléctrica de Machupicchu .....	308
Figura 95: Vista hacia el SO del Geositio Deslizamiento del Cerro Yawarmaqui en Urubamba.....	311
Figura 96: Señalización del circuito turístico de Cachicata.....	312
Figura 97: Vista satelital panorámica hacia el Norte, se puede observar los picos de 4 nevados importantes en el Cordillera Oriental .....	313
Figura 98: Imagen Satelital del Geomirador Del Valle Sagrado en Pachar .....	317
Figura 99: Geomirador del Valle Sagrado en Pachar .....	318
Figura 100: Imagen Satelital del Geomirador en Yanahuara 1 .....	318
Figura 101: Geomirador del Valle Sagrado en Yanahuara.....	319
Figura 102: Imagen Satelital del Geomirador en Yanahuara 2 .....	319
Figura 103: Imagen Satelital del Geomirador Catahuasi en Huycho .....	320
Figura 104: Imagen Satelital del Geomirador de Qaqacollo.....	321
Figura 105: Geomirador Qaqacollo .....	321
Figura 106: Imagen Satelital del Geomirador de Cristal en Coya.....	322
Figura 107: Geomirador de Cristal en Coya.....	322
Figura 108: Imagen Satelital del Geomirador de Arín .....	323
Figura 109: Geomirador de Arín .....	323
Figura 110: Imagen Satelital del Geomirador de Tantanmarka en Urubamba.....	324
Figura 111: Imagen Satelital del Geomirador de Tantanmarka en Urubamba 2 .....	325
Figura 112: Imagen Satelital del Geomirador del Valle Tributario de Urquillos....	325
Figura 113: Geomirador del Valle Tributarios de Urquillos .....	326
Figura 114: Imagen Satelital del Geomirador del Jardín Sagrado en San Salvador	326
Figura 115: Imagen Satelital del Geomirador de Huaynapicchu.....	327
Figura 116: Geomirador Huaynapicchu .....	327
Figura 117: Geomirador Huaynapicchu 2 .....	328
Figura 118: Imagen Satelital del Geomirador del Nevado Verónica.....	329
Figura 119: Geomirador en el Abra Málaga.....	329
Figura 120: Imagen Satelital del Geomirador del Pitusiray .....	330
Figura 121: Vista de las sombras del Pitusiray.....	330
Figura 122: Vista del Geomirador Pitusiray hacia el Valle Sagrado de los Incas ...	331

Figura 123: Distribución de Geositos del inventario por Área Temática en el Valle Sagrado de los Incas .....	339
--	-----

## RESUMEN

El presente trabajo titulado “Determinación, Caracterización y Cuantificación del Patrimonio Geológico para la Creación de un Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco - 2023”, se construyó a partir de una base de datos que incluye información a partir de fuentes locales, nacionales e internacionales y salidas de campo. Se utilizó la metodológica del PMBOK (La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos) de entradas, herramientas y técnicas, y salidas con el fin de sistematizar la propuesta metodológica de su estudio y catalogar de manera clara el Patrimonio Geológico de la zona.

Dado que nuestra zona de estudio es el Valle Sagrado de los Incas, su evolución geológica y geomorfológica es el punto de partida, para la identificación de 20 contextos geológicos nacionales, que nos ayudan a establecer los rangos de edades en los que se muestran los Geositos propuestos.

Se determinaron 77 Geositos o sitios de interés geológico (SIG) de los cuales 34 ingresaron al inventario final calificados rigurosamente y posteriormente caracterizados según su Valor Científico, Potencial Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación, según sus características geológicas y áreas temáticas como paleontología, sedimentología, vulcanismo, geomorfología, geología, tectonismo, hidrogeología, hidrología, glaciología, estructural, geodinámica superficial e interna. Cada Geosito fue descrito en base a su historia geológica, características geológicas y geomorfológicas actuales, que se muestran en términos muchas veces no técnicas apto para público no especializado.

Cada Geosito fue catalogado cuantitativamente según puntajes del 1 al 5 obteniendo valoraciones numéricas de acuerdo a su Valor Científico, Potencial Educativo, Potencial Turístico, y Riesgo de Degradación, asignándoles porcentajes de peso según criterios a describir: representatividad, conocimiento científico, integridad, diversidad geológica, rareza, unicidad, limitaciones de uso, seguridad, accesibilidad, condiciones de observación, potencial didáctico seguridad, logística, asociación con otros valores y deterioro de elementos geológicos. Tomados y modificados para la zona según el Instituto Geológico y Minero de España.

Después de realizar la respectiva valoración cuantitativa y cualitativa se procedió a la caracterización mediante el llenado de fichas descriptivas, vinculando cada Geositio con los contextos geológicos nacionales y con las áreas temáticas. Se realizaron también mapas temáticos, de ubicación en base a coordenadas de los distintos Geositios tomados en cuenta y catalogados, posterior a ello se han trazado rutas de turismo geológico. Cada ítem a describir se ha realizado en base a las pautas y normas que se tienen para ser aprobados como geoparque según la UNESCO.

Para demostrar la viabilidad de un Geoparque se describió el nexo que existe entre el Patrimonio Geológico con el Patrimonio Cultural en el Valle Sagrado de los Incas representado en diversas manifestaciones. Este trabajo sienta las bases para la creación de un Geoparque en colaboración con distintas instituciones públicas del estado, gobiernos locales, municipales y regionales, apoyados por el sector privado, incluyendo trabajo profesional multidisciplinario, apoyados en una buena gestión y organización.

Palabras clave: Patrimonio Geológico, Geositio, Geoparque, Geoturismo, Gestión, Parámetros, Valle Sagrado de los Incas.

## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. Título**

DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL  
PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL  
VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGIÓN CUSCO – 2023

### **1.2. Introducción**

En estos últimos tiempos ha tomado una relevancia y trascendencia como nunca antes la defensa y el amparo del medio ambiente, es decir el Patrimonio Biológico y la biodiversidad, partiendo de esa necesidad, surge la propuesta de conocer y preservar el Patrimonio Geológico y la Geodiversidad, ya que en conjunto juegan un papel muy importante que nos permiten comprender la historia geológica de la Tierra, promover la investigación científica, educar a las personas sobre la geología y el medio ambiente, preservar recursos naturales únicos y colaborar al desarrollo sostenible de los pueblos originarios, que constituye un bien social para todos y forma parte muy estrecha del Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad.

La Geodiversidad y la Biodiversidad guardan mucha relación, pues entre ellas existen interacciones y si incluimos a la atmósfera, vamos a tener la columna vertebral de las relaciones de los ecosistemas de los diferentes hábitats de la Tierra.

Por muchas razones es muy importante estudiar el Patrimonio Geológico y la Geodiversidad desde el punto de vista científico, ya que nos presentan un valor intrínseco que viene derivado de su potencial científico y didáctico y de su capacidad para la comprensión de fenómenos que se han producido en el pasado.

El Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas forma parte de nuestra cultura y de nuestro territorio, en donde se asentó una de las más grandes culturas del continente americano que es la cultura inca, desde su origen, la cultura inca ha diseñado sus construcciones, viviendas, centros religiosos, áreas de cultivo, etc., en función a la geografía dominante empleando los recursos existentes de manera eficiente y respetuosa como por ejemplo se ha empleado como materiales de construcción una gran variedad de rocas para la edificación de importantes centros arqueológicos como son: Moray,

Pisac, Ollantaytambo, Machupicchu, etc., cuya arquitectura es ampliamente reconocida en el mundo. Otro aspecto importante es la presencia de diversas fuentes de agua (nevados, ríos, sequias, lagunas, manantes) como recurso indispensable para vivir.

Es importante destacar que la cultura inca tenía un profundo conocimiento del entorno y sus características hidrológicas. Aprovechaban la topografía, la geología y los patrones climáticos para diseñar sistemas de manejo del agua eficientes y sostenibles. Estas habilidades y conocimientos permitieron a los incas desarrollar una agricultura exitosa y construir grandes ciudades en diversas regiones geográficas.

En Europa y en Asia los conceptos de Geodiversidad, Patrimonio Geológico, Geositio, Geoturismo y Geoparque son conocidos desde hace más una década. Como evidencia de ello podemos encontrar que fueron los pioneros en registrar la mayor cantidad de Geoparques ante la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), como por ejemplo Geoparque de Cabo de Gata Nijar (España), Geoparque de la Sierra Norte de Sevilla (España), Geoparque Bergstrasse – Odenwald (Alemania), Geoparque Mundial de la UNESCO Yimengshan en China; en el caso Latinoamericano en las últimas décadas recién se lograron reconocer Geoparques ante la UNESCO y los términos relacionados a los Geoparques recién se están conociendo en su amplitud y relevancia con una connotación más latinoamericana.

Este trabajo se realizó en el marco de una invitación del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) a todas las instituciones estrechamente vinculadas al estudio del Patrimonio Geológico para investigar zonas de nuestro país que cumplan los requisitos necesarios para que puedan ser declarados como Geoparques Nacionales. A partir de esta invitación se pretende dar una propuesta que incluya al Valle Sagrado de los Incas en la lista de Geoparques Nacionales.

Las características geológicas y geomorfológicas, estructurales, hidrogeológicas, sedimentarias, paleontológicas, paisajísticas del Valle Sagrado de los Incas nos brindan un gran laboratorio que nos permite obtener un mayor conocimiento de la historia geológica de nuestro país y de sus recursos, a partir de ello podemos decir que la geología aporta conocimiento para encarar la Conservación del Patrimonio Geológico.

El turismo en nuestra región juega un papel muy importante, ya que es una fuente de ingresos a familias que se dedican a esta actividad económica, según el Ministerio de



Economía y Finanzas el turismo representa actualmente 2.2% del PBI, que es casi la mitad de lo que se tenía antes de la pandemia; además genera 1 millón de empleos, pero hace tres años producía 1.5 millones de empleos; en tanto que en términos de divisas genera 2 mil 855 millones de dólares, pero en su mayor apogeo llegó a generar casi 5 mil millones de dólares, a pesar de ello las empresas turísticas de la región ofertan paquetes turísticos relacionados al turismo cultural y de aventura, pero esta oferta se podría ampliar a la promoción de paquetes turísticos relacionados al Patrimonio Geológico dado que nuestro país es un ejemplo exponencial en Latinoamérica en cuanto a belleza natural y geológica, por eso es muy importante el estudio de los Geoparques y su conservación es de gran importancia.

### **1.3. Ubicación**

El Valle Sagrado de los Incas se encuentra ubicado en la Cordillera Oriental y en el borde Norte de las Altiplanicies, cubriendo aproximadamente 4,500 km<sup>2</sup>.

El Valle Sagrado de los Incas está comprendido entre las poblaciones Pisac y Aguas Calientes, paralelo al río Vilcanota, está en la zona 18L, con Datum WGS\_1984 y presentan coordenadas UTM, la zona de estudio tiene un área de 2560.78 m<sup>2</sup> y un perímetro de 377 244.42 m; que se detallan a continuación:

***Tabla 1: Ubicación del Valle Sagrado de los Incas***

	<b>PUNTOS</b>	<b>LUGAR</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ZONA</b>
<b>VALLE SAGRADO</b>	Punto inicial	Huambutio	206195.00	8496709.00	19L
	Punto Final	Aguas Calientes	768258.50	8544446.68	18L

### 1.3.1. Ubicación Política

*Tabla 2: Ubicación Política del Valle Sagrado de los Incas*

<b>PAIS</b>	Perú
<b>REGION</b>	Cusco
<b>PROVINCIA</b>	Urubamba, Calca, Quispicanchis
<b>DISTRITOS</b>	Machupicchu, Ollantaytambo, Urubamba, Maras, Chinchero, Yucay, Huayllabamba, Calca, Lamay, Coya, Pisac, San Salvador, Lucre.

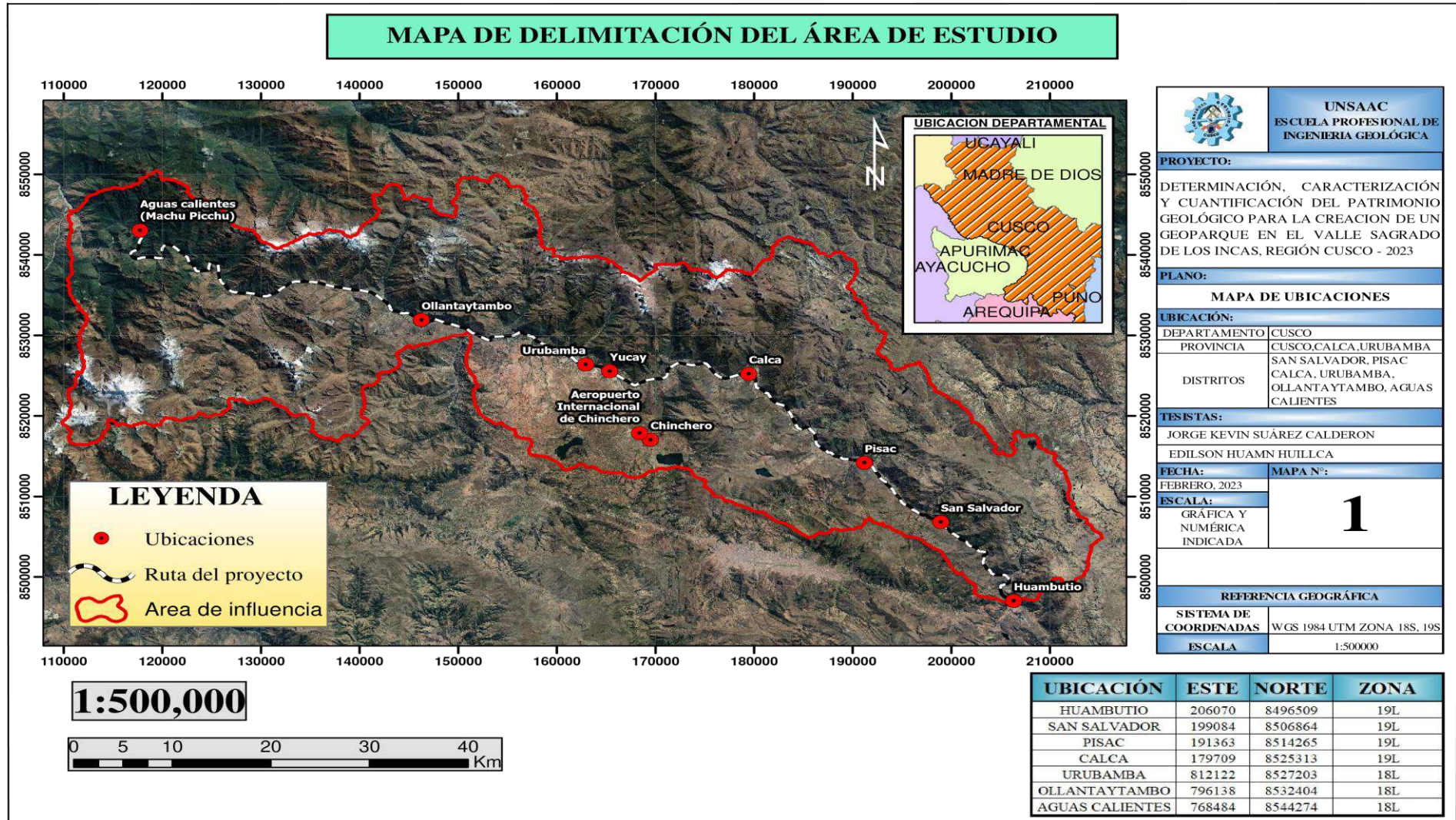
### 1.3.2. Ubicación Geográfica

*Tabla 3: Ubicación Geográfica del Valle Sagrado de los Incas*

<b>RUTAS</b>	<b>DATUM</b>	<b>ZONA</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ALTITUD (msnm)</b>
<b>HUAMBUTIO</b>	WGS84	19L	206195.00 m E	8496709.00 m S	3070
<b>SAN SALVADOR</b>	WGS85	19L	198766.00 m E	8507118.00 m S	3008
<b>PISAC</b>	WGS86	19L	191546.30 m E	8514419.92 m S	2972
<b>CALCA</b>	WGS87	19L	180065.00 m E	8525152.00 m S	2935
<b>URUBAMBA</b>	WGS88	18L	812497.00 m E	8527394.00 m S	2884
<b>OLLANTAYTAMBO</b>	WGS89	18L	796452.00 m E	8532687.00 m S	2846
<b>AGUAS CALIENTES</b>	WGS90	18L	768283.00 m E	8544404.00 m S	2073

DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023

Figura 1: Mapa de delimitación del área de estudio



#### **1.4. Accesibilidad**

Al área de estudio se puede acceder por varias vías que incluye asfaltadas y férrea y podemos mencionar las siguientes:

- Por la ruta asfaltada que te lleva directamente al corazón del Valle Sagrado: Cusco-Pisac-Calca-Urubamba.
- Otra vía es por Cusco-Poroy-Cachimayo-Chincheru-Maras-Urubamba.
- Pero para tener una visión más completa del Geoparque propuesto en la presente tesis se recomienda por la ruta Cusco-Huambutio-San Salvador-Pisac-Coya-Lamay-Calca-Huayllanamba-Yucay-Urubamba-Ollantaytambo-Machupicchu. De cusco a Ollantaytambo es por vía asfaltada y de Ollantaytambo a Machupicchu en por vía férrea.
- Una última opción es por vía asfaltada pero menos recurrente Cusco-Poroy-Cachimayo-Izcuchaca-Huarocondo-Ollantaytambo-Urubamba.

*Tabla 4: Accesibilidad al Valle Sagrado de los Incas*

<b>INICIO</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>TIPO DE VIA</b>
Cusco-Pisac-Calca-Urubamba	91.2 km	2 horas 16 minutos	Asfaltada
Cusco-Poroy-Cachimayo-Chincheru-Maras-Urubamba-Ollantaytambo	79.3 km	1 hora 53 minutos	Asfaltada
Cusco-Huambutio-San Salvador-Pisac-Coya-Lamay-Calca-Huayllanamba-Yucay-Urubamba-Ollantaytambo-Machupicchu	149 km	4 horas 40 minutos	Asfaltada y férrea
Cusco-Poroy-Cachimayo-Izcuchaca-Huarocondo-Ollantaytambo-Urubamba.	69.1 km	1 hora 36 minutos	Asfaltada

## **1.5. Planteamiento y Formulación del Problema**

### **1.5.1. Descripción del Problema**

El Perú se ubica en la parte central occidental e intertropical de América del Sur, su paisaje es muy diverso, presenta valles, altiplanicies, elevadas cumbres de la Cordillera de los Andes, hacia el Oeste se encuentra la costa desértica y la Amazonía hacia el Este. El Perú es uno de los países donde se encuentra la mayor diversidad biológica y los mayores almacenes de recursos minerales en el mundo.

El territorio peruano ha experimentado una larga y compleja historia geológica, desde el Precámbrico hasta el presente, que ha moldeado su paisaje y recursos naturales.

Un campo poco explorado por las Ciencias de la Tierra y en especial por la Geología, es el estudio del Patrimonio Geológico existente en nuestro país. INGEMMET se ha propuesto trabajar sobre el Patrimonio Geológico, ya que el camino recorrido aun es compendioso, existiendo necesidades y oportunidades sobre esta temática que se deben resolver, para que el Patrimonio Geológico sea incluido en las políticas de conservación y preservación.

Otro punto que es importante mencionar es que en el país existen escasos profesionales que estén interesados en el estudio del Patrimonio Geológico, la principal explicación es que el país invierte muy poco en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), en el año 2023 según el Banco Mundial, nuestro país llegó a invertir 0.13% de su PBI, un cifra que es muy baja en comparación con otros países de Sudamérica, Chile invierte 0.4% de su PBI, en el caso de los países desarrollados invierten arriba del 2% de su PBI, eso explica el motivo por el cual INGEMMET en su campo científico no cuenta con los fondos necesarios para seguir llevando a cabo investigaciones más ambiciosas en el estudio del Patrimonio Geológico y por ende no se contrata y capacita a un mayor número de profesionales, actualmente sus investigaciones están orientadas a cartografiar los puntos de interés del Patrimonio Geológico.

El Valle Sagrado de los Incas, ubicado a 50 km de la ciudad del Cusco es un espacio geográfico que genera mucho interés para el turismo nacional e internacional, por ser un lugar donde se encuentran restos arqueológicos notables y representativos del Cusco

como son Pisac, Ollantaytambo, Machupicchu, etc. Así como hermosos paisajes en sus alrededores.

Ya que el Valle Sagrado es un destino imperdible por ser la antesala para llegar a Machupicchu, por su belleza paisajística, sus restos arqueológicos lo convierten en un candidato idóneo para ser declarado como un Geoparque.

En el año 2010 surgió una iniciativa por el presidente de INGEMMET, José Macharé por convertir al Valle Sagrado de los Incas en un Geoparque reconocido por la UNESCO.

*En el año 2010, se llevó a cabo el XV Congreso Peruano de Geología, en dicho congreso se abordó diversos temas orientados a la minería, geología científica, geotectónico, etc. Uno de los temas que se ha debatido son la creación de Geoparques en el territorio peruano, ya que existen muchas zonas en el país que con un poco más de estudio podrían tantearlo como un Geoparque reconocido por la UNESCO, entre ellos se planteó al Valle Sagrado de los Incas como un serio candidato para convertirse en un parque geológico, uno de los atributos que más resaltaron fue su forma única de belleza paisajística que encierra la zona, es así que lo declaro el mismo presidente de la comisión organizadora del XV Congreso Peruano de Geología llamado José Macharé durante el evento académico y científico y lo volvió a reiterar en su clausura.*

*El ingeniero José Macharé remarco que actualmente el Instituto Geológico, Minero Metalúrgico (INGEMMET), estudia algunas zonas geológicas del país entre ellos el Valle Sagrado de los Incas que tengan el suficiente potencial para proponerlo y darlo a conocer como parque geológico reconocido ante el Programa Internacional de la UNESCO.*

*También dio a conocer que como primer paso se tiene que elaborar un expediente técnico y científico entre las diversas Instituciones que dan soporte a la creación de Geoparques, entre ellos el INGEMMET, la UNSAAC y el Ministerio del Medio Ambiente. “Primero viene la etapa en que el lugar es nombrado Geoparque Nacional y luego Geoparque del sistema mundial”, fueron sus declaraciones.*

*Un Geoparque resalta por muchos factores, entre ellos que tenga una belleza paisajística, una notable historia geológica y también debe poseer capacidad para ser visitado por turistas y que tiene que ser puesto en valor para que posteriormente pueda conservarse.*

(Fuente: <https://diariocorreo.pe/peru/geoparque-en-el-valle-sagrado-462752/?ref=dcr>, consultado el 09/03/2023)

Sin embargo, ya se le plantean al primer destino turístico provisionales retos desde el punto de vista geológicos que asumir:

- En la actualidad, el Valle Sagrado no cuenta con un estudio desde la óptica del Patrimonio Geológico para la creación de un Geoparque, a pesar de que en algunas zonas del país ya se han estudiado con éxito áreas que representan mucho interés desde el punto de vista de su Patrimonio Geológico y Geopatrimonio.
- Diversas instituciones vienen promocionando la propuesta de Geoparques y su eventual postulación ante la UNESCO. La primera postulación ante la UNESCO y aceptada con éxito fue “Colca y Valle de los Volcanes” ubicado en la Región Arequipa, que fue dado a conocer en el Workshop Geoparques en Latinoamérica (México 2015) y el Primer Simposio Nacional de Geoparques, Patrimonio Geológico y Geoturismo organizado por INGEMMET (2015), en el caso de nuestra Región Cusco, no ha habido una iniciativa para que se pueda dar una propuesta concreta de estudio de Patrimonio Geológico.
- El Geoturismo en Perú no está tan desarrollado como en otros países y es aún visto como algo muy lejano, una actividad adyacente o de segundo plano de la oferta turística convencional.
- A pesar de que el Valle Sagrado es un lugar turístico muy conocido, no existe el interés necesario de los Ingenieros Geólogos en su estudio y determinación como Patrimonio Geológico para posteriormente darle valor y pueda ser propuesto como un Geoparque.
- Actualmente se está incrementado el interés por conocer la geología del Valle Sagrado de los Incas, los principales interesados son los guías turísticos que se encuentran en la ciudad de Cusco, es así que constantemente llegan solicitudes a la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la UNSAAC pidiendo que se les dé capacitaciones para que puedan integrar esas temáticas a sus salidas de campo con turistas.
- Debido al calentamiento global y al efecto invernadero, se está deteriorando el Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas con respecto a la

pérdida de glaciares en sus principales nevados y también se están perdiendo metros cúbicos de agua en sus lagunas, un ejemplo de ello tenemos a la laguna de Piuray que es el principal proveedor de agua potable a la ciudad del Cusco y lo que se prevé es que habrá una gran escasez en la ciudad del Cusco debido a este fenómeno.

- Otro aspecto a considerar es que debido a la expansión urbana se están poblando áreas del Valle Sagrado de los Incas, en donde se están construyendo edificaciones que dañan la vista panorámica del Patrimonio Geológico, esto se da sin ninguna regulación de nuestras instituciones.
- No se cuentan con profesionales especializados en el estudio del Patrimonio Geológico que muestren interés en estudiar desde ese punto de vista al Valle Sagrado de los Incas.

En las últimas décadas, se incrementó el interés de estudio con relación a los Geoparques en todo el mundo, su conservación y el estudio del Patrimonio Geológico, debido a ello existen actualmente diversas iniciativas de organismos nacionales e internacionales para motivar un mayor estudio y reconocimiento, por ello consideramos que se haga una determinación del conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, tales como formaciones geológicas, fósiles, estructuras geológicas y estructuras sedimentarias, formas del terreno, presencia de minerales, tipos de rocas, suelos, etc. Además de ello como valor agregado podemos identificar restos arqueológicos que se encuentran en toda la zona de estudio y también las canteras de rocas que se usaron para edificar imponentes monumentos.

Es importante mencionar también que el Programa de Patrimonio Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú conjuntamente con la UNESCO están tratando de fomentar el estudio del Patrimonio Geológico, es así que se menciona algunas de las necesidades para el reconocimiento de un Geoparque y el estudio del Patrimonio Geológico:

- Es importante observar la geología de una manera sistemática, generar un inventario, valorar, gestionar su puesta en valor del Patrimonio Geológico, con la participación activa de profesionales e instituciones que están ligadas a las Ciencias de la Tierra.



- Se debe promocionar la participación de un número mayor número de geólogos en el país dedicado al inventario, gestión y divulgación del Patrimonio Geológico. Es necesario incentivar activamente la creación de esta cátedra en las carreras profesionales de geología en las universidades del país o un postgrado en convenio con alguna universidad nacional o extranjera. Esto abrirá una expectativa mucho mayor de lo que existe actualmente para que los geólogos se interesen en el estudio del Patrimonio Geológico en el país, y sea una nueva oferta laboral.

Según una publicación de la National Geographic, existe actualmente unos 55 millones de turistas americanos están interesados en el Geoturismo en América Latina y ese número podría crecer a 100 millones, agregando a ello el complemento de otros atractivos que cubran el circuito como Machu Picchu y Valle del Colca, sin lugar a dudas se tiene un panorama muy prometedor en el aspecto turístico y económico, (INGEMMET, 2016).

El Patrimonio Geológico en su dimensión de los Geositios, se le tienen que dar valores como son científico, educativo, turístico y hasta su riesgo de degradación, todos ellos son valores que hasta ahora no se le ha asignado al Valle Sagrado de los Incas, pero más aún existen atributos que en los Geoparques de la UNESCO y en las Ciencias de la Tierra son apreciados y por ende se tienen que estudiarse en ese direccionamiento como son:

- Valor científico: representatividad, localidad clave, conocimiento científico, integridad, diversidad geológica, rareza, limitaciones de uso.
- Potencial educativo: vulnerabilidad, accesibilidad, limitaciones de uso, seguridad, logística, estacionalidad para el uso, asociación con otros valores, estética, unicidad, condiciones de observación, potencial didáctico, diversidad geológica.
- Potencial turístico: vulnerabilidad, accesibilidad, limitaciones de uso, seguridad, logística, estacionalidad para el uso, asociación con otros valores, estética, unicidad, condiciones de observación, potencial de interpretación, proximidad con áreas recreativas.
- Riesgo de degradación: Deterioro de elementos geológicos, actividades con potencial de degradación, protección legal, accesibilidad, densidad de población, interés para la industria.

Es evidente que desde ese punto de vista no se ha estudiado el Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado, además de ello es necesario describir la situación actual en que se encuentra el Patrimonio Geológico presente con lo que respecta a su gestión, de esa manera desglosar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Otro aspecto importante es que la geología está muy arraigada con la el medio natural y la cultura de las comunidades locales del Valle Sagrado, el cual es muy valorado por la UNESCO al realizar el estudio del Patrimonio Geológico, lo que hace necesario que se estudie los vínculos que existe.

Se hace necesario en la visión de obtener una declaración de Geoparque el establecimiento de un inventario de Geositios en todo el Valle Sagrado para ser objeto de actividades científicas, educativas y turísticas.

La finalidad del estudio del Patrimonio Geológico es que se promueva su conservación y dar facilidad para su utilización y disfrute. Actualmente, a través de los estudios de INGEMMET el estudio del Patrimonio Geológico busca identificar, valorar, conservar y promover aquellos Geositios que posean un alto valor en relación con las Ciencias de la Tierra. Estos cuatro puntos deben discutirse si se busca una gestión integral. Desde ese punto de vista, las principales líneas de trabajo en relación al Patrimonio Geológico son el inventario, legislación, Geoconservación y divulgación.

## **1.5.2. Formulación del Problema**

### **1.5.2.1. Problema General**

- ¿Cómo determinar, caracterizar y cuantificar el Patrimonio Geológico para la creación de un Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco - 2023?

### **1.5.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo determinar y caracterizar los potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas?
- ¿Cuál es la metodología más adecuada para la cuantificación catalogación y valoración de los potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas?

- ¿Cómo elaborar los diversos mapas a partir del inventario de Geositios reconocidos en terreno en el Valle Sagrado de los Incas?
- ¿Cuál es la situación actual del Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas en relación a su gestión?
- ¿Cuáles son los vínculos del Patrimonio Geológico y los demás aspectos de los Patrimonios Naturales, Culturales e intangibles del Valle Sagrado de los Incas?

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

- Determinar, caracterizar y cuantificar el Patrimonio Geológico para la creación de un Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco - 2023.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un inventario de potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas y caracterizarlos haciendo uso los criterios de evaluación del Patrimonio Geológico tales como su Valor Científico, Valor Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación.
- Definir una metodología de cuantificación, catalogación y valoración de los potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas basado en la propuesta del Instituto Geológico y Minero de España.
- Elaborar los diversos mapas a partir del inventario de cada potencial Geositio reconocidos en terreno en el Valle Sagrado de los Incas.
- Describir la gestión actual del Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas.
- Dar a conocer los vínculos del Patrimonio Geológico con los demás aspectos de los Patrimonios Naturales, Culturales e Intangibles del Valle Sagrado de los Incas.

## **1.7. Justificación e Importancia**

### **❖ Práctica**

Según Bernal Torres (2010), “se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (p. 106)

El presente trabajo de investigación es importante principalmente porque nos sirve para poder conocer el Patrimonio Geológico que encierra el Valle Sagrado de los Incas, además de ello nos permite conocerlo desde diversas perspectivas como por ejemplo paisajística, cultural, económico, etc., lo valioso que puede resultar el estudio y conservación del Patrimonio Geológico

Podemos mencionar también, que la UNESCO establece en sus principios que la creación de Geoparques implica también la Geoconservación, educación y divulgación, esta investigación debe servir para difundir dichos parámetros, se debe promover la enseñanza y educación de temas geológicos, geomorfológicos, geohidrológicos, climatológicos, ecológicos, paleontológicos, etc., para el aprovechamiento de los Geositios con fines educativos y científicos en todas las áreas.

Por otro lado, sirve como base a las Instituciones del Estado para que hagan evaluaciones más profundas en la zona de estudios y que se pueda proponer en los Congresos Nacionales de Geología como Patrimonio Geológico del Perú.

El trabajo sirve también para divulgar el Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas y explotar el Geoturismo, ya que es un tipo de turismo que no está tan desarrollado en nuestro país, esto básicamente son actividades recreativas con fines culturales y educativos en donde los principales sujetos o atracciones son la geología y la geomorfología de los paisajes, también podemos afirmar que el Geoturismo es una actividad que proporciona un significativo valor económico al Patrimonio Geológico, y que en un futuro podría ser una parte vital del desarrollo turístico, ya que desde la óptica empresarial podría agregar mayor dinamismo al sector y generar una oferta turística que se podría exportar, nuestra región podría encontrar un forma de generar recursos económicos, a la vez se podrían producir experiencias educativas, generar asociatividad entre pequeñas empresas, instituciones y comunidades del Valle Sagrado de los Incas.

### ❖ Metodológica

Según Bernal Torres (2010), “en investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (p. 107).

El método, procedimiento, aportes y resultados que se obtendrán en el presente trabajo servirá como una metodología y técnica para inventariar los Geositos de interés y se pueda evidenciar su interés e importancia en un contexto científico, educativo, turístico y cultural y también la metodología empleada servirá para estudiantes y profesionales interesados en el estudio del Patrimonio Geológico.

En nuestra región aún no se cuenta con un inventario de Geositos, a pesar de que nuestra región engloba muchos sitios de interés geológico, INGEMMET motiva su estudio e identificación, ya que perfectamente podrían proponerse para la creación de un Geoparque.

## **1.8. Hipótesis**

### **1.8.1. Hipótesis General**

- Las características geológicas, geomorfológicas, paisajísticas y culturales presentes en el Valle Sagrado de los Incas van a permitir determinar, caracterizar y cuantificar el Patrimonio Geológico para la creación de un Geoparque.

### **1.8.2. Hipótesis Específica**

- En el inventariado del Patrimonio Geológico, cada Geosito es categorizado con un Valor Científico como su representatividad y localidad clave; Valor Educativo como su potencial didáctico; Valor Turístico como su estética; y Riesgo de Degradación como su deterioro de elementos geológicos.
- Basado en la propuesta del Instituto Geológico y Minero de España y agregando parámetros de la historia geológica del Perú, conocimiento científico, integridad, condiciones de observación, seguridad, proximidad con áreas recreativas, interés para la industria y deterioro de elementos geológicos,

se define una metodología de cuantificación, catalogación y valoración de los potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas, estableciendo puntuaciones en escala de Likert para no dar lugar a dobles interpretaciones.

- Haciendo uso del inventario de Geositios presentes en el Valle Sagrado de los Incas, se elabora el mapa de delimitación de área, mapa geológico, mapa geomorfológico de los distintos puntos de interés geológico y el mapa de Georutas.
- La gestión actual del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas implica describir el patrimonio geológico y el paisaje; sensibilizar y Geoeducar, generar geoturismo y desarrollo económico sostenible en la población local.
- Los vínculos del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas y los demás aspectos de los Patrimonios Naturales, Culturales e intangibles tienen que ver con una significación religiosa y espiritual, folklore, identidad, Patrimonio artístico, Patrimonio histórico, historia de la ciencia, estética y de relevancia escénica.

## **1.9. Variables de Investigación**

Para el presente trabajo de investigación se han definido las siguientes variables.

### **Variable 1**

- Patrimonio Geológico

### **Variable 2**

- Geoparque

### **Variable 3**

- Valle Sagrado de los Incas

## 1.10. Operacionalización de Variables

*Tabla 5: Operacionalización de Variables*

VARIABLES	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
<b>VARIABLE 1</b> Patrimonio Geológico	Valores del Patrimonio Geológico para su determinación, caracterización y cuantificación	Valor científico del Geositio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representatividad</li> <li>• Localidad clave</li> <li>• Conocimiento científico</li> <li>• Integridad</li> <li>• Diversidad geológica</li> <li>• Rareza</li> <li>• Limitaciones al uso</li> </ul>
		Potencial educativo del Geositio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad</li> <li>• Accesibilidad</li> <li>• Limitaciones de uso</li> <li>• Seguridad</li> <li>• Logística</li> <li>• Estacionalidad para el uso</li> <li>• Asociación con otros valores</li> <li>• Estética</li> <li>• Unicidad</li> <li>• Condiciones de observación</li> <li>• Potencial didáctico</li> <li>• Diversidad geológica</li> </ul>
		Potencial turístico de Geositio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad</li> <li>• Accesibilidad</li> <li>• Limitaciones de uso</li> <li>• Seguridad</li> <li>• Logística</li> <li>• Estacionalidad para el uso</li> <li>• Asociación con otros valores</li> <li>• Estética</li> <li>• Unicidad</li> <li>• Condiciones de observación</li> </ul>

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

VARIABLES	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Potencial de interpretación</li> <li>•Proximidad con áreas recreativas</li> </ul>
		Riesgo de degradación del Geositio	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Deterioro de elementos geológicos</li> <li>•Actividades con potencial de degradación</li> <li>•Protección legal</li> <li>•Accesibilidad</li> <li>•Densidad de población</li> <li>•Interés para la industria</li> </ul>
	Relación del Patrimonio Geológico y el Patrimonio Natural y Cultural	Aspectos Naturales y Culturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Significación religiosa y espiritual</li> <li>•Folklore</li> <li>•Identidad</li> <li>•Patrimonio Artístico</li> <li>•Patrimonio Histórico</li> <li>•Historia de la ciencia</li> <li>•Estética y relevancia escénica</li> </ul>
<b>VARIABLE 2</b> Geoparque	Elementos esenciales para la categorización de Geoparques	Patrimonio Geológico de Valor Internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Excepcionalidad</li> <li>•Rareza</li> <li>•Singularidad o representatividad</li> <li>•Representatividad Geológica</li> <li>•Interacción hombre y medio geológico</li> <li>•Geodiversidad</li> </ul>
		Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Planificación</li> <li>•Dirección</li> <li>•Ejecución</li> <li>•Control</li> <li>•Protección</li> <li>•Infraestructura</li> <li>•Geoconservación</li> </ul>
		Visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Marketing</li> </ul>



**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

VARIABLES	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de los Geositios</li> <li>• Expansión urbana</li> <li>• Identidad corporativa</li> </ul>
		Redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperación entre los stakeholders</li> <li>• Alianzas estratégicas</li> <li>• Georutas</li> </ul>
	Relación del Patrimonio Geológico y el Patrimonio Cultural y Natural	Aspectos Culturales y Naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Significación religiosa y espiritual</li> <li>• Folklore</li> <li>• Identidad</li> <li>• Patrimonio Artístico</li> <li>• Patrimonio Histórico</li> <li>• Historia de la ciencia</li> <li>• Estética y relevancia escénica</li> </ul>
<b>VARIABLE 3</b> Valle Sagrado de los Incas	Características geológicas del Valle Sagrado de los Incas	Geología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geomorfología</li> <li>• Geología estructural</li> <li>• Hidrogeología</li> <li>• Estratigrafía</li> <li>• Sedimentología</li> <li>• Paleontología</li> <li>• Tectónica</li> <li>• Geoquímico</li> <li>• Volcánico</li> <li>• Geología Económica</li> </ul>

## 1.11. Metodología de Trabajo

### 1.11.1. Tipos de Investigación

El presente trabajo investigativo, perfectamente se puede detallar de acuerdo a los diversos tipos de investigación y para poder sistematizarlo de mejor manera el estudio, tenemos los siguientes:

#### **1.11.1.1. En Cuanto a su Finalidad**

En cuanto a su finalidad es una **investigación aplicada o fundamental**, según Muñoz Razo, (2011) “se caracteriza por aplicar los conocimientos que surgen de la investigación para resolver problemas de carácter práctico, empírico y tecnológico para el avance y beneficio de los sectores productivos de bienes y servicios de la sociedad” (p. 26).

El presente trabajo de investigación está orientado a resolver el principal problema de índole geológica que presenta el Valle Sagrado de los Incas lo cual es que hasta el momento no se ha logrado inventariar los Geositos de interés y por ende no se le dio su valor geológico a la geología que encierra el Valle Sagrado, desde ese punto de vista esta tesis busca inventariar los Geositos de mayor relevancia y ponerlos en valor, es decir se va aplicar lo que nos dice la teoría relacionada al Patrimonio Geológico a la realidad objetiva.

#### **1.11.1.2. En Cuanto al Tipo de Diseño de Investigación**

En cuanto al tipo de diseño de investigación es **no experimental**; según Hernández Sampieri *et al* (2010), en su libro Metodología de la Investigación asegura que:

La Investigación no experimental se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos (p. 149).

En este presente trabajo de investigación no vamos a manipular deliberadamente las variables, lo que se hizo es simplemente observar los fenómenos tal y como se presentan en su contexto natural, para luego estudiarlos y analizarlos y poder dar nuestra propuesta.

#### **1.11.1.3. En Cuanto al Manejo de Datos**

En cuanto al manejo de datos es una **investigación mixta**, debido a que reúne el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo.

- **Enfoque Cuantitativo**

Según Hernández Sampieri *et al* (2010), en su libro Metodología de la Investigación asegura que:

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Tiene por finalidad demostrar como los fenómenos se adecuan a la realidad objetiva. (p. 4).

- **Enfoque Cualitativo**

Según Hernández Sampieri *et al* (2010), en su libro Metodología de la Investigación asegura que:

El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. El enfoque cualitativo consiste en entender un fenómeno social complejo, pero no pone énfasis en la medición de las variables solamente en su comprensión. (p. 7).

- **Enfoque Mixto**

De acuerdo con Hernández Sampieri *et al* (2010), en su libro Metodología de la Investigación asegura que:

El enfoque mixto es la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una fotografía más completa del fenómeno. El enfoque mixto incluye recolectar, analizar, y vincular datos cuantitativos como cualitativos para la realización del estudio. Este enfoque nos permite visualizar de una manera más completa el fenómeno a estudiar y nos ayudara a comprender de mejor manera el problema y la situación. (p. 546).

El enfoque mixto es el que se utilizó para estudiar el Patrimonio Geológico que encierra el Valle Sagrado de los Incas y para poder dar una propuesta de creación de un Geoparque, por lo cual utilizaremos datos cuantitativos y cualitativos.

- Dentro de los datos cuantitativos que recolectamos son: coordenadas geográficas, altitud de los Geositios, a ello tenemos que sumar las

valorizaciones cuantitativas que se hicieron de los tesistas, rumbos, buzamientos, escalas en el tiempo geológico, etc.

- Dentro de los datos cualitativos que recolectamos son: valoraciones cualitativas por los tesistas y también por los expertos relacionados al Patrimonio Geológico, de igual forma el juicio a expertos en el área, su valor intrínseco, potencial de uso, necesidades de protección, etc., de cada Geositio. Además de ello se hizo su descripción de las principales características de los principales Geositios.

#### **1.11.1.4. En Cuanto a su Prolongación del Tiempo**

En cuanto a su prolongación del tiempo es una **investigación transversal o transeccional** que según Hernández Sampieri *et al* (2010), “consiste en recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede” (p. 151).

Los datos que se obtuvieron al hacer la presente investigación son durante el año 2023, es decir fue en un momento único desde que se aprobó el tema de investigación en el mes de julio, hasta su conclusión en el mes de junio de 2024.

#### **1.11.1.5. En Cuanto al Nivel de Investigación**

En cuanto al nivel de investigación es **descriptivo, explicativo, científico, deductivo y tecnológica**.

- **Descriptivo**

Es uno de los métodos de investigación que será empleado, según Hernández Sampieri *et al.* (2010) “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 80).

En el presente trabajo de investigación se describió y catalogó los aspectos y características específicas del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas, también detallaremos aspectos geológicos, geomorfológicos y geotécnicos referentes al

área de estudio, este método también emplearemos al describir los Geositios identificados en todo el Valle Sagrado de los Incas.

- **Explicativo**

Según Muñoz Razo (2011) “las tesis de carácter explicativo son aquellas cuyo objeto de estudio es analizar un fenómeno particular con la finalidad de explicarlo en el ambiente donde se presentan, interpretarlo y dar a conocer el reporte correspondiente” (p. 23).

En la presente investigación se estudió la historia geológica y geomorfológica, es decir se explicó todos los procesos geológicos que tuvieron lugar en el Valle Sagrado de los Incas hasta llegar a esta forma geológica como se encuentra ahora con una perspectiva del Patrimonio Geológico.

- **Científico**

Según Muñoz Razo (2011), en su libro *Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis* nos asegura que:

El método científico de investigación es el conjunto de reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación, cuyos resultados sean aceptados como validos por la comunidad científica. De acuerdo con otra definición, método científico es un “procedimiento tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica, utilizado para descubrir nuevos conocimientos a partir de nuestras impresiones, opiniones o conjeturas examinando las mejores evidencias disponibles a favor y en contra de ellas. (p. 209).

Esta investigación va tener un procedimiento, verificable de razonamiento riguroso, de observación empírica a través de nuestras impresiones que se tendrá en las salidas de campo, examinando la las evidencias que vamos encontrar en el Valle Sagrado de los Incas. A ello le sumamos diversas opiniones de profesionales que han tenido experiencia en el estudio del Patrimonio Geológico. Luego de ello también es importante mencionar que al momento de concluir la tesis se va someter a una revisión exhaustiva de los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la UNSAAC.

- **Deductivo**

Según Bernal Torres (2010) “el método deductivo consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etc. De aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares” (p. 59).

Este método fue muy importante al momento de generar un catálogo de Geositios identificados en el Valle Sagrado de los Incas, utilizando como matriz principal el modelo propuesto por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), seleccionaremos los más importantes para establecer el inventario final de Geositios y ello serán el Patrimonio Geológico en su conjunto.

Este método lo aplicamos también al momento de revisar toda la bibliografía disponible (documentos de INGEMMET), a partir de ello deducimos los Geositios que requieren que se muestre un mayor interés para su estudio y en el cual nos enfocaremos.

- **Tecnológica**

Según Muñoz Razo (2011), “son aquellas investigaciones cuyo interés y resultado es la producción de satisfactores para la sociedad, aprovechando el conjunto de técnicas, conocimientos y procesos derivados de la aplicación de la ciencia y el conocimiento para la transformación de la realidad” (p. 26).

Una de las razones por el cual se hizo este trabajo, fue para aplicar los conocimientos existentes en el área de geología para dar valor a la geología que tenemos presente y que muchas veces no lo valoramos, ya que se aplicara la metodología del IGME (Instituto Geológico y Minero de España) a partir de ello daremos alcances de una metodología diseñada por nosotros para valorar los Geositios de mayor interés, de esa manera se pueda satisfacer los deseos o necesidades de la sociedad en los que se refiere al Patrimonio Geológico, su difusión, su Geoconservación que en estos tiempos se viene deteriorando por el calentamiento global.

#### **1.11.1.6. En Cuanto a la Técnica de Recopilación de Información**

En cuanto a la técnica de recopilación de información es una tesis combinada porque reúne la investigación documental (teórica) y la investigación de campo (práctica).

- **Tesis de Investigación Documental (Teórica)**

Según Muñoz Razo (2011), “las tesis documentales son trabajos cuyo método de investigación se concentra en la recopilación de datos documentales, que aparecen en libros, textos, apuntes, revistas, sitios web o cualesquiera otros documentos gráficos, icnográficos y electrónicos” (p. 14).

- **Tesis de Investigación de Campo (Práctica)**

Según Muñoz Razo (2011), “las tesis de investigación de campo son investigaciones cuya recopilación de información se realiza en el ambiente específico en donde se presenta el hecho o fenómeno en estudio” (p. 14).

- **Tesis Combinada de Investigación Documental y de Campo**

Según Muñoz Razo (2011), en su libro *Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis* nos asegura que:

Son tesis en cuyo método de recopilación y análisis de datos se conjunta la investigación documental con la de campo, con la finalidad de profundizar en el estudio del tema propuesto para tratar de cubrir todos los posibles ángulos de una exploración. Al aplicar ambos métodos se pretende consolidar los datos y los resultados obtenidos. Así, en este caso, se parte de la recopilación de información documental para fundamentar los antecedentes del fenómeno en estudio, y con base en ellos, se diseñan los métodos de investigación e instrumentos de recopilación que se aplicarán directamente en el campo donde se presenta el hecho a investigar. (p. 14).

La tesis combinada de investigación documental y de campo se utilizó en este estudio del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas para la creación de un Geoparque,

- Dentro de los datos documentales que recolectamos podemos mencionar la historia geológica de Perú, los estudios geológicos de los cuadrángulos publicados por INGEMMET, los libros y publicaciones que tengan que ver con las manifestaciones culturales presentes en el Valle Sagrado de los Incas, sus restos arqueológicos, etc.
- Dentro de los datos de campo que recolectamos podemos mencionar la descripción de la geología y geomorfología de la zona de estudio, las

coordenadas geográficas donde se encuentran cada Geositio, su accesibilidad, su valor intrínseco, su potencial de uso, las necesidades de protección, etc.

## **1.12. Fases de Elaboración del Estudio**

La presente investigación tuvo dos etapas de estudio bien marcadas que son la etapa de recopilación de información existente y la etapa de investigaciones de campo.

### **1.12.1. Etapa de Recopilación de Información Existente**

En esta primera etapa del estudio del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas se procedió con la revisión de la bibliografía relacionadas al tema de investigación de los siguientes archivos:

- Revisión de toda la bibliografía que posee el INGEMMET.
- Revisión de mapas geológicos que se encuentran en las páginas web de Instituciones Públicas de Gobierno.
- Recopilación de estudios que se hicieron de la zona de estudio desde el punto de vista de riesgos y desastres naturales, estudios específicos que se hicieron como por ejemplo relacionado al batolito presente en Machupicchu, estudios hidrológicos, etc., que tienen relación directa e indirecta con el tema propuesto.
- Revisión de publicaciones anteriores a la nuestra sobre Patrimonio Geológico.

Luego de ello se procedió a la preparación de mapas base, para poder corroborar en campo y nos ayudará a correlacionar los puntos de algunos Geositios con la información obtenida en la revisión bibliográfica.

Adicional a ello se empleó tecnología mediante el uso de algunos softwares como son el ArcGIS, Avenza Maps, Google Earth y Google Maps que nos fueron de mucha utilidad en los trabajos de campo, sirvieron para cartografiar los puntos donde se encontraron los Geositios y para ubicarlos mejor en campo, reconociendo todas las características geológicas y geomorfológicas de la zona. También es importante mencionar que en esta fase de estudio se hizo el cronograma respectivo de actividades y el presupuesto necesario para llevar a cabo la investigación.



### **1.12.2. Etapa de Investigaciones de Campo**

Dentro de esta etapa diferenciamos tres fases:

#### **Fase de Precampo**

- Establecer los alcances de las fases de la investigación en su totalidad.
- Creación de una base de datos, con información relevante a la zona de estudio como, por ejemplo, coordenadas de Geositios previamente identificados.
- Determinar el cronograma para las salidas de campo, estableciendo el número y las fecha en que se hará las salidas de campo a la zona de estudio.
- Planificar la recopilación de toda la información y plasmarlo en la presente tesis.

#### **Fase de Campo**

- Determinar y caracterizar el Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas (descripción y obtención de las coordenadas de cada Geositio Identificado) utilizando fichas descriptivas.
- Reconocimiento de la geología y geomorfología de toda la zona estudiada.
- Toma de fotografías de cada Geositio determinado en la zona de estudio.
- Reconocimiento de los Geomiradores estratégicos o zonas que nos permita visualizar el Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas.
- Reconocimiento y determinación de las mejores Georutas que permitan llegar y/o visualizar el Patrimonio Geológico.

#### **Fase de Gabinete**

- Procesamiento, interpretación de análisis de datos.
- Realizar juicio de expertos en el tema previo a la evaluación de los Geositios.
- Evaluar y analizar cuantitativamente y cualitativamente cada Geositio identificado en el Valle Sagrado de los Incas.
- Elaboración de mapas georreferenciados con su respectiva ubicación de cada Geositio, Geomiradores y Georutas identificados en la zona de estudio.
- Redacción de la presente tesis.

Las tres fases mencionadas tuvieron una dinámica repetitiva, debido a las frecuentes salidas de campo, además debido a la propuesta metodológica de determinación, caracterización del Patrimonio Geológico que en la sub etapas de entradas consisten en salidas de campo frecuentemente y trabajo en gabinete para cumplir con las etapas.

### **1.13. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **1.13.1. Técnicas**

Para poder realizar un correcto y mejor estudio, se utilizaron las siguientes técnicas:

- **Observación Directa**

Una vez que se tuvo toda la información de la zona de estudio, se procedió con las salidas de campo durante los meses de abril a mayo, esta técnica nos permitió identificar y describir en campo los Geositos de interés para nuestra investigación, se tuvo un contacto directo con el objeto de estudio, para esto se usaron de fichas descriptivas para cada Geosito.

- **Entrevista**

Se va a realizó diálogos e interacciones con profesionales que tienen directa e indirecta relación con el tema que vamos estudiar, entre ellos podemos mencionar, profesionales que laboran en INGEMMET utilizando cuestionarios previamente establecidos, docentes universitarios de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la UNSAAC que tengan conocimiento de la historia geológica del Perú y que conozcan y/o hayan hecho trabajo de investigación en el Valle Sagrado de los Incas.

- **Encuestas**

Se realizó para validar el juicio de expertos, es decir previamente con la determinación de Geositos, se procedió a realizar formularios de preguntas y relleno de fichas de encuestas validados primeramente por expertos en el tema, para que próximamente el experto en el tema pueda catalogar los diferentes Geositos, estableciendo en orden de relevancia y también para que el experto pueda sugerir algún Geosito no identificado en las salidas de campo.

Para la validación de la encuesta, se estableció por conveniencia un experto de INGEMMET.

### **1.13.2. Instrumentos**

- **Cuestionarios**

Preguntas previamente elaboradas que nos permitió obtener información vital y necesaria previamente estructurada.

- **Documentos**

De acuerdo con Casares Hernández, et al. (1995), la investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiendo por estos, todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento.

Una de las principales fuentes documentales es: documentos escritos (libros, periódicos, revistas, actas notariales, tratados, conferencias escritas, etcétera)

El tipo de documento que se utilizaron fueron documentos escritos como son: información proporcionada por el INGEMMET, Escuelas profesionales de Ingeniería Geológica y Arqueología, Antropología e Historia de la UNSAAC, municipios, tesis que tienen relación con el tema de estudio, etc.

### **1.13.3. Fuentes de Información**

Para la naturaleza de la presente investigación y su propósito, se recurrió a fuentes primarias y secundarias para recabar información.

- **Fuentes Primarias**

Según Bernal Torres (2010) en su libro Metodología de la Investigación asegura que las fuentes primarias:

Son todas aquellas de las cuales se obtienen información directa, es decir, de donde se origina la información. Es también conocida como información de primera

mano o desde el lugar de los hechos. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural. (p. 191).

Por ser un tema geológico, se requirió que constantemente se hagan visitas a campo, se recolectó información inicial de los Cuadrángulos Geológicos proporcionado por INGEMMET, también una de nuestras fuentes primarias fueron la entrevistas a un experto en el tema, además de ello podemos mencionar los diversos artículos que hablan del Patrimonio Geológico en el Perú, se usaron como fuente primaria mapas cartográficos a detalle.

- **Fuentes Secundarias**

Según Bernal Torres (2010), en su libro Metodología de la Investigación segura que las fuentes secundarias:

Son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que solo los referencian. Las principales fuentes secundarias para la obtención de la información son los libros, las revistas, los documentos escritos (en general, todo medio impreso), los documentales, los noticieros y los medios de información. (p. 192)

Este tipo de fuente de información se utilizó ampliamente, se recurrió a artículos y documentos de terceros, quienes anteriormente han investigado el Patrimonio Geológico de otras zonas, y que ayudó a tener directrices de cómo abordar este tema de investigación, se rescató ideas, metodologías, conceptos, comentarios, temas técnicos de geología, etc.

También podemos mencionar artículos científicos digitales que se encontraron en el internet que tienen indirecta relación con el tema.

## **1.14. Materiales y Equipos**

### **1.14.1. Materiales**

#### **A. Material cartográfico**

- Imágenes satelitales de diversos programas.
- Mapa base geológico y geomorfológico a escala 1:500000.

- Geología de los Cuadrángulo de Urubamba y Calca, hojas: 27-r y 27-s, Geología del Cuadrángulo del Cusco; hojas 28-s1, 28 – s2, 28–s3, 28-s4 y la Geología del Cuadrángulo de Machupicchu, hoja 27-q (Carlotto et al; 1996).

#### **B. Instrumentos**

- Equipos de GPS
- Picota
- Brújula
- Binocular Tasco ES10305Z tipo porro 10-30X50
- Tabla de colores
- Laptop
- Cámara fotográfica
- Software de SIG

#### **C. Materiales de campo**

- Tablero
- Fichas de campo
- Modelo de fichas descriptivas
- Libreta de campo
- Plumones

### **1.15. Clima y Vegetación**

Según la clasificación de Pulgar Vidal (1987), el Valle Sagrado de los Incas pertenecen principalmente entre la región Yunga y las partes altas a la región Suni y Puna.

#### **Región Yunga**

En la región Yunga (1 000 y 2 300 msnm) es subtropical húmedo con lluvias todo el año, especialmente en verano (más de 400 mm anuales), es precisamente donde se encuentra el distrito de Aguas Calientes y los restos arqueológicos de Machupicchu.

Con respecto a su flora destacan el carrizo, la tara, la cabuya, el huarango, el boliche, la retama, el molle, la pitahaya, etc. En las faldas de los cerros crecen cactáceas columnares, las achupallas, la sábila, champiñones el maguey y el mito. Se cultivan

bastantes arbustos frutales como la palta, la lúcuma, la chirimoya, la guayaba, la ciruela, etc. y otras especies como la cascarilla o quinina, etc.

Debido a las precipitaciones existe una abundante vegetación y muy variada, entre ellas podemos encontrar a los musgos, helechos y orquídeas.

En su fauna podemos encontrar tigrillos, zorros, vizcachas, Oso de anteojos, Puma, etc.

### **Región Quechua**

Con ubicación en los declives orientales y occidentales de los andes peruanos, su altitud se eleva entre los 2 300 y los 3 500 m.s.n.m. es el corazón mismo del Valle Sagrado de los Incas, en esta región se encuentran las ciudades de San Salvador, Calca, Urubamba, Ollantaytambo,

Clima sumamente variado, desde templado a templado frío dependiendo de la altitud, latitud y época del año. Las lluvias se presentan con mayor intensidad desde octubre a mayo. En el norte y oriente la región quechua presenta un clima subhúmedo y con mayor número de precipitaciones. La zona sur presenta un clima semiárido con mucha diferencia de temperatura entre el día y la noche. Como también templado propicio para la salud humana con notables diferencia de temperatura entre el día y la noche, el sol y la sombra. - Los días son calurosos al sol y templados a la sombra; pero las noches son frescas. - La temperatura media anual fluctúa entre 11 y 16 °C; las máximas entre 22 °C. y 29 °C y las mínimas entre 7 °C. y 4 °C. - Lluvias abundantes entre diciembre y marzo.

Con respecto a su flora podemos encontrar El árbol característico es el aliso o lambrán, usado en carpintería. Otras especies son: la gongapa, la arracacha, el Yacón, la ñuña, el pashullo, el maíz (más de cien variedades), la calabaza, la granadilla, el tomate, la papaya y la tuna rayuela, caigua, llacón, numia, pushullo, shupe, el aliso.

En su fauna podemos encontrar vizcachas, halcones, águilas, zorros, pumas, huashuas, ovinos, camélidos sudamericanos, la taruka y la zarigüeya, aves como las perdices, las palomas, las tórtolas, el zorzal gris, etc

### **Región Suni**

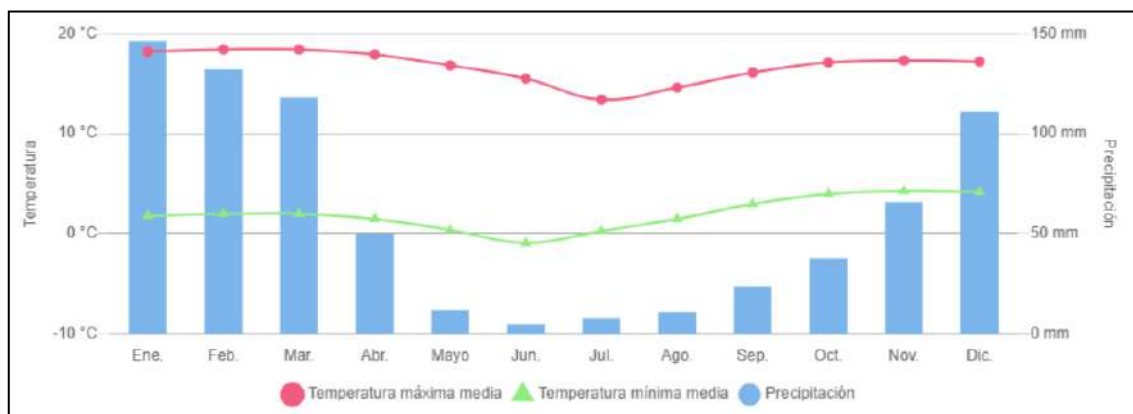
La región Suni según Pulgar Vidal está localizada en los declives orientales y occidentales de los Andes, en los altiplanos de Collao. Su altitud se extiende entre los 3 500 y 4 000 m.s.n.m., esta zona se ubica en las partes altas del Valle Sagrado de los Incas.

Es frío con temperatura anual promedio de 9 °C, seco durante los meses de mayo a octubre, precipitaciones desde octubre a abril. Puede producirse algunas heladas entre junio, julio y agosto.

En su flora crecen el saúco, la cantuta, cola de zorro, wiñay-wayna (quechua, "juventud eterna", una variedad de orquídea), Quinua, cañihua, tarhui (una variedad de lupino), oca y olluco. Abunda una gramínea que se cultiva y que permitió la domesticación del cuy en grandes proporciones.

En su fauna podemos encontrar animales silvestres y salvajes el puma, águilas, venado cola blanca, taruca, zorro. Entre los domésticos el cuy y los auquénidos como la llama y la alpaca.

**Figura 2: Clima en el Valle Sagrado de los Incas**



*Nota.* Se muestra las variaciones de temperatura y precipitación durante todo el año en el Valle Sagrado de los Incas. Tomado de la Organización Meteorológica Mundial, (<https://worldweather.wmo.int/en/home.html>).

*Tabla 6: Temperatura y Precipitación en el Valle Sagrado de los Incas*

MES	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA	PRECIPITACIÓN
Enero	18 °C	2 °C	145 mm
Febrero	18 °C	2 °C	130 mm
Marzo	18 °C	2 °C	120 mm
Abril	18 °C	2 °C	50 mm
Mayo	17 °C	0 °C	10 mm
Junio	16 °C	-1 °C	5 mm
Julio	13 °C	0 °C	10 mm
Agosto	15 °C	2 °C	10 mm
Septiembre	16 °C	3 °C	25 mm
Octubre	17 °C	4 °C	40 mm
Noviembre	17 °C	4 °C	65 mm
Diciembre	17 °C	4 °C	110 mm

*Nota.* Tomado y adaptado de la Organización Meteorológica Mundial,  
(<https://worldweather.wmo.int/en/home.html>).



## **CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Estado de Arte de la Investigación**

Para desarrollar la presente tesis, encontramos trabajos de investigación que se relacionan con nuestro problema de investigación, los cuales nos sirvieron de gran ayuda.

#### **A Nivel Internacional**

- **Antecedentes 1**

Proyecto Geoparque Cajón del Maipo; Ilustre Municipalidad de San José de Maipo (2019). Con el Tema “GEODIVERSIDAD, PATRIMONIO GEOLÓGICO Y GEOSITIOS DEL CAJÓN DEL MAIPO, LA CAPITAL GEOLÓGICA DE CHILE”, teniendo como Coordinador del Proyecto Camilo Vergara. Teniendo como Objetivo General: Identificar, caracterizar y valorizar los elementos y sitios de mayor interés geológico presentes en el Cajón del Maipo, los que deben representar la geodiversidad y el patrimonio geológico del territorio.

Este trabajo surge como un proyecto de la municipalidad de San José de Maipo, ya que pretenden explotar sus Geositios al máximo para poder generar Geoturismo, como se puede observar en Chile, las municipalidades están invirtiendo directamente en inventariar sus Geositios. Este trabajo sirvió para diseñar los Parámetros de cuantificación, para desglosar los puntajes y los pesos de cada criterio, es un modelo que se asemeja mucho a nuestra propuesta metodológica.

- **Antecedente 2**

Memoria presentada por Paulo Esteban Urrutia Barceló (2018) en la Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Ciencias de la Tierra; Memoria para optar al Título de Geólogo. Con el tema “IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA ZONA SUR DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA CORREDOR BIOLÓGICO NEVADOS DE CHILLÁN - LAGUNA DEL LAJA, REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE”, teniendo como profesor guía al doctor Andrés Tassara O. Teniendo como Objetivo Generales: Caracterizar el Patrimonio Geológico de la zona sur de la Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, sobre la base de una

cartografía escala 1:100.000 y una interpretación geológica ligada a circuitos Geoturísticos; Evaluar la posibilidad de proponer geoparque siguiendo lineamientos de la Red Global de Geoparques promovida por UNESCO. Para ello se complementarán los resultados obtenidos en esta investigación, con las realizadas Rivera (2014) y Donoso (2017), sobre la misma línea de estudio en el Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja; Poner a disposición de las comunidades, el conocimiento del patrimonio geológico existente en su territorio.

El aporte principal es la metodología empleada, ya que la zona presenta algunos rasgos paisajísticos semejantes al Valle Sagrado, se evidencia por las fotografías publicadas, también facilitó la elaboración del marco conceptual, con definiciones recientes de autores latinoamericanos en lo que se refiere al Patrimonio Geológico y los Geoparques, otro aporte son los modelos de fichas descriptivas que nos sirvieron para caracterizar el Geopatrimonio presente en el Valle Sagrado de los Incas.

- **Antecedente 3**

Memoria presentada por Diego Martin Partarrieu Bravo (2013), en la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Geológica. Para optar al título de Geólogo. Con el tema **“INVENTARIO DE GEOSITIOS EN LA COMUNA DE LONQUIMAY, PARA LA CREACION DEL GEOPARQUE KÜTRALKURA, IX REGION DE LA ARAUCANIA”**, teniendo como Profesor Guía a Manuel Schilling Danyau. Teniendo como Objetivo General: Generar un inventario de Geositios en la comuna de Lonquimay, correspondiente al sector oriental del Geoparque Kütralkura, con el fin de facilitar el diseño de políticas de conservación y gestión del geopatrimonio, tales como la creación de rutas Geoturísticas, el desarrollo de programas educativos y el fomento de la investigación científica.

El principal aporte de esta investigación radica en la metodología propuesta por Brilha, y es básicamente el modelo del Instituto Geológico Minero de España, también un aporte significativo son las fichas descriptivas para describir cada Geositio una vez hecho la cuantificación (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2017), este trabajo de investigación fue hecho por un estudiante de la Universidad de Chile, bajo la óptica de un investigador latinoamericano, en el cual replanteo toda la metodología básica para adecuarlo a la realidad chilena y que por ende nos ayudó a tomarlo en cuenta.

### **A nivel nacional**

- **Antecedente 4**

Boletín INGEMMET Serie I: Patrimonio y Geoturismo N°9. **“GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLOGICO EN EL VALLE DEL COLCA”**. Lima, Perú (2019).  
Equipo de investigación: Bilberto Zavala Carrión, Danitza Churata Quispe, Felipe Varela Travesi. Estableciendo como objetivo: Dar a conocer de una manera sencilla a la sociedad en su conjunto los principales elementos de la geodiversidad (rocas, estratos, estructuras geológicas y geoformas, etc.) que son testigos de la evolución geológica del valle del Colca.

Este trabajo elaborado por el equipo técnico del INGEMMET, básicamente es una propuesta que fue aceptada por la UNESCO para la creación del Geoparque Colca y Volcanes de Andagua, es un boletín que más se asemeja a nuestra propuesta de investigación, aportó muchos conocimientos científicos relacionados con la geomorfología, volcanismo, paisajístico, hidrogeológico, tectónico, estructural, sedimentológico, litológico, paleontológicos, restos arqueológicos, etc., relacionado al Patrimonio Geológico, ayudó a resaltar los aspectos que tiene mayor relevancia e interés geológico.

- **Antecedente 5**

Tesis presentada por Juan Roberto Pachari Rosello (2020), en la Universidad Nacional de San Agustín, Unidad de Postgrado de la Facultad de Geología, Geofísica y Minas. Para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Tierra, con mención en Geotecnia. Con el tema **“GEOPARQUE VALLE DE LOS VOLCANES ANDAGUA”**, teniendo como asesor al Mg. Pablo Rubén Meza Arestegui. Teniendo como Objetivo General: Potencializar el valor Geoturístico del “Valle de los Volcanes” a partir de GEOSITIOS representativos, para proponer un sistema de administración que incluya actividades colaterales (científicas, culturales, sociales y difusión continua), que incrementen la oferta a los usuarios del Geoparque, que redundará en el desarrollo sostenible de las comunidades locales.

Esta tesis básicamente lo que hace es resaltar aspectos importantes del Patrimonio Geológico del Valle de los Volcanes de Andagua para potenciar el Geoturismo, es decir el turismo científico en masa para que puedan visitar el Geoparque del Valle de los

Volcanes de Andagua, esta tesis nos ayudó a tener una visión más completa de aquellos Geositios que tienen un mayor valor y requieren especial atención a la hora de cuantificar y valorar.

- **Antecedente 6**

Tesis presentada por Carmen Vanessa Franco Franco (2018), en la Universidad San Martín de Porres, Unidad de Postgrado de la Facultad de Ciencia de la Comunicación, Turismo y Psicología, para optar el Grado Académico de Doctora en Turismo. Con el tema **“GEOPARQUE: IDENTIFICACION DE GEOSITIOS Y PLANTA TURISTICA PARA EL DESARROLLO DEL TURISMO EN LA RESERVA PAISAJISTICA DE LA SUB CUENCA DE COTAHUASI, AREQUIPA 2017”**, teniendo como asesor a la doctora Ana María Alemán Carmo. Teniendo como Objetivo General: Identificar de qué manera los Geositios se relacionan con los servicios turísticos para el desarrollo del turismo en la reserva paisajística de la sub cuenca de Cotahuasi Arequipa 2017.

Esta investigación se enfoca básicamente en el Geoturismo, el principal aporte es que esta tesis relaciona la identificación de los Geositios con el desarrollo del turismo en la reserva paisajística de la sub cuenca de Cotahuasi, Arequipa 2017, nos brinda parámetros que debemos tener en cuenta para una correcta identificación de Geositios y después clasificarlos en orden de jerarquía.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Los Geoparques Mundiales de la UNESCO**

La UNESCO en su publicación Los Geoparques Mundiales de la UNESCO (2017), afirma que los Geoparques reconocidos por la UNESCO son áreas geográficas delimitadas que son únicas y están unificadas, las cuales gestionan de manera articulada sus sitios y paisajes característicos, que presentan una marcada importancia geológica a escala internacional, su concepto es integral desde el punto de vista de su protección, educación y desarrollo sostenible. Los Geoparques mundiales que son reconocidos por la UNESCO utiliza su principal valor agregado que viene a ser su Patrimonio Geológico en alianza con el patrimonio natural y cultural del espacio geográfico para incrementar la conciencia y la comprensión de aquellos principales problemas que enfrenta la sociedad

hoy en día que es el aprovechamiento sostenible de los recursos de la Tierra, la mitigación de los efectos del cambio climático que causa estragos hoy en día en el planeta y la reducción de los impactos que generan los desastres naturales. Es por ello que la UNESCO se apoya en resaltar la importancia del Patrimonio Geológico para sensibilizar a la sociedad de área en la historia y en la sociedad actual, los Geoparques Mundiales de la UNESCO generan un sentimiento de profundo orgullo en las poblaciones locales en el cual se encuentran los Geoparques, genera un vínculo estrecho de identificación con el área. Los Geoparques sirven también para comenzar a emprender negocios locales con gran capacidad de innovación, creando nuevos empleos, capacitando a la sociedad con alta calidad acorde a los nuevos requerimientos a medida que se generan mejores fuentes de ingresos gracias al Geoturismo que se va generar, al mismo tiempo protegiendo los recursos geológicos que encierra el área. (p. 3).

- **El Enfoque de los Geoparques**

Las áreas geológicas que son reconocidas como Geoparques Mundiales de la UNESCO, utilizan en empowerment a todas las comunidades locales que están estrechamente vinculadas a los Geoparques, les brindan oportunidades para que puedan desarrollar alianzas estratégicas con el objetivo de promocionar los procesos geológicos y aspectos más significativos de la geología, características relevantes, periodos de tiempo, temas geológicos históricos y también su belleza geológica que la hace excepcional. Se establecen dentro de un marco de proceso de forma ascendente, ello enmarca los actores locales y regionales que son relevantes para la creación de Geoparques, también se incluyen autoridades de la zona como por ejemplo dueños de las tierras, comunidades, empresas turísticas, pueblos originarios y organizaciones locales. Se debe establecer también un compromiso por arte de las comunidades locales, generar clúster de cooperación y asociatividad, lograr apoyo público y político que sea duradero a largo plazo, desarrollar estrategias integrales y establecer y cumplir objetivos estratégicos en las comunidades, asimismo el reto de exhibir y proteger el Patrimonio Geológico que engloba el área. (UNESCO, 2017 p. 4).

- **La Geología Vinculada a los Patrimonio Naturales, Culturales e Intangibles**

Como propuesta básica un Geoparque Mundial de la UNESCO debe evidenciar que cuenta con un Patrimonio Geológico de valor internacional, para que pueda ser desarrollado, explotado y celebrar el vínculo del Patrimonio Geológico con los otros aspectos relacionados de patrimonio natural, cultural e intangibles del área. Su objetivo es volver a conectar a la humanidad en sus diversos niveles, principalmente con nuestro planeta que es nuestro hogar y celebrar los diversos procesos de su historia geológica de sus 4.600 millones de años que han modelado todos los aspectos de nuestras vidas y nuestras sociedades. (UNESCO, 2017 p. 4).

- **El Estatus Legal de un Geoparque Mundial de la UNESCO**

Los Geoparques designados por la UNESCO, no tienen un rango legislativo, sin embargo, los Geositos que contienen un Patrimonio Geológico dentro de un Geoparque de la UNESCO, debe estar protegido por la legislación del país que le corresponda, ser reconocido como un Geoparque por la UNESCO no aplica restricciones a las actividades económicas que se pudieran desarrollaren la zona, pero se tiene que cumplir con la legislación nacional que aplica al ámbito económico. (UNESCO, 2017 p. 4).

- **Periodo de Designación de Geoparque Mundial de la UNESCO**

El periodo de designación de Geoparque de la UNESCO es de cuatro años, después de ello la UNESCO vuelve a examinar profundamente a través de un nuevo proceso de revalidación, para ello los Stakeholders deberán preparar un nuevo informe y dos expertos de la UNESCO procederán a visitar in situ la zona para volver a revalidar el Geoparque. Si el Geoparque sigue cumpliendo las directivas de la UNESCO, la zona continuara siendo un Geoparque Mundial de la UNESCO por un periodo de cuatro años más, en caso de que no cumpla los requisitos tiene un plazo de dos años para subsanarlo, en caso de no cumplir en esos dos años adicionales la zona tendrá que perder su condición de Geoparque Mundial de la UNESCO. (UNESCO, 2017 p. 5).

### **2.2.2. Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, la Biosfera y el Patrimonio Mundial, una Imagen Completa Promocionada por la UNESCO**

La UNESCO, está comprometida en promocionar los Geoparques Mundiales de la UNESCO, las Reservas de la Biosfera y otros sitios del Patrimonio Mundial para celebrar nuestro patrimonio que se encuentra presente en el mundo en que vivimos, también realza el valor que posee la diversidad cultural, biológica y geológica promoviendo el desarrollo sostenible. Las Reservas de la Biosfera gestión la diversidad biológica y también cultural, los Sitios del Patrimonio Mundial gestiona la conservación de los sitios naturales y culturales que tengan un valor excepcional reconocido por la sociedad científica internacional, a ello tenemos que sumar los Geoparques Mundiales de la UNESCO que promocionan todas las actividades relacionadas a la protección de la geodiversidad de la Tierra con la ayuda de las comunidades locales. Es importante mencionar que, si algún candidato a Geoparque Mundial de la Unesco tenga un potencial sitio de Patrimonio Mundial o quizás una Reserva de la Biosfera y presenta una adecuada argumentación científica, le dará un valor agregado a la zona como sinergia con las otras designaciones. (UNESCO, 2017 p. 5).

### **2.2.3. Elementos esenciales para la categorización de Geoparques**

- **Patrimonio Geológico de Valor Internacional**

Es un requisito indispensable que una zona deba tener un Patrimonio Geológico de valor internacional para que puedan convertirse tengan el reconocimiento de Geoparque Mundial de la UNESCO, para ello deben ser evaluados por científicos del Equipo de Evaluación del Geoparque Mundial de la UNESCO, su trabajo debe estar basado en la investigación internacional sobre sitios geológicos dentro del área de estudio, los sitios geológicos se comparan con sus pares de otras zonas geográficas, para determinar si se trata de sitios geológicos con un valor internacional. (UNESCO, 2017 p. 7).

- **Gestión**

La administración de los Geoparques Mundiales de la UNESCO recae en un ente legal acreditado por la legislación nacional, este ente debe estar equipado para gestionar la zona, sebera hacer partícipes a todos los grupos de interés, autoridades locales y

regionales, para ello los Geoparques deben diseñar un plan de gestión en común acuerdo con todos los socios, que cubra las necesidades que pudieran tener las poblaciones locales ya sea sociales o económicas, también todas las necesidades que pudieran tener para la protección del paisaje en el que viven, preservando su identidad cultural. Un plan ejemplar de gestión de Geoparques tiene que tener un carácter integral, adjuntar la gobernanza, el desarrollo, la comunicación, la protección, las asociaciones y las finanzas del Geoparque Mundial de la UNESCO. (UNESCO, 2017 p. 7).

- **Visibilidad**

El Geoturismo es promovido activamente por lo Geoparques Mundiales de la UNESCO, a través del desarrollo económico sostenible, los Geoparques deben tener una buena visibilidad con el fin de incentivar el Geoturismo, de debe entregar toda la información necesaria que sea relevante a los turistas potenciales que estén dispuestos a visitar el Geoparque Mundial de la UNESCO, es recomendable que se entregue información a través de páginas web, folletos, mapas detallados, que estén correctamente cartografiados los Geositios y otros sitios de la zona, la identidad corporativa es un principio de un Geoparque Mundial de la UNESCO. (UNESCO, 2017 p. 7).

- **Redes**

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO van mucho más allá de la cooperación de la población local, Los Geoparques buscan cooperarse mutuamente entre ellos a través de la Red Global de Geoparques (GGN), y también de las redes regionales de Geoparques Mundiales de la UNESCO, se busca de que aprendan unos de otros, mejorar continuamente la calidad de la etiqueta Geoparque Mundial de la UNESCO, los Geoparques trabajan junto a los socios internacionales, es por ello que se les da también el título de miembro de la Red Global de Geoparques (GGN), desde ese punto de vista los Geoparque se apoyan también intercambiando experiencias para finalmente consolidar la paz. (UNESCO, 2017 p. 7).

#### **2.2.4. La Red Global de Geoparques**

La Red Global de Geoparques (GGN por sus siglas en inglés), cuya membresía es obligatoria para los Geoparques Mundiales de la UNESCO, es una organización sin fines



de lucro legalmente constituida, con una cuota de membresía anual. (UNESCO, 2017 p. 8).

Para los Geoparques Mundiales de la UNESCO, es una obligación que deben estar incluidos en la Red Global de Geoparques (GGN), la Red Global de Geoparques (GGN) en una organización legalmente constituida sin fines de lucro con una cuota de obligación anual fundada en el año 2004 que tiene entre otros fines que todos los miembros vigentes se apoyen mutuamente, intercambien ideas, trabajen juntos, trabajar en una sinergia en proyectos comunes para poder elevar los estándares relacionados a la calidad de todos los indicadores de los productos de los Geoparques y prácticas de los Geoparques de la UNESCO, la Red Global de Geoparques (GGN) se reúne cada dos años en su conjunto, funciona bajo la óptica de redes regionales. (UNESCO, 2017 p. 8).

#### **2.2.5. Los 10 Ejes Principales en los Cuales se Centra los Geoparques Mundiales de la UNESCO**

##### **a) Recursos Naturales**

Desde que el hombre apareció en la tierra, la corteza le ha proporcionado recursos naturales que han permitido su desarrollo social y económico, entre los que podemos mencionar minerales, hidrocarburos, energía geotérmica, aire, agua, etc., su uso racional y sostenible es vital para el bienestar de las futuras generaciones. Todos los recursos tienen su origen en la geología, no se puede renovar y su explotación tiene que ser racional. Los geoparques Mundiales de la UNESCO, promueven constantemente su explotación racional de los recursos. (UNESCO, 2017 p. 11).

##### **b) Riesgos Geológicos**

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, promueven constantemente la conciencia relacionado a los riesgos geológicos, incluyendo de toda índole como los terremotos, tsunamis, deslizamientos, preparan estrategias para la población local como para los Geoturistas, informan sobre los orígenes de los riesgos geológicos y las formas como se deberá reducir su impacto, prepara a las poblaciones para que tengan una respuesta coherente frente a esos desastres, ayuda a que se construyan comunidades más resilientes, capacitará para que tengan habilidades necesarias para una respuesta eficaz. (UNESCO, 2017 p. 11).

**c) Cambio Climático**

La UNESCO en uno de sus roles científico tiene un registro de los cambios climáticos que han ocurrido en el pasado, y cumplen un papel protagónico en el mundo en educar a la gente acerca del cambio climático que vive el planeta actualmente, a ello hay que sumar los enfoques que adoptan de mejores prácticas, estimulan la utilización de energías renovables, aumentar los estándares de un turismo ecológicos. Algunos Geoparques Mundiales de la UNESCO incentivan el crecimiento ecológico con proyectos innovadores, otros lo utilizan como museos de aire y dan a conocer las consecuencias del cambio climático actual, dando a conocer sus consecuencias al planeta, esta postura que adopta la UNESCO, es importante para educar a las comunidades locales para mitigar y adaptarse al cambio climático potencial. (UNESCO, 2017 p. 11).

**d) Educación**

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, establece como requisito previamente desarrollar y operar diversas actividades educativas para toda la sociedad con el fin de difundir y concientizar acerca de nuestro Patrimonio Geológico, y establecer vínculos con los demás patrimonios (patrimonio natural, cultural e intangible). Se trata de ofrecer programas educativos para las escuelas, en especial para los niños a través de organizaciones como “Clubes de Niños” o “Días Divertidos de Fósiles”. Los Geoparques para llevar a cabo este fin también brinda educación formal e informal para adultos y ancianos, también capacitan a la población local para que estos puedan enseñar a otras personas. (UNESCO, 2017 p. 11).

**e) Ciencia**

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, ponen al Patrimonio Geológico y a la Geodiversidad en un rango muy alto, es por ello que promueve la cooperación con instituciones académicas afines para que lleven a cabo investigaciones científicas relaciona a la Ciencias de la Tierra y otras disciplinas, con el objetivo principal de generar nuevo conocimiento sobre la tierra y sus procesos geológicos. Los Geoparques llegan a convertirse en un laboratorio, donde se puede investigarse en todos los niveles académicos desde lo básico hasta lo avanzado, os Geoparques Mundiales de la UNESCO, hacen uso de un lenguaje técnico y científico para no alejar al público de la ciencia, lo cual lo plasma en sus publicaciones. (UNESCO, 2017 p. 11).

**f) Cultura**

Mediante el lema “Celebrando el Patrimonio de la Tierra, Sosteniendo las Comunidades Locales”, la UNESCO se enfoca en las personas, en explotar, celebrar los vínculos que existe entre las comunidades locales y la Tierra. La Tierra ha influido en todas nuestras actividades y hábitos, es por ello que la UNESCO celebra esos vínculos. (UNESCO, 2017 p. 12).

**g) Mujeres**

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, prestan especial atención a las mujeres, tratan de empoderar a todas las mujeres en programas de educación, poniendo énfasis al desarrollo cooperativo de las mujeres, es una forma de para el desarrollo, la promoción, el fomento de la industria y emprendimientos artesanales locales. La idea es establecer cooperativas para que las mujeres obtengan mejores oportunidades de ingresos económicos. (UNESCO, 2017 p. 12).

**h) Desarrollo Sostenible**

Que una zona o país tenga un Patrimonio Geológico de valor internacional o excepcional, no es suficiente para que sea designado como un Geoparque Mundial de la UNESCO, la zona debe demostrar que cuente con un plan de desarrollo sostenible en beneficio de sus poblaciones, que las comunidades locales adopten medidas para incentivar un turismo responsable y que la población lo aliente a poner en marcha dichas medidas a través de mejores prácticas internacionales de sostenibilidad medioambiental. (UNESCO, 2017 p. 12).

**i) Conocimiento Local e Indígena**

La UNESCO, compromete a los pueblos locales indígenas mediante la preservación y celebración de su cultura, al realizar estas actividades los Geoparques Mundiales de la UNESCO, dan un reconocimiento a la importancia de las comunidades, a la vez realzan su cultura y su vínculo con sus tierras. Para la planificación y la administración de la zona la UNESCO usa criterios de conocimientos, prácticas y sistemas de gestión que se usa localmente unido a la ciencia. (UNESCO, 2017 p. 13).

## **j) Geoconservación**

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO, son áreas que son sostenibles, valoran y reconocen la necesidad de que es muy importante protegerlo, los Geositios son protegidos por las leyes de un país, lo gestionan las autoridades junto con los organismos pertinentes que dan soporte a su protección, cada Geositio cuenta con medidas de manejo individual. Los organismos que gestionan un Geoparque no participan de forma directa en el comercio de objetos geológicos, muchas veces los órganos de gestión no están dispuestos a vender los objetos geológicos. (UNESCO, 2017 p. 13).

En determinadas circunstancias generalmente cuando existe fines científicos educativos justificado los órganos de gestión permiten la recolección de forma sostenible de materiales geológicos. Las leyes pueden tolerar en determinadas circunstancias en que se explique y justifique racionalmente, estas circunstancias deberán ser debatidas y posteriormente aprobadas, según sea el caso. (UNESCO, 2017 p. 13).

## **2.3. Marco Conceptual**

Asociados al estudio del Patrimonio Geológico, existen términos definidos por autores europeos y autores latinoamericanos, de los cuales podemos mencionar los siguientes:

### **2.3.1. Patrimonio Geológico**

Según Brilha (2016), propone que “en el caso del Patrimonio Geológico, se consideran aquellos elementos del medio natural, ya sean formaciones rocosas, estructuras geológicas, acumulaciones sedimentarias, formas del terreno, yacimientos minerales, petrológicos o paleontológicos, que permitan reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la Tierra y de los procesos que la han modelado”. (Brilha, 2016, citado por Urrutia, 2018, p. 22).

Urrutia (2018), propone que sea llamado Patrimonio Geológico, “al conjunto de elementos de la geodiversidad con valor científico, tanto en su aparición in situ, como aquellos que han sido extraídos de su lugar original para ser guardados en colecciones, museos y otros (elementos del Patrimonio Geológico)”. (p. 22).

Según Zavala Carrión & Churata Quispe (2016), en su publicación Patrimonio Geológico en Perú: Avances, Necesidades y Oportunidades nos asegura que:

El Patrimonio Geológico debe mostrar: a) patrones geológicos únicos o excepcionales; b) patrones geológico singulares o representativos; c) la relación entre el hombre y el medio geológico que lo rodea (incluyendo aspectos de la geología ambiental); d) elementos representativos de la geología de un territorio particular (incluso del paisaje geológico); e) ejemplares extraídos como bienes muebles hacia museos (fósiles, minerales, etc.). Es decir, una selección de geoformas, materiales, procesos y elementos geológicos con valor estratigráfico, geomorfológico, tectónico, hidrogeológico, mineralógico, paleontológico, etc. que definen la geología de un territorio, en términos de singularidad y representatividad, explican la historia geológica y son representativos de la geodiversidad en una región o país. (p. 1).

### **Los Valores del Patrimonio Geológico**

Gray, (2005) & Brilha, (2016), quienes afirman que “el Patrimonio Geológico y el Geopatrimonio se refieren a ciertos elementos de la Geodiversidad que contienen valores que hacen deseable su conservación. El valor fundamental que debe poseer todo Geosítio para ser considerado patrimonio es el científico o intrínseco, al que se le suman otra serie de valores, conocidos también como valores añadidos o adicionales, entre los que destacan el educativo, el turístico y el cultural”. (Gray, 2005, & Brilha, 2016, citado por Palacio et al, 2018, p. 16).

#### **a) Científico**

Según Brilha (2016), “se refiere al potencial que tiene un Geosítio para ser usado en la investigación Geocientífica. Este valor está directamente relacionado con la importancia que tienen los rasgos de la geodiversidad para respaldar el conocimiento presente y futuro del funcionamiento de la geosfera e interactúa con otros sistemas de la Tierra, sea la biosfera, la hidrósfera y la atmósfera”. (Brilha, 2016, citado por Palacio *et al*, 2018, p. 16).

Según Coratza y Giusti, (2005); Reynard et al., (2007); Brilha, (2016), nos señala que “existe un número considerable de autores que proponen que el valor científico es el valor central que, en función de su excepcionalidad o importancia, define al Geosítio”. (Coratza, 2005, y Giusti, Reynard, 2005, *et al.*; Brilha, 2016, citado por Palacio et al, 2018, p. 17).

**b) Educativo**

Según Gray, (2004); Brilha, (2016) nos señala que “este tipo de valor está referido a la capacidad de un componente de la Geodiversidad para ser usado en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra tanto en el ámbito académico formal como en el ámbito informal, dirigida a todo público. Con este valor se pretende identificar aquellos rasgos con mayor aptitud para explicar clara y fácilmente principios y procesos relacionados con el funcionamiento e historia de la Tierra”. (Gray, 2004, & Brilha, 2016, citado por Palacio et al, 2018, p. 17).

**c) Turístico**

Según Gray (2004), nos señala que “es el potencial que brinda una característica para desarrollar en torno a ella actividades turísticas gracias a su belleza escénica/estética, a su aptitud para llevar a cabo actividades como la búsqueda (y eventualmente la colecta controlada) de fósiles, visitas a museos, lapidaria, apreciación del paisaje, o bien actividades recreativas y cierto tipo de deportes como el esquí, la exploración de cavernas, el rafting, descenso de cañones, entre otros”. (Gray, 2004 citado por Palacio et al, 2018, p. 17).

**d) Cultural**

Según Gray (2004) y Brilha (2005) quienes afirman que este valor corresponde a: “aquél que la sociedad le asigna a algunos aspectos del ambiente físico por razón de su significado social o comunitario”. En este sentido, el ser humano asigna este valor cuando reconoce una fuerte interdependencia entre su desarrollo social, cultural y/o religioso y el medio físico que lo rodea. Incluye cuatro categorías: la Geomitología, el valor histórico o arqueológico, el valor espiritual o religioso y el sentido del lugar que algunas características de la geodiversidad generan en las personas. (Gray, 2004 & Brilha, 2005 citado por Palacio et al, 2018, p. 17).

**2.3.2. Geositios**

Según Brilha (2005) quien afirma que “se define como un sitio que puede presentar uno o más elementos de la geodiversidad, bien delimitado geográficamente y que presenta un valor singular desde un punto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, u otro. Sin embargo, este mismo autor en 2016, redefine el concepto, considerando aquellos

lugares que tienen valor científico excepcional independiente de si tienen o no otros valores de uso”. (Brilha, 2005, citado por Urrutia, 2018, p. 22).

La Sociedad Geológica de Chile, SGCh, lo define un Geositio como un afloramiento, o varios afloramientos vecinos, que contienen un objeto geológico de valor, que vale la pena preservar. El valor puede ser de muy diversa naturaleza: estrictamente geológico, mineralógico, paleontológico, estructural, petrológico, paisajístico, geomorfológico, etc. Por lo tanto, este término, no lo restringe a su uso únicamente científico. (Sociedad Geológica de Chile, SGCh, citado por Urrutia Barceló, 2018, p. 22).

### **2.3.3. Geodiversidad**

La British Geological Survey nos señala que “la Geodiversidad de manera amplia, es un término análogo al de biodiversidad. Se define Geodiversidad como la variedad de ambientes geológicos, fenómenos y procesos que dan lugar a los paisajes, rocas, minerales, fósiles y suelos y que proporcionan el marco para el desarrollo de la vida en la Tierra. De esta forma, la diversidad existente en la naturaleza, está compuesta por la Biodiversidad (componentes bióticos) y Geodiversidad (componentes abióticos)”. (British Geological Survey, citado por Urrutia, 2018, p. 23).

Brilha (2005) plantea que “la geodiversidad no solo considera los aspectos inanimados del planeta como minerales, rocas y fósiles, sino también los procesos naturales que actualmente ocurren. De esta forma la biodiversidad está definitivamente condicionada por la geodiversidad, ya que los diferentes organismos desarrollan su vida solamente cuando encuentran las condiciones abióticas indispensables para su desarrollo. La geodiversidad, por ende, considera las condiciones ecológicas y ambientales de la Tierra en el tiempo y espacio y son los elementos de la geodiversidad los que determinan a lo largo del tiempo, el desarrollo de la especie humana y no humana, propiciando las condiciones que hacen posibles la vida”. (Brilha, 2005, citado por Urrutia, 2018, p. 23).

#### **2.3.3.1. Sitios de Geodiversidad y Elementos de la Geodiversidad**

Los sitios de Geodiversidad definidos por Brilha (2016) señala que “se refieren al conjunto de elementos de la Geodiversidad que se encuentran in situ y que, no teniendo un valor científico excepcional, son otros valores como educativo, cultural, paisajístico o recreativo los que ameritan su conservación. Si estos elementos se encuentran retirados

de su lugar de origen (ex situ) serán simplemente “elementos de la geodiversidad”. (Brilha, 2016, citado por Urrutia, 2018, p. 24).

#### **2.3.4. Geoconservación**

Según Gray, 2004 y Brilha, 2005, “designa las estrategias, acciones y políticas para una eficaz conservación de la geodiversidad y la protección del Patrimonio Geológico. Al observar el mundo que nos rodea se puede ver que el ambiente geológico está sujeto cada vez a una mayor destrucción, no sólo por causas y procesos naturales, sino que principalmente por el resultado de actividades humanas. Estas amenazas, ocurren a variadas escalas, como por ejemplo la exploración desordenada de recursos geológicos, actividad recreativa y turística disgregada, por la colecta de muestras geológicas para fines no científicos”. (Gray, 2004 y Brilha, 2005, citado por Martínez, 2010, p. 11).

#### **2.3.5. Geoparque**

Según Urrutia en su memoria para optar el título de Geólogo titulado Identificación, Caracterización y Cuantificación del Patrimonio Geológico de la Zona Sur de la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, Región del Bio Bio, Chile (2018) señala que:

Los Geoparques son territorios promovidos por UNESCO y definidos por la Red Global de Geoparques (GGN) como un área bien delimitada y con un tamaño lo suficientemente amplio para servir al desarrollo socioeconómico de la comunidad local, particularmente a través del turismo. Cada Geoparque debe presentar un número significativo de sitios de interés geológico, a través de los cuales se puede exhibir la historia geológica del territorio, los eventos y procesos que participaron en su formación (UNESCO, 2010). Este territorio se caracteriza por un Patrimonio Geológico particular de relevancia internacional, rareza o atractivo estético, que es desarrollado y gestionado como un concepto integrado de conservación, educación y desarrollo económico local. Un Geoparque es diseñado con énfasis en tres principales componentes: protección y conservación, desarrollo de infraestructura turística-educacional y generación de estrategias territoriales sostenibles para potenciar el desarrollo económico local. (p. 25).



Según Komoo (2000), señala que “la finalidad última de un Geoparque es generar oportunidades de empleos para la comunidad local, promover la investigación, protección del Geopatrimonio y educación ambiental, así como mejorar la calidad de vida de los habitantes”. (Komoo, 2000, citado por Urrutia, 2018, p. 25).

Las comunidades sienten que un geoparque revitaliza sus pueblos, creando trabajos relacionados con éste y el incremento de visitantes nacionales e internacionales a la ciudad, ya que significa un producto nuevo para los turistas. En particular se generan trabajos relacionados con transporte, comida, turismo, artesanías y regalos. No sólo trae más turistas, sino que existe una valorización del patrimonio natural y cultural, cocina tradicional, artesanía local y métodos propios de subsistencia. (Urrutia, 2018, p. 25).

En el año 1999, la UNESCO funda la Red Global de Geoparques ([www.unesco.org](http://www.unesco.org)), dentro de sus parámetros un Geoparque debe:

- Preservar el Patrimonio Geológico para las futuras generaciones (conservación).
- Asegurar un desarrollo sustentable (turismo).
- Educar y enseñar al público en general sobre temas relativos a los paisajes geológicos y materias ambientales (educación).
- Relacionar a las personas con el ambiente geológico circundante.
- Promover medios de investigación en el área de las geociencias (científico).

Dentro de las actividades que se pueden desarrollar en un geoparque se encuentra el geoturismo, por medio de Georutas, miradores, turismo guiado, actividades geológicas o centros de información geológica, entre otras.

### **2.3.6. Georutas**

Según Urrutia Barceló en su memoria para optar el título de Geólogo titulado Identificación, Caracterización y Cuantificación del Patrimonio Geológico de la Zona Sur de la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, Región del Bio Bio, Chile (2018) señala que:

La Georuta corresponde a un trazado previamente establecido, en el que se incluyen dos o más sitios de interés geológico, donde los visitantes pueden recorrer el lugar a través de un sistema de interpretación didáctica, que les permita comprender los

procesos geológicos que han generado la formación del paisaje por el cual se desplazan. (p. 26).

La definición de una Georuta, depende de los objetivos para los cuales será creada. Por lo mismo, se deben considerar parámetros como accesibilidad, público objetivo, tipo de procesos geológicos a reconocer, entre otros. (p. 26).

### **2.3.7. Geoturismo**

Según Dowling y Newsome (2006), afirma que “el Geoturismo se puede conceptualizar en tres puntos centrales que son las formas, los procesos y el turismo. Entre las formas se incluyen los paisajes existentes con sus características y componentes (geoformas, formaciones geológicas, fósiles, rocas, minerales, etc.). En cuanto al término turismo del concepto, este incluye la dimensión humana y se refleja en la actividad turística. El geoturismo es la apreciación de la geología y la geomorfología de los paisajes y la idea es que su interpretación, de fuerte base científica, se traduzca a términos más sencillos para el disfrute de todo tipo de turista, de manera de motivar la educación Geocientífica. La definición aceptada por UNESCO es bastante cercana a la dada por estos autores y nos dice que este término implica el recorrer un territorio en donde el turista entiende explícitamente que el paisaje que recorre y observa contiene formas singulares y que éste fue modelado por procesos dinámicos que han dejado huellas visibles. El “geoturismo” no puede ser reducido a un “turismo geológico”, sino que se trata de un concepto más amplio, un turismo especializado en donde el foco de atención es el Geositio y los fenómenos geológicos, orientado en un marketing y uso turístico del potencial paisajístico y de las peculiaridades regionales relacionadas con la historia de la Tierra, en donde también encontramos a comunidades humanas vivas o extintas que han dejado un legado cultural”. (Dowling y Newsome, 2006, citado por Martínez, 2010, p. 12).

Por otro lado, y de acuerdo con la National Geographic Society (NGS) (Brilha, 2005), “el Geoturismo procura minimizar el impacto cultural y ambiental sobre las comunidades que reciben flujos turísticos importantes, inserto en un concepto mayor de turismo sustentable”. (Brilha, 2005, citado por Martínez, 2010, p. 12).

El geoturismo, es una industria relativamente nueva que proporciona un significativo valor económico al Patrimonio Geológico. Es definido como una actividad recreativa con

finés culturales y educativos en donde las principales atracciones son la geología y la geomorfología de los paisajes; estos lugares son objeto de visitas y recorridos, como, por ejemplo, las excursiones a cavernas, montañismo, observación de la dinámica de playas y todas las actividades relacionadas que motiven la educación geo-científica, estimulando al mismo tiempo la economía de dichos sitios. (Dowling & Newsome, 2006, citado por Urrutia, 2018, p. 26)

El geoturismo ha sido conceptualizado desde dos vertientes diferentes: la geológica y la geográfica. Según la perspectiva geológica está conformado por dos elementos: la geología (que incluye formas y procesos) y el turismo (visitas turísticas, aprendizaje, apreciación y atracción en Geositios), concibiéndose entonces como:

Una forma de turismo de áreas naturales que específicamente se centra en la geología y el paisaje. Promueve turismo a los Geositios y la conservación de la geodiversidad y un entendimiento de las ciencias de la Tierra a través de la apreciación y el aprendizaje. Esto es logrado por medio de visitas independientes (autoguiados, sin intervención de guías o intérpretes) a características geológicas, uso de geo-senderos y puntos panorámicos, guías de recorridos, Geoactividades y patrocinio de centros de visita de Geositios (Dowling & Newsome, 2006, mencionado por Palacio et al, 2018, p. 21).

### **Metas del Geoturismo**

Una idea de Newsome & Dowling (2010) leída en una publicación de Palacio et al (2018) afirma que:

El Geoturismo tiene tres metas principales:

1. Contribuir a la conservación de un medio ambiente más saludable;
2. Promover el conocimiento de las Ciencias de la Tierra y el papel que estas desempeñan en el ambiente y su relación con la sociedad, y
3. Contribuir en la promoción del desarrollo socioeconómico local. (p. 23).

Así mismo, el geoturismo comparte los elementos básicos del ecoturismo (The International Ecotourism Society, 2018), es decir:

1. Minimizar los impactos, ambientales y sociales;
2. Aumentar la conciencia y el respeto por el ambiente y la cultura;

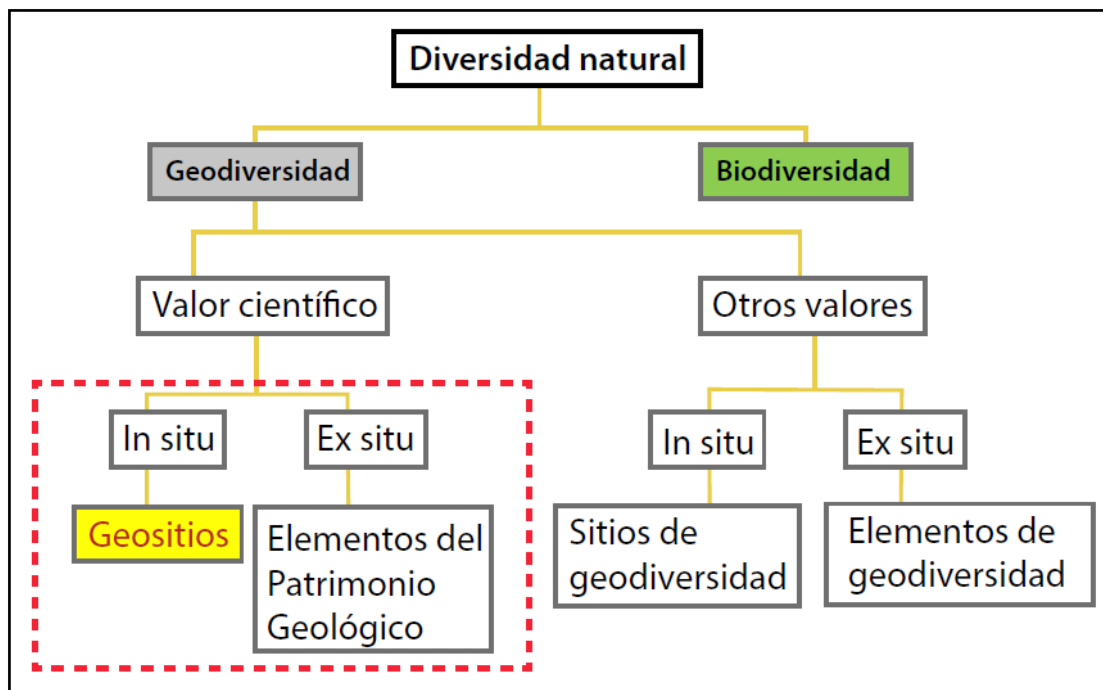
3. Ofrecer experiencias positivas tanto para los visitantes como para los anfitriones;
4. Ofrecer beneficios financieros directos para la conservación;
5. Proveer beneficios financieros y participación real para la población local, y
6. Aumentar la sensibilidad de los turistas hacia el país anfitrión en su clima político, cultural y social.

### **2.3.8. Patrimonio Geológico y Geopatrimonio**

Wimbledon et al., (2000), menciona que “el Patrimonio Geológico y el Geopatrimonio son dos conceptos relacionados, pero no tienen el mismo significado. El Patrimonio Geológico es parte de la Geodiversidad y posee valores excepcionales que permiten aplicar la evolución geológica de un territorio, una región o del planeta en su conjunto. El Patrimonio Geológico está representado por sitios, lugares o puntos de interés geológico denominados comúnmente como Geositios”. (Wimbledon et al., 2000, mencionado por Palacio et al, 2018, p. 14).

La diversidad natural está compuesta por la geodiversidad y la biodiversidad (ver Figura 3). La geodiversidad cuenta con valores diversos asignados por la sociedad, entre los cuales destaca el científico. Otros valores pueden incluir el didáctico, estético, recreativo o turístico. El término Geositio debe restringirse a aquellos sitios de interés exclusivamente científico derivados de procesos geológicos y que se ubican en su lugar original (in situ; por ejemplo, formas de relieve ejemplares, yacimientos paleontológicos o afloramientos de roca de significancia internacional, mismos que, de encontrarse ex situ Brilha (2016) denomina “elementos del Patrimonio Geológico” (por ejemplo, colecciones de rocas, fósiles o minerales expuestos en un museo. Si el valor principal que define al sitio de interés es otro diferente al científico, este autor sugiere denominarlos sitios o elementos de Geodiversidad (si se encuentran in situ o ex situ, respectivamente), que no necesariamente formarían parte del Patrimonio Geológico, si bien son parte de la geodiversidad de un territorio en el cual se ubican o provienen. (Brilha 2016, mencionado por Palacio et al, 2018, p. 24).

Figura 3: Diversidad natural, Geositios, y elementos del Patrimonio Geológico



Nota. Tomado de Geoparques, Guía para la Formulación de Proyectos. (p. 15), por Palacios et al., 2018, Universidad Nacional Autónoma de México.

Leigh et al., (2013) afirma que “el término Geopatrimonio, si bien con frecuencia es utilizado como sinónimo de Patrimonio Geológico, se diferencia de éste por el valor derivado de la apreciación humana o de su uso por parte de la sociedad. Estos sitios, relacionados con la geología, pero cuya principal característica es la de estar asociado o derivarse de la actividad humana, pueden denominarse sitios Geoculturales. Ejemplos de sitios Geoculturales son las minas, a cielo abierto o subterráneas, que exponen las características geológicas de un territorio gracias a la modificación derivada de la actividad humana. Las terrazas prehispánicas de fondo de valle en la región de la Mixteca Alta, cuya antigüedad va más allá de los 3000 años y denotan la intervención humana en los procesos de erosión y acumulación de sedimentos, serían otro ejemplo de sitio Geocultural”. (Leigh et al., 2013, mencionado por Palacio et al, 2018, p. 15).

### **2.3.9. Patrimonio Geológico y Patrimonio Cultural**

Según Carcavilla et al. (2007) en su publicación Patrimonio Geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos, una publicación para el Instituto Geológico y Minero de España afirma que:

El interés del Patrimonio Geológico a menudo supera el ámbito científico y natural y se aproxima a otros aspectos culturales. En muchas ocasiones el Patrimonio Geológico guarda una estrecha relación con el patrimonio histórico-artístico, con las tradiciones, creencias y folklore de algunos lugares, e incluso puede tener una importante significación religiosa o convertirse en signo de identidad local. Por ello, incluso existen publicaciones referidas a establecer nexos entre geología, cultura y aspectos antropológicos. Existen infinidad de ejemplos de elementos geológicos que poseen un elevado valor natural que es complementado y aumentado por su interés cultural, que le añade un valor más que puede incluso superar al propio interés geológico. (Carcavilla et al, 2007, p. 49).

A continuación, se van a repasar algunos ejemplos que pueden ilustrar esta relación.

#### **➤ Significación Religiosa y Espiritual**

Determinados elementos geológicos poseen una importante significación religiosa y espiritual para muchas culturas. Sobre todo, las formas del terreno, y en especial las montañas. En estos casos, el aspecto religioso hace que sean elegidas como símbolo y que sean objeto de veneración o peregrinación. (Carcavilla et al, 2007, p. 49).

#### **➤ Folklore**

El folklore popular está lleno de mitología asociada a elementos geológicos. En la Cordillera de los Andes abundan las leyendas asociadas a la formación de cordilleras, lagunas, cuevas y cañones fluviales. Generalmente el origen de estas leyendas se debe a los fuertes sentimientos que ciertos elementos del paisaje geológico transmitían a los pobladores de zonas cercanas, así como una herencia de la mitología andina que humanizaba y multiplicaba los dioses y asignaba origen divino o demoníaco a lo que le rodeaba y no era capaz de comprender. (Carcavilla et al, 2007, p. 50).

➤ **Identidad**

La relación con el patrimonio cultural también se debe a la utilización de ciertos elementos geológicos singulares como rasgo distintivo de una población, y que son tomados como símbolos identificativos de un lugar e incluso de una región. (Carcavilla et al, 2007, p. 52).

➤ **Patrimonio Artístico**

La relación ente Patrimonio Geológico y patrimonio artístico también es muy notable. Los elementos geológicos también sirven de soporte a modo de atalaya, material o tapiz sobre el que se desarrolla la habilidad artística del hombre. Un ejemplo son las numerosas construcciones, generalmente defensivas o dedicadas al culto religioso, que rematan espectaculares formaciones geológicas como reflejo de su veneración o por su ubicación estratégica. En estos casos se combina Patrimonio Geológico, historia, arte y religiosidad. (Carcavilla et al, 2007, p. 54).

➤ **Patrimonio Histórico**

La relación entre Patrimonio Geológico y patrimonio histórico se centra en la existencia de lugares de interés geológico donde tuvieron lugar episodios históricos o donde se combinan intereses geológicos y los histórico-arqueológicos. Este hecho es relativamente frecuente, ya que siempre existirá un fondo geológico sobre el que se desarrolle la historia humana, y ciertos fenómenos geológicos sobre todo los catastróficos han tenido importantes repercusiones históricas. (Carcavilla et al, 2007, p. 56).

➤ **Historia de la Ciencia**

Ya se ha comentado con anterioridad cómo algunos elementos geológicos y localidades adquieren relevancia porque en ellos se descubrieron nuevos minerales o restos fósiles, o porque a la luz de los afloramientos allí presentes se postularon nuevas hipótesis que ayudaron al avance de la Geología. Pero para analizar la relación entre Geología, historia y conocimiento científico, quizá nada mejor que analizar la interpretación e importancia que el hombre ha ido asignando a los fósiles. (Carcavilla et al, 2007, p. 57).

➤ **Estética y Relevancia Escénica**

El carácter estético o escénico de determinados elementos geológicos del Patrimonio Geológico hace también que sean admirados por el gran público en general, aunque no alcance a entender su origen y el conjunto de procesos que los han formado. El carácter recreativo de determinados parajes geológicos como lugar de contemplación está muy extendido, siendo en estos casos el valor científico un aspecto secundario en relación al estético, escénico o paisajístico. (Carcavilla et al, 2007, p. 58).

**2.3.10. Historia Geológica**

Según el Servicio Geológico Mexicano (SGM; [www.sgm.gob.mx](http://www.sgm.gob.mx)), señala que la Historia Geológica:

Estudia los eventos geológicos que tuvieron lugar en el pasado y que ayudan a reconstruir las diferentes etapas que ha sufrido la superficie de la tierra hasta la actualidad. Este número de cambios que ha registrado desde su consolidación, los cuales se estudian por medio de la paleontología (fósiles) y la estratigrafía (las rocas sedimentarias).



## **CAPITULO III: GEOPARQUES**

### **3.1. Orígenes de la creación de los Geoparques**

Tenemos que adentrarnos a la década de los años noventa, allá por el año 1997 durante la celebración en Paris la 29° Conferencia General de la UNESCO, los países presentes en dicha conferencia plantearon por primera vez la idea de que la geología presente en un área o país tenga un reconocimiento internacional, es por ello que se tuvo la iniciativa de fundar una red Mundial de sitios que tengan relevancia e importancia geológica, lo que se plasmó en un documento de forma oficial emitido por la UNESCO.

Posteriormente en abril de año 1999 se celebró la 156° sesión de la UNESCO donde se logró establecer una iniciativa para que los países participantes puedan promover una Red Global de Geoparques de la UNESCO, en este sentido lo más descartable de este acuerdo es que se busca salvaguardar y desarrollar áreas seleccionadas por sus atributos geológicos significativos. Además de ello se puede mencionar los siguientes acuerdos de esta reunión:

- Se toma la iniciativa de combinar y coordinar diferentes esfuerzos nacionales e internacionales para la Geoconservación y la identificación de Geositios, también se establece preparar el escenario para futuras actividades en conservación del Patrimonio Geológico y llevar a cabo un programa de Geoparques auspiciados por la UNESCO.
- Los países desarrollados y en camino de desarrollarse establecen la necesidad de resaltar y difundir el valor propio que tiene el Patrimonio Geológico bajo una óptica de desarrollo local sustentable.
- La UNESCO se compromete a promover la preservación y el reconocimiento internacional del Patrimonio Geológico por el programa de Geoparques, y que dicho programa va proveer excelentes medios para el reconocimiento internacional de los sitios de interés geológico. Es importante aclarar que el programa de Geoparques constituirá una actividad complementaria a los objetivos establecidos por la Convención de Patrimonio Mundial y la Red Global de Reservas de la Biosfera.

- Un Geoparque claramente tendrá que resaltar los rasgos geológicos característicos y que tengan un alto valor significativo por su rareza o belleza (atractivos inherentes) y que represente la historia geológica de un área en particular.
- Un potencial Geoparque que aspire a ser reconocido en la UNESCO, deberá proponer también un plan de manejo y gestión bajo un enfoque de desarrollo sustentable.

A pesar de tales acuerdos, la propuesta solida recién se materializo en noviembre de 2015, debieron transcurrir casi veinte años para la creación del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques, cuya función será la evaluación y designación de los Geoparques Mundiales que van a conformar la Red Global de Geoparques.

### **3.2. Los Geoparques Mundiales de la UNESCO y la Red Global de Geoparques**

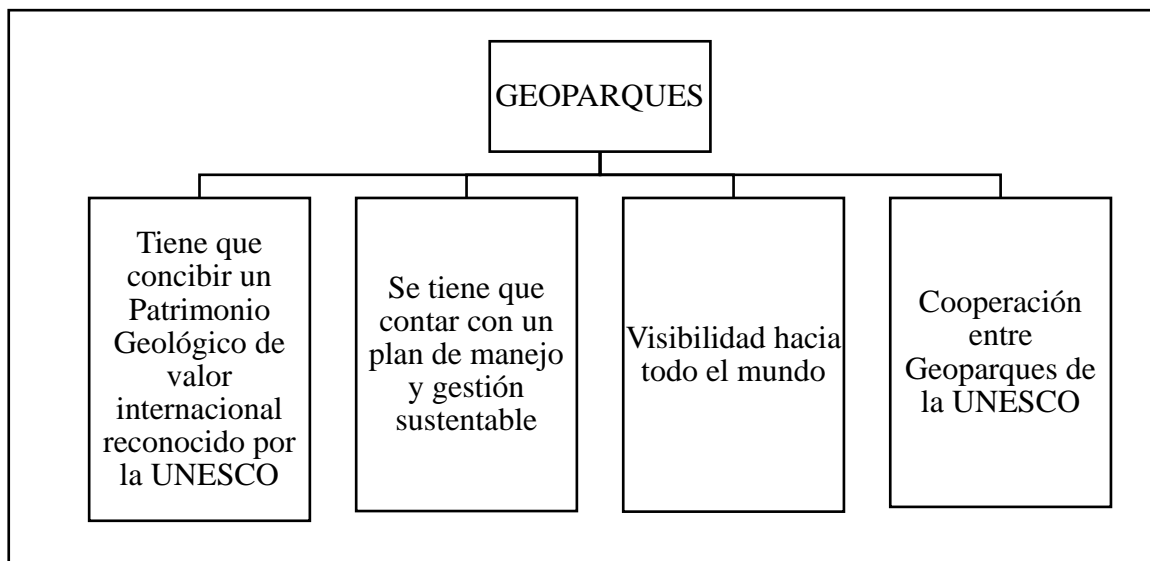
#### **3.2.1. Características de un Geoparque Mundial**

El Patrimonio Geológico debe ser promovido por los Geoparques Mundiales de la UNESCO, y a la vez integran la Red Global de Geoparques, a la vez deben estar conectado a aspectos culturales y naturales del espacio físico a partir de su interpretación y promoción de la interacción de la sociedad con su entorno. La identificación y el orgullo en las comunidades presentes debe ser la base en el Geoparque. Además de ello el Geoparque debe promover diversas actividades como son educativas y recreativas promoviendo el Geoturismo con un enfoque de beneficio local.

Es importante que los Geoparques se gestionen bajo la óptica del bottom-up, donde las comunidades locales establecen sus propias estrategias de gestión y promoción de sus recursos geológicos y de su territorio, involucrando actores sociales representativos en la comunidad.

La UNESCO destaca cuatro aspectos principales y fundamentales de los Geoparques que son los siguientes:

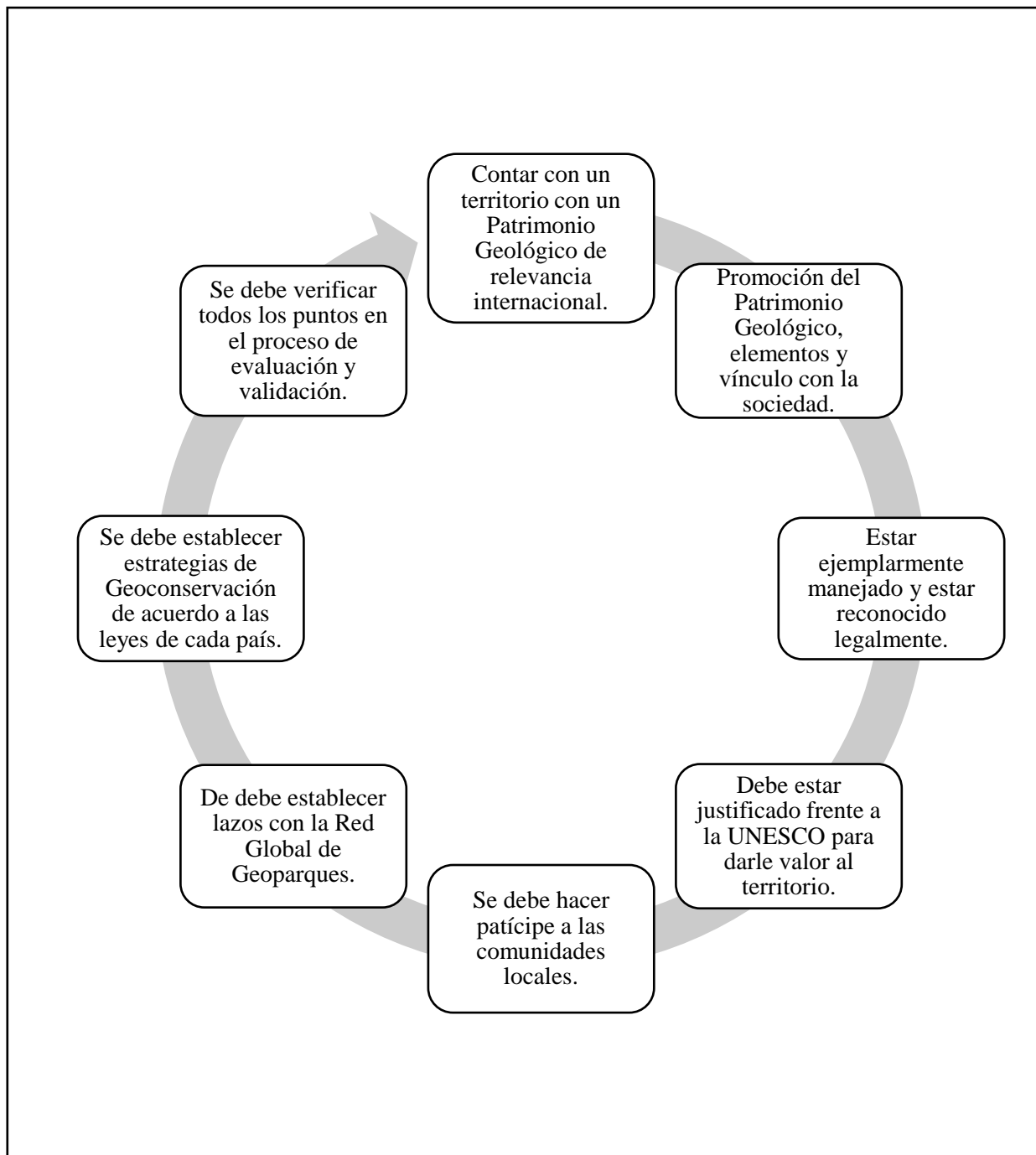
Figura 4: Características de un Geoparque



Para llevar a cabo una propuesta formal de una nueva zona o territorio a los Geoparques Mundiales de la UNESCO, el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO estableció los siguientes criterios que todo Geoparque Mundial debe cumplir.

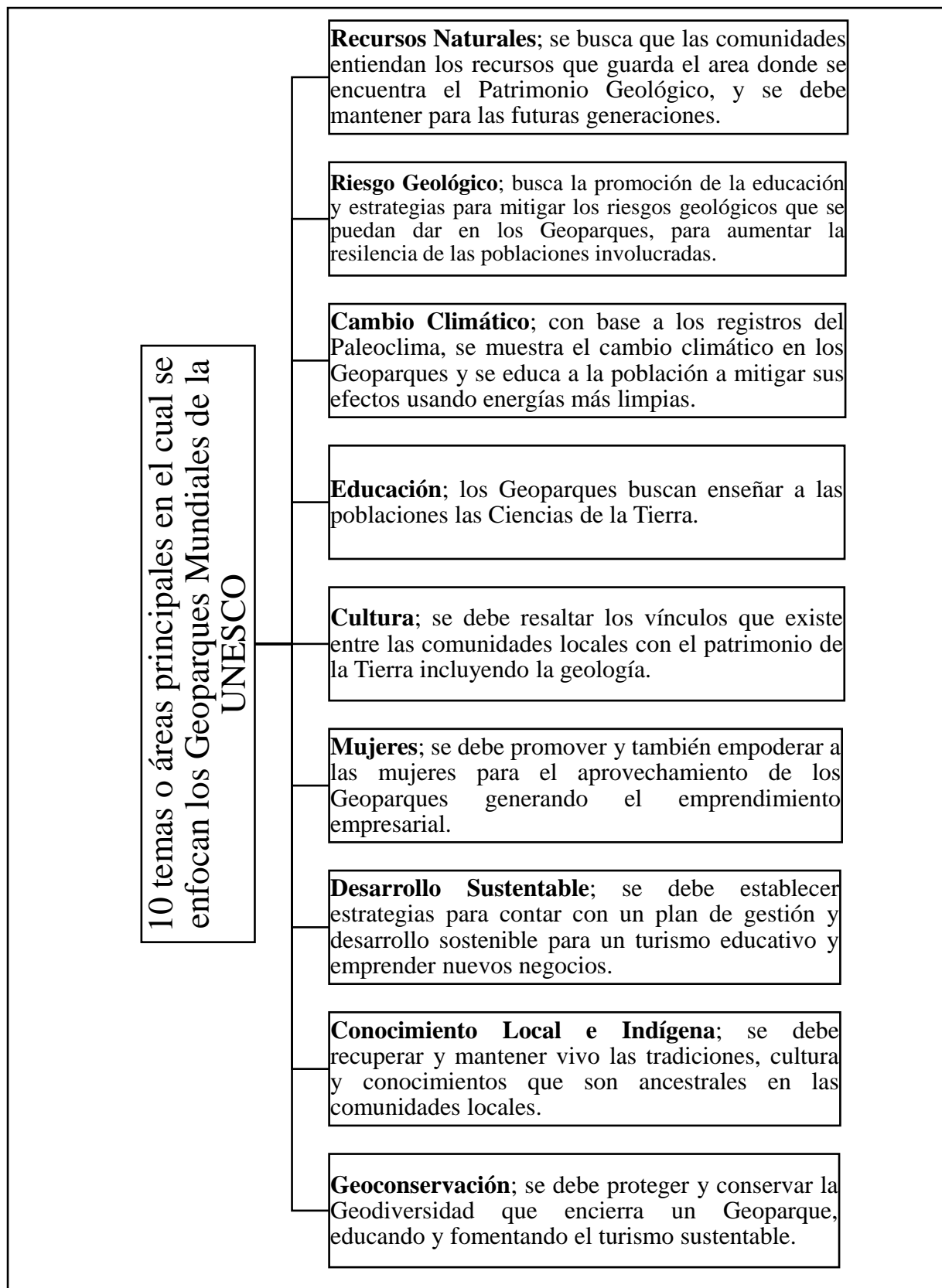
Así, un Geoparque Mundial debe (ver Figura 5: Criterios de un Geoparque Mundial de la UNESCO):

*Figura 5: Criterios de un Geoparque Mundial de la UNESCO*



La UNESCO (2018) cuenta con 10 temas o áreas principales en el cual se enfocan los Geoparques Mundiales que son:

Figura 6: Los 10 temas o áreas principales de enfoque en los Geoparques Mundiales de la UNESCO



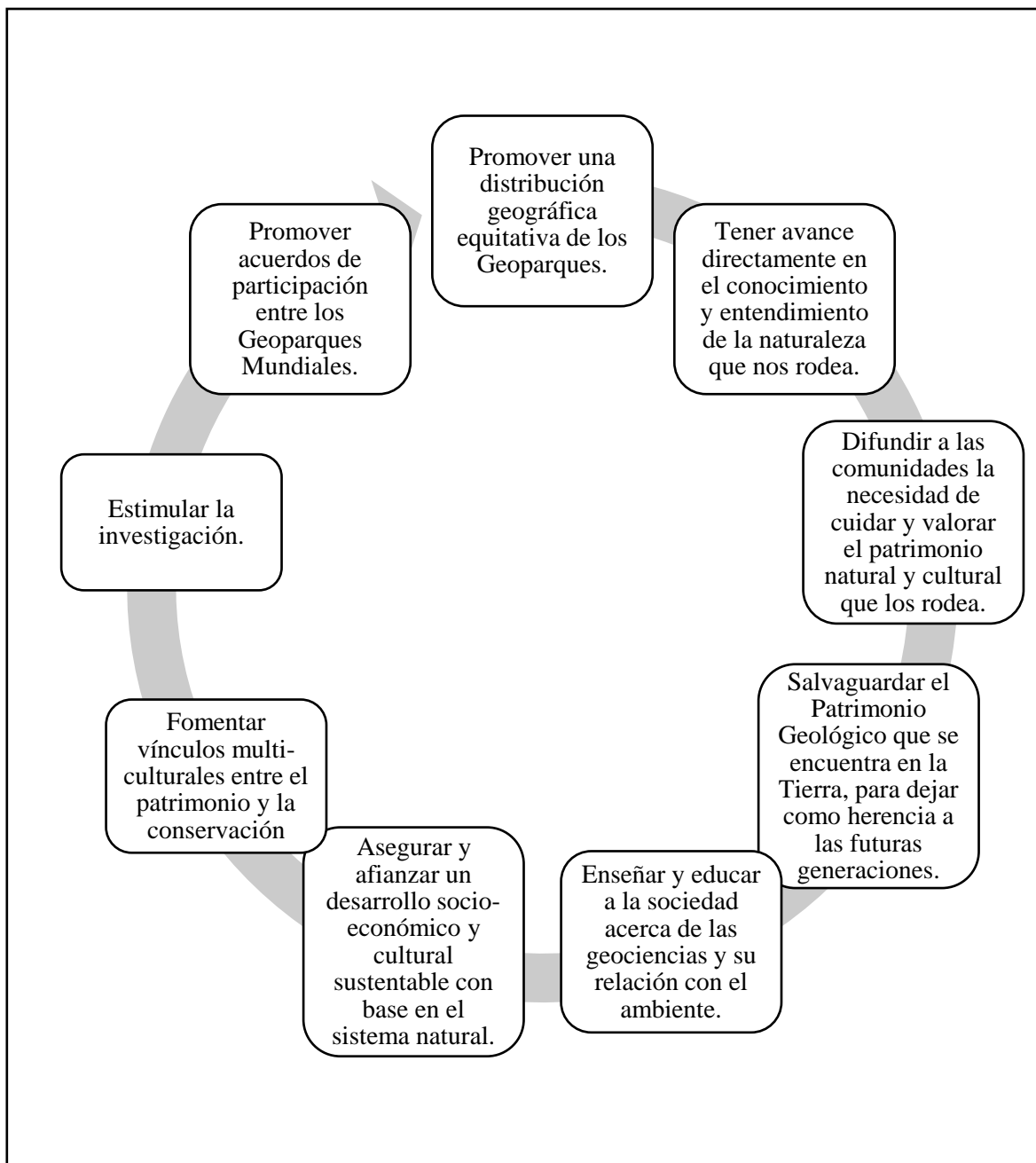
La Red Global de Geoparques tiene su origen como consecuencia de la creación de la Red Europea y de China, que fueron los pioneros en dar a conocer y ampliar el reconocimiento de esos territorios a nivel Mundial. Posterior a ello, un grupo internacional de expertos de la UNESCO en febrero del año 2004 acuerdan establecer una Red Global de Geoparques, el cual hasta ese momento incluyó diecisiete Geoparques europeos existentes y ocho Geoparques chinos, lo cual se lleva a su formalización en la Primera Conferencia Internacional de Geoparques en Beijing, China, donde se estableció de una manera formal la Red Global de Geoparques con el auspicio de la UNESCO.

Es importante mencionar que la UNESCO y la Red Global de Geoparques son entidades diferentes, pero colaboran estrechamente.

La Red Global de Geoparques se compromete con la conservación, manejo y comunicación sobre el patrimonio de la Tierra.

Objetivos de la Red Global de Geoparques:

Figura 7: Objetivos de la Red Global de Geoparques



Hasta mayo del año 2023 el número total de sitios de la Red Mundial de Geoparques de la UNESCO ascienden a 195 repartidos, que engloba a 48 países, donde se encuentra la mayor concentración es en Europa y China.

**Figura 8: Mapa de ubicación de los principales Geoparques del mundo**



*Nota.* Se observa los Geoparques de la UNESCO, constituidos al año 2023, podemos visualizar que la mayor cantidad de Geoparques se ubican en Europa y Asia. Tomado de UNESCO, 2023, (<http://www.globalgeopark.org>).

### **3.3. Las Redes Regionales de Geoparques Mundiales de la UNESCO**

Las redes regionales de Geoparques sirven para coordinar las actividades de la Red Global de Geoparques a escala regional o continental y son la base para que se ayuden mutuamente ya sea cooperándose el uno al otro y también para cooperarse entre los profesionales vinculados a los Geoparques. Las actividades que se desarrollan entre muchas se encuentran programas de capacitaciones, coaching en gestión de Geoparques, promociones y marketing de Geoparques. Cada Red de Geoparques Regionales forma una comisión de coordinación lo que lo convierte en el órgano rector de la red regional.

Actualmente existe tres redes regionales que son: la Red Europea de Geoparques (creada en 2000), La Red Asia Pacífico de Geoparques (2007), y la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe (2017).

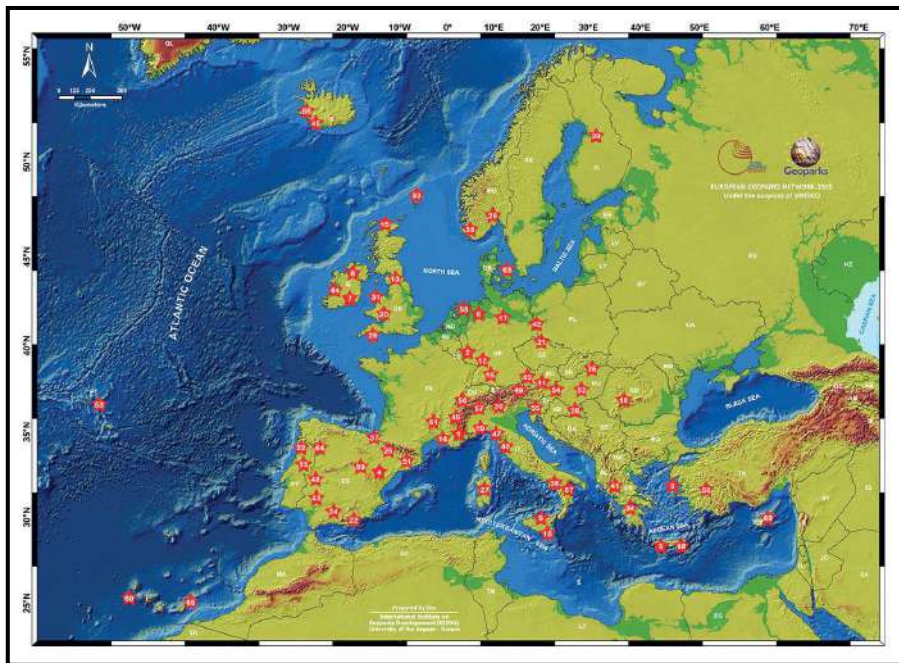


### 3.3.1. Red Europea de Geoparques

Alla por el año 2000, se creó la Red Europea de Geoparques, en ella solo participaron cuatro territorios con un Patrimonio Geológico significativo que son: la Reserva Geológica de Haute-Provence en Francia, el Bosque Petrificado de Lesvos en Grecia, Vulkaneifel en Alemania, y Maestrazgo en España.

Actualmente la Red Europea de Geoparques, cuenta con 74 Geoparques distribuidos en 24 países.

**Figura 9: Red Europea de Geoparques**



*Nota.* Se observa la ubicación de los Geoparques de la UNESCO al año 2023, Tomado de Geoparques, Guía para la Formulación de Proyectos. (p. 36), por Palacios et al., 2018, Universidad Nacional Autónoma de México.

➤ **Geoparque Mundial de la UNESCO de Lavreotiki (Grecia)**

*Figura 10: Geoparque Mundial de la UNESCO de Lavreotiki (Grecia)*



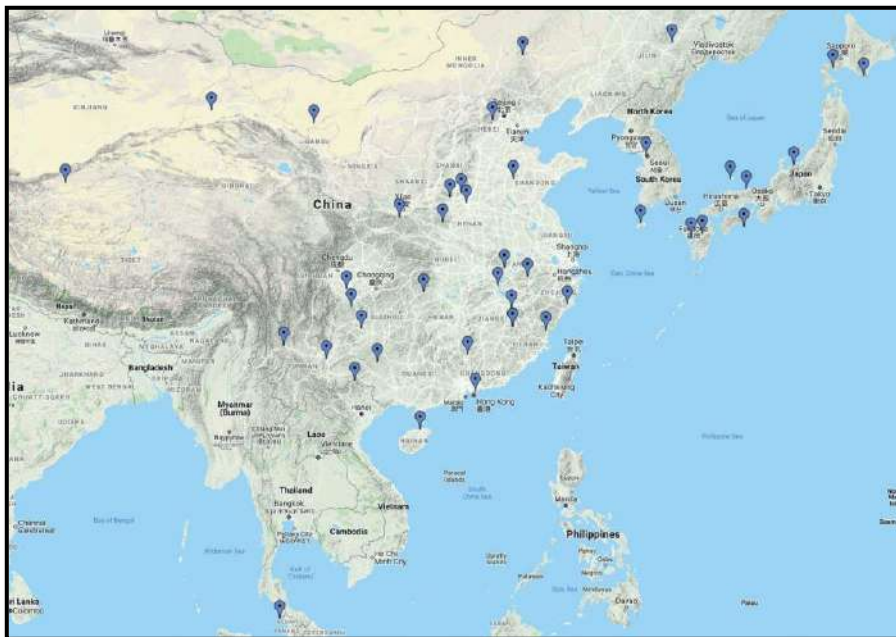
*Nota.* Se observa el Geoparque de Lavreotiki ubicado en Grecia, fue recientemente reconocido como un Geoparque de la UNESCO, tomado de UNESCO, 2023, (<https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-designa-18-nuevos-geoparques-mundiales>).

El Geoparque Mundial Lavreotiki de la UNESCO es un tesoro escondido y está formado por la ciudad de Lavrion, ubicada aproximadamente a 60 km de la capital de Grecia, Atenas. El geoparque comprende una región rica en sitios geológicos, geomorfológicos y culturales. Hoy en día, la región alberga a 25.102 personas y ha sido una zona que el hombre lo ha habitado desde la antigüedad, principalmente porque en la zona se encuentra una gran fuente de riqueza geológica que se encuentra en la parte subterránea. El geoparque es mundialmente conocido por sus depósitos de mineral de sulfuro mixto, extracción de plata, así también presenta muchos recursos mineralógicos. Esta exquisita geodiversidad se correlaciona con la extraordinaria belleza y el valor de la biodiversidad del geoparque.

### **3.3.2. Red de Geoparques de Asia Pacífico**

En el año 2007 fue creada la Red de Geoparques de Asia Pacífico, existe la mayor cantidad de Geoparques ubicado en China, lo cual tiene la mayor predominancia, pero también encontramos Geoparques en Japón, Malasia, Corea, Vietnam e Indonesia.

Figura 11: Red de Geoparques de Asia Pacífico



*Nota.* Red Asia Pacífico de Geoparques; fundada en 2007, hoy cuenta con 57 distribuidos en ocho países. Tomado de Geoparques, Guía para la Formulación de Proyectos. (p. 37), por Palacios et al., 2018, Universidad Nacional Autónoma de México.

➤ **Indonesia: Geoparque Mundial de la UNESCO de Ijen**

Este atractivo Geoparque ubicado en Indonesia, específicamente en las jurisdicciones de Banyuwangi y Bondowoso, su posición geográfica es muy atractiva, ya que se ubica entre un estrecho y el mar, esta zona hace que se unan la migración de personas y el comercio, un Geositio interesante es el volcán Ijen que actualmente está activo, presenta en sus bordes alrededor de 22 conos volcánicos, su cráter presenta una sustancia acida, debido a eso presenta bastantes concentraciones de azufre, este azufre tiende a elevarse y al tomar contacto con el oxígeno tiende a inflamarse, debido a esta combustión produce una atípica llama color azul eléctrico, pero solamente se pudo observar durante la noche. El agua desde ya es acida debido a su filtración en el subsuelo volcánico.

*Figura 12: Geoparque Mundial de la UNESCO de Ijen*



*Nota.* Ijen, es el lago de cráter más ácido de la Tierra y el más grande de este tipo, Geoparque Mundial de la UNESCO de Ijen, Indonesia, fue recientemente reconocido como un Geoparque de la UNESCO. Tomado de UNESCO, 2023, (<https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-designa-18-nuevos-geoparques-mundiales>).

### 3.3.3. Red de Geoparques de América Latina y el Caribe

Fundado en mayo del año 2017, en la que solo participaron cuatro Geoparques como son: Araripe (Brasil, que es considerado el primer Geoparque de la UNESCO en América), Grutas del Palacio (Uruguay, en 2013) y los de Comarca Minera y Mixteca Alta, ambos en México, actualmente la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe, es la Red que actualmente es la más productiva, ya que se contabilizan los mayores proyectos de Geoparques.

*Figura 13: Red de Geoparques de América Latina y el Caribe*



*Nota.* Red de Geoparques de América Latina y el Caribe, fundada en 2017, actualmente ha sido incluido el Geoparque de Colca y los Volcanes de Andagua, ubicado

en Arequipa Perú. Tomado de Geoparques, Guía para la Formulación de Proyectos. (p. 37), por Palacios et al., 2018, Universidad Nacional Autónoma de México.

➤ **Brasil: Geoparque Mundial de la UNESCO de Caçapava**

Este maravillosos Geoparque localizado en Brasil, en el estado de Rio Grande del Sur, según la cosmovisión guaraní y de los pueblos originario de Brasil, este Geoparque es considerado el fin de la selva amazónica. Su Patrimonio Geológico que se puede resaltar tiene que ver más que todo con lo económico, presenta abundantes depósitos sedimentarios que han tenido su origen volcánico, además de ello también se encuentran abundantes metales y mármol de sulfuro, también se pueden encontrar Ediacáridos, que viene a ser una forma de vida muy antigua de animal semejante a las medusas.

El Geoparque también es atractivos por la presencia de fauna en peligro de extinción como por ejemplo cactus bromelias, en la zona también se crían ovejas y cabra para preservar un medio de vida sostenible.

*Figura 14: Geoparque Mundial de la UNESCO de Caçapava*



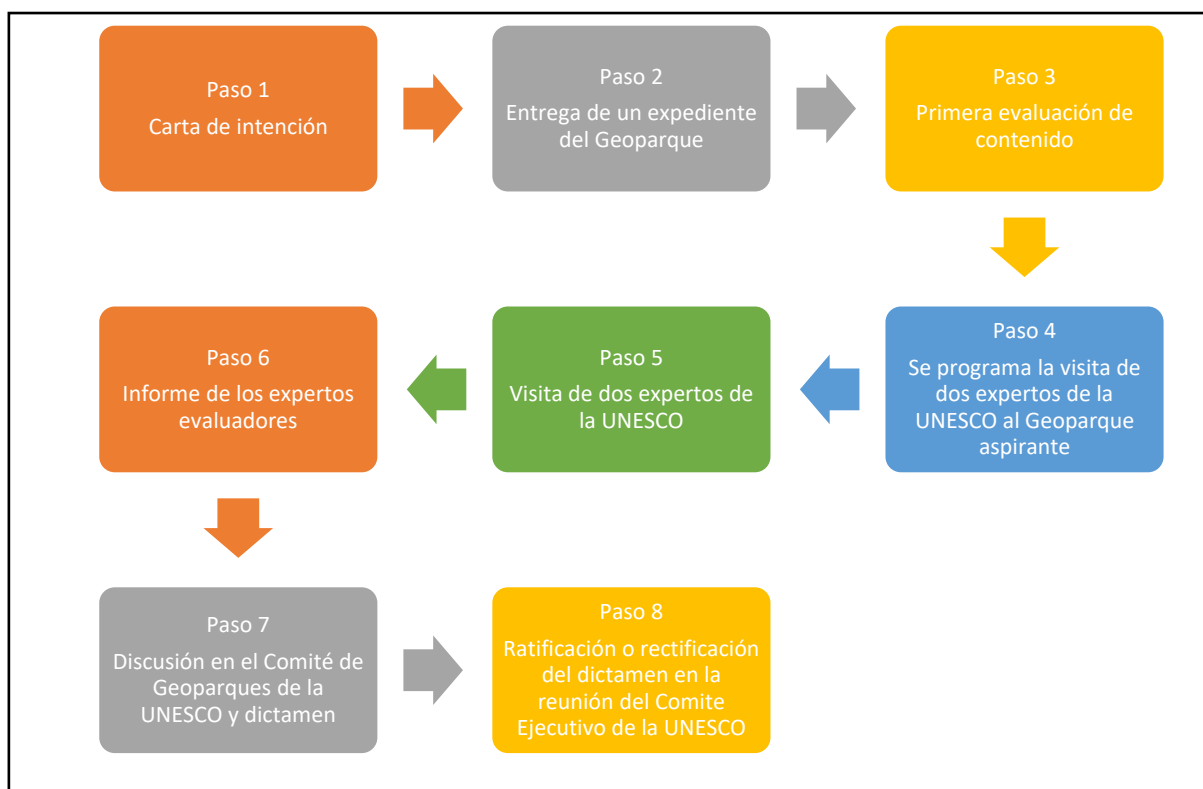
*Nota.* Geositio de Salto, ubicado en el Geoparque Mundial de la UNESCO de Caçapava, Brasil. Tomado de UNESCO, 2023, (<https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-designa-18-nuevos-geoparques-mundiales>).

### **3.4. Procedimiento Para la Designación de Geoparques Mundiales de la UNESCO**

Actualmente nuevos territorios en diferentes países vienen gestionando su reconocimiento ante la Red Mundial de Geoparques y la UNESCO, por ello se requiere un trabajo previo en el territorio. Los candidatos a Geoparque tienen que demostrar que

al menos un año viene funcionando y se ha probado su eficacia como Geoparque. El proceso de candidatura viene dado por los siguientes pasos:

**Figura 15: Procedimiento Para la Designación de Geoparques Mundiales de la UNESCO**



1. El Valle Sagrado de los Incas tiene que aspirar a convertirse en un Geoparque por la UNESCO, envía una carta expresando su interés, el cual debe hacerse antes del mes de julio mediante el Ministerio de Relaciones Exteriores y a través de la Comisión Nacional Peruana de Cooperación con la UNESCO (COMIUNESCO).
2. Se procede a elaborar un expediente dando a conocer la relevancia geológica que encierra el Valle Sagrado y una autoevaluación y se envía oficialmente a la UNESCO dando a conocer las instituciones que se encuentran estrechamente vinculadas con apoyo de la Comisión Nacional Peruana de Cooperación con la UNESCO (COMIUNESCO).
3. Ya en la UNESCO, el secretario recepciona los expedientes, se constata que el expediente se encuentre completo, en caso no estén completos se pedirá todas las subsanaciones correspondientes para posteriormente enviarlos a la Unión

Internacional de Ciencias Geológicas la sección de geología para su revisión y eventual aprobación.

4. Se designa a un profesional experto para que pueda realizar la evaluación in situ del candidato a Geoparque, encargándose de todos los gastos el candidato a Geoparque. Al terminar la evaluación el experto envía un informe al secretario de la UNESCO, para posteriormente evaluarlo ante el Consejo de la UNESCO.
5. Posteriormente el Consejo de la UNESCO revisa el expediente y el reporte del experto en Geoparques, para luego aceptar la propuesta o si no lo puede diferir para que en un plazo de dos años pueda ser mejorada la propuesta.
6. Si la propuesta es aceptada, un representante de la UNESCO debe firmar un documento que determina legalmente la UNESCO responsabilidad legal y financiera sobre el Geoparque.
7. Un experto de los Geoparques Globales observa todo el informe de la UNESCO, emite una recomendación sobre los méritos de Geoparque Aspirante y lo somete al Consejo Ejecutivo de la UNESCO.
8. Para finalizar el Consejo Ejecutivo de la UNESCO es quien lo ratifica o lo rectifica lo que ha recomendado el Consejo y se lo comunica a los interesados para luego oficializar el nombramiento de Geoparque.

Una vez reconocido por la UNESCO, se solicita su incorporación en la Red Global de Geoparques.

### **3.5. Patrimonio Geológico en Perú**

Perú es un país muy diverso desde el punto de vista geológico, se encuentra ubicado en la parte central de la Cordillera de los andes, su historia geológica abarca desde el Precámbrico hasta nuestros días, también presenta una costa en la parte occidental, sierra, altiplanicie cordillerana, vertiente sub andina y una extensa llanura amazónica oriental.

Existen diversas publicaciones que hablan de la geología del territorio peruano lo que ha permitido que la sociedad conozca de mejor manera la geología que encierra entre los que destaca las diversas geofomas, estructuras geológicas, paisajes, sedimentos de diverso origen, etc., lo que son testigos de la evolución de la Cordillera de los Andes.

Toda esta Geodiversidad que se puede encontrar en territorio peruano lo hace sin dudas muy atractivo para los científicos, por ende, es un país donde se puede encontrar sin ninguna duda muchos Geositios de importancia.

Los estudios geológicos en nuestro país se ven más enfocados para encontrar fuentes de agua o sino para buscar yacimientos mineros, pero no se le dan un valor didáctico educativo, ya que en el país se encuentran presentes 84 de las 117 zonas de vida que son conocidas en el mundo sobre la cual se desarrollaron culturas milenarias, que desde ya es un valor agregado, es importante mencionar que en el Perú se encuentran zonas reconocidas y declarados como patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO, contando desde sitios arqueológicos prehispánicos, restos coloniales y los ecosistemas con su biodiversidad.

Debido a estas características del Patrimonio Geológico antes mencionadas, INGEMMET, emprendió la investigación del Patrimonio Geológico que recién se materializó en el año 2006 denominado “Patrimonio y Geoturismo”, inventariando y a la vez difundiendo. Primeramente, se empezó inventariando lugares más próximos a los restos arqueológicos presente en el territorio peruano, por ejemplo, en Machupicchu, Choquequirao, Caral, Pisac, etc.

El Patrimonio Geológico en el Perú, recién surgió la iniciativa de ser estudiado por primera vez en el año 2000, pero hasta el año 2002 recién se establecieron iniciativa de abordar esta temática, primeramente establecieron una serie de lugares geológicos que luego los inventariaron, es así también que surge como primera iniciativa resaltar el “Valle de los volcanes de Andagua, Orcopampa, Sora y Huambo”, estos lugares por sus características vulcanológicas, fisural cuaternario, volcanes monogenéticos, campo de lavas, acompañado por un paisaje singular.

Los siguientes años, la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) de INGEMMET, dan a conocer como primeras propuestas el Santuario Nacional de Huayllay, Reservas Nacionales de Salinas y Agua Blanca, Paracas y Huascarán, etc.

Para el año 2006, recién se formaliza el estudio del Patrimonio Geológico, mediante el inicio del programa Patrimonio y Geoturismo, lo cual se traza como objetivo difundir el Patrimonio Geológico para el Geoturismo, así como también las áreas protegidas y zonas arqueológicas para su preservación, manejo sostenible e investigación.



En el año 2010, en Cusco, se llevó a cabo el XIV Congreso Peruano de Geología, donde se abordó el estudio del Patrimonio Geológico, Geoturismo y Geoparques, en la cual se resaltaron los siguientes aspectos:

- 1) “la necesidad de promover la conservación y gestión apropiada del Patrimonio Geológico del Perú, y en particular de las áreas de especial interés geológico”;
- 2) “PIDEN urgentemente a las autoridades nacionales e internacionales el pleno apoyo a la necesidad de manejar y conservar el Patrimonio Geológico del Perú y de protegerlo con todas las medidas legales, financieras y organizativas necesarias”.

En el Cuadrángulo de Cusco (2011), Carlotto *et al.*, fue el pionero en el Cusco de hablar sobre el Patrimonio Geológico, a partir de ello se ha incrementado el interés sobre su estudio, hasta la fecha INGEMMET solamente se dedica a establecer puntos concretos donde se encuentra presente algún Geositio de interés, también es importante mencionar que a la fecha el Perú solo cuenta con un Geoparque reconocido por la UNESCO que el Geoparque Colca y Volcanes de Andagua.

### **3.5.1. Antecedentes la Investigación del Patrimonio Geológico Peruano**

Este tema científico hasta ahora es un tema nuevo, no existe mayor motivación hasta ahora del estado peruano para que se siga investigando, pero las iniciativas se pueden detallar a continuación:

- En el X Congreso Peruano de Geología, surge la idea de realizar estudio de Patrimonio Geológico, pero enfocado solo en la capital, debido a que muchas zonas estaban siendo afectadas por el crecimiento demográfico y urbano.
- En el XI Congreso Nacional de Geología los primeros científicos de INGEMMET proponen la necesidad de estudiar el Patrimonio Geológico con la primera área de estudio que es el Valle de los Volcanes de Andagua, Orcopampa, Sora y Huambo.
- A iniciativa del INGEMMET, se realizan las primeras propuestas que son de interés Geoturístico, didáctico y científico en Perú a cargo de la Dirección de Geología Ambiental, estos espacios también incluían Áreas Protegidas por el Estado (ANP).

- Debido al deterioro del medio ambiente ya sea por origen natural o antrópico, fue en el año 2006 que comienza el Programa Patrimonio y Geopatrimonio para resaltar zonas geológicas que requieran prestar especial atención y protección.
- El Ingeniero Geólogo peruano Victor Carlotto Caillaux en su publicación de Estudio de Geología del Cuadrángulo de Cusco del año 2010, fue el pionero en resaltar los fósiles como Patrimonio Geológico para su conservación, además de ello fue pionero en resaltar el Geopatrimonio presente en el Cusco.
- Como puede observarse el estudio del Patrimonio Geológico ha ido aumentando de alguna manera su interés en su estudio, pero todavía se tiene muchos retos y desafíos que afrontar, los lugares evaluados también incluyen ANP.
- El año 2010, INGEMMET y el Instituto Geológico, Minero de España (IGME), elaboraron la “Declaración de Cusco”, es ahí donde establecieron formalmente la necesidad de establecer y proteger áreas de interés geológico, también invocan a las autoridades en respaldar la idea.
- Durante el Primero Simposio Nacional de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo del año 2015, se discutió su importancia, y se llegaron a acuerdos de promover profesionales especialistas en su estudio.
- Actualmente INGEMMET sigue identificando, estudiando y mapeando Geositios que tienen mayor relevancia en todo el territorio peruano, pero también asiste a conferencias internacionales relacionados al Patrimonio Geológico en convenio con el Instituto Geológico, Minero de España (IGME).

### **3.5.2. Estudio del Patrimonio Geológico Peruano**

En Perú se encuentra una geología muy variada, el cual no es muy conocidos, es decir no se toma conciencia de su relevancia y valor, no existe mucho interés en los profesionales en su estudio, el Patrimonio Geológico en nuestro país está asociado al paisaje geológico y a los yacimientos mineros, hasta se aproxima a aspectos científicos, histórico-culturales y ecológicos.

Es necesario para su correcta gestión que se cumplan una serie de requisitos como son: direccionar a las instituciones públicas y privadas a que se hagan estudios más detallados,

que se conozcan su ubicación y sus características principales de los Geositios, en este paso tienen un rol muy importante las universidades y Municipalidades locales quienes son los que poseen muchísima información de la zona, y también su rol de asesoramiento de INGEMMET.

### **3.5.3. Instituciones que Dan Soporte al Estudio y Gestión del Patrimonio Geológico**

- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- UNESCO
- Ministerio de Energía y Minas
- Dirección de Geología Ambiental
- Gobiernos Regionales y Locales
- ONGs
- Universidades

### **3.5.4. Protección Legal del Patrimonio Geológico**

En el Perú el Patrimonio Geológico no se encuentra amparado bajo ley, solamente se cuenta con Ley N.º 31204, que determina que el INGEMMET promueve la protección e investigación del Patrimonio Paleontológico, actualmente se cuenta con El Servicio de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), que se encuentra bajo el amparo del Ministerio del Ambiente, se encarga de proteger el Patrimonio Natural y Cultural, las áreas que protege dicha institución está relacionado más que todo con la protección de la biodiversidad, es decir la flora y fauna, y zonas histórico- culturales, pero en segundo plano considera la protección de elementos geológicos naturales como por ejemplo reservas, parques y santuarios nacionales y reservas paisajísticas.

### **3.5.5. Avance de los Estudios del Patrimonio Geológico en el Perú**

Se ha venido estudiando el Patrimonio Geológico del Perú en forma independiente del Patrimonio Paleontológico, es decir por caminos separados, el cual en los dos casos INGEMMET ha venido estudiando, a través del levantamiento de la Carta Geológica Nacional, a ello también contribuyeron las publicaciones científicas de universidades del país como por ejemplo la Universidad Católica del Perú, Universidad Ricardo Palma,

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

---

Universidad Nacional de Piura, ellos contribuyeron en sus investigaciones paleontológica. Actualmente se tiene un listado de Geositios propuestos como lugares de interés geológico por su área temática geomorfológico, visibilidad paisajística, volcánico, geodinámico, paleontológico, etc.

Listado inicial de sitios de interés geológico empleado por el programa de Patrimonio y Geoturismo.

***Tabla 7: Listado inicial de sitios de interés geológico empleado por el programa de Patrimonio y Geoturismo.***

<b>MONUMENTOS NATURALES</b>	Domo de Paucarani (Tacna); Volcanes de Maure (Tacna-Puno); Zona geotermal de Candarave-Calientes (Tacna); Zona geotermal de Puente Bello (Moquegua-Puno); Bosque de Rocas de Chillihua o Ciudad Encantada (Puno); Grutas de Warari (Cusco); Bosque de Rocas de Imata (Arequipa); Cañón de Apurímac (Apurímac); Nevado Coropuna (Arequipa); Catedral de Paracas (Ica); Bosque de Rocas de Sachapite (Huancavelica); Bosque de Rocas de Marcahuasi (Lima); Grutas de Huagapo (Junín); Albuferas de Medio Mundo (Lima); Cañón Paso Yolanda (Junín); Cañón Cutivireni (Junín); Cañón Piñascochas (Junín); Grietas de desecación Ambo (Huánuco); Cinco lagunas (Huánuco); Zona geotermal Pachapupo (Ayacucho); Cataratas de Huancaya (Lima); Cañón de Suckuytambo (Cusco); Dolinas de Moray (Cusco); Cañón de Tinajani (Puno); Bosque de Rocas de Corani (Puno); Bosque de Rocas de Cumbemayo (Cajamarca); Cerro Baúl (Moquegua).
<b>PARQUES NATURALES</b>	Valle y cañón del Colca, Valle y Cañón de Cotahuasi, Valle de Volcanes de Huambo y Valle de los Volcanes de Andagua (Arequipa); Zona volcánica de Carhuaraso-Andamarca (Ayacucho-Huancavelica).
<b>MONUMENTOS PALEONTOLOGICOS</b>	Fósiles de Sacaco (Arequipa); Amonites de Puente Inga (Lima); Fósiles vertebrados cuenca Pisco (Ica); Bosque petrificado de Sexi (Cajamarca); Icnitas de Querullpa (Arequipa); Bosque petrificado de Negritos (Piura); Icnitas de Tipán (Arequipa), fusulinas del Grupo Copacabana (Cusco), graptolites de la quebrada Silke (Cusco), Trilobites del Abra Málaga (Cusco), microfloras de Huambutio (Cusco).

<b>SANTUARIOS NACIONALES</b>	Santuario del Megantoni (Cusco); Bosque de Rocas de Huayllay (Pasco); Nevado Quelcaya (Cusco-Puno).
<b>PATRIMONIO MINERO</b>	Salineras de Maras (Cusco); Ingenios mineros o trapiches en Puno, Pasco, Junín, etc.

*Nota.* Tomado de Patrimonio geológico y su conservación en América Latina. (p. 226)), por Palacios et al., 2016, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cabe mencionar que algunas de estas áreas se encuentran en Áreas Naturales Protegidas (ANP), el estudio lo realiza INGEMMET con el Ingeniero Geólogo Bilberto Zavala Carrión que es el Jefe de Proyectos Científicos de INGEMMET.

### **3.5.6. Perspectivas de Estudios de Patrimonio Geológico y Geoturismo**

El Patrimonio Geológico como tal existe pero su gestión, promoción y difusión son aspectos importantes, es necesario un servicio que promocióne su valor, ventajas que posee, su carácter científico incluido, su valor educativo son aspectos a difundir no solo a turistas sino a la sociedad que no necesariamente es geólogo, es por ello que con una correcta gestión se puede desarrollar ampliamente, se hacen viables las actividades económicas productivas con las instituciones interesadas, incluso se puede postular a la UNESCO para su catalogación como geoparque global, una propuesta correctamente planteada incluye entes como instituciones públicas y privadas, gobierno regional y local, que ayude en la generación de un plan de acción, creación de Georutas, propuesta de guías Geoturísticas, etc. Las perspectivas que se tienen sobre estos estudios a futuro son ambiciosas y potencialmente económicas si se logra tener un correcto equilibrio de trabajo entre gobiernos locales, una comunicación efectiva, que haga que todas las partes salgas beneficiadas a largo plazo. Se promueve el geoturismo vivencial, de ocio para todo público, con una correcta logística y manejo de las condiciones de servicio.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

*Tabla 8: Áreas estudiadas por el INGEMMET al 2015*

<b>Área</b>	<b>Denominación del lugar</b>	<b>Periodos geológicos encontrados</b>	<b>Lugares de interés geológico inventariados</b>	<b>Interés geológico principal</b>	<b>Otros valores del patrimonio</b>
Marcahuasi	Meseta de Marcahuasi	Jurásico al reciente	12	Geomorfológico volcánico	Cementerio prehispánico y chullpas funerarias; flora: plantas medicinales
Paracas	Reserva Nacional de Paracas	Precámbrico, Paleozoico, Jurásico, Cenoicoico	25	Tectónico-estructural; geomorfológico; paleontológico	Restos de cultura preinca (Paracas); conchales. Fauna marina y costera
Andagua	Valle de los volcanes de Andagua	Jurásico al reciente	58	Geomorfológico volcánico; tectónico	Ciudadelas prehispánicas; andenerías. Iglesias. Biodiversidad: flora y fauna
Huayllay	Santuario Nacional de Huayllay	Jurásico al Reciente	42	Geomorfológico volcánico; paleontológico estructural	Pinturas rupestres; restos pre-hispánicos; restos mineros coloniales.
Colca	Valle y Cañón del Colca	Precámbrico, Paleozoico, Jurásico al reciente	80	Geomorfológico volcánico-tectónico; geodinámico	Colcas; ciudadelas prehispánicas; andenerías; iglesias. Biodiversidad: flora y fauna
Tinajani y alrededores	Cañón de Tinajani	Cretáceo al reciente	25	Geomorfológico fluvial; tectónico-estructural	Colcas y sitios de adoración; flora: puyas de Raymondi
Puno	Región Puno	Paleozoico al reciente	105	Geomorfológico; Paleontológico; Tectónico; hidrogeológico	Ciudadelas y chulpas prehispánicas; Tramos del Qhapaq Ñan; iglesias.
San Fernando	Reserva Nacional San Fernando	Precámbrico	20	Geomorfológico marino; tectónico	Biodiversidad; flora y fauna marina y costera.

*Nota.* Se muestra las áreas que INGEMMET considera con un interés para su posterior estudio de su Patrimonio Geológico. Tomado de Patrimonio geológico y su conservación en América Latina. (p. 229)), por Palacios et al., 2016, Universidad Nacional Autónoma de México.

***Figura 16: Reserva Nacional de Paracas, Ica***



*Nota.* Adaptado de ¿Cuáles son las mejores playas de Perú? [Fotografía], por Notimérica, 2016, (<https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-cuales-son-mejores-playas-peru-20160206115940.html>).

***Figura 17: Valle de los volcanes de Andagua, Arequipa***



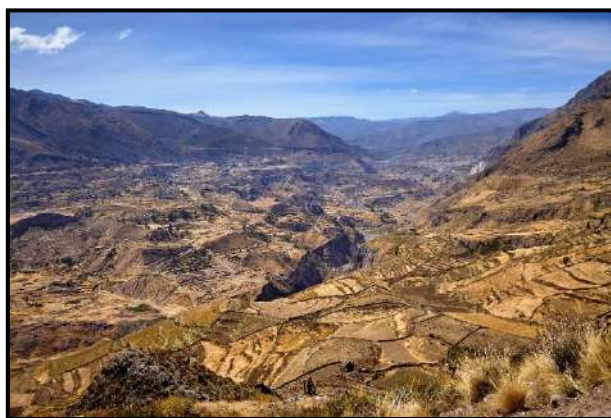
*Nota.* Adaptado de Arequipa: la crítica situación turística de Andagua y el Valle de los Volcanes [Fotografía], por Redacción El Búho, 2023, <https://elbuho.pe/2023/03/arequipa-la-critica-situacion-turistica-de-andagua-y-el-valle-de-los-volcanes/>.

**Figura 18: Santuario Nacional de Huayllay (SNH), Pasco**



*Nota.* Adaptado de Santuario Nacional de Huayllay [Fotografía], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Santuario\\_Nacional\\_de\\_Huayllay](https://es.wikipedia.org/wiki/Santuario_Nacional_de_Huayllay). Fair use.

**Figura 19: Valle y Cañón del Colca, Arequipa**



*Nota.* Adaptado de Valle del Colca [Fotografía], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Valle\\_del\\_Colca](https://es.wikipedia.org/wiki/Valle_del_Colca). Fair use.

**Figura 20: Cañón de Tinajani, Puno**



*Nota.* Adaptado de Experiencias de Viaje por el Perú [Fotografía], por redbus, <https://blog.redbus.pe/destinos/canon-de-tinajani-puno/>.



*Figura 21: Patrimonio Geológico en la región Puno, sur de Perú*



*Nota.* Adaptado de INGEMMET elabora el primer inventario de patrimonio geológico en la región Puno definiendo un gran potencial Geoturístico [Fotografía], por Gobierno de Perú, <https://www.gob.pe/institucion/ingemmet/noticias/598639-ingemmet-elabora-el-primer-inventario-de-patrimonio-geologico-en-la-region-puno-definiendo-un-gran-potencial-geoturistico>, 2022. Fair use.

*Figura 22: Patrimonio Geológico en la Reserva Nacional San Fernando (RNSF), Ica*



*Nota.* Adaptado de Reserva Nacional de San Fernando [Fotografía], por Instituto Para el Desarrollo de la Sostenibilidad, <https://idsperu.org.pe/reserva-nacional-san-fernando/>. Fair use.

### **3.6. Geoparque Mundial de la UNESCO de Colca y Volcanes de Andagua – Perú**

El Cañón del Colca y Volcanes de Andagua, ubicado en la región Arequipa, es el primer Geoparque peruano reconocido oficialmente por la UNESCO. comprende 22

distritos de dos provincias de la región Arequipa, la mayoría de los distritos pertenecientes a la provincia de Cailloma y algunos a la de Castilla, abarcando una extensión total de 6,582.43 kilómetros cuadrados, fue declarado como tal el 17 de abril del 2019. (UNESCO, 2021)

Este geoparque tiene amplia gama de paisajes en montañas volcánicas, fallas geológicas, lagos, fuentes hidrotermales, sitios arqueológicos e iglesias prehispánicas, paisajes caracterizados principalmente por sus volcanes y el majestuoso cañón de Colca de unos 400 millones de años, moldeado por movimiento de glaciares y ríos de lava. Tiene un legado antiguo prehispánico, de costumbres andinas, danzas y fiestas, tierras fértiles en la altura (UNESCO, 2021)

Propicia el desarrollo del geoturismo con sus sitios de interés geológico, circuitos geológicos desconocidos por personas no relacionadas directamente con la geología, propicia la investigación científica, rutas Geoturísticas y culturales. (Palacio prieto, et al., 2016)

***Figura 23: Cañón del Colca, vista panorámica***



*Nota.* Adaptado de El valle del Colca es el motor que impulsa la reactivación del turismo en Arequipa [Fotografía], por Andina Agencia Peruana de Noticias, 2024, <https://andina.pe/agencia/noticia-el-valle-del-colca-es-motor-impulsa-reactivacion-del-turismo-arequipa-861603.aspx>. Fair use.

*Figura 24: Geoparque “Colca y Volcanes de Andagua*



*Nota:* Adaptado de Arequipa: la crítica situación turística de Andagua y el Valle de los Volcanes [Fotografía], por Redacción El Búho, 2023, <https://elbuho.pe/2023/03/arequipa-la-critica-situacion-turistica-de-andagua-y-el-valle-de-los-volcanes/>.

Adicional a ello INGEMMET, ha publicado una serie de trabajos relacionados al estudio del Patrimonio Geológico:

- Patrimonio Geológico en Perú: avances, necesidades y oportunidades. Por los siguientes autores Zavala Carrión, Bilberto Luis; Churata Quispe, Danitza.
- Inventario del Patrimonio Geológico en torno a la ciudad de Arequipa, Perú. Por los autores: Ancalle Quispe, Andy Albert; Mariño Salazar, Jersy; Arias Salazar, Carla.
- Geodiversidad en la Reserva Nacional de Paracas: alternativa de Geoturismo, por Zavala Carrión, Bilberto Luis.
- Estudios Geoturísticos, propuestas y gestión para la creación de Geoparques nacionales desarrollados por INGEMMET. Por los autores: Zavala Carrión, Bilberto Luis; Churata Quispe, Danitza; Varela Travesí, Felipe.
- El Patrimonio Paleontológico del Perú: propuesta de valoración y gestión. Por Chacaltana Budiel, César Augusto.
- Contexto geológico de Arequipa para la caracterización del Patrimonio Geológico. Por los autores: Sánchez Fernández, Agapito Wilfredo; Zapata Montes, Alberto Alex; Zambrano Cieza, Karla Faviola.

- Bases para el desarrollo común del Patrimonio Geológico en los Servicios Geológicos de Iberoamérica. Por la Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica.
- Perspective on the Role of Academic Journals on Scientific Colonialism in Paleontology. Por Chacón Baca, Elizabeth; Moreno Fuentealba, Karen; Sterli, Juliana; Buldrini, Karina E.; Chacaltana Budiel, César Augusto; Echevarría, Javier; de Araújo Júnior, Hermínio Ismael; Ghilardi, Renato Pirani; Tejada Medina, Luz Marina; Zurita Altamirano, Daniel.

### **3.7. Los Stakeholders**

Nos referimos a la gente que va estar inmiscuida dentro de la gestión del geoparque personas u organizaciones afectadas o beneficiadas, el geoparque brinda oportunidades para que se promueva el patrimonio cultural, economía circular, de manera sostenible, entre ellas tendremos los distritos con sus alcaldes, las comunidades locales, los negocios locales, personas locales, empresas públicas y privadas, agencias de viajes, restaurantes, hoteles, etc.

La UNESCO etiqueta un geoparque como geoparque global para darle más relevancia, esta designación es una forma de protección de un área y de su Patrimonio Geológico en sus diferentes formas, contribuye en el desarrollo económico del sitio, por ello es importante la realización de un plan de gestión, acordar y redactarlo, implementarlo y comunicarlo con la población a fin de socializar, y generar la participación de los locales con criterio y metas económicas, de protección y necesidad social, de forma sostenible. Una gestión correcta de geoturismo beneficiara ampliamente en la economía de la sociedad afectada por el geoparque y se debe evitar la asociación con empresas que devasten el paisaje o los activos patrimoniales. (Geopark Management Toolkit, 2023)

La participación de la comunidad puede operar en muchos niveles diferentes y, dependiendo de los acuerdos locales, es posible que desee participar directamente, por ejemplo:

- Individuos, como un alcalde local o el propietario de un sitio importante.
- Voluntarios u otros grupos de la comunidad local como cooperativas de agricultores, comités de ayuntamientos o grupos que cuidan de los sitios geográficos.
- Organismos políticos locales, como ayuntamientos regionales, distritales o municipales, que pueden ayudar con políticas y / o apoyo financiero.
- Empresas locales o grupos comerciales que representan a muchas empresas locales.

Entre los stakeholders que se pueden mencionar tenemos:

- Los gobiernos locales y regionales
- Instituciones Públicas de Estado
- Personas y comunidades locales
- El sector privado,
- Empresas al aire libre,
- Agencias de viajes,
- Restaurantes,
- Proveedores de alojamiento

### **3.8. Gestión de un Geoparque**

Gestión se define como lo que un conjunto de personas debe hacer en un geoparque para organizar, planificar, dotar de personal, comunicar, motivar, dirigir y controlar una institución para cumplir metas. Se deben cumplir objetivos como; tener un plan de manejo, realización de tareas diarias, educación conservación, recaudación y despliegue de personal. (Geopark Management Toolkit, 2023).

Una buena gestión implica tener un plan de realización y que abarque toda el área de trabajo en este caso un geoparque, debe tener un plan estratégico, como se desarrollaran las actividades, organización y planificación adecuadas respaldadas por un buen gobierno y correcto manejo de funciones de cada participante o trabajador.

### **3.9. Plan de Acción de Geoparques**

A partir de un plan de gestión explicado anteriormente se crea un plan de acción que se desarrolla dentro de él, es significativo para ver la secuencia de pasos que tomaran las actividades a realizarse para que un método tenga éxito. Es decir, un plan de acción considera detalles y ayuda establecer límites, objetivos metas e hitos para una organización. Un plan de acción establece objetivos para que las perspectivas que se tienen sobre un geoparque se puedan realizar; crea motivación y metas, evitando pérdida de tiempo y esfuerzo, control de los costos y presupuestos, también permite establecer hitos, que permitan la administración del geoparque, analizar el progreso, realizar cambios, resolver problemas. Para que un plan de acción tenga éxito debe tener lo siguiente: Propiedad, tener un responsable que garantice las acciones correctas a realizar; responsabilidad; apoyo, debe estar informado o tener comunicación fluida con los integrantes; métricas y presupuesto; fecha de hito y fecha de terminación. Un plan de acción puede ser una herramienta importante en la gestión, evitando desvíos, crea vínculos de equipo, cada miembro acepta y está dispuesto a brindar toda la información para asegurar el éxito de un proyecto. (Geopark Management Toolkit, 2023)

Los tipos de cosas que son funciones de gestión son las que cumplen los objetivos organizativos del Geoparque e incluyen:

- Creación y apoyo a la implementación de un plan de manejo para el Geoparque.
- Gestión y ejecución diaria de la actividad, incluida la conservación, la educación, los proyectos turísticos, etc.
- Recaudación y asignación de recursos.
- Gestión y despliegue de personal.

La buena gestión de su geoparque estará respaldada por una buena gobernanza y una buena planificación. Los elementos de la buena gobernanza se describen anteriormente. Los aspectos de una buena planificación que son esenciales para un geoparque incluyen:

- Un plan de gestión para el geoparque como territorio, algo que muchos socios pueden ofrecer.
- Un plan estratégico para la organización: cómo se desarrollará.
- Un plan de actividades sobre cómo el equipo del geoparque apoyará ambos aspectos anteriores.

## **CAPITULO IV: EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS**

El Valle Sagrado de los Incas está situado al pie de las montañas de la Cordillera Oriental de los Andes, una tierra de indómita belleza, lugar que alberga los restos arqueológicos más importantes del Perú.

El río Vilcanota atraviesa todo el Valle Sagrado de los Incas, es considerado un río sagrado para los incas, según la cosmovisión inca el río Vilcanota era una parte de la vía láctea presente en la Tierra, el origen del río Vilcanota es por los deshielos de los nevados de la cordillera del Vilcanota, específicamente del nevado de Cunurana a 5,443 m.s.n.m. al noreste de la localidad de Santa Rosa, recorre la meseta de Quequepampa, posando por una valle donde se ubican las localidades de Marangani, Sicuani, Combapata, San Pablo, San Pedro, Tinta, Quiquijana, Urcos, Andahuaylias.

En la localidad de Sicuani recibe las aguas del río Salcca que proviene del nevado Ausangate de 6,384 m.s.n.m. Al pasar el río Vilcanota por el Valle Sagrado de los Incas toma el nombre de la ciudad de Urubamba, es decir pasa al ser llamado río Urubamba.

Durante el trayecto en el Valle Sagrado de los Inca, el río Urubamba une las montañas más altas que se encuentran y que los incas consideraron sagradas, el Ausangate, Pituisiray, Sawasiray, Chicón, Pumahuanca, Verónica, Salkantay.

### **4.1. Un Paisaje Espectacular de Indómita Belleza**

El Valle Sagrado de los Incas ha sido considerado desde épocas muy antiguas una zona excepcional para la agricultura, gracias a la calidad de sus cultivos de maíz, así como a otros factores como su clima, altitud y la protección que le brindan los fuertes vientos del altiplano.

Dentro del Valle Sagrado de los Incas se encuentran las comunas de San Salvador, Pisac, Calca, Yucay, Urubamba y Ollantaytambo. Machu Picchu, desde el punto de vista geológico, se considera una extensión del Valle Sagrado de los Incas.

Las montañas y promontorios dominan el valle, y están coronadas por restos arqueológicos incas. En las partes altas se encuentran los imponentes nevados como Pituisiray, Sawasiray, Verónica y Chicón.

*Figura 25: Vista del Valle Sagrado de los Incas*



*Nota.* Adaptado de Mirador de Taray [Fotografía], por Redacción Tripadvisor, 2024, [https://www.tripadvisor.com.pe/LocationPhotoDirectLink-g12693624-i384976143-Taray\\_Sacred\\_Valley\\_Cusco\\_Region.html](https://www.tripadvisor.com.pe/LocationPhotoDirectLink-g12693624-i384976143-Taray_Sacred_Valley_Cusco_Region.html).

#### **4.2. Hidrografía del Valle Sagrado de los Incas**

Existe en el Valle Sagrado de los Incas un sistema de redes de agua que se originan en las cumbres de las montañas donde se encuentran los nevados más representativos como Pumahuanca, Chicón, San Juan, Pituisiray, Sawasiray, formando lagunas en las bases de los nevados para posteriormente dar origen a diversos riachuelos, lo cual es utilizado para el consumo humano y para la agricultura, en las partes altas y hasta en los pisos de valle.

Los nevados son la fuente que alimentan los ríos, que discurren desde las partes altas, lo cual forman abanicos para finalmente desembocar en el río sagrado Willkamayu o río Urubamba.

#### **4.3. Clima en el Valle Sagrado de los Incas**

De manera general el Valle Sagrado de los Incas, está notablemente marcado por dos estaciones que son el verano e invierno, el verano es una época en donde se presenta abundante lluvia, generalmente empieza en los últimos meses del año, es decir en noviembre y diciembre, y se prolonga hasta el mes de marzo y abril. A partir de abril comienza una época donde se da esplendor y frescura en los campos, es en esta época donde los mejores productos agrícolas del Valle Sagrado se cosechan. A partir del mes de junio, se da el invierno, donde el clima cambia abruptamente (21 solsticio de invierno), se extiende hasta el mes de setiembre, durante esta época del año las bajas temperaturas se forman debido al recorrido de las brisas que llegan de los nevados, también de los



vientos que cortejan el valle procedente del río Urubamba, lo cual genera un frío intenso en las mañanas y en las noches.

#### **4.4. Flora y Fauna del Valle Sagrado de los Incas**

##### **4.4.1. Flora**

La flora en el Valle Sagrado de los Incas, es muy diversa, por un lado, tenemos la flora silvestre y por el otro tenemos una flora típica de zonas alto-andinas, pero podríamos mencionar entre muchas los helechos, arbustos, orquídeas, etc., en Machu Picchu tenemos 50 especies de árboles y casi 200 especies de orquídeas, también existen arbustos como el pisonay, muña y plantas medicinales y alimenticias.

##### ➤ **Las Orquídeas (orchidaceae)**

Especie de flores que lo puedes encontrar en todo el planeta, conocido por su belleza y la forma característica de sus pétalos, lo puedes encontrar por los restos arqueológicos de Wiñayhuayna en caminos inca, generalmente este tipo de flor no crece en zonas desérticas y de mucho frío.

*Figura 26: Las Orquídeas (orchidaceae)*



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

##### ➤ **Los Molles (schinus molle)**

Es un tipo de arbusto más expandido en todo el Valle sagrado de los Incas, pueden llegar a medir entre 6 y 8 metros, su tronco 30 centímetros, sus hojas son frondosas, de

origen andino, sus hojas se utilizan en la medicina natural como analgésicos y para cicatrizar las heridas.

**Figura 27: Los Molles (*schinus molle*)**



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Los Cedros (*cedrus*)**

Presenta una función ornamental y su madera tiene un olor fuerte, su longitud puede llegar a alcanzar entre 25 a 50 metros de altura, en el Valle Sagrado de los Incas está presente la especie *Cedrela monatanana*, en los caminos del inca lo puedes encontrar de forma abundante.

**Figura 28: Los Cedros (*cedrus*)**

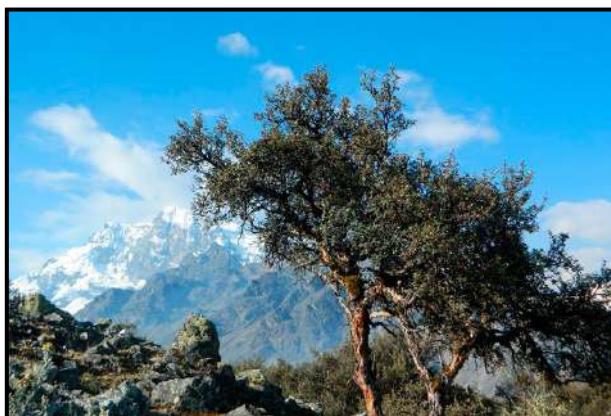


*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Los Queñuales (polylepis)**

Es un árbol que está presente y es oriunda de la Cordillera de los Andes, presenta un tronco retorcido, su longitud alcanza los 20 metros, habita zonas que están hasta 5,000 metros de altitud, absorben el agua de lluvia con mucha facilidad, en Perú existen más de 14 especies, se puede encontrar en todo el Valle Sagrado de los Incas.

*Figura 29: Los Queñuales (polylepis)*



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Los Helechos (pteridofitas)**

Se puede encontrar en las zonas altas a más de 3,665 m.s.n.m., fue descubierto por Hiram Bingham, se puede encontrar en las partes altas del Valle Sagrado, son muy abundantes en el Santuario Histórico de Machu Picchu, en los caminos del inca, este árbol es muy antiguo por lo que se le conoce como fósiles vivientes porque su existencia se data de hace millones de años.

*Figura 30: Los Helechos (pteridofitas)*



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Las Puyas (bromeliaceae)**

La especie más famosa es la Puya de Raimondi, puede alcanzar los 3 metros de alto, fu descubierta por el naturalista de origen italiano Antonio Raimondi, crecen de manera lenta, puede tardar en florecer hasta 150 años, se ven bastante en las rutas de senderismo del Valle Sagrado de los Incas.

*Figura 31: Las Puyas (bromeliaceae)*



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Los Floripondios (brugmansia arborea)**

Es un arbusto, conocido por sus flores cónicas de Cádiz hendido, llegan alcanzar los 17 centímetros de longitud, en el Valle Sagrado se puede encontrar en la ceja de selva, especialmente en los caminos del inca, está prohibido su ingesta por contener sustancias dañinas.

*Figura 32: Los Floripondios (brugmansia arborea)*



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Los Claveles (tillandsia aeranthos)**

Presenta tres sépalos color rosa y azul, una de sus características es que sus pistilos son más alargados que los enjambres y otros de sus rasgos son los estigmas tribolado en su extremo, sus hojas absorben el agua y nutrientes, se puede apreciar en os caminos del inca.

*Figura 33: Los Claveles (tillandsia aeranthos)*



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

➤ **Flor de la Cantuta (cantua buxifolia)**

Es una flor muy representativa y emblemática de Perú, tuvo mayor importancia en los rituales y ceremonias de los incas, se encuentra en el Valle Sagrado de los Incas, se

observa de mejor manera en los caminos del inca, de color rojo y una forma tabular de los pétalos, mide entre 2 y 3 metros de alto, florecen durante todo el año, debido a su hidratación se pueden presentar de diversos colores.

**Figura 34: Flor de la Cantuta (*cantua buxifolia*)**



*Nota.* Adaptado de Flora del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2021, <https://caminoincamachupicchu.org/flora-del-camino-inca/>.

#### **4.4.2. Fauna**

El Valle Sagrado de los Incas se encuentra ubicado en el corazón de la Cordillera de los Andes, debido a que es una zona que se encuentra rodeado de montañas presenta una considerable diversidad, el SERNANP en su reporte ha inventariado aproximadamente 13 especies de peces, 12 especies de anfibios, además 22 especies de reptiles, también 423 especies de aves y 53 especies de mamíferos. a continuación, se describen los más representativos:

##### **➤ El Condor Andino (*Vultur Gryphus*)**

Se le considera el ave voladora más grande de la tierra, puede llegar a medir 1.42 metros de altura, se encuentra presente en las partes altas del Valle Sagrado de los Incas, su alimentación es básicamente carroña, en la cultura inca tenía mucha relevancia, ya que se les consideraba seres que eran los intermediarios entre el mundo de los vivos con el mundo de los muertos, esta especie animal se encuentra actualmente en estado de conservación debido a su caza ilegal y por el deterioro ambiental.

*Figura 35: El Condor Andino (Vultur Gryphus)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

#### ➤ **Camélidos del Valle Sagrado de los Incas**

Los camélidos son una especie de mamíferos, su habitat es en el Valle Sagrado y en toda la Cordillera de los Andes, se conocen cuatro tipos de camélidos que son las llamas, alpacas, guanacos y vicuñas, solamente las llamas y alpacas se encuentran domesticados en comparación con los guanacos y vicuñas que no se encuentran domesticados.

Su lana ha sido ampliamente utilizada en la fabricación de ropa desde tiempos de los incas, también se sacrificaban y de esa manera venerar a las montañas, el sol y sus dioses.

Los camélidos se encuentran protegidos por las instituciones del país, debido a su representatividad de la cultura inca.

*Figura 36: Camélidos del Valle Sagrado de los Incas*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **El oso de anteojos (*tremartos ornatus*)**

Es un mamífero único en su especie que habita los territorios que son montañosos y tropicales, los incas le daban caza para aprovechar su carne, tiene una altura de 1.8 metros, su pelaje de color negro con una mancha blanca, su cabeza es grande con relación a su cuerpo, su alimentación es a base de plantas, frutas y a veces peces, roedores, reptiles y conejos.

Se encuentra en estado de conservación “vulnerable” debido a su caza ilegal y al deterioro de su medio ambiente. El oso de anteojos se puede encontrar en Aguas Calientes, se le ha visto en muchas ocasiones en los restos arqueológicos de Machupicchu donde es considerado como un ilustre visitante.

*Figura 37: El oso de Anteojos (*tremartos ornatus*)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **El gallito de las rocas (*rupícola peruvianus*)**

El gallito de las rocas se encuentra en las selvas montañosas de América del Sur, en el Perú es considerado ave nacional por su belleza y por el particular color rojizo y negro de su plumaje. Los incas le prestaron una especial valoración, es muy común observarlas en Caminos Inca posarse en los árboles, esta ave está en estado de conservación debido a su caza indiscriminada y su alto valor en el mercado negro. Mide en promedio 32 centímetros, presenta una cresta leve en la cabeza, sus patas son cortas y muy fuertes, su alimentación es a base de frutas.



*Figura 38: El gallito de las rocas (rupícola peruvianus)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **El puma andino (puma con color)**

Conocido como león de montaña habita en las partes altas del Valle Sagrado, su alimentación es a base de camélidos, roedores e insectos, debido a la invasión de su territorio, el puma evita el contacto con humanos, por lo que es difícil observarlos, es un cazador solitario y nocturno, pueden alcanzar entre 1.5 y 2.5 metros.

El puma andino enfrenta actualmente muchas amenazas por la deforestación indiscriminada, expansión demográfica, caza y la disminución de sus presas, encontrándose en peligro de extinción.

*Figura 39: El puma andino (puma concolor)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Turuka o venado andino (*Hippocamelus antisensis*)**

Especie en peligro de extinción, animal esbelto puede llegar alcanzar 80 centímetros de alto su pelaje es corto, presenta unos pequeños cuernos, usa sus pezuñas para escalar, al contacto con los humanos suele huir, se puede observar en los caminos inca y en las montañas que están en el Valle Sagrado de los Incas.

*Figura 40: Turuka o venado andino (*Hippocamelus antisensis*)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Lobo de río (*Lontra longicaudis*)**

Conocido también como nutria del noroeste, perro de agua, se puede encontrar en los ríos tributarios, por Machu Picchu, cuando crece el caudal del río Urubamba, en un animal carnívoro, su cuerpo puede llegar a medir dos metros de largo, actualmente se encuentra amenazado por la depredación de su hábitat y por la explotación de madera.

**Figura 41: Lobo de río (*Lontra longicaudis*)**



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Churrete real (*Cinclodes aricomae*)**

Mide 22 centímetros y se encuentra en peligro de extinción, se encuentran en el santuario histórico de Machu Picchu y en el Valle sagrado de los Incas, es de color marrón y presenta manchas blancas a la altura de los ojos.

**Figura 42: Churrete real (*Cinclodes aricomae*)**



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

**Otras Especies**

➤ **Pato de los torrentes (*Merganetta armata*)**

Esta especie de pato habita en los arroyos de flujo rápido especialmente en el camino que te lleva hacia Machu Picchu, su gran habilidad es nadar contra la corriente de los ríos, es una especie muy famosa que habita el río Urubamba, presenta un pico delgado, largo

y flexible color rojizo, su cuerpo es muy liviano con cola larga y rígida, es muy común encontrarlos emparejados cuidando su territorio que generalmente es una sección del río o arroyo en grandes elevaciones que van de 900 y 3500m.

**Figura 43: Pato de los torrentes (*mergametta armata*)**



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Jergón andino (*Bothrops andianus*)**

Es una especie de serpiente venenosa, pueden llegar a medir entre 60 a 70 centímetros, habitan generalmente en áreas protegidas del Valle Sagrado, pero también se puede encontrar en los caminos inca, su coloración es marrón y plomo.

**Figura 44: Jergón andino (*Bothrops andianus*)**



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Rana andina (telmatobius)**

Es un género anfibio, existe más de 64 especies contabilizadas, su habitat es en toda Cordillera de los Andes, en el Valle Sagrado habitan en las montañas tropicales de Machu Picchu, esta especie de rana acuática mide entre 53 a 67 centímetros, con coloración naranja, vive en manantiales, riachuelos, bofedales, en Machu Picchu están en vías de extinción, en el camino inca se logra observarse especialmente en épocas de lluvia.

*Figura 45: Rana andina (telmatobius)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Colibrí gigante (patagona gigas)**

Se trata del colibrí más grande de la tierra, su longitud abarca 18 centímetros, su habitat es en las regiones tropicales andinas como el Santuario Histórico de Machu Picchu, su color característico es marrón y blanco.

*Figura 46: Colibrí gigante (patagona gigas)*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

➤ **Mariposas**

Existen muchas especies en el Valle Sagrado de los Incas, solamente en el Santuario Histórico de Machu Picchu existen más de 500 especies, lo que equivale al 10% del total de especies de mariposas que existe en el Perú.

*Figura 47: Especies de mariposas en el Valle Sagrado de los Incas*



*Nota.* Adaptado de Fauna del Camino Inca [Fotografía], por Redacción Inca Trail Machupicchu, 2022, <https://caminoincamachupicchu.org/fauna-camino-inca/>.

#### **4.5. Contexto Socioeconómico**

Es necesario estudiar las condiciones socioeconómicas de las comunidades que se encuentran en el Valle Sagrado de los Incas, ya que según lo establece la UNESCO son unos de los principales stakeholders en su gestión y conservación del territorio.

El Valle Sagrado de los Incas está ubicado entre las poblaciones de San Salvador y Ollantaytambo, el cual el Valle sagrado comprende dos provincias:

- Calca: Calca, Písaq, Taray, San Salvador, Lamay, Coya, Lares y Yanatile.
- Urubamba: Urubamba, Yucay, Huayllabamba, Ollantaytambo, Maras, Chinchero y Machupicchu.

De acuerdo a las cifras del censo nacional del 2017, la Provincia de Urubamba tiene una población de 60 739 habitantes, de los cuales 30 361 son hombres y 30 378 son mujeres, en contraparte la Provincia de Calca tiene una población de 63 155 habitantes, de los cuales 31 092 son hombres y 32 063 son mujeres y representan en conjunto el 10.2% de la totalidad poblacional e la Región Cusco, con una tasa de variación anual en el caso de Urubamba de 0.7% y el caso de Calca una disminución de -0.3%.

En el caso de la Provincia de Urubamba la población urbana representa un 51.6% y la población rural es de 48.4%, en el caso de la Provincia de Calca la población urbana es de 44.8% y la población rural representa el 55.2%.

De acuerdo al nivel educativo de la población del Valle Sagrado, en promedio un 11.75% de la población no cuenta con una formación educativa, un 0.45% llegó a estudiar el nivel primario, un 39.25% llegó a estudiar secundaria, un 23.15% cuenta con educación superior y en promedio un 0.7% cuenta con maestría, el nivel de analfabetismo en promedio llega a un 14.15% de personas que no saben ni leer ni escribir.

De acuerdo al idioma que emplean en el Valle Sagrado, en promedio un 33.03% tiene como lengua principal al castellano, en segundo lugar, un 65.8% tiene como lengua principal al quechua, el restante porcentaje no precisa claramente.

La población en edad de trabajar en la Provincia de Urubamba corresponde a un 45 593, en porcentaje equivale a un 75.1% y en la Provincia de Calca corresponde a un 46 182, lo que equivale a un 73.1%,

Según el MINSETUR, el PBI per capita de la región es de S/ 26 845, ocupando del ranking de 11 sobre 25 departamentos, en la Provincia de Calca los distritos que más contribuyen al PBI son Calca y Pisac, debido principalmente a sus actividades comerciales de servicios que gira en torno a la actividad turística, en tanto los distritos de Coya, San Salvador, Lamay se encuentran un tanto rezagados.

En el caso de la Provincia de Urubamba los que llevan la delantera son los distritos de Urubamba, Ollantaytambo, Yucay, debido en parte por los circuitos turísticos que se encuentran en la zona, generando una mayor dinámica en el Valle Sagrado ofertando bienes y servicios relacionados a la actividad turística.

Los distritos de Urubamba y Yucay son los que más emplean a su población en actividades terciarias (alrededor del 60%), y en segundo plano se encuentran Calca, Ollantaytambo y Huayllabamba (alrededor de un 40% y 48%), debido principalmente a que las personas tienen un empleo relacionado al turismo, los distritos que se encuentran dedicados mayormente a actividades primarias son San Salvador, Taray, Coya, Maras, Chinchero, Ollantaytambo y Huayllabamba (alrededor de un 40% y 66%), el sector secundario pasa a segundo plano debido a que el porcentaje es menor, pero a pesar de ello Urubamba, Huayllabamba, Chinchero, Lamay y Písaq (alrededor de un 15% y 23%),

dedicados a la transformación, donde las plantas de producción agroindustrial se ubican básicamente en Urubamba y también en las comunidades los productores artesanales.

#### **4.6. Aspectos Turísticos**

El sector turismo es un sector importantísimo de la economía nacional, contribuye de muchas maneras al desarrollo del país, ayuda a luchar contra la pobreza, en el Perú genera muchas divisas y es un sector estratégico debido al rápido crecimiento a través de los años.

El crecimiento del sector turismo se ve reflejado en la generación de empleos, el impulso de nuevos negocios, atrae la inversión pública y privada, fomenta por parte del estado la mejora de infraestructura del país y mejora la calidad de vida de las personas.

Según el MINSETUR, los turistas que arribaron al Perú y coparon los establecimientos relacionados al hospedaje luego alcanzaron los 2.5 millones de personas en el 2023, lo cual experimento un considerable crecimiento comparando al año 2022 que llegaron a venir, representando un incremento del 25%, debido en parte por la pandemia mundial, el origen de los turistas principalmente son de Argentina, Brasil, Inglaterra, Francia y Estados Unidos, asimismo el turismo nacional creció un 28%, principalmente llegan por conocer Machupicchu y el Valle Sagrado de los Incas.

Como se sabe, el sector turismo fue uno de los más afectados por la pandemia mundial, experimentando un retroceso muy preocupante en comparación con el turismo de los años 80. El proceso de recuperación comenzó en 2022, lo que llevó a un esfuerzo conjunto entre el sector público y privado, en colaboración con los gobiernos locales y regionales. Se espera que en los próximos años el sector continúe su crecimiento.

La región Cusco juega un papel muy importante en la oferta turística debido a sus conocidos centros arqueológicos, centros culturales, paisajes naturales y comunidades campesinas. Esto posiciona a Cusco en la cúspide de los destinos turísticos a nivel nacional.



## **4.7. Síntesis Geológica en el Valle Sagrado de los Incas**

### **4.7.1. La Cordillera de los Andes**

La Cordillera de los Andes, o simplemente Los Andes, es una cadena montañosa considerada la más extensa del mundo en términos de longitud, con aproximadamente 10 000 kilómetros. En América del Sur, atraviesa siete países: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. A lo largo de su recorrido, forma una gran variedad de relieves extraordinarios, como nevados, mesetas, volcanes, nudos y valles. La Cordillera de los Andes influye significativamente en el clima de los países que atraviesa, debido a la altitud, condicionando la flora y fauna de las regiones.

Su origen se remonta al final de la era Mesozoica, más específicamente al final del Cretácico tardío, debido al movimiento de convergencia de dos placas tectónicas: la Placa de Nazca, que se desliza por debajo de la Placa Sudamericana. La configuración del relieve también se ve afectada por la actividad volcánica, los movimientos sísmicos y los agentes erosivos externos.

La Cordillera de los Andes es fuente de muchos depósitos minerales metálicos importantes del planeta, debido a que están muy asociadas a los bordes de placas convergentes. Se divide en tres zonas conocidas en ciencias de la tierra que son:

### **4.7.2. Andes del Norte o Septentrionales**

Su origen está en el extremo norte (depresión de Barquisimeto-Carora), en la parte occidental de Venezuela hasta el golfo de Guayaquil ubicado en Ecuador, en este recorrido se encuentran los andes venezolanos, colombianos y ecuatorianos, esta parte de la Cordillera de los Andes es el resultado de la interacción de las placas tectónicas que son la placa de Nazca, placa del Caribe, y placa Sudamericana.

### **4.7.3. Andes Centrales**

Comienza en el golfo de Guayaquil y termina en el golfo de Penas en Chile, abarca los andes peruanos, bolivianos y una parte de los andes argentinos-chilenos, se subdivide en

andes del norte, centro y sur. Resulta de la subducción de la placa de Nazca bajo el continente sudamericano.

#### **4.7.4. Andes del Sur o Australes**

La Cordillera de los Andes se origina en el Golfo de Penas y se extiende en gran parte a lo largo de la frontera entre Chile y Argentina. Esta sección de los Andes es el resultado de la interacción entre las placas tectónicas oceánicas de Nazca y Antártica.

#### **4.8. Un Valle Entre Montañas**

El Valle Sagrado de los Incas está ubicado en los Andes Centrales, más específicamente en la Cordillera Oriental y Borde norte de las Altiplanicies, limitado por un Dominio Intermedio que es el Valle del Vilcanota.

Afloran rocas que datan desde el Paleozoico hasta el Cenozoico, es un valle interandino, con una dirección preferencial SEE a NOO, al sur se encuentran las altiplanicies con altitudes de 4,200 y 4,300 m.s.n.m., lugar localizado en las pampas de Piuray-Maras, la depresión Anta y las Montañas de Cusco.

Al norte del Valle Sagrado de los Incas se encuentra la Cordillera Oriental, con sus nevados más representativos en la zona de estudio (nevados Pituisiray, Chicón, Pumahuanca), las rocas que se encuentran aflorando corresponden a rocas metamórficas del Paleozoico inferior y rocas volcánicas del Grupo Mitu,

El Valle inicia con una altitud de alrededor de 3 000 m.s.n.m., presenta terrazas amplias en las localidades de Pisac, Lamay, Arín, Huarán, Huayllabamba, Yucay con un ancho que llega a sobrepasar los 1 000 metros. A partir de Urubamba hasta Ollantaytambo aparecen altitudes que llegan hasta 2 200 m.s.n.m. Desde la comunidad de Chilca hasta Santa Teresa presenta una continuación donde se desarrolla el Cañón de Urubamba.

Es un lugar donde el río Vilcanota atraviesa una zona con rocas muy resistentes de la Formación Ollantaytambo y el Batolito de Machupicchu. Las paredes de las montañas en esta área son muy empinadas y elevadas.

Durante el trayecto del río Urubamba, se puede observar una disminución en la altitud a medida que el valle evoluciona hacia una forma más madura y notoria. En esta etapa, el

cauce del río forma canales entrelazados y meandros a la altura del Santuario de Machupicchu.

#### **4.9. Santuario Histórico de Machupicchu**

El Santuario Histórico de Machupicchu logro su reconocimiento internacional por la UNESCO en el año 1983, se le ha otorgado la denominación de Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad, es un reconocimiento privilegiado, ya que en América solamente tres áreas tienen dicho reconocimiento como son Tikal en Guatemala y Calakmul en México.

Es un área protegida con una extensión de más de 35,000 hectáreas. En su interior se encuentra Machupicchu, así como la vertiente oriental de los Andes peruanos. Se establecen dos objetivos de conservación: proteger los restos arqueológicos presentes en el área y conservar la espectacularidad paisajística, así como el hábitat natural de flora y fauna.

La zona donde se encuentra el Santuario Histórico de Machupicchu presenta características geográficas excepcionales tanto para turistas como para científicos. Se pueden encontrar nevados a más de 6,000 msnm y zonas húmedas y cálidas a lo largo del río Urubamba. También se halla el Cañón del Torontoy, por debajo de los 2,000 msnm, lo que crea diversos microclimas y permite una gran diversidad biológica.

En el Santuario Histórico de Machupicchu, la vegetación típica tropical se encuentra en la parte baja del sector oeste. Esta vegetación es característica de la ceja de selva, que es el último lugar donde se puede encontrar vegetación nativa en áreas montañosas. Es el punto más alto al que llega la vegetación tropical en los Andes.

#### **4.10. Qhapaq Ñan – Sistema Vial Andino**

Fue construida por los incas a través de los siglos, recorre el Valle Sagrado con una extensión de alrededor de 30 000 kilómetros, los incas aprovecharon la infraestructura ya existente, sobre esa base construyeron caminos, para facilitar el comercio, transporte, etc., estos caminos recorren desde las cumbres de los nevados del Valle Sagrado, llegando a unir la costa y selva.

El Qhapaq Ñan es un patrimonio mundial reconocido por la UNESCO, lo que otorga una mayor relevancia al Valle Sagrado. Una de las secciones del Qhapaq Ñan recorre desde la ciudad del Cusco hasta la ciudadela de Machupicchu, aunque esta es solo una pequeña parte de la extensa red de caminos construida por los incas. Esta red abarcaba varios países de América del Sur, incluyendo Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú.

***Figura 48: Calzada incaica. Gran parte del camino del Inca y algunas redes viales transversales estuvieron cubiertas por bloques de piedra o lajas.***



*Nota.* Adaptado de Red vial del Tahuantinsuyo [Fotografía], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_vial\\_del\\_Tahuantinsuyo](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_vial_del_Tahuantinsuyo). Fair use.

#### **4.11. Situación Actual del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas**

Actualmente, el Valle Sagrado es valorado principalmente por sus impresionantes paisajes, sus restos arqueológicos y sus áreas protegidas, como el Santuario Histórico de Machu Picchu. Sin embargo, el valor de la geología del valle no recibe la atención que merece. Es importante destacar que los aspectos que se aprecian hoy en día son el resultado de la evolución geológica que da forma al Valle Sagrado.

Por ejemplo, los paisajes altamente valorados son el producto de millones de años de evolución geológica. La forma actual del valle es el resultado de su última fase evolutiva, que se produjo durante el último periodo de glaciación en el Pleistoceno. En esta época, el deshielo glacial creó corrientes de agua y formó grandes lagunas, dando lugar a la geomorfología característica del Valle Sagrado.

Este valle, con su clima favorable y sus tierras fértiles, proporcionó un entorno ideal para la agricultura. Estas condiciones motivaron a la cultura inca a establecerse en la región, aprovechando sus recursos naturales, el clima y las lluvias para desarrollar sus asentamientos y construir los restos arqueológicos que hoy en día son tan admirados

Otro aspecto importante es que, gracias a la geología, los Incas pudieron construir un monumento arqueológico utilizando roca granítica extraída del batolito presente en Machupicchu. La geomorfología de la región ofrece características excepcionales, como nevados a más de 6,000 m.s.n.m., zonas húmedas que han permitido el desarrollo de un rico ecosistema, y zonas cálidas por debajo de los 2,000 m.s.n.m. En esta última área se encuentra el Cañón del Urubamba o Cañón del Torontoy. La geología y el sistema de vientos en la zona generan microclimas que contribuyen a una notable diversidad biológica.

#### **4.12. Análisis del Ambiente Externo del Valle Sagrado de los Incas**

Al hacer esta descripción tomaremos en cuenta factores externos del valle pero que tienen una estrecha incidencia en su gestión desde el punto de vista geológico y gestión ante una eventual postulación del Valle Sagrado de los Incas como un Geoparque reconocido por la UNESCO.

Actualmente, no existe una política estatal clara para postular nuevas zonas geológicas del país ante la UNESCO con el fin de obtener el reconocimiento internacional de Geoparque. En el pasado, se logró con éxito el reconocimiento del Geoparque de Colca y Volcanes de Andagua. Sin embargo, la actual crisis que enfrenta el país y la presión internacional para proteger el medio ambiente han sido mal gestionadas por el Estado peruano.

En el Valle Sagrado, el nivel de pobreza es significativo, y las comunidades son muy dependientes de la inversión pública. Las actividades económicas predominantes en la región incluyen la agricultura, el turismo y la artesanía, mientras que la minería no metálica tiene una menor importancia. La población del Valle Sagrado es altamente dependiente del flujo turístico, y esta dependencia se agrava durante las protestas masivas contra la política actual del Perú.

En el Valle Sagrado se encuentran comunidades locales que conservan una cultura milenaria heredada de los Incas. Este aspecto es muy valorado por la UNESCO y podría ser un punto a favor en una eventual postulación para obtener el reconocimiento como Geoparque.

En lo que respecta a la Fuerzas Tecnológicas y Científicas, la inversión del Estado peruano solo llega al 0.13% del PIB, una tasa bajísima comparado con otros países de la región, lo que conlleva a que existan pocos profesionales que se dediquen a la investigación científica y por ende al estudio del Patrimonio Geológico.

El Valle Sagrado está ubicado en una zona de influencia de la zona de subducción, donde interactúan la placa de Nazca y la placa Sudamericana, producto de ello son las montañas, mesetas, nevados, etc. que encierra en Valle Sagrado, representa una zona de interés para la comunidad científica.

La geología del Valle Sagrado abarca desde el Paleozoico hasta la actualidad, y encierra una rica historia geológica. Por ello, este trabajo estudia el Valle Sagrado de los Incas desde la perspectiva de su Patrimonio Geológico.

En la zona, encontramos entidades multinacionales como la UNESCO, que se encargan de proteger ciertas áreas, así como ONGs que trabajan en la sensibilización de la población para conservar el entorno natural.

Además, existen leyes destinadas a proteger el medio ambiente, pero, a menudo, no se cumplen adecuadamente. Esto se evidencia en problemas como los incendios forestales, la falta de cultura de reciclaje y la deficiencia en la conservación energética, entre otros.

En el último año, se ha experimentado una escasez de agua, especialmente debido a la sequía que afectó las lagunas de Huaypo. Esto ha puesto en problemas el abastecimiento de agua potable para la ciudad del Cusco, que es el principal usuario.

#### **4.13. Análisis del Ambiente Interno del Valle Sagrado de los Incas**

El Valle Sagrado está experimentado un crecimiento poblacional muy desordenado, sin una planificación con un ordenamiento territorial, se ven todo tipo de viviendas que muchas veces deterioran la visibilidad de sus paisajes. Por otra parte el Valle Sagrado podría ser usado como un laboratorio geológico, la sociedad podría verlo desde otro punto

de vista, como un lugar en donde se puede estudiar las ciencias de la tierra, se eduque a las comunidades y escolares en cuanto a la importancia geológica que guarda. Lo positivo es que las comunidades locales están prestas a recepcionar a los turistas que arriban al Valle Sagrado.

Las comunidades del Valle Sagrado como en todo el Perú, tienen una gran riqueza cultural heredada de los ancestros, se ve reflejada principalmente en sus costumbres y fiestas patronales, también es su música, mitos, leyendas, que le pueden dar valor a su eventual creación de Geoparque.

Las principales fiestas patronales son la fiesta del Señor de Torrechayoc en Urubamba, Fiesta de la Virgen Asunta en Calca, fiesta de Santa Rosa en Lamay, fiesta de la Virgen del Carmen en Písaq, fiesta del Señor de Choquekillca en Ollantaytambo, cruz de Pentecostes en Yucay, señor de Huanca etc.

En cuanto a costumbres y fiestas tradicionales se tiene la elección del varayoc. Los carnavales, fiesta de compadres y comadres, el linderaje, una serie de costumbres agrarias. En cuanto a su folklore tenemos las danzas Auccha chileno, Qollas, Contradanza, Mestiza Qollacha, Wallatas, Kachampa en Ollantaytambo, el Wifala en Calca, Kachipichay en Maras, Wakala en Chinchero, la danza Waylascha, la danza Oveja Velacuy, en Yucay Chucchu, etc.

En lo que respecta a su gastronomía se tienen platos típicos en base a productos propios como son la papa, el maíz, la oca, el trigo, las habas, el tarwi, el trigo, etc., el plato típico son las meriendas, otros platos son el cuy al horno, asado de cordero, lechón con tamales (en la fiesta de todos los santos), el timpu o puchero (en carnavales), caldo de gallina (matrimonio y bautizos), además de ello se tienen el saralawa (crema de maíz verde), el yoyohaucha (consumido en trabajos agrícolas), el lisasuchu, el mote, tortillas de kiwicha, el tarwi, el chupe de trigo o de lisas y el soltero.

La artesanía del Valle Sagrado es muy popular, de tipo ornamental, utilitaria, religiosa y turística, de acuerdo al uso de los principales insumos como pueden ser la cerámica, los tejidos y el tallado en piedra y sal.

La cerámica es muy rica en colores y figuras tradicionales combina con su carácter utilitario, orientado al mercado de turistas, la producción de Písaq es en base a arcillas.

También se encuentra artesanía en base a tejidos, cuyo principal insumo es la fibra de oveja, alpaca y llama, el proceso es muy meticuloso.

En Huilloc, un distrito de Ollantaytambo, se produce wayruro utilizando técnicas ancestrales que se han mantenido a lo largo del tiempo. La indumentaria característica elaborada con wayruro es ampliamente reconocida y utilizada en la vida cotidiana de los habitantes.

En las comunidades de Patacancha, Huilloc y Pallata, también se produce wayruro. Estas comunidades han sido declaradas "Capital de la Indianidad" y son conocidas por sus tejidos auténticos y autóctonos, que reflejan su rica herencia cultural.

En Pisac, se encuentra también tejido artesanal basado en lana de oveja y alpaca, conocido como away. Los habitantes de Pisac continúan conservando su cultura y técnicas ancestrales de producción como medio de subsistencia.

Chinchero no se queda atrás, sus tejidos son reconocidos internacionalmente por su manejo iconográfico en su trabajo, los productores mantienen vivo la tradición heredada de sus padres, sus imágenes se remontan a tiempos de los incas inclusive, entre los que podemos mencionar:

- El Loraypo, que es el símbolo de la unión de la pareja andina, o matrimonio en términos occidentales.
- El Kutu, referido al trabajo y a las herramientas del mismo.
- El Kero, que simboliza la ofrenda a los Apus y el compartir.
- El Kenko, los caminos por los que se transita.
- La Keswa, la adoración a los Apus.
- La Chaska, la veneración a las estrellas.

La tradición oral es de suma importancia en las comunidades del Valle Sagrado, la cultura es el resultado de la herencia dejada de generación en generación, compuesta principalmente por mitos, leyendas, también el Valle Sagrado de los Incas es el lugar donde nació Clorinda Matto de Turner, destacada escritora calqueña, precursora del género indigenista.

Con respecto a la religiosidad y rituales andinos tenemos el Challaska y el Tinkaska, que son manifestaciones donde las comunidades agradecen a la Pachamama y a los Apus,



en la cultura andina los Altomisayoc y Paqo don los encargados de realizar el ritual que son una especie de sacerdote, también tenemos el Watakallari, también está el ritual que se le rinde a los Apus, los sacrificios en forma de pago que se rinde como puede ser hoja de coca, grasa de animal, semillas, aves fetos de animal como llama o alpaca, que son elementos que según la creencia contiene poderes simbólicos y mágicos.

Desde el punto de vista geológico se tiene una rica historia geológica que va desde el Paleozoico hasta los tiempos actuales, se tiene presencia de mayor cantidad de áreas temáticas, su paisaje es muy valorado por las personas que tienen la oportunidad de conocer el parque.

Los turistas que arriban al Valle Sagrado, vienen principalmente para conocer los restos arqueológicos que se encuentran en la zona, aprovechan su estadía para contemplar la belleza paisajística. En los últimos años está aumentando la expectativa de los turistas internacionales por conocer la geología que engloba el Valle Sagrado, es por ello que los operadores turísticos están recurriendo a capacitarse en lo que refiere a la geología del Cusco.

Las empresas turísticas que operan en el Valle Sagrado cuentan con paquetes de viajes que se promocionan por internet, captan turistas, su trabajo consiste en recepcionar turistas y vender todo el paquete de viaje que incluyen paseo por el Valle Sagrado, alimentación y hospedaje.

Con respecto a las atracciones y actividades turísticas, en el Valle Sagrado se encuentran Sitios arqueológicos, áreas protegidas por la UNESCO, el Qhapaq Ñan, bellezas paisajísticas con innegable atractivo geológico. Otras actividades relacionadas al Geoturismo son el rafting, exploración los andes en cuatrimoto, disfrutar los baños termales, hacer trekking, etc.

En lo que se refiere a la creación de un Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas, el principal competidor sería el Geoparque de Colca y Volcanes de Andagua. En la región de Cusco existen otras zonas atractivas desde el punto de vista del Patrimonio Geológico que en un futuro podrían aspirar a convertirse en el Geoparque, entre ellos tenemos el Pongo de Mainique, Montaña de colores de Vinicunca, Tres cañones Suckuytambo, etc.

Históricamente el Valle Sagrado ha acaparado la atención de turistas que arriban al Cusco por sus características, hablando de sitios geológicos que tienden a cumplir las

mismas características, se tienen al Geoparque de la UNESCO de Colca y Andangua en Arequipa, Meseta de Marcahuasi en Lima, Reserva Nacional de Paracas en Ica, Santuario Nacional de Huayllay en Pasco, Cañón de Tinajani en Puno, Reserva Nacional de San Fernando en Ica, todo ello desde el punto de vista geológico.

Desde el punto de vista arqueológico se tienen a Caral y Pachacamac en Lima, Chan Chan en Trujillo, Pikillacta y Choquequirao en Cusco, Chavin en Ancash, Kuelab en Amazonas, etc., como competidores del Valle Sagrado.

Desde la óptica de Santuarios Históricos como áreas protegidas por su entorno natural podríamos mencionar Bosque de Pomac en Lambayeque, Chacamaca en Junín, Pampa de Ayacucho, son los lugares que reúne un entorno natural y sitios arqueológicos. También podemos mencionar al Parque Nacional del Manu en Puerto Maldonado.

Existen pocas áreas en Perú que cuente con un Santuario Histórico, sitios arqueológicos, belleza paisajística, por ende, la presión de productos sustitutos es mediana, pero no hay que olvidar que Cusco es el centro de atracción turística de Perú.

Se han identificado lugares con características similares al Valle Sagrado, como la Reserva Nacional de Paracas. Sin embargo, estos lugares no cuentan con la misma competitividad en el sector turístico que se observa en Cusco. También están; el Parque Nacional del Manu en Puerto Maldonado y el Santuario Nacional de Megantoni, aunque se encuentran en ubicaciones muy alejadas y la infraestructura para recibir turistas no es óptima. Desde el punto de vista paisajístico, un competidor potencial sería la Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi.

Entre los potenciales competidores se encuentran todas las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, que incluyen Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Santuarios Nacionales, Santuarios Históricos, Reservas Paisajísticas, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Comunales, Bosques de Protección, Cotos de Caza y Zonas Reservadas. La rivalidad entre las empresas competidoras en estos lugares es alta.

Además, se observa que la geología del Valle Sagrado no recibe la atención adecuada, probablemente debido a que es una ciencia relativamente nueva en nuestro país. A menudo se les da mayor valor a los aspectos biológicos, pero, como se ha mencionado, la geología de la zona es fundamental para la existencia de flora y fauna

#### **4.14. Análisis FODA**

##### **Fortalezas**

1. Presencia de áreas protegidas por la UNESCO y el estado peruano en todo el Valle Sagrado de los Incas como por ejemplo el Santuario Histórico de Machupicchu y lugares arqueológicos de interés cultural, áreas naturales que están conservadas, Patrimonio Cultural y paisajístico presente en el Valle Sagrado.
2. Rica historia geológica que va desde el Paleozoico hasta nuestros tiempos, a ello hay que sumar la mayor cantidad de eventos geológicos de la historia geológica del Perú y mayores áreas temáticas.
3. Un escenario que es muy conocido en el Perú y el mundo, es muy visible en la industria cinematográfica, en la publicidad y también ha sido escenario de cumbres como por ejemplo el CADE (conferencia anual de ejecutivos).
4. Presencia de comunidades originarias del Valle Sagrado que aún siguen conservando su cultura milenaria.
5. Muy buena opinión favorable del turismo y buena infraestructura y servicios adecuados para el Geoturismo.
6. Excelente ubicación geográfica, comparando con los principales competidores, de fácil acceso para el Geoturismo.
7. Disposición de los stakeholders para impulsar el Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas.

##### **Oportunidades**

1. Generación de un Plan Estratégico para incentivar el Geoturismo que conlleve a un aumento de turistas que estén interesados en la comprensión de la geología.
2. Poder posicionar al Valle Sagrado de los Incas como un destino que contenga el Santuario Histórico de Machupicchu, notables restos arqueológicos incas, comunidades originarias y un notable Patrimonio Geológico.
3. Generar una sinergia entre el Estado peruano y las empresas privadas que operan en el Valle Sagrado para aumentar el flujo turístico.

4. Incrementar campañas de Marketing para poder dar a conocer el Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas.
5. Existencia de investigaciones académicas que se encuentran de forma aislada y que pueda ser utilizado para sistematizar el estudio del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado.
6. Un Geoparque favorece en el ámbito científico que se genere nuevo conocimiento y también conlleva a se conserve el Patrimonio Geológico.

### **Debilidades**

1. Casi la totalidad de las actividades turísticas están gestionadas por empresas privadas y operan de forma individual, lo cual limita una gestión de forma integral, estableciendo una sinergia conjunta.
2. No existe un inventario del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado.
3. Por parte de las autoridades y población en general del Valle Sagrado no existe una percepción de los beneficios socioeconómicos que podría aportar un Geoparque en el Valle Sagrado.
4. Muy poca identidad territorial de la población del Valle Sagrado.
5. Escasa presencia de las instituciones científicas públicas y privadas en estudiar y gestionar el Patrimonio Geológico del Perú y por ende del Valle Sagrado.
6. Déficit en la gestión de movilidad turístico especialmente al Santuario Histórico de Machupicchu.
7. Escasa capacitación en geología del Valle Sagrado por parte de los guías turísticos que en estos últimos años se ha incrementado el interés de su estudio.

### **Amenazas**

1. Realización de actividades de origen antrópico que degradan el medio ambiente como por ejemplo sobre poblamiento desordenado del Valle Sagrado y quema de pastizales en época de sembrío.

2. El efecto del cambio climático ya se está haciendo notorio en los últimos años y se manifiesta en el retroceso glaciar y la pérdida de metros cúbicos de las lagunas de Huaypo y Piuray.
3. Disminución de la cuota de mercado en el turismo, debido a que otros destinos turísticos están experimentando un mayor crecimiento.
4. Áreas geológicas que están teniendo un mayor estudio que el Valle Sagrado y que puedan representar un destino turístico.
5. Falta de políticas ambientales que protejan la geología de un área.
6. Falta de una política de inversión en investigación y desarrollo para llevar a cabo investigaciones geológicas en todo el Perú.

#### **4.15. Oportunidades Para el Desarrollo Social del Valle Sagrado que Puede Ofrecer un Eventual Reconocimiento de Geoparque**

- Genera un ambiente óptimo para que se pueda incrementar el conocimiento científico y su conservación geológica, paisajística y cultural del territorio, de esa manera puede servir para instituciones científicas para que puedan hacer estudios.
- Fortalece la identidad territorial de sus habitantes por pertenencia hacia sus paisajes y su acervo cultural.
- Va permitir a los gobiernos locales, regionales y nacional su gestión en forma conjunta y va traer beneficios de desarrollo local gestionando de forma integral.
- La ciudadanía va tener mayor participación y será una garantía de éxito en una estrategia bajo el enfoque “bottom up” (de abajo hacia arriba).
- Se va cooperar con los geoparques de todo el mundo para favorecer la innovación y el desarrollo local.
- En lo posible se va divulgar y sensibilizar a la población y turistas del Valle Sagrado la relevancia y el valor que presenta el Patrimonio Geológico.

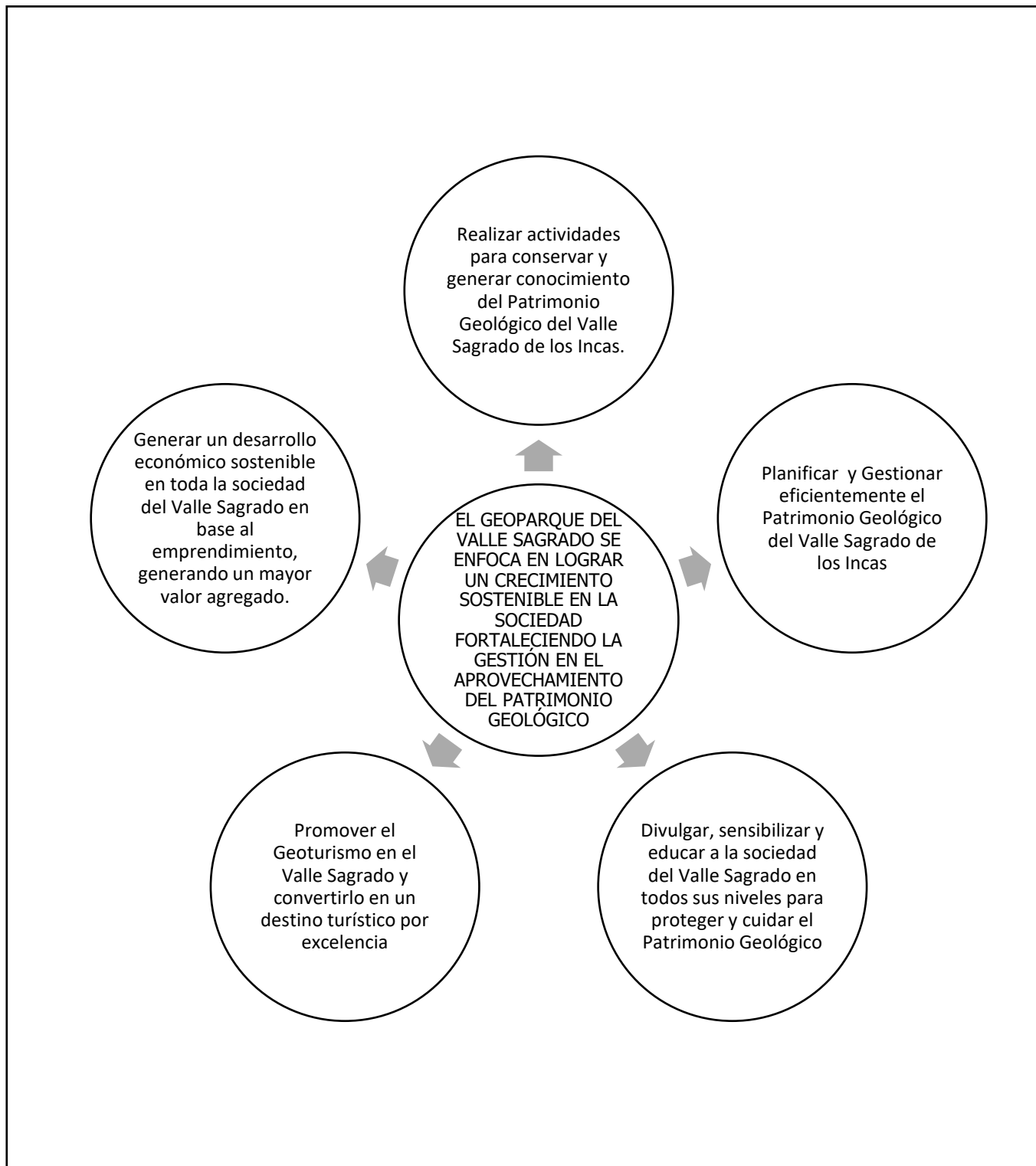
- Las Instituciones Educativas y Universidad van a impulsar programas de educación que estén orientados al Geoparque, de esa manera las nuevas generaciones puedan aprovechar esa oportunidad que se les brindan.
- En las Instituciones Educativas se va reforzar las actitudes que deberíamos tomar frente a la problemática ambiental, y proponer soluciones colectivas.
- Gracias a la belleza paisajístico, geológico, natural y cultural se va consolidar una estrategia inteligente para generar el Geoturismo y de esa manera posicionar de mejor manera al Valle Sagrado.
- Las instituciones públicas y privadas dedicadas al turismo van a promocionar y divulgar la información geológica del valle en forma conjunta, es decir se van incluir Patrimonio Geológico, restos arqueológicos, áreas protegidas, etc., de esa manera generan ventaja competitiva frente a otras zonas del país.
- Se va dinamizar las pequeñas economías del Valle Sagrado, aparte de ello se va lograr mayor emprendimiento en la zona.
- La UNESCO va consolidar un modelo de desarrollo que sea sostenible en el tiempo.

#### **4.16. Modelo de Gestión de un Eventual Geoparque del Valle Sagrado**

##### **Tema Estratégico**

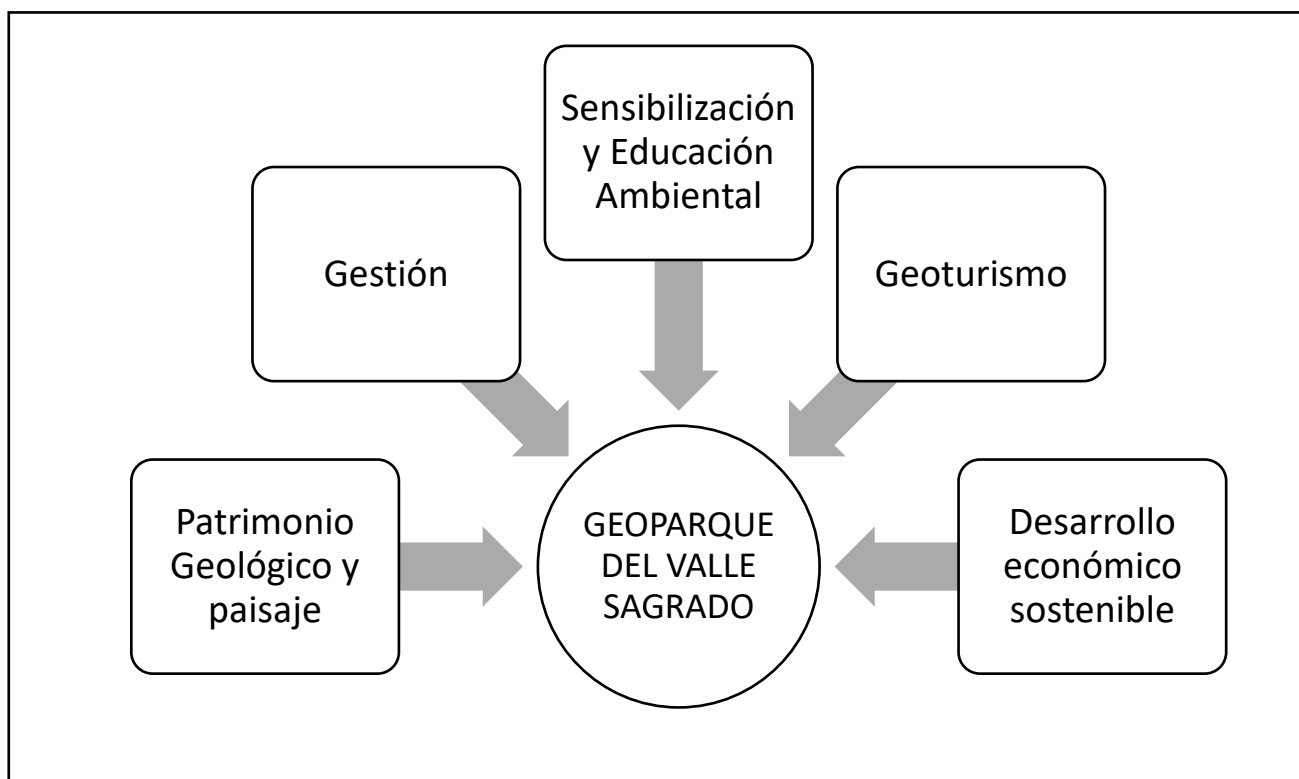
EL GEOPARQUE DEL VALLE SAGRADO SE ENFOCA EN  
LOGRAR UN CRECIMIENTO SOSTENIBLE EN LA  
SOCIEDAD FORTALECIENDO LA GESTIÓN EN EL  
APROVECHAMIENTO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

*Figura 49: Objetivos Estratégicos de un Geoparque*



## Ejes del Geoparque del Valle Sagrado

Figura 50: Ejes del Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas



- **Patrimonio Geológico y Paisaje**

Un aspecto importante del Patrimonio Geológico y paisaje es generar un Geoconocimiento en la sociedad del valle, primeramente, realizando un inventario, estudiándolo de manera científica y definiendo claramente el uso de los lugares de interés geológico, ello debe estar acompañado por una descripción geológica del Geoparque, elaborado por instituciones dedicadas a la investigación científica, en este caso el INGEMMET y la UNSAAC. Como un aspecto accesorio y para que se le un valor agregado al Geoparque del Valle Sagrado de los Incas, se determina y cataloga otros aspectos relevantes del patrimonio natural, cultural y hasta paisajístico, el cual también implica que se haga un estudio y se defina claramente. A partir de ello se debe estudiar y hacer su respectiva descripción del Patrimonio Geológico, Patrimonio Cultural y paisajístico del Geoparque del Valle Sagrado de los Incas.

El Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado, es motivo para Geoconservarlo, es decir proteger aquellos lugares que representen un interés geológico, pero al hablar de



Geoconservación vamos mucho más allá del ámbito geológico, también se debe conservar elementos como por ejemplo el Patrimonio Natural, Cultural o paisajístico de una manera sostenible en el tiempo y que a la vez tengan un vínculo con el ámbito geológico.

Y por último en esta primera etapa se debe generar una identidad territorial en el Valle Sagrado, promoviendo actividades de intercambio entre instituciones público y privadas dedicadas a la conservación de los Geoparques y toda la población que habita el valle, basándose en el patrimonio común que se comparte.

- **Gestión**

Una vez que la Red Mundial de Geoparques conjuntamente con la UNESCO den el visto bueno y proclamen como un Geoparque al valle Sagrado, se debe planificar adecuadamente su función en términos de gestión (planificación, organización, dirección y control), para que pueda funcionar como tal durante los cuatro años con visión a poder extenderlo durante más tiempo, a la vez se tiene que contribuir a la cooperación con la Red Mundial de Geoparques, pero no solo eso, se debe planificar visitas de estudio constantes, networking, cooperación y alianzas estratégicas con entes nacionales e internacionales.

- **Sensibilización y Educación Ambiental**

Para sensibilizar y educar desde el punto de vista de su conservación ambiental se hace necesario organizar actividades abiertas a la sociedad del Valle Sagrado para divulgar la Geoconservación y la Geoeducación que hasta ahora hace mucha falta debido a los constantes incendios forestales de origen antrópico en épocas de estiaje y también sobre el uso sostenible del agua potable, solamente con la reducción de dichas actividades es un gran paso para la Sensibilización y Educación Ambiental.

- **Geoturismo**

Se tiene que gestionar un observatorio turístico en el Valle Sagrado, de forma que se tenga un reporte periódico de las características de los turistas que arriben, caracterizar la oferta y demanda Geoturística, también el Valle Sagrado tiene que implementar una buena señalización de los distintos Geositios que estén presentes y que las empresas turísticas brinden toda la información requerida del Geoparque a ello las instituciones

públicas deben servir como centros de divulgación del Geoparque y a la vez ser un centro de atención al visitante.

Las infraestructuras de uso público turístico ya sea público o privado juegan un papel importante, se debe señalar los accesos a los puntos Geoturísticos de interés, creando rutas o itinerarios, aprovechando los distintos tipos de patrimonios presente en el Valle Sagrado como por ejemplo el Patrimonio Geológico, natural, cultural y paisajístico, a la vez crear nuevas infraestructuras como por ejemplo Geomiradores, áreas de estacionamientos de vehículos, rutas de acceso a los Geositios, etc.

También se deben crear nuevos productos turísticos relacionados al Geoturismo, apoyando al empresariado en sus emprendimientos, definiendo nuevos paquetes Geoturísticos, a la vez promocionándolos de diversas formas como son mediante guías, folletos, promoción off-line, promoción on-line, etc.

- **Desarrollo Económico Sostenible**

Un reconocimiento de Geoparque también sirve para generar un mayor desarrollo sostenible en las comunidades locales, en el caso del Valle Sagrado puede servir para el emprendimiento de nuevos negocios relacionado al Geoturismo como por ejemplo la aparición de nuevas actividades gastronómicas, productos agropecuarios y artesanales, y brindar apoyo a actividades tradicionales como las artesanías. En el desarrollo económico sostenible juega un papel muy importante el estado peruano a través de sus diferentes instituciones, fomentando el desarrollo de las comunidades locales.

## **4.17. Geología**

### **4.17.1. Historia Geológica del Perú**

*Los datos mencionados en la Historia Geológica del Perú, consistió en una recopilación del trabajo de Palacios et al. (1995) de Geología del Perú, los trabajos de Carlotto, V., et al. (Julio 1996). Geología de los Cuadrangulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET; Carlotto, V., & Cárdenas, J. (2003). Revisión Y Actualización Del Cuadrángulo De Cusco (28-s) Escala 1:50 000. Lima: INGEMMET; Carlotto, V., et al. (2001). La Geología, Evolucion Geomorfológica y Geodinámica Externa de la Ciudad Inca de Machupicchu, Cusco-Perú. Cusco: INGEMMET; Arcos, F., (2021). Geología de los cuadrángulos de Machupicchu (hojas 27q2, 27q3), Pacaypata (hojas 27p2, 27p3, 27p4) y San Miguel (hoja 27o1). Lima-Perú: INGEMMET.*

En este apartado se describe la historia geológica del Perú, que es una síntesis de diversas fuentes, entre ellas tenemos: Geología del Perú

La historia geológica del Perú abarca rocas del Proterozoico, que son rocas muy antiguas del Precámbrico hasta el Cenozoico, ello también incluye rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias que han dado origen a la actual estratigrafía del territorio actual peruano.

**Eón Precámbrico (hace 4600 millones de años y terminó hace 541 millones de años)**

El Eón Precámbrico en la historia geológica del planeta Tierra y por ende del territorio peruano abarca cerca del 90% de la historia geológica, su extensión es de alrededor 4600 millones de años, fue durante este Eón que la tierra al comienzo estuvo en estado líquido por la actividad volcánica, una especie de agua líquida primitiva comenzó a acumularse en la atmosfera, lo que ocasiono que la capa superficial de la Tierra se enfriara, después de ello la Tierra colisiono con un cuerpo semejante en tamaño y dimensiones que Marte (Tea), lo que cambio su composición interna y una pequeña parte se eyecto al espacio dando origen a un satélite que orbita la tierra llamada Luna, también durante el Precámbrico el planeta sufrió el bombardeo de cometas que trajeron el agua en estado sólido, dando origen de ese modo a los océanos.

Alrededor de unos ~1100 millones de años existió un gran continente llamado Rodinia que es el más antiguo conocido por la historia geológica, su extensión abarcaba gran parte del planeta Tierra, empezó a fracturarse hace 800 millones de años por los grandes movimientos magmáticos que en esa época eran muy superiores a las actuales, después de esta fractura, los pequeños continentes comenzaron a recombinarse para dar origen a otro continente llamado Pannotia de hace 600 millones de años.

En el Precámbrico en el territorio peruano existieron dos episodios orogénicos: el primero relacionado a un metamorfismo regional e intrusiones tonalíticas, granodioríticas, y el segundo al que llama plegamiento Marañón con un metamorfismo regional de bajo grado, el que podría haber ocurrido en el Precámbrico tardío o en el Paleozoico.

Las rocas del Precámbrico que en un inicio fueron rocas sedimentarias de tipo sílico aluminosas, sufrieron un gran metamorfismo, en algunos casos las rocas fueron calcinadas y sus huellas fueron borrados.

En la era Precámbrica hubo varias glaciaciones, una de ellas abarco su máximo esplendor que se le conoce como “Tierra bola de nieve”, el cual todo el territorio peruano estuvo cubierto de una gran capa de nieve.

***Figura 51: Actividad volcánica del Precámbrico***



*Nota.* Adaptado de Los fascinantes periodos de la era precámbrica: un viaje a los inicios de la vida en la Tierra [Fotografía], por Rafael Galán Rojas, <https://www.geoevolucion.com/periodo/precambrico/periodos-de-la-era-precambrica/>.

### **Eón Fanerozoico (hace 541 millones de años y se proyecta hasta nuestros días)**

El Eón Fanerozoico tiene su comienzo después de la gran desintegración de un supercontinente llamado Pannotia, que luego de ello se vuelven agrupar los continentes fragmentados para dar origen a un supercontinente llamado Pangea, lo que se desintegra más adelante y como resultado da origen a los actuales continentes.

*Figura 52: La Tierra en el Eón Fanerozoico*



*Nota.* Adaptado de Eón fanerozoico [Fotografía], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/E%C3%B3n\\_fanerozoico](https://es.wikipedia.org/wiki/E%C3%B3n_fanerozoico). Fair use.

### **Paleozoico (hace 541 millones de años y termino hace 254 millones de años)**

Durante finales del Precámbrico y comienzos del Paleozoico las evidencias de la historia geológica del Perú fueron destruidas debido a las corrientes erosionales propias del Paleozoico, esta era está marcado por las orogenias Caledoniana y Herciniana afectando la configuración del territorio peruano, esta era inicia poco después de la desintegración de un supercontinente llamado Pannotia y el final de una de las eras glaciares, para más adelante dar origen al supercontinente llamado Pangea.

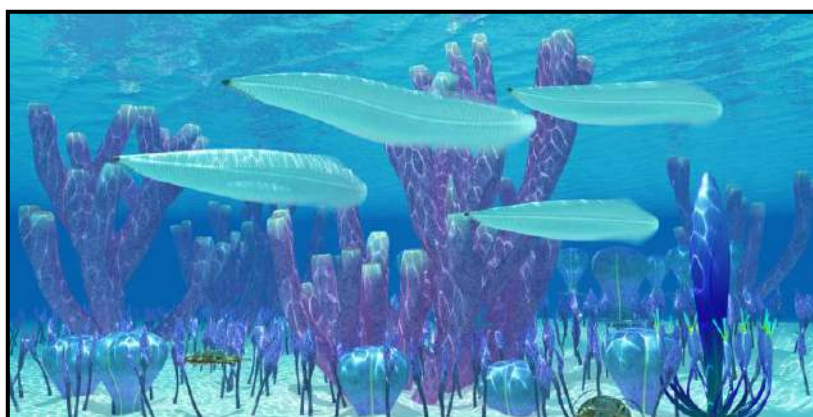
El Paleozoico en el Perú está enmarcado por dos ciclos sedimentarios uno que tuvo origen en el Paleozoico inferior y otro en el superior, cada uno culmina con una fase de deformación orogénica, en el Paleozoico no hay desplazamiento de terrenos continentales, hacia la corteza oceánica, por lo tanto, no hay volcanismo.

**Paleozoico Inferior (hace 541 millones de años y termino hace 358 millones de años)**

**Cámbrico (hace 541 millones de años y termino hace 485 millones de años)**

Se produce la expansión de la vida, por primera vez se puede observarse organismos pluricelulares, durante el Cámbrico el fragmento más grande de Pannotia llamado Gondwana se desplaza hacia el sur y tres continentes de dimensión más pequeña (Laurentia, Siberia y Báltica) se desplazan dirigiéndose hacia el norte, un enorme océano llamado Panthalassa cubre grandes extensiones del planeta, pero también existe océanos de menor dimensión como son Océano Proto-Tetis, Océano Lapetus y Océano Khanty.

*Figura 53: Expansión Cámbrica*



*Nota.* Adaptado de Pescados cambrianos de Pikaia. Los pescados de Pikaia nadan juntos junto con los invertebrados de Trilobite en aguas azules del océano durante el período cambriano [Fotografía], por <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-pescados-cambrianos-de-pikaia-image71155257>.

El territorio peruano fue sometido a un largo proceso erosivo, peneplanizando los terrenos precámbricos, como resultado de este proceso se formó una plataforma que se extendía desde el Escudo Brasileiro, hasta la antigua Cordillera de la Costa.

Es justamente durante el Cámbrico, que diversos procesos tectónicos distensivos ocurridos en todo el continente, dieron lugar en partes a un volcanismo en un medio continental (Serie Ollantaytambo). Estos mismos procesos distensivos dan lugar al fracturamiento de la corteza y a la apertura de la Cuenca Paleozoica, que tiene como núcleo la actual la Cordillera Oriental.

### **Ordovícico (hace 585 millones de años y termino hace 443 millones de años)**

En el Ordovícico los continentes localizados al sur del planeta liderados por Gondwana se unieron para formar un solo continente, mientras que Laurentia, Siberia y Báltica eran continentes separados e independientes, al finalizar el periodo Gondwana tenía una posición cercana al polo, lo cual ocasiono que gran parte de su superficie se congelara.

En el territorio peruano durante el periodo Ordovícico inferior entró el mar desarrollándose sedimentación pelítica en la parte central, así como en el Centro y Norte del Perú se desarrolló sedimentación clástica formándose plataformas cubiertas por océanos de relativa profundidad.

El hundimiento geosinclinal ocurrió rápidamente porque la tasa de sedimentación no está relacionada con el hundimiento.

El ascenso y retroceso del mar tuvo lugar en el período Ordovícico superior; en el Perú no hay sedimentación.

Los movimientos epirogénicos que dan lugar a estos procesos pueden estar asociados a la tectónica caledonia; esta tectónica pliega y se metamorfiza los estratos que dan origen a pizarras, esquistos y cuarcitas; cuerpos plutónicos de naturaleza granítica se introducen en la costa como consecuencia del magmatismo.

### **Silúrico (hace 443 millones de años y termino hace 419 millones de años)**

Durante el Silúrico Gondwana siguió con su desplazamiento hacia el sur, Algunos cratones y fragmentos continentales se juntaron en el ecuador, lo que dio origen a un segundo supercontinente conocido como Euramérica.

En el Silúrico Inferior, el mar vuelve a ocupar la misma cuenca, pero con una amplitud menor, sedimentos recibidos del deshielo, lo que demuestra la existencia de la glaciación Finiordovíciana, de la que también se encuentran pruebas en Sudáfrica.

### **Tectonismo Caledoniano (Ordovícico-Silúrico)**

La deformación caledonia, que se presenta en el hemisferio norte entre el Ordovícico y el Silúrico, se asocia en la geología del Perú con los levantamientos sin deformación que se presentan sobre las formas Ordovícicas en la Cordillera Oriental, mientras que en la costa forma basamentos que sufren metamorfismo con plegamientos y replegamientos

internos, acompañados de fallas y fracturas, todos relacionados con la tectónica de Caledonia.

**Devónico (hace 419 millones de años y termino hace 358 millones de años)**

Época de una considerable actividad tectónica, a punto que se acercaron Laurasia y Gondwana, un continente conocido como Euramérica colisiono con Laurentia y Báltica, el supercontinente llamado Pangea comenzó a consolidarse por las placas de Norteamérica y Europa, en el Devónico el nivel del mar era alto, grandes extensiones de tierra estaban sumergidas a baja profundidad, existía un gran océano llamado Panthalassa y otros menores llamados Paleo-Tetis, el Reico y el Ural.

*Figura 54: Ambiente Devónico*



*Nota.* Adaptado de Devónico [Fotografía], por wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Dev%C3%B3nico>. Fair use.

**Devónico Inferior-Medio (hace 419 millones de años y termino hace 382 millones de años)**

En el sur del Perú, sedimentos silúricos pasan continuamente al Devónico, a través de estratos lutáceos de la Cordillera Oriental y cuarcitas del altiplano; aguas frías del norte de Chile ingresan a los mares Devónicos, así como inclusiones de aguas calientes provenientes de América del Norte.

En el altiplano, los depósitos sedimentarios sílico-clásticos con facies de turbidita indican flujos con tendencia hacia el este, hacia la parte más profunda de la Cordillera Oriental.



A finales del Devónico Medio los mares comienzan a retroceder debido al levantamiento paulatino de la cuenca, completándose el ciclo sedimentario del Paleozoico Inferior, en el este la sedimentación continúa hasta el Devónico Superior y se registra actividad volcánica.

### **Características de Vida en el Paleozoico Inferior**

Desde el Ordovícico hasta el Devónico, la fauna dominante fueron los invertebrados, los trilobites nectónicos y los graptolitos planctónicos, también los briozoarios, nautiloideos, braquiópodos, bivalvos.

### **Fase Eoherciniana (Devónico Superior)**

Este se caracteriza por la presencia de tectónica de compresión que da lugar a plegamientos, replegamientos y metamorfismos regionales, cuyo nivel estructural se origina en el frente de esquistosidad, así como plutonismo sintectónico.

El magmatismo de mayor tamaño, el que presenta mayor compresión, es de composición alcalina y calco-alcalina, considerándose la patogénesis, ortogénesis del granito del Domo de Amparaes, ubicado a 50 km al noroeste del Cusco, generada sintectónicamente.

**Paleozoico Superior (hace 358 millones de años y termino hace 251 millones de años)**

### **Carbonífero**

Fue durante el Carbonífero donde hubo un descenso del nivel del mar, específicamente a finales del Devónico y comienzos del Carbonífero, pero se llegaron a formar mares epicontinentales provocando la deposición de sedimentación carbonatada, especialmente en el misisipicos, durante el Carbonífero hubo un descenso de las temperaturas, Gondwana estuvo ubicado en el polo sur, por lo cual durante este periodo estuvo helado, en el mar a causa de este descenso se extinguieron los crinoideos y ammonites.

Durante esta era comenzó la ortogénesis, proceso por el cual comenzó la formación de la Pangea, Gondwana siguió manteniéndose firme abarcando varios continentes y posteriormente colisionó con Euramérica, a raíz de esta colisión se originó la tectónica herciniana, en el Carbonífero había dos mares que son el Panthalassa y el Paleo-Tetis y

también había uno menor llamado Océano Ural con poca profundidad formado por la colisión de los continentes Báltica y Siberia.

**Missisipiano (hace 358 millones de años y termino hace 323 millones de años)**

En el Perú, la tectónica eoherciniana provocó el hundimiento total de la cuenca y cambios importantes en la paleogeografía. Se formaron montañas que a principios del Carbonífero (Missisipiano) sufrieron erosión, cortando la cadena Paleozoica inferior.

En el Missisipiano superior, por un corto tiempo, el mar entró de Norte a Sur por la Cordillera Este formando una estrecha cuenca (canal), este mar retrocedió al final del Missisipiano.

La distensión y hundimiento de la superficie terrestre al final del período dieron lugar a un vulcanismo efusivo y explosivo, cuyo centro se ubicó en la Cordillera Oriental.

**Pensylvaniano (hace 323 millones de años y termino hace 298 millones de años)**

El vulcanismo se manifiesta en la región Subandina y en el sur de la Cordillera oriental de sur, en este período los mares cruzan desde el norte extendiéndose hacia el Este hasta la región Subandina en el oriente, la cual alcanza un espesor considerable, dejando tras de sí áreas positivas que aparecen en la región. norte y sur.

**Pérmico (hace 298 millones de años y termino hace 251 millones de años)**

Durante el periodo Pérmico casi todas las masas de tierra con excepción de algunas partes de Asia comenzaron a unirse dando como resultado un supercontinente llamado Pangea, el cual abarcaba hasta los polos, el cual se encontraba rodeado por un solo gran océano llamado Panthalassa “mar universal”, y uno menor llamado Paleo-Tetis.

Un continente llamado Cimmeria se separó de la Pangea, más específicamente del lado de Gondwana, hacia Laurasia, lo que ocasiono que el mar Paleo-Tetis se redujera, las grandes masas continentales que existían crearon diferentes climas primitivos.

**Pérmico Inferior (hace 298 millones de años y termino hace 259 millones de años)**

La cuenca marítima se extiende hasta Ecuador, a través de la región Subandina; al este llegando a Brasil y al sur, hasta Bolivia, continuó la sedimentación carbonatada dominante. Al final de este período, cuando se produjo el levantamiento, el agua del mar

retrocedió gradualmente, poniendo fin al ciclo de sedimentos marinos del Paleozoico superior.

### **Fase Tardiherciniana**

En los Andes centrales, la discordancia tardiherciniana tardía es evidente en los cambios litológicos radicales que ocurrieron al pasar del Pérmico inferior al Pérmico superior, a medida que las facies marinas cambiaron a facies continentales.

La tectónica herciniana tardía desde Vilcabamba (Cusco) hasta el centro de Perú se caracteriza por el levantamiento de bloques, a lo largo de fallas con orientación noroeste-sureste, que dieron lugar a la formación de fosas y pilares tectónicos que resultaron en el retroceso del océano a lo que luego le sigue la erosión que provoca la acumulación de melaza roja (Grupo Mitú).

### **Pérmico Superior (hace 259 millones de años y termino hace 251 millones de años)**

En el Pérmico Superior se produjo una severa erosión de áreas elevadas y relleno de áreas negativas con secuencias molásicas rojizas, con corrientes fluvíatiles como agentes de transporte. Las cuencas continentales son cuencas intramontañosas que se formaron al final de la fase tardihercínica.

El intenso magmatismo que se manifiesta como vulcanismo ácido a moderado, cuyo foco se ubica mayoritariamente al este de la Cordillera Oriental, está relacionado con el rifting que caracteriza a la corteza terrestre en este período.

### **Características de la Vida en el Paleozoico Superior**

Con el inicio de la Tectónica Tardihercíniana, la vida marina entró en crisis, extinguiéndose varios grupos, como los trilobites, los fusulínidos y algunos de los braquiópodos, nautiloideos y briozoos; aparecieron reptiles en el continente e insectos con apariencia moderna.

### **Fase Finiherciniana**

Esta fase ocurre en partes del Centro del Perú, entre los estratos rojos del Grupo Mitú y el Grupo Pucará del Triásico superior, existe una discordancia que indica que entre estos dos ciclos sedimentarios ocurrió un movimiento conocido como fase Finiherciniana.

### **Mesozoico y Cenozoico (Ciclo andino-fases de deformación)**

#### **Mesozoico (hace 251 millones de años y termino hace 66 millones de años)**

La era Mesozoica es conocida como la era de los dinosaurios, debido a que estos seres vivos alcanzaron su máximo apogeo en esta era, durante el Mesozoico no hubo grandes avances relacionados a los episodios orogénicos, pero a pesar de ello el supercontinente llamado Pangea se comienza a fragmentar de forma gradual, los continentes se desplazan hacia sus posiciones actuales, con un clima cálido casi durante todo el periodo, las especies evolucionan y se diversifican.

En síntesis, las deformaciones del Mesozoico fueron leves, Pangea se dividió en dos continentes llamados Gondwana y Laurasia, para más adelante Laurasia dio origen a América del Norte y Eurasia, en tanto Gondwana dio origen a América del sur, África, Australia, Antártida y el subcontinente indio que a futuro va colisionar con la placa asiática en el Cenozoico.

Otro aspecto notable es que, durante el Mesozoico, más específicamente durante el Jurásico comienza la formación de la Cordillera de los Andes, pero es durante el Cretácico donde alcanza su fisonomía actual.

#### **Fase Geosinclinal Mesozoica**

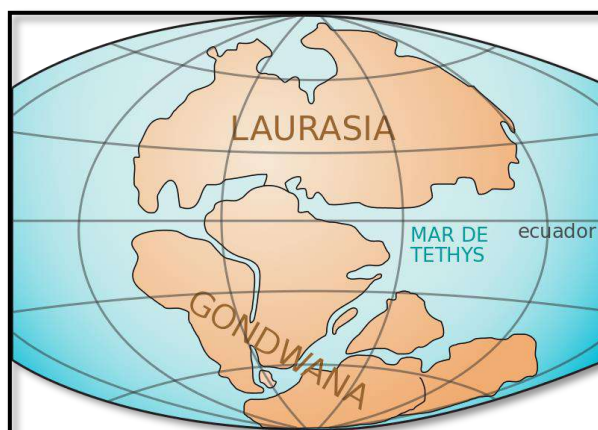
Entre el Mesozoico-Cenozoico se desarrolló el Ciclo Andino, que comenzó con depresiones geosinclinales y finalizó con levantamientos masivos, que elevaron rocas geosinclinales deformadas a sus posiciones actuales.

El intervalo entre estos eventos delimita dos períodos principales, un período de relleno geosinclinal y un período posterior de deformación, lo que indica una superposición de eventos sedimentarios y tectónicos.

#### **Triásico (hace 251 millones de años y termino hace 201 millones de años)**

Toda la masa terrestre estaba consolidada en un supercontinente llamado Pangea, este supercontinente durante el triásico tomo una forma de una especie de boca con orientación hacia el este, mirando hacia el mar de Tetis, todo lo demás fue ocupado por un mar conocido como Panthalassa, la Pangea comienza a separarse con un rift inicial (Nueva Jersey de Marruecos).

*Figura 55: La Tierra en el Triásico*



*Nota.* Adaptado de Triásico [Fotografía], por wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%A1sico>. Fair use.

### **Triásico Superior (hace 237 millones de años y termino hace 201 millones de años)**

Durante el período Triásico Superior el mar penetró la región peruana desde el norte y el sur, fue durante este período que se inició el proceso de subducción que provocó la actividad volcánica.

### **Características de Vida en el Triásico Superior**

En la vida marina, los moluscos predominan sobre los braquiópodos. aparecieron ammonites y los anfibios primitivos se extinguieron. En las zonas que aparecen seguramente hubo flora y varios reptiles con biota marina terrestre.

### **Jurásico (hace 201 millones de años y termino hace 145 millones de años)**

Al comenzar el Jurásico, el supercontinente llamado Pangea se fragmento, dando origen a un continente ubicado en el norte llamado Laurasia y otro continente ubicado al sur llamado Gondwana, el golfo de México, se comenzó a abrir en un rift dando origen a la península de Yucatán, los climas fueron más templados.

*Figura 56: La vida en el Jurásico*



*Nota.* Adaptado de Jurásico [Fotografía], por wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Jur%C3%A1sico>. Fair use.

**Jurásico Inferior (hace 201 millones de años y termino hace 174 millones de años)**

La actividad volcánica continúa en el Noroeste y en el Sur se extiende a la Región Arequipa y luego a Ica y la Costa Central, generalizándose así todo el margen continental como resultado del movimiento del Continente Sudamericano hacia el Oeste, a medida que avanza. llega por encima de la Placa Oceánica.

**Jurásico Medio (hace 274 millones de años y termino hace 163 millones de años)**

Al final del Jurásico Inferior se produjo una regresión, tanto hacia el Sur como hacia el Norte, quedando sumergidas algunas zonas del Jurásico Medio hasta el Jurásico Medio, donde se depositaron carbonatos.

**Jurásico Superior (Fase Nevadiana) (hace 163 millones de años y termino hace 145 millones de años)**

A finales del Jurásico Medio tardío y Jurásico Superior temprano, los movimientos nevadianos provocó la emersión del territorio peruano, desarrollándose una importante epirogénesis, episodio tectónico que produjo una discordancia caracterizada por una transición de sedimentación continental y marina en la Cuenca Oriental.

### Características de Vida en el Jurásico Medio y Superior

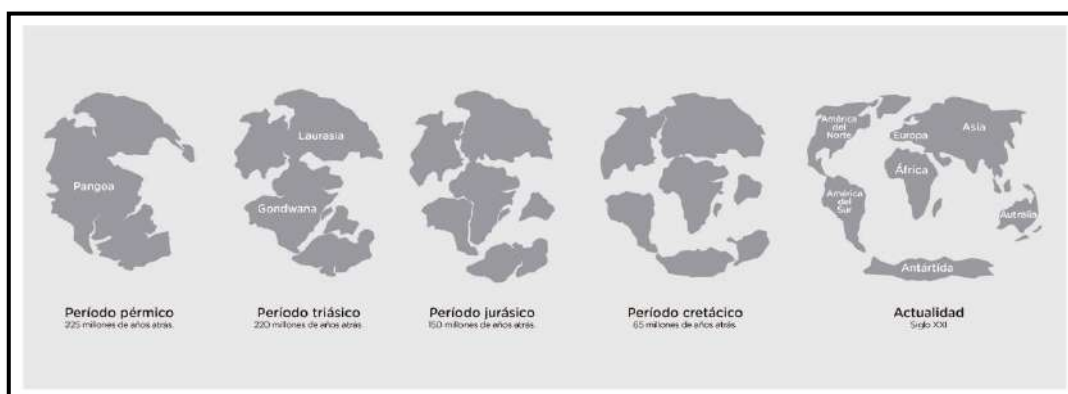
La vida en el Jurásico fue abundante, continuando el desarrollo de los invertebrados (pelecípodos, bivalvos y corales) y la evolución de los ammonites, también se han encontrado restos de dinosaurios.

### Cretácico (hace 145 millones de años y termino hace 66 millones de años)

El gran supercontinente llamado Pangea completo la división dando una configuración a los actuales continentes, el océano se ensancho, en la cordillera americana las orogenias convergentes se habían creado, Gondwana se había resquebrajado, dando origen a Sudamérica, Antártida, Australia y Africa pero India y Madagascar permanecieron unidas y a la vez también se formaron el Atlántico sur y el Océano indico lo que originó la formación de cadenas montañosas submarinas en las líneas de separación entre las placas por lo que el nivel del mar aumento en todo el mundo.

El Cretácico nos trajo abundancia de rocas carbonáticas especialmente calizas debido a la circulación de agua marina a través de las dorsales mediooceánica, aumentando la saturación.

**Figura 57: Movimiento de los continentes: En el periodo jurásico comenzó la fragmentación del continente Pangea**



*Nota.* Adaptado de Período jurásico [Fotografía], por La enciclopedia de humanidades, <https://humanidades.com/periodo-jurasico/>.

**Cretácico Inferior (hace 145 millones de años y termino hace 100 millones de años)**

Durante el Cretácico el mar era poco profundo, extendiéndose desde la zona positiva del borde occidental hasta la Cordillera Oriental, que también permanecía emergida, en el Cretácico nuevamente se produjo una nueva transgresión que se generalizó en todo el territorio del Perú, más allá de la Cordillera Oriental, en el Oeste. algunos de ellos todavía tuvieron un vulcanismo muy activo.

**Cretácico Superior (Fase Peruana) (hace 100 millones de años y termino hace 72 millones de años)**

En el Cretácico Superior, los océanos continuaron experimentando transgresión y regresión en las regiones norte y central del país, mientras que en las regiones del sur los levantamientos que se produjeron en el Cretácico Inferior se hizo definitiva después del Cenomaniano, la sedimentación de carbonatos continuó, pero finalmente en el Cretácico, los océanos se retiraron definitivamente de la región andina, lo que resultó en una regresión gradual y luego un levantamiento de la secuencia sedimentaria durante la primera Fase Orogénica Andina, se produjo actividad volcánica en partes de la región peruana.

**Características de Vida en el Cretácico**

Los ammonites obtuvieron un mayor desarrollo, al igual que los pelecípodos formadores de arrecifes. Los foraminíferos, lamelibranquios, gasterópodos y equinodermos se desarrollaron de manera similar.

La vida terrestre era más abundante, los dinosaurios alcanzaron un rápido desarrollo, aparecieron mamíferos primitivos y, al final de este período, los dinosaurios y los ammonites se extinguieron.

**Cenozoico (hace 66 millones de años y se proyecta hasta la actualidad)**

Para fines del Mesozoico ya se habían dividido los supercontinentes, Laurasia dio origen a Norteamérica y Eurasia, a su vez Gondwana dio origen a Sudamérica, África, Australia, Antártida y el subcontinente indio, se puede subrayar también que el subcontinente indio colisiono con la placa asiática dando lugar a la formación de los



Himalaya, el mar de Tetis separaba África e India se había comenzado a cerrarse dando origen al mar Mediterráneo.

*Figura 58: Al unirse India con Asia, se crearon los Himalayas*



*Nota.* Adaptado de Período terciario [Fotografía], por La enciclopedia de humanidades, <https://humanidades.com/periodo-terciario/>.

#### **Paleógeno (hace 66 millones de años y termino hace 23 millones de años)**

Los climas en el mundo experimentaron una variación, las regiones polares se enfriaron, también se formaron cadenas montañosas en América del Norte como por ejemplo Sierra Nevada y Montañas rocosas; también en Europa como son los Alpes, cadenas ibéricas, Béticas, Pinineo y Cantábrica, en nuestro continente la subducción andina formo la Cordillera de los Andes.

#### **Paleoceno (hace 66 millones de años y termino hace 56 millones de años)**

La sedimentación continuó a medida que aumentó el levantamiento, durante este tiempo se formaron cuencas intramontañosas que se encontraban entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental.

#### **Eoceno (Fase Inca) (hace 56 millones de años y termino hace 33 millones de años)**

Se producen fuertes deformaciones, que se dividen en fases: en una primera fase, se producen fallas locales que culminan a finales del Eoceno con una fuerte deformación por compresión manifestada por plegamiento y fallas inversas. La región más afectada es la zona norte y central de la Cordillera Occidental.

La segunda fase de deformación, denominada fase Inca, fue la más importante del ciclo andino, tanto por su extensión como por sus efectos, continuada por una intensa actividad erosiva y luego por un vulcanismo activo.

### **Oligoceno (hace 33 millones de años y termino hace 23 millones de años)**

En la región de la Cordillera (Cordillera Occidental) el vulcanismo es activo y desarrolla una secuencia esencialmente volcánica y volcánica-sedimentaria, en la zona norte del país, el mar continúa invadiendo algunas zonas y generando sedimentación.

### **Características de la Vida en el Paleógeno**

La flora predomina en las regiones andinas, siendo cada vez más importante la flora templada. Los mamíferos cobran importancia, especialmente los marsupiales y los edentados.

Los mares de las costas noroeste y sur son cálidos y tienen un fuerte desarrollo de foraminíferos, radiolarios, gasterópodos y lamelibranquios.

### **Neógeno (Terciario Superior) (hace 23 millones de años y termino hace 2.5 millones de años)**

Los continentes durante el Neógeno continúan moviéndose hacia sus actuales posiciones, Sudamérica continua moviéndose hacia el oeste hacia una zona conocida como subducción del océano Pacífico, lo que trae consigo un mayor aumento de la Cordillera de los Andes, las Américas se separan y se forma el istmo de Panamá, la India continuo su colisión con Asia, aumentando la extensión y tamaño de las montañas, los últimos restos del mar de Tetis desaparecieron especialmente por a colisión de Europa con África formando el mar Mediterráneo, hubo un descenso del nivel del mar, existen en todo el mundo depósitos marinos del Neógeno.

### **Mioceno (Fases Quechua) (hace 23 millones de años y termino hace 5.3 millones de años)**

Durante el Mioceno hubo una intensa actividad volcánica en la Codillera Occidental. Entre el Mioceno y el Plioceno ocurrieron dos o más deformaciones, para Steinmann hubo una tercera fase, a la que llamó “Fase Quechua”, lo que lo ubicó en el Mioceno tardío, esta fase de deformación conocida en el centro del Perú como “fase Peroche”. Se conoce

o también como “Quechua 1”, es compresivo, aunque sus esfuerzos son menores que los de la “fase Inca”.

En el centro y sur del Perú, las rocas volcánicas del Mioceno superior están cubiertas de manera discordante por ignimbritas del Plioceno temprano. Esto sugiere que a finales del Mioceno se produjo una fase tectónica que podemos denominar “Quechua 2”.

### **Plioceno (Fases Plio-Cuaternaria) (hace 5.3 millones de años y termino hace 2.58 millones de años)**

A principios del Plioceno hubo otro levantamiento de los Andes, alcanzando alturas de más de 3.000 m, acompañado de actividad volcánica predominantemente andesítica.

El levantamiento y la deformación varían con el tiempo y en diferentes latitudes, con una intercalación por períodos prolongados de inactividad durante los cuales se han formado superficies de erosión. Una de las más importantes es la superficie de Puna, que surgió hacia el Mioceno medio y se expandió regionalmente. Esta superficie se formó originalmente a unos 1.000 msnm. Con el levantamiento del Plioceno se elevó a 4.000 msnm. Estos movimientos estarían asociados a una tercera Fase Quechua.

Durante el Plioceno, a medida que los Andes ascendieron, los valles se profundizaron, siguiendo un control estructural caracterizado por fallas longitudinales y fallas transversales de rumbo.

### **Características de Vida en el Neógeno**

Las faunas nativas comienzan a dominar, los mamíferos completan su evolución. Las aves adquieren rasgos modernos a partir de restos encontrados en rocas del Mioceno en el sur del Perú; Las gramíneas son parte de la vegetación.

En la vida marina continúa la evolución de los gasterópodos, lamelibranquios, foraminíferos, diatomeas, etc., adoptando formas similares a las actuales. Hay abundancia de cetáceos.

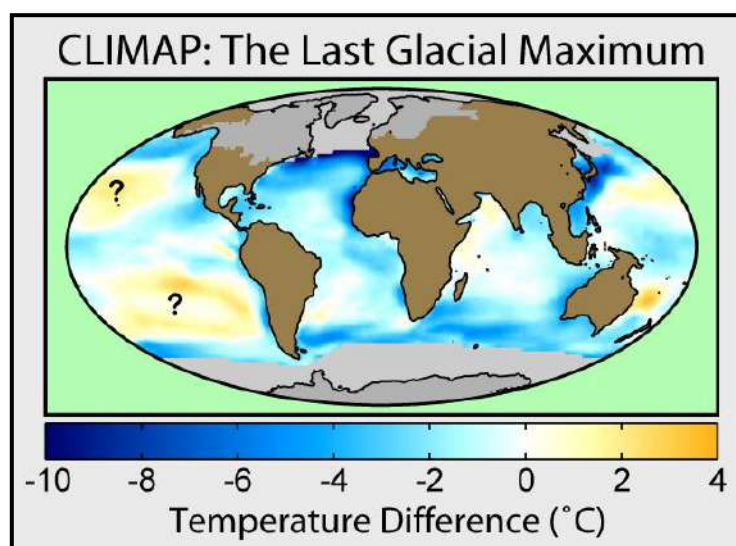
En el Pleistoceno existen mastodontes y megaterios, cuyos restos se han encontrado en Cerro de Pasco y Puno.

En general, la fauna y la flora alcanzan una distribución y composición similar a la actual, resaltando el carácter moderno de la vida.

### **Cuaternario (hace 2.58 millones de años y se proyecta hasta la actualidad)**

Durante el Cuaternario apareció el Homo sapiens, se extinguieron muchas especies de flora y fauna, los mamíferos predominaron y hubo una gran expansión del hombre, durante el Cuaternario hubo una glaciación en gran parte del planeta, la Cordillera de los Andes se cubrió de hielo, esta glaciación dejó algunos efectos como son la erosión y la deposición de sedimentos en amplias zonas, se generaron lagos, el nivel del mar cambió o se disminuyó, posteriormente hubo sucesivos periodos de glaciación e interglaciación, a raíz de ello se formaron depósitos morrénicos, fluvio-glaciares, lacustres, eólicas.

*Figura 59: Temperatura en el planeta durante el Cuaternario*



*Nota.* Adaptado de Período cuaternario [Fotografía], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo\\_Cuaternario](https://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo_Cuaternario). Fair use.

### **Pleistoceno (hace 2.58 millones de años y terminó hace 11 700 años)**

Durante el Pleistoceno, el levantamiento de la Cordillera de los Andes continuó activo. Se dice que la deformación local resulta de este movimiento. La glaciación afectó a gran parte de las regiones altas de las Cordilleras Occidental y Oriental, generando acción erosiva en las cabeceras de los valles que definen el paisaje actual. Las corrientes de los ríos profundizaron los valles, formando espectaculares cañones, al mismo tiempo que arrastra y transporta grandes cantidades de material, que se acumula en las estribaciones inferiores, formando estribaciones, abanicos aluviales, etc. El resultado final fue una fisiografía abrupta que caracteriza a todo el territorio peruano.

### **Holoceno (hace 11 700 años y termino hace 2 000 años)**

El territorio del Perú alcanzó su aspecto actual y donde la acción erosiva de los ríos se acentúa, el mar ocupó sus límites actuales y la vida marina y terrestre es la que hoy conocemos. Asimismo, el clima adquiere características propias en cada región, existiendo microclimas locales que otorgan a las regiones peruanas una variedad de hábitats.

### **Características de la Vida en el Cuaternario**

Durante los períodos de glaciación, muchas especies de plantas y animales se extinguieron. Posteriormente los climas se volvieron más cálidos y los cultivos herbáceos y arbóreos adquirieron sus características actuales.

El hombre americano surgió en el Pleistoceno a través de una migración, aparentemente desde América del Norte, desde Asia.

#### **4.17.2. Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas**

*Los datos mencionados en la Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas, consistió en una recopilación del trabajo de Palacios et al. (1995) de Geología del Perú, los trabajos de Carlotto, V., et al. (Julio 1996). Geología de los Cuadrangulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET; Carlotto, V., & Cárdenas, J. (2003). Revisión Y Actualización Del Cuadrángulo De Cusco (28-s) Escala 1:50 000. Lima: INGEMMET; Carlotto, V., et al. (2001). La Geología, Evolucion Geomorfológica y Geodinámica Externa de la Ciudad Inca de Machupicchu, Cusco-Perú. Cusco: INGEMMET; Arcos, F., (2021). Geología de los cuadrángulos de Machupicchu (hojas 27q2, 27q3), Pacaypata (hojas 27p2, 27p3, 27p4) y San Miguel (hoja 27o1). Lima-Perú: INGEMMET.*

La historia geológica del Valle Sagrado de los Incas es múltiple, debido a que encontramos formaciones geológicas muy antiguas y también podemos encontrar paisajes diversos que muchas veces nos impresionan. En los estudios estratigráficos podemos encontrar rocas que están registrados en más de 500 millones de años que enriquecen su historia geológica, lo cual queda representado parte de doce periodos geológicos: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero, Pérmico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleógeno, Neógeno y Cuaternario. Todos los aspectos que encontramos en el

Valle Sagrado como por ejemplo las montañas, rocas, fósiles, ríos, representan una pequeña parte de todo un conjunto que constituye la historia geológica de la evolución de la cordillera que viene a ser uno de los cordones montañosos más importantes del mundo, la Cordillera de los Andes.

**Precámbrico: Cuando el Valle Sagrado de los Incas Estuvo Dominado por un Gran Metamorfismo (Hace 4600 millones de años y terminó hace 541 millones de años)**

Se conoce muy poco del Precámbrico, ya que las evidencias de esta era geológica fueron desaparecidas por las intensas erosiones que tuvieron lugar en el Paleozoico, lo que se puede deducir es que en esta era se produjo un ataque de una gran cantidad de meteoritos durante 20 millones de años que trajeron consigo el agua que se encuentra en la tierra, el Valle Sagrado de los Incas era parte de un gran continente llamado Rodinia, lo cual cambio su configuración y dio paso al gran continente llamado Pannotia, que a finales del Precámbrico, el planeta era una esfera de roca fundida, abundante lava y un lugar muy peligroso, más adelante con bacterias primitivas en los mares.

El Valle Sagrado de los Incas no fue ajeno a los dos episodios orogénicos conocidos, uno de ellos relacionado a metamorfismo regional con intrusiones tonalíticas y granodioríticas y el segundo de ellos llamado plegamiento Marañón que trajo consigo un metamorfismo regional de bajo grado.

A finales del Precámbrico hubo cuatro glaciaciones, en su máxima expresión una glaciación global que se le conoce como “Tierra bola de nieve”.

No es posible encontrar muchas evidencias geológicas del Precámbrico, pero a pesar de ello podemos encontrar rocas metamórficas que están estratificadas en las formaciones geológicas del Valle Sagrado y que en algunos casos no están bien esclarecidas su origen, posiblemente son restos de rocas del Precámbrico como también las rocas del Precámbrico se juntaron con las rocas del Paleozoico, el cual se estratificaron cambiando su configuración inicial y son consideradas rocas paleozoicas.

Podemos encontrar evidencias del Precámbrico en el Complejo Precámbrico de Iscabamba, ubicado muy cerca del nevado Salkantay, exactamente afloran en la margen izquierda de la laguna Salkantaycocha que son rocas metamórficas tipo micaesquistos intercalados con gneis.

**El Paleozoico: Cuando el mar Estuvo en el Valle Sagrado de los Incas (541 a 254 millones de años)**

El Paleozoico inicia poco después de que hubo la desintegración de un supercontinente llamado Pannotia y acaba con la formación de un supercontinente llamado Pangea, pero durante la mayor parte del Paleozoico, la superficie de la Tierra se divide en un número relativamente pequeño de continentes.

Toda la evidencia de la historia geológica temprana de la tierra ocurridos en el Precámbrico, se destruye durante el Paleozoico debido a procesos erosivos ocurridos, los aspectos de los continentes eran muy diferente a la configuración actual, hacia el final del Paleozoico, los continentes se reunieron en un supercontinente llamado Pangea, que ha incluido la mayor parte de la superficie terrestre.

Durante el Paleozoico en el Valle Sagrado de los Incas se dan dos orogenias: la Caledonia (durante el Silúrico superior) y la Herciniana (en el Permocarbonífero), que afecto toda la superficie, y al final de este periodo se sabe que en el Valle Sagrado de los Incas se dio una glaciación.

Durante el Cámbrico el Valle Sagrado de los Incas fue erosionado, también tuvo lugar procesos tectónicos distensivos que dio lugar a un volcanismo en un medio continental, prueba de ello tenemos la serie Ollantaytambo que son andesitas (ignimbritas) perteneciente al Cámbrico, también dicho volcanismo ocasiono la fractura de la corteza y a la apertura de cuencas, para que posteriormente los mares ingresen reiterativamente al Valle Sagrado, desarrollándose sedimentación de diverso origen (pelítica, volcánico, marino, etc.).

Las rocas en las que se puede observar los episodios más antiguos del Valle Sagrado de los Incas es la Formación Ollantaytambo (de hace 541 millones de años), formado por brechas, conglomerados, seguidos por areniscas cuarcíticas, la que es suprayacida de andesitas de color oscuro, estas rocas se hallan afectadas por la esquistosidad eoherciniana.

Durante el Ordovícico, debido a los procesos tectónicos distensivos, se formó una gran cuenca en el Valle Sagrado de los Incas, es justamente durante el Ordovícico inferior que los mares ingresaron al Valle Sagrado de los Incas, desarrollándose un proceso de

sedimentación clástica de varios miles de metros, para que a finales del Ordovícico ocurra la regresión del mar y por lo tanto la sedimentación se detiene.

Los movimientos epirogénicos que se dieron en el Valle Sagrado de los Incas se pueden asociar a la tectónica Caledónica que ocurre en el hemisferio Norte, entre Escocia, Irlanda, Inglaterra, Gales y al Oeste de Noruega, entre el Ordovícico y Silúrico, en el Valle Sagrado de los Incas se manifiesta en los levantamientos sin deformación que ocurre en las formaciones geológicas.

En este contexto podemos encontrar la Formación Verónica (de unos 477.7 millones de años), formado por conglomerados, cantos de cuarcitas, pizarras desarrollándose en un medio sedimentario, y afectado por el metamorfismo de la tectónica Celedoniana, los conglomerados son debido a depósitos aluviales también podemos encontrar la Formación San José (de hace 440.8 millones de años) formadas por cuarcitas, seguida por pizarras, esquistos de estaurolita y lutitas negras, con sedimentos marinos poco profundos, también podemos encontrar la Formación Sandia (de unos 440 millones de años), de composición cuarcítica principalmente y pizarras negras y la Formación Zapla (de unos 494 millones de años), formado por areniscas cuarzosas intercaladas con pizarras.

A finales del Ordovícico hubo importantes glaciaciones que es llamada glaciación finiordeviciana es por ellos que se encuentra abundantes sedimentos de origen glaciar más que todo en la Formación Zapla, también podemos encontrar cabalgamientos, producto de las fases tectónicas que ocurrieron en otros periodos.

Durante el Silúrico, el mar vuelve a ingresar al Valle Sagrado de los Incas, pero esta vez con menor amplitud, se inicia también la sedimentación con una secuencia de clastos finos, paralelamente se reciben sedimentos provenientes de deshielos, lo que evidencia que en el Valle Sagrado de los Incas hubo la glaciación finiordeviciana, también del lado del escudo brasileño aportó sedimentos finos al Valle Sagrado.

### ***Tectonismo Caledoniano***

*También conocido como Orogenia Caledoniana o Caledónica ha sido un proceso de orogénesis, es decir de formación de montañas que se produjo en Escocia, Irlanda, Inglaterra, Gales y Noruega, tuvo lugar durante los periodos Silúrico y Devónico en el*



*Paleozoico, (hace 444 millones de años), trayendo consigo es resquebrajamiento de un supercontinente llamado Pangea, dando origen a los diversos continentes.*

*Este tectonismo fue la causa en el Valle Sagrado de un abrupto levantamiento de las formaciones geológica en esos entonces presentes pero que no llegaron a deformarse.*

A comienzos del Devónico el mar vuelve a ingresar al Valle Sagrado mediante dos corrientes, una corriente de agua fría que viene desde el norte de Chile y otra de aguas calientes de la dirección de Norteamérica, el Valle estuvo cubierto de aguas profundas y más frías,

A finales del Devónico el mar comienza a retirarse del Valle Sagrado de los Incas, dando fin al ciclo sedimentario del Paleozoico inferior. La formación más representativa del Silúrico es la Formación Paucartambo (de unos 419,2 millones de años), que está compuesto por pizarras y esquistos calcáreos acompañados por cuarcitas.

### ***Fase Eoherciniana***

*También llamado Orogenia Varisca o Hercínica, fue un antiguo evento geológico que dio como resultado el levantamiento de montañas, producido por el movimiento de las placas tectónicas, a finales del Devónico (hace unos 380 millones de años), su duración fue de 100 millones de años extendiéndose hasta el final del Paleozoico, la causante fue la colisión de dos masas continentales: Euroamérica como se conocía a Laurásica contra Gondwana, se intuye que se formaron montañas similares a los Himalaya.*

Durante el Devónico superior se produce la Fase Eoherciniana que es un proceso tectónico de compresión que da lugar a plegamientos, replegamientos y a un metamorfismo regional en el Valle Sagrado de los Incas, lo cual produce en la zona de estudio una discordancia entre las capas rojas del Pérmico (Grupo Mitu) y el Paleozoico inferior.

Las rocas del Paleozoico superior en el Valle Sagrado están ubicadas en una discordancia sobre el Paleozoico inferior el Grupo Copacabana se encuentra sobre la Formación San José.

Durante el Paleozoico superior, específicamente en el Mississippiano, durante un corto periodo, los mares ingresan al Valle Sagrado de los Incas de Norte a Sur, retirándose estos

a fines del Mississippiano. Durante el Pensilvánico el volcanismo ya se empezaba a manifestaba en el Valle Sagrado de los Incas.

En el Carbonífero superior (Pensylvaniano), los mares vuelven a transgredir desde el Norte de Ecuador, extendiéndose a todo el Valle Sagrado.

Mas adelante, durante el Pérmico inferior la cuenca marina se extendió llegando incluso al Valle Sagrado de los Incas, originando un nuevo proceso de sedimentación predominantemente carbonatado, durante el Pérmico inferior se había logrado una peneplanización con zonas de poco relieve, a finales de este se va producir nuevos procesos de levantamiento con aportes terrígenos, lo que se observa en las partes altas del Grupo Copacabana, con el proceso de levantamiento, los mares se van a retirar paulatinamente del Valle Sagrado de los Incas.

El Grupo Copacabana perteneciente el Pérmico inferior (de unos 290.1 millones de años), se encuentra aflorando ampliamente en el Anticlinal del Vilcanota compuesta principalmente por calizas y lutitas marinas, en algunas zonas altas se puede encontrar presencia de conglomerados con clastos de cuarcitas.

### ***Fase Tardiherciniana***

*También se produce en este periodo la Fase Tardiherciniana, que es una tectónica en que el Valle Sagrado produce numerosas fallas, luego de la cual también se produjeron fuertes erosiones que se pueden contrastar con los fósiles encontrados en el Grupo Copacabana.*

*En toda la región se dio intensos plegamientos a escala regional, en las discordancias se han depositado sedimentos de molasas continentales del Pérmico superior, en el Valle Sagrado el mar se retiró por un levantamiento de bloques, seguidamente la zona se fue erosionando con la acumulación de molasas rojas del Grupo Mitu.*

En el Pérmico superior en el Valle Sagrado se produce una intensa actividad erosiva con una sedimentación molásica rojiza que fueron las corrientes fluviales los que acarrearón, en el valle se formaron cuencas continentales que se formaron en la fase tardiherciniana que básicamente eran depresiones intramontañosas.

En el Pérmico superior en la zona se produce un fracturamiento que se ve durante este periodo, a la vez conlleva a un vulcanismo que va caracterizando un régimen de

distención, es así que se forman sedimentos que se originan por el vulcanismo depositados y erosionado, también se tiene un plutonismo ácido por los fracturamientos existentes.

El Grupo Mitu (de unos 251 millones de años), se encuentra en discordancia erosional al Grupo Copacabana, también se encuentra representado en este periodo, en el Valle Sagrado de los Incas, aparece en San Salvador, pero desaparece de forma brusca en la comunidad de Patacancha, se ve representado en forma masiva y constituido por paquetes volcánicos de gran espesor.

Las unidades litoestratigráficas son las formaciones Pisac (de unos 227 millones de años), compuesto de un nivel volcánico, también por brechas y conglomerados contenidos clastos de calizas con fusulinas, volcánicos y cuarcitas intercaladas con areniscas y limolitas rojas) y la Formación Pachatusan (208 millones de años) constituida por brechas, aglomerados y coladas volcánicas de basaltos, riolitas e ignimbritas. Su color es rojo violáceo “concho de vino”.

### ***Fase Finiherciniana***

*La Fase Finiherciniana se da en las capas rojas del Grupo Mitu y del Grupo Pucara, fuera de la zona de estudio, existe una discordancia bien marcada, que nos indica que existieron dos ciclos sedimentarios que fueron producido por la Fase Finiherciniana, lo que trajo consigo fallamientos en bloques y desplazamientos por una tectónica distensiva.*

### **Fósiles del Paleozoico en el Valle Sagrado de los Incas**

Podemos encontrar principalmente Graptolitos (Formación San José, Formación Sandía), Trilobites (Formación San José, Formación Sandía, Formación Zapla), Braquiópodos (Formación Paucartambo, Grupo Copacabana), Fusulinas (Grupo Copacabana), Corales (Grupo Copacabana).

### **Mesozoico: Cuando el Valle Sagrado de los Incas Estuvo Afectado Por La Tectónica a Gran Escala (252 a 66 Millones de Años)**

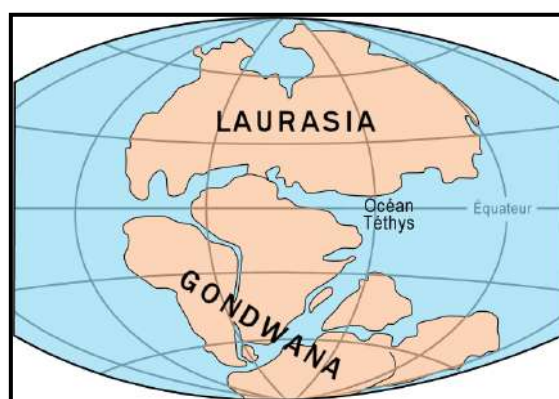
En la era Mesozoica, la Pangea se fragmenta gradualmente, en el norte Laurasia y un continente en el sur llamado Gondwana, a finales del Mesozoico los continentes se habían fragmentado, a efecto de ello, Laurasia se convirtió en América del Norte y Eurasia, mientras que Gondwana se dividió en América del Sur, Africa, Australia, Antártida y el subcontinente Indio, es así que los continentes se van desplazando hacia su posición

actual, el clima se vuelve cálido, es por ello que aparecen nuevas especies de animales, entre ellos podemos mencionar en el Valle Sagrado de los Incas: fósiles de plantas, fósiles lacustres, Ammonites y Carofitas, todos ellos de diversas especies, también se puede mencionar que los dinosaurios prosperaron en el Mesozoico.

Hace 252 millones de años (Triásico superior) existía un gran supercontinente llamado Pangea, durante el Mesozoico gradualmente se dividió en un continente Norte llamado Laurasia y un continente en el Sur llamado Gondwana, con apertura del océano Atlántico. Durante el Mesozoico, ha ocurrido procesos que se han asociado a la energía interna de la tierra, es así que durante el Jurásico medio comenzó un régimen al que denominamos subducción que se da en el borde occidental de Gondwana, es así que la placa tectónica oceánica, proveniente del Pacífico, comenzó a moverse hacia el este y chocó con el gran continente llamado Gondwana, debido a este movimiento, las rocas con más densidad y más pesadas de la oceánica se hundieron en el manto terrestre, es así que se genera un proceso ampliamente conocido como subducción, debido a ello se da la formación de la Cordillera de los Andes, pero fue durante el Cretácico cuando tomó su forma actual.

Durante el Mesozoico, el Valle Sagrado de los Incas estuvo marcado por el desarrollo del Ciclo Andino, que inicia con una depresión geosinclinal (hundimiento) y terminando a fines de este periodo con un gran levantamiento.

**Figura 60: La Tierra en el Triásico**



*Nota.* Adaptado de Triásico [Fotografía], por wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%A1sico>. Fair use.

De la era Mesozoica podemos encontrar las siguientes formaciones geológicas: Formación Huambutio (de hace aproximadamente 150 millones de años) compuestas de

una secuencia de areniscas, cuarcitas, limolitas rojas y yesos; Formación Huancané (de hace aproximadamente 130 millones de años) compuesto por conglomerados, areniscas conglomerádicas y areniscas cuarzosas de color blanco; Grupo Yuncaypata (de entre 105 y 90 millones de años) compuesto por la Formación Paucarbamba, Formación Maras, Formación Ayabacas y Formación Puquín.

Durante el Triásico superior, el mar ingresa hasta lugares muy cercanos al Valle Sagrado de los Incas por el norte y por el sur, formando una cuenca profunda, como consecuencia de un proceso de hundimiento de la Cordillera Oriental, ocasionado por un sistema de fallas ocasionado por la Tectónica Tardihercínica, durante el Triásico superior se dio actividad volcánica en el Valle Sagrado de los Incas, debido al inicio del proceso de subducción.

En el Jurásico inferior la actividad volcánica se generalizó como consecuencia del desplazamiento del Continente Sudamericano hacia el Oeste, por encima de la Placa Oceánica. Durante el Jurásico medio se producen regresiones del mar, siguiente la línea temporal, durante el Jurásico medio se hacen presente muy cerca del Valle Sagrado (12° S) movimientos epirogénicos producidos por la Tectónica Nevadiana, lo cual traen consigo de dicha dirección sedimentos de areniscas, calizas y evaporitas.

### ***Tectónica Nevadiana***

*Fue una tectónica que se ha desarrollado principalmente a lo largo del oeste de América del Norte durante el periodo Jurásico Medio, lo que trajo consigo la división del borde continental en hilera de bloques con movimientos verticales opuestos. Los macizos del Marañón (Precámbricos) y de Arequipa comienzan a ascender, en tanto al sureste en macizo de Arequipa comienza a hundirse.*

Durante el Jurásico superior, se da una importante epirogénesis, producido por los movimientos nevadianos (desarrollada a lo largo del oeste de América del Norte durante el período Jurásico) lo que conlleva a una emersión del Valle Sagrado de los Incas y a la vez forma parte de una gran cuenca llamada cuenca oriental del territorio peruano, lo cual trajo consigo una discordancia debido a la transición de una sedimentación continental parando a otra marina, a finales del Jurásico la cuenca del Valle Sagrado continuaba su relleno con sedimentos detríticos y sedimentos continentales rojizos de acuerdo a los diferentes periodos, de este periodo están presentes la Formación Huambutio (de unos

155 millones de años) compuesto por una secuencia de areniscas, cuarcitas, limolitas rojas y yesos, esta formación se encuentra en discordancia angular al Grupo Mitu, la Formación Huambutio también está formado por clastos de rocas volcánicas provenientes de la erosión del Grupo Mitu, también de cuarcitas y pizarras paleozoicas.

Durante Jurásico y parte del Cretácico inferior, el enfrentamiento de la placa oceánica, el borde del continente sudamericano comenzó hacerse más joven y con menor densidad, lo que trajo consigo también la reducción del ángulo de subducción. La placa paso a tener un aspecto más parecido al actual. Este proceso asociado a la subducción durante el Cretácico paso a tener una fuerte compresión, gran deformación y consiguiente alzamiento lo que genero un gran relieve y por ende la formación de la Cordillera de los Andes, este evento en la geología es denominado evento fase orogénica peruana.

Este alzamiento provoco que el mar prácticamente ya no ingrese al Valle Sagrado de los Incas, a la vez provoco la modificación completa de la geomorfología, gracias al menor ángulo de subducción provoco el desplazamiento de la actividad volcánica. Es por ello que en las formaciones geológicas presentes podemos encontrar depósitos sedimentarios provenientes de volcanes, ríos, glaciares y procesos de remoción de masas.

En el Cretácico inferior, el Valle Sagrado de los Incas permaneció emergente, produciéndose abundante sedimentación, más adelante, durante el Albiano se generaliza una nueva transgresión del mar, llegando hasta la zona, iniciando una sedimentación primero arenocarbonatada y luego carbonatadas, para más adelante continuar con facies arcillosas, para finalmente dar lugar a una gran actividad erosiva de depósitos molásicos, que comúnmente se conoce como capas rojas, cubriendo todos los sedimentos marinos que tuvieron lugar en el Mesozoico. El en Cretácico inferior, la zona comenzó con un levantamiento que se hace definitivo.

En el Cretácico inferior producto de la trasgresión del mar y la sedimentación arenocarbonatada y carbonatada tenemos la Formación Huancané (de hace aproximadamente 130 millones de años), compuesto por conglomerados, areniscas conglomerádicas y areniscas cuarzosas de color blanco, también en algunos sectores presenta un nivel calcáreo, y niveles finos de lutitas rojas o negras. Se puede mencionar también que estratigráficamente es el resultado de la unión de varios sistemas fluviales, debido a que

durante la emersión del Valle Sagrado corrientes de aguas de diferentes direcciones pasando por la Formación Huancané hasta del escudo brasilero.

El Grupo Yuncaypata (de hace aproximadamente 110 millones de años a 68 millones de años), conformado por las siguientes formaciones: Formación Paucarbamba (de hace aproximadamente 130 millones de años), compuesto por una sedimentación fluvial y una sedimentación marina poco profunda, areno-pelítica y una sedimentación carbonatada, se reconoce por su coloración rojiza (alternancia de areniscas calcáreas, margas, lutitas amarillas, rojizas y verdes que se han depositado en una plataforma litoral). Formación Maras (de hace aproximadamente 105 millones de años), compuesta por yesos que se ven intercalados con lutitas rojas, también con lutitas verdes, con una menor composición de calizas con grosores delgados, podemos afirmar que las lutitas tienen un origen lacustre o marino debido a las primeras etapas de la transgresión del mar durante el Cretácico inferior, y los yesos y calizas con producto del periodo cuando la transgresión del mar tuvo su máximo apogeo. Formación Ayabacas; (de hace aproximadamente 100 millones de años), estratificado con hasta cuatro secuencias, donde varía su color y composición estratigráfica, pero básicamente formado por calizas formada en una plataforma carbonatada con poca profundidad. Formación Puquín (de hace aproximadamente 95 millones de años), compuesto por lutitas rojas, yesos laminados, brechas con elementos pelíticos, en las partes superiores presentan dolomitas laminadas intercaladas con yesos, bancos arenosos fluviales, margas y calizas lacustres intermareal, areniscas feldespáticas de color rojo de origen fluvial arrastrado del sur.

A finales del Cretácico, el Valle Sagrado siguió con levantamientos orogénicos, también los mares se retiraron definitivamente del Valle Sagrado de los Incas, para dar lugar al levantamiento y por consiguiente a la sedimentación, durante la primera Fase de la Orográfica Andina (Fase Peruana), en el Valle Sagrado se van a producir amplios plegamientos como también muchos fallamientos.

### ***Fase Peruana***

*Fue un evento tectónico de tipo compresivo, generando plegamientos regionales, fracturamientos y fallamientos. Tuvo lugar en el Cretácico superior, afectando principalmente las siguientes regiones: Costa, Cordillera Occidental y el Altiplano. También la Fase Peruana provoca la emersión del margen continental, el cual da como*

*resultado un acontecimiento de intensa deformación compresiva, acompañado con alzamiento y también erosión de las unidades preexistentes. Desde el punto de vista tectónico, este fuerte acoplamiento producido por las placas tectónicas, es decir por la placa de nazca y la placa sudamericana, ha reducido su ángulo de subducción.*

Al final de esta era, los continentes se han fragmentado a casi su forma actual, por ejemplo, Laurasia se convirtió en América del Norte y Eurasia, mientras que Gondwana se dividió en América del Sur, África, Australia, Antártida, también el sub continente indio colisionó con la placa asiática.

### **Fósiles del Mesozoico en el Valle Sagrado de los Incas**

Podemos encontrar fósiles de plantas mal conservadas dando origen a una microflora (Formación Huncané), Ammonites (Formación Ayabacas), Carofitas (Formación Puquín).

### **Cenozoico: Cuando los Volcanes Aparecieron con Mucho Énfasis y se Desarrolla la Cordillera de los Andes (66 Millones de Años Hasta la Actualidad)**

Durante la era Cenozoica, los continentes se trasladaron a sus posiciones actuales, pero ocurrieron algunas fragmentaciones de los continentes, por ejemplo, Australia y Nueva Guinea se separaron de Gondwana a la vez que se aproximaron al Sureste de Asia, la Antártida de traslado hacia el Polo Sur, el Océano Atlántico se ensanchó, y también Sudamérica se unió a Norteamérica a través de la formación del Istmo de Panamá.

También en este periodo la India colisionó con Asia hace 55-45 millones de años, formando el Himalaya, Arabia colisionó con Eurasia cerrando el mar de Tetis, hace unos 35 millones de años. Como consecuencia de ello, se produce un gran plegamiento alpino que formo las principales cordilleras del Sur de Europa y Asia, como los Pirineos e Himalayas.

Durante el Paleógeno la sedimentación de las Capas Rojas continentales que inicio en el Mesozoico continuo a medida que el levantamiento continuaba en algunos casos acompañados con discordancias locales, del Paleógeno tenemos las siguientes formaciones: Formación Quilque (de hace aproximadamente 65 millones de años), conformado por lutitas, areniscas de color rojo y conglomerados, esta formación es de origen lacustre y de llanura de inundación. Formación Chilca (de hace aproximadamente



58 millones de años), constituido por lutitas rojas con láminas de yesos, margas, areniscas calcáreas, todos estos sedimentos de origen lacustre, pasando más adelante podemos encontrar areniscas rojas feldespáticas de un medio fluvial.

Durante el Eoceno, en el Valle Sagrado se producen deformaciones poco intensas, para dar paso a una segunda deformación llamada Fase Inca, que fue la deformación más sobresaliente del Ciclo Andino, por sus efectos como por su extensión, culminando la Fase Incaica se produce una acción erosiva y un vulcanismo, También se continua el hundimiento de la cuenca sedimentaria en el Valle Sagrado, donde se siguen acumulando sedimentos continentales rojizos y en algunas áreas sedimentos de conglomerados.

De la época Eocena se tiene las siguientes formaciones. El Grupo San Jerónimo (de hace aproximadamente 40 millones de años a 24 millones de años), conformada por una gruesa serie roja con orígenes continentales, lo cual se ha dividido en 3 formaciones geológicas: Formación Kayra constituida por areniscas feldespáticas, intercaladas con lutitas rojas, tiene un origen fluvial, en algunas zonas areniscas, microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos, para finalizar con facies arenopéliticas. Formación Soncco compuesta por lutitas rojas, areniscas finas, clastos blandos, conglomerados todos estos sedimentos de origen fluvial. Formación Punacancha compuesta por lutitas y limolitas rojas, su origen es de llanura de inundación, con contenido de microconglomerados fluviales.

#### ***Fase Inca (Tectónica Inca)***

*Se considera como la fase más importante del Ciclo Andino, la deformación orogénica afecta a todo el basamento sedimentario de periodo Cretácico.*

*Se considera a la Fase Inca en cuatro eventos tectónicos:*

- *Evento Inca I*
- *Evento Inca II*
- *Evento Inca III*
- *Evento Inca IV*

*Presenta una modificación de las placas tectónicas principalmente en el Paleoceno superior, periodo en el cual se modifica la dirección de convergencia, es el primer*

*periodo por el cual genera una reorganización geométrica de las placas tectónicas que se proyecta hasta el Eoceno.*

#### ***Evento Inca I***

*Aproximadamente hace 59-55 millones de años (Paleoceno), lo cual origina un cambio de dirección y aumento de velocidad de convergencia de las placas tectónicas (placa oceánica y la placa sudamericana), en el territorio peruano causa un intenso plegamiento y fallamiento en rocas sedimentarias del Cretácico.*

#### ***Evento Inca II***

*Aproximadamente hace 43-42 millones de años (Eoceno), el cual caracteriza principalmente por una deformación compresiva, es considerada la principal fase el cual causa el acortamiento de los andes peruanos, la velocidad de convergencia aumenta significativamente.*

#### ***Evento Inca III***

*Aproximadamente hace 30-27 millones de años (Oligoceno), periodo en el cual disminuye la velocidad de convergencia, se da época del Oligoceno, se disminuye el vulcanismo.*

#### ***Evento Inca IV***

*Fue la última Fase Inca, aproximadamente hace 23-22 millones de años (Mioceno), periodo en el cual se reinicia la alta convergencia de placas, se produce un gran magmatismo en el territorio peruano.*

*Durante este periodo se produce en el Valle Sagrado la Fase Inca, que son movimientos tectónicos que producen fuertes deformaciones compresionales que afectan a las Capas Rojas del Cretácico, también se da la segunda deformación de la Fase Inca, la más importante del Ciclo Andino, teniendo efectos en el Valle Sagrado de los Incas como una actividad erosiva intensa (Grupo San Jerónimo de entre 50 y 30 millones de años) y luego un vulcanismo activo.*

Durante el Oligoceno en el Valle Sagrado de los Incas continuó vulcanismo de una manera activa, desarrollándose secuencias volcánica y volcano-sedimentaria. Durante el Oligoceno el mar vuelve a ingresar muy cerca al Valle Sagrado de los Incas

principalmente por el norte, el mar es somero y se mantiene por un corto periodo de tiempo, depositándose lutitas y limolitas. Después de la retirada del mar se depositan en el Valle Sagrado una secuencia de clastos rojizos llamado capas rojas superiores.

### **Fósiles del Paleógeno en el Valle Sagrado de los Incas**

Podemos encontrar Carofitas (Formación Quilque, Formación Chilca), una especie de planta que se encuentra como fósil en dichas formaciones geológicas.

Durante el Neógeno (entre el Mioceno y Plioceno) el Valle Sagrado de los Incas estuvo soportando fuertes deformaciones tectónicas conocida como Fase Quechua, en sus tres etapas, en la fase Quechua 1, es compresiva, responsable de una fuerte erosión, posterior a ello, la actividad explosiva se hace intensa; luego de ello pasamos a la fase Quechua 2, donde las rocas volcánicas del Mioceno superior son cubiertas en discordancia por ignimbritas del Plioceno temprano.

#### ***Fase Quechua***

*Son una serie de eventos compresivos ocurridos post Fase Inca, en los andes peruanos, que trajo efectos en la Cordillera Oriental.*

#### ***Fase Quechua 1***

*Esta reconocido como un evento de tipo compresivo, que ha ocurrido aproximadamente entre 17 y 15 millones de años (Mioceno).*

#### ***Fase Quechua 2***

*De tipo dextral originando una serie de fallas con una orientación NE-SW, ha ocurrido aproximadamente entre 9.5 y 8.5 millones de años (Mioceno).*

#### ***Fase Quechua 3***

*Generó un acortamiento en dirección E-W, su datación es hace 6 Ma (Mioceno).*

Durante el Neógeno de desarrollaron la Formación Anta (de hace aproximadamente 13 millones de años) compuesta por conglomerados y con clastos esencialmente volcánicos, intercalados con areniscas feldespáticas, limolitas rojas, brechas y aglomerados volcánicos.

Durante el Plioceno temprano las montañas las grandes del Valle Sagrado de los Incas como por ejemplo Chicón, Putusiray, Pumahuanca, Verónica, etc., se dieron un renovado levantamiento que llegaron a sobrepasar los 3,000 m, acompañado por una actividad volcánica principalmente andesítica, del Plioceno, luego de ello los periodos de levantamiento y deformaciones varían en el tiempo, existiendo periodos de quietud donde se desarrollaba actividad erosiva. Del Plioceno tenemos la Formación Chincheros (de hace aproximadamente 3.6 millones de años) constituidas por brechas que tienen matriz arcillo-arenosa. Formación Rumicolca (de hace aproximadamente 2.6 millones de años) que es un cuerpo volcánico que son básicamente andesitas de pequeñas dimensiones.

También es importante mencionar que durante el Plioceno se produce la tercera fase llamada Quechua 3, que en el Valle Sagrado de los Incas las montañas crecen pero sin deformación de una manera abrupta llegando a sobrepasar los 4,000 m.

En la época del Plioceno, a medida que la Cordillera de los Andes se levantaba, el Valle Sagrado de los Incas se profundizaba, siguiendo un control estructural delineado por fallas longitudinales de rumbo NO-SE. Se puede mencionar también que las aguas del rio Urubamba buscan zonas de debilidad para cortar y abrir paso de salida, es así que corto el batolito de Machupichu formando el cañón del Urubamba.

**Cuaternario: Cuando el Valle Sagrado Fue Modelado por Ríos, Volcanes, Deslizamientos y Glaciares (2.59 Millones de Años al Presente)**

Durante el Pleistoceno, se siguió produciendo el continuo levantamiento de la Cordillera de los Andes, el Valle Sagrado de los Incas se vio afectado por la glaciación.

En el Cusco existía un gran lago que se extendía desde Picchu hasta un lugar lejano llamado Huacarpay, debido a las glaciaciones que se daban en el nudo del Vilcanota y se extendía hasta el mar Atlántico, las aguas del gran lago iban en aumento, debido a este aumento, el gran lago necesitaba embalsar sus aguas, por lo que rompieron en el lugar más débil que era muy cerca de huacarpay, estas aguas llegaron hasta el Valle Sagrado de los Incas en su desborde, este efecto también fue gracias a las erupciones de los volcanes de la zona que colaboraron bastante, finalmente después de este desborde solamente quedaron algunas pequeñas lagunas como por ejemplo el lago llamado Morkill (que actualmente se encuentra desaparecida), Huacarpay y Wasao.

Como resultado del desdoblamiento del gran lado del Cusco, a ello sumados las glaciaciones del nudo del Vilcanota, en el Valle Sagrado se formó una gran laguna que sus caudales iban en aumento sumado al flujo de los pequeños riachuelos. Hacia el oeste existía un gran batolito que impedía el flujo de las aguas del gran lago, es así que las aguas se estancaron, sus aguas empezaron abrir nuevas vertientes para romper las zonas más débiles, pero a diferencia del gran lago de Cusco no encontraron zonas débiles, debido a ello en el Valle Sagrado se forma un gran lago de mayor espesor, pero después de unos miles de años debido a la presión del agua, llegó un momento en que por fin se abrió paso formando el cañón del Torontoy o Machupicchu pero que actualmente se le conoce con el nombre de Cañón del Urubamba, por esta zona es el lugar por donde se desdobló este gran lago que se encontraba en el Valle Sagrado de los Incas, en su recorrido también ayudó a la formación del Valle de la Convención.

También la glaciación, se tradujo en una acción erosiva que delineó el paisaje actual, las corrientes fluviales han profundizado el valle, el resultado final fue la actual fisonomía como lo conocemos actualmente. Del Pleistoceno se puede destacar la Formación San Sebastián (de hace aproximadamente 1.8 millones de años), constituida por areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos, y lutitas lacustres o palustres, en algunos lugares esta constituidos por conglomerado y areniscas de conos-terrazas fluvio-torrenciales.

Durante el Holoceno, es decir los últimos 11,000 años, el Valle sagrado llega a su actual fisonomía, pero también la acción erosiva de los ríos se hace más recurrente.

Del Holoceno encontramos en el Valle Sagrado depósitos Clasiarios ubicados en las quebradas de los nevados Chicón, Pumahuanca, en la cadena de nevados observados en la Cordillera Oriental; Depósitos Aluviales, podemos encontrar principalmente en la desembocadura de las quebradas adyacentes del río Vilcanota; Depósitos Fluviales, se reconocen principalmente en los fondos del valle, constituido por bancos de gravas y arenas formando terrazas; Depósitos Palustres y Lacustres, ubicados en los alrededores de las lagunas de Piuray y Huaypo; Depósitos de Deslizamientos, en el cerro Yawarmaqui en Urubamba, Huarcocondo, deslizamientos de Pisac, etc.

### **4.17.3. Geología y Estratigrafía del Valle Sagrado de los Incas**

#### **➤ PALEOZOICO**

##### **Formación Ollantaytambo (C-o)**

Según el Cuadrángulo de Calca-Urubamba; esta formación está conformada por rocas metamórficas (aflorando al pie del sitio arqueológico de Ollantaytambo), Cabalga sobre la formación San José e infrayace a conglomerados de la Fm, Verónica, todas sus rocas fueron afectadas por la esquistosidad Eoerciniana.

Infrayace a los conglomerados de la Formación Verónica y a la Formación San José del Ordoviciano, por lo que se le atribuye una edad Cámbrica. (Carlotto et al., 1996)

Dataciones sobre formación le atribuyen edad Cámbrica, ~540 millones de años. aproximadamente.

##### **Formación Verónica (O-v)**

Esta formación está en discordancia con la formación Ollantaytambo aflora a lo largo del cuadrángulo de Calca, Urubamba se caracteriza por ser conglomerados conformados por cantos de cuarcita bien redondeados en matriz arenosa además muestra un alargamiento tectónico. Es una formación muy antigua por su posición estratigráfica, bajo la Formación San José del Arenigiano-Llanvirniano, se le atribuye al Ordoviciano basal. (Carlotto et al., 1996)

De edad aproximada de ~477 millones de años aproximadamente.

##### **Formación San José (Om-sj)**

Este sobreyace a la formación Verónica, aflora en gran área en el Abra Malaga, presenta un contacto fallado con la Formación Sandía, aflora parte de él en el anticlinal de Colquepata subsiguiente del anticlinal del Vilcanota, presenta tres secuencias en el Abra Malaga; la primera secuencia conformada por esquistos de estaurolita, la segunda secuencia conformada por microlisch o lutitas bandeadas y la tercera secuencia conformada por pizarras negras y filitas. Esta formación tiene un origen marino poco profundo. (Carlotto, et al., 1996)

De edad aproximada de unos ~460 millones de años aproximadamente (Arenigiano - Llanvirniano).

#### **Formación Sandia (Os-s)**

Esta formación se le conoce como la formación guía, es de composición cuarcítica en gran potencia, presenta 4 secuencias; en calca aflora en el centro del anticlinal de Colquepata, sobreyace a la formación San José y también aflora en el núcleo del anticlinal de Paucartambo. Es difícil reconocer su contacto con la formación San José. (Carlotto, et al., 1996)

Edad aproximada de ~450 millones de años aproximadamente.

#### **Formación Zapla (Os-z)**

Esta formación de edad Siluriana presenta fuerte erosión junto a la parte superior de la Fm Sandia por lo que no se distingue el contacto (Carlotto, et al., 1996). Aflora en los tramos Calca-Amparaes con un espesor de entre 100 y 300 metros, está constituido por areniscas cuarzosas intercaladas con pizarras desde la base, pasando a microconglomerados cuarzosos en matriz arenosa y terminando con bancos cuarcíticos y pizarras al techo, presenta niveles diamictíticos que son arenas de niveles cortos. (Carlotto, et al., 1996).

Edad Ashgiliano aproximadamente ~443 millones de años.

#### **Formación Paucartambo (SD-p)**

Esta formación aflora ampliamente en el anticlinal de Paucartambo y anticlinal de Colquepata, es representativo de la edad Siluro-Devoniano en el Paleozoico, está basado en una formación uniforme en general conformado por pizarras y esquistos grises a negros sin estratificación visible intercalados con pequeños afloramientos de cuarcitas. Tiene una potencia de 3000-4000 metros y hacia la parte superior afloran cuarcitas en gran potencia. (Carlotto, et al., 1996)

Edad Silúrico devoniano, entre los ~443 - 355 millones de años aproximadamente.

### **Grupo Copacabana (Pi-c)**

Este grupo aflora ampliamente en el anticlinal del Vilcanota, en la quebrada Cancha Cancha dentro del valle sagrado de los incas, cerca de la laguna Azulcocha y entre las localidades de Huancalle-Pisac. (Carlotto & Cárdenas, 2003)

Está compuesto principalmente por Calizas y lutitas marinas, calizas de todo tipo con Oolitos nodulosos color gris a blanco a negro con fósiles de Fusulinas, corales y braquiópodos, lutitas carbonosas con restos de plantas de edad Pérmico inferior a medio (Carlotto et al., 1996).

Edad Pérmico Inferior, entre ~290 millones de años aproximadamente.

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

Este grupo de edad pérmico superior – triásico inferior, descrito por Carlotto, et al., (1996) sobreyace en discordancia al grupo Copacabana aflorando a lo largo del anticlinal del Vilcanota desde San Salvador hasta Calca, es masiva y volcánica de gran potencia, contiene a las formaciones Pisac y Pachatusan. Esta formación es la que aflora en gran potencia en la delimitación de la zona por lo que lo hace importante y clave.

De edad aproximada ~240 millones de años aproximadamente.

### **Formación Pisac**

Esta formación aflora en el anticlinal del Vilcanota sobreyaciendo al grupo Copacabana por intermedio de un nivel volcánico, son secuencias grano-estrato crecientes de brechas y conglomerados intercalados con areniscas y limolitas rojas; conglomerados con clastos de calizas con fusulinas de volcánicos y cuarcitas (Carlotto et al., 1996).

Los clastos de los conglomerados son de conos aluviales de origen tectónico sin-sedimentario intramitu; aflora en Yanahuara y cerca a la quebrada Patacancha. (Carlotto et al., 1996),

### **Formación Pachatusan**

Esta formación está conformada por aglomerados, brechas, coladas volcánicas de basalto, ignimbritas y riolitas. Las rocas volcánicas se intercalan con rocas sedimentarias



caracterizándose por su color rojo violáceo “Concho de vino “que permite reconocerlas rápidamente en el campo (Carlotto et al., 1996).

En el valle sagrado afloran entre las localidades de Lamay – Calca, son de color rojo descritos como andesitas, lapilli, ignimbritas y coladas; son extensas al norte del anticlinal del Vilcanota. Sus vacuolas están rellanadas por Zeolitas, también se caracterizan por conglomerados de conos aluviales y areniscas cuarzosas fluviales intercaladas en las rocas volcánicas, pertenecen a la edad Permiana media, superior – triásico. (Carlotto et al., 1996)

### **Formación Cay Cay**

Esta formación descrita dentro del cuadrángulo de Cusco hoja 28s, está conformada por areniscas blancas y rojas intercaladas con coladas volcánicas y alineados a lo largo de bandas de dirección NO-SE y a accidentes que separan la Cordillera Oriental del Altiplano Aflora en Cay Cay de donde proviene su nombre a través de un cabalgamiento, su base presente niveles volcánicos. Pero son principalmente areniscas u ortocuarcitas rojas, rosadas y blancas muy parecidas a la formación Huancané (Neocamiano) y se presentan en bancos gruesos masivos, intercalados o no con limolitas rojas y raros lentes calcáreos. (Carlotto & Cárdenas, 2003)

Edad aproximada ~190 millones de años aproximadamente.

## **➤ MESOZOICO**

### **Formación Huambutio (JsKi-hm)**

Es una secuencia de areniscas cuarcíticas, yesos y limonitas rojas (Mendivil y Dávila, 1994, citado por Carlotto et al., 1996).

Sobreyace en discordancia erosional al grupo Mitu, en el valle sagrado aflora en los alrededores de Huambutio, y al NO de Pisac. En Paucarbamba, compuesto por conglomerados microconglomerados, brechas, areniscas feldespáticas de color rojo violáceo, se confunde con el Grupo Mitu pero la formación Huambutio contiene clastos de cuarcitas, pizarras, etc. del Grupo Mitu, esto en el miembro inferior. (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~150 millones de años aproximadamente (kimmeridgiense-berrianiense).

### **Formación Huancané (Ki-hn)**

En el valle sagrado esta formación aflora al norte del río Urubamba (Vilcanota) en la quebrada Cancha Cancha (en discordancia con los volcánicos del Grupo Mitu), al norte de Limatambo, en las partes altas de San Salvador hasta Calca; en los flancos del Anticlinal del Vilcanota, sobreyace al macizo de Urubamba.

Forma acantilados y además es formación guía para el cartografiado; de sus dos miembros el primero está conformados por conglomerados, areniscas y areniscas cuarzosas color blanco; secuencias decrecientes de origen fluvial y la segunda por niveles calcáreos o por niveles finos de lutitas rojas o negras, barras arenosas con laminaciones oblicuas resultado de la unión de varios sistemas fluviales entrelazados de procedencia del escudo brasileño como se describe en la geología del cuadrángulo de Calca Urubamba (Carlotto et al., 1996).

Como dato interesante es que su base está presente a lo largo de todo el Perú bajo forma de depósitos marinos o continentales procedentes del escudo brasileño y son señalados como la base del cretácico, exactamente el Albiano. “La base de la Formación Huancané estaría entre el Berriasiano y el Aptiano” (Jaillard, 1995).

En cuanto al límite superior de la Formación Huancané, se le puede considerar como de edad Aptiana o Albiana (Benavides, 1956; Wilson, 1963; E. Jaillard, citado por Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~130 millones de años aproximadamente (Berriasiano – aptiano).

### **Grupo Yuncaypata**

Este grupo aflora al Sur del cuadrángulo de Calca – Urubamba y este compuesto por las formaciones Paucarbamba, Maras, Ayabacas y Puquín (Carlotto et al., 1996).

Albiano, con una edad aproximada de ~113 millones de años.

### **Formación Paucarbamba (Ki-pb)**

Esta formación se halla concordante a la Formación Huancané, es el paso a la sedimentación marina de la fluvial, son rocas de origen poco profundo arenopelíticas y

luego pasa a sedimentación carbonatada (Formación Ayabacas), está presente con la Fm Huancané o donde esté aflorando éste. (Carlotto & Cárdenas, 2003).

Tiene alternancia de litología entre areniscas calcáreas, lutitas amarillas, margas, lutitas rojas y verdes con grises en promedio de 50m - 300m lateralmente, siendo de edad Albiano superior – Albiano inferior Dentro del cretácico inferior. (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~105 millones de años, Albiano - Turoniano.

#### **Formación Maras (Ki-ma)**

Básicamente son afloraciones de yesos de carácter caótico (Sabkha) intercalados con lutitas rojas, escasas lutitas verdes y niveles de calizas delgados dentro del grupo Yuncaypata lo que lo hace sencillo cartografiar. Funciona como un nivel de despegue (Carlotto, et al., 1996).

Dentro del Valle Sagrado aflora en la Pampa de Maras – Piuray, también aflora en Cachijata; al sur de Ollantaytambo, N de Limatambo, Zurite y en la meseta de Sacsayhuamán, asume una edad Albiana Media. (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~100 millones de años, Albiano - Turoniano.

#### **Formación Ayabacas (Ki-ay)**

Esta formación llamada también calizas Yuncaypata por su contenido en mayor cantidad de Calizas, afloran de manera caótica en Chincheros, al Sur de Ollantaytambo, Koricancha y en Sacsayhuamán. Las calizas se hallan frecuentemente dolomitizadas, sin embargo, se ha podido reconocer facies margosas gris oscuras, facies Mudstone bioturbadas o no, facies Wackestone-Packstone más o menos bioclásticas y menos frecuentes facies grainstone con oolitos de bioclastos o granos de cuarzo (Carlotto et al., 1996).

Según el análisis de facies esta formación pertenece a una plataforma carbonatada poco profunda, han permitido definir 4 secuencias transgresivas-regresivas (Carlotto, et al., 1996).

En resumen, la primera secuencia de color gris siendo una primera instalación, la segunda secuencia esencialmente gris, la tercera de color amarillo la cuarta de color gris

rosado, los que le dan la edad de Albiano superior-Turoniano (Carlotto, 1992, Carlotto et al., 1992; Carlotto, et al, 1996)

Edad aproximada ~90 millones de años, Albiano superior- Turoniano.

### **Formación Puquín (Ks-pu)**

A esta formación descrita en diferentes informes de cuadrángulos, se le divide en 3 secuencias M1, M2 Y M3; M1 está constituida por lutitas rojas, yesos laminados, nodulosos y brechas con elementos pelíticos de medio sabkha, para nuestro interés no aflora dentro del valle sagrado, M2 está conformada por dos secuencias AM2 Y BM2 de carácter transgresivo, marino proco profundo y regresivo al techo, son calizas, margas, lutitas negras, lutitas verdes y rojas al medio, aflorantes al sur del Nevado Moyoc, al sur de Koricancha y en el Antinclinal de Piuray. M3 se halla erosionada, así la formación Quilque del paleoceno reposa muchas veces sobre M2. (Carlotto et al., 1996)

Es esencialmente arenosa y globalmente más detrítica que las precedentes. Este miembro comienza con bancos arenosos fluviales, seguidas por intercalaciones de lutitas, margas y calizas lacustres e intertidales, en tanto que la parte media y superior grano-estrato creciente está representada por areniscas feldespáticas de color rojo de origen fluvial de procedencia sur (Carlotto & Cárdenas, 2003).

Edad aproximada Entre ~90 -70 millones de años, Cenomaniense a Maastrichtiense.

## **➤ PALEÓGENO**

### **Formación Quilque (Pp-qc)**

Son capas rojas aflorantes al sur de los nevados Moyoc y Ocobamba, E y NE de la laguna de Piuray, conforma flancos del anticlinal de Piuray, al norte de Yucay en el cerro Condortiana, cerro Sayhua y quebrada San Juan, al Sur de Koricancha en Punamarca al N de la laguna Koricocha ampliamente en flancos y núcleos de pliegues de dirección E-O. (Carlotto & Cárdenas, 2003)

Este formado por rocas lutitas, areniscas y conglomerados de color rojo grano-estratocrecientes, presentan laminaciones oblicuas de facies pelíticas lacustres pasando a llanura de inundación y sistemas fluviales débilmente entrelazados de Edad Paleocena inferior (Carlotto et al., 1996).

Edad ~65 millones de años aproximadamente.

### **Formación Chilca (Pp-qc)**

Denominado anteriormente Fm. Ausangate; esta formación está constituida por lutitas rojas con láminas de yeso, margas y areniscas calcáreas de medio lacustre o sabkha que pasan gradualmente a areniscas rojas feldespáticas de un sistema fluvial de canales entrelazado, se halla donde aflora la Formación Quilque, la discordancia que se indica pertenece a un evento tectónico del Paleoceno. (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~50 millones de años. Paleoceno superior.

### **Grupo San Jerónimo (Peo-sj)**

En general son las famosas Capas Rojas de carácter Continental, dividido en las formaciones Kayra, Soncco, Punacancha. (Córdova, 1986, citado por Carlotto & Cárdenas, 2003). Afloran en el N de Huarcocondo y Limatambo, al S de la cadena de nevados Huayanay-Pljay, al N de la falla Tambomachay hasta la laguna Piuray, en Coricocha, alargándose hasta el N de Urubamba. En su límite Oeste está en contacto con un cuerpo diapirítico (Diapiro de maras), el cual trunca a estas secuencias sedimentarias (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~50-30 millones de años, Eoceno.

### **Formación Kayra**

Principalmente constituido por areniscas feldespáticas con intercalaciones de lutitas rojas de medio fluvial entrelazado y llanura de inundación (Carlotto et al., 1996). La parte media superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado y canales divagantes. (Carlotto & Cárdenas, 2003).

Sus 8 secuencias granocrecientes de lutitas, areniscas y la parte superior conglomerados, se muestran en las columnas levantadas dentro del informe de Cuadrángulo de Calca Urubamba. (Carlotto et al., 1996).

### **Formación Soncco**

Compuesta por lutitas rojas de llanura de inundación con intercalaciones de niveles de areniscas finas con cierta mineralización de cobre, teniendo en la parte superior

conglomerados con clastos de volcánicos de sistemas fluviales entrelazados de procedencia S y SO. Se le calcula Eoceno medio – Oligoceno inferior a esta formación junto a la Kayra. (Carlotto et al., 1996).

#### **Formación Anta (Nm-an)**

Pertencientes al Mioceno Medio en relación con el tectonismo Quechua I, son afloramientos de conglomerados entre Anta- Limatambo, con clastos esencialmente volcánicos, intercalados con areniscas feldespáticas, limolitas rojas y además algunos niveles de brechas aglomerados volcánicos que llegan a los 40cm (Carlotto et al., 1996).

A la parte superior o como miembro 2 constituido por lutitas y areniscas intercaladas de carácter fluvial con ciertos bancos de conglomerados de clastos volcánicos (rocas piroclásticas), globalmente se hacen crecientes hacia el techo. (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~27 millones de años.

#### **Formación Chincheros (Np-cc)**

Formada por secuencias fluvio torrenciales encontrados en el lugar del mismo nombre, en cerro Sencca y Moyontuyoc, alrededores de la laguna de Huaypo, constituida por brechas con clastos del grupo Yuncaypata; calizas, yesos y lutitas de diferente coloración (con el que se le confunde). Reposo sobre el grupo Yuncaypata y sobre el grupo San Jerónimo (capas rojas).

Esta secuencia evoluciona de, secuencias torrenciales interestratificadas con brechas en la parte intermedia, a secuencias fluvio-torrenciales con elementos ligeramente redondeados en la parte superior (Carlotto et al., 1996).

Edad aproximada ~4 millones de años.

#### **Formación Rumicolca (Q-ru)**

Aflora en el límite de la cordillera Oriental y las altiplanicies particularmente en nuestra zona de interés, conformado por rocas Volcánicas de pequeñas dimensiones, en un mapa satelital se les reconoce fácilmente porque su relieve resalta o sobresale frente a su entorno. Se han identificado los cuerpos de Pisac, Koricocha, Huchuyqosqo, Huarocondo, SE de Ancahuasi, Moray, Maras, Huilque, Limatambo, cerro Achaco, etc. (Carlotto et al., 1996)

Por su presencia notoria se le ha marcado una zona de falla activa en el límite de la Cordillera Oriental y las Altiplanicies donde afloran, Son cuerpos descritas como Andesitas, Shoshonitas de edad Plio-cuaternaria. (Carlotto & Cárdenas, 2003).

Edad aproximada ~2.6 millones de años, Plio cuaternario.

## ➤ CUATERNARIO

### **Formación San Sebastián (Q-sa)**

Se los ha visto aflorar en la pampa de Piuray-Maras, en la depresión de Anta, son generalmente planas sobreyaciendo a la Formación Chincheros, tiene una edad Pleistocena inferior.

Esta unidad está caracterizada por formar dos secuencias la primera grano decreciente, está constituida por secuencias de areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos, y lutitas lacustres o palustres. Niveles diatomíticos y calcáreos caracterizan la parte superior. La segunda de tipo grano creciente, está compuesta por conglomerados y areniscas de conos-terrazas fluvio-torrenciales, que indican el cierre de la cuenca. (Carlotto & Cárdenas, 2003).

Edad aproximada Cuaternario ~0.7 millones de años.

### **Depósitos Glaciares (Q-g)**

A estos depósitos en su mayoría se les denomina morrenas, están representativamente al pie de las cadenas de nevados o montañas de la cordillera Oriental también hay presencia de depósitos glaciares del pleistoceno en las quebradas que forman los nevados Yucay, Chicón, Pumamarca y Yanahuara, y pequeños circos glaciares que se hacen notorio en la actualidad cerca a los glaciares actuales.

### **Depósitos Aluviales (Q-al)**

En su mayoría son conos aluviales y de deyección presentes en desembocaduras de quebradas que dan hacia el río Vilcanota, conformados por varios bloques de Calizas, granitos cuarcitas y rocas volcánicas.

### **Depósitos Fluviales (Q-f)**

En su mayoría están presentes en los fondos del Valle del Vilcanota o Valle sagrado, constituidos por gravas, arenas formando diferentes zonas fluviales; canales, barras, llanuras incluso terrazas.

### **Depósitos Palustres y Lacustres (Q-l)**

Se encuentran en alrededores de Piuray y Huaypo, depósitos palustres y lacustres subactuales que evidencian el retroceso de estas lagunas. los depósitos lacustres subactuales están compuestos por arcillas intercaladas con diatomitas y niveles de turba. (Carlotto et al., 1996).

### **Depósitos de Deslizamientos**

En la cartografía regional se evidencian deslizamientos considerablemente notorios como del cerro Yawarmaqui en Urubamba (más representativo de la historia), de Huarcondo en Yanahuara, de Pisac y del valle del río Vilcanota que pasa por Urubamba. (Carlotto et al., 1996).

#### **4.17.4. Geomorfología del Valle Sagrado de los Incas**

El Valle Sagrado de los Incas geomorfológicamente es muy variado, como ocurre en los valles interandinos tiene su consecuencia por el origen de algún río, en el caso del Valle Sagrado de los Incas por el río Vilcanota.

Según Altamirano y Altamirano (2010), los perfiles transversales de la mayoría de los valles se presentan por encima de los 3 600 y 3 700 m, configurando formas glaciares como valles amplios de origen glaciar en forma de U, con lagos en su piso y con suelos de buena pastura para el ganado, mientras que, por debajo presentan perfiles transversales cerrados en forma de V. ambas formas corresponden a dos ciclos de erosión, la primera a la gran época glaciar y la segunda, al predominio de la erosión de los ríos que han sido vigorosamente reactivados con el levantamiento andino.

Inicialmente el origen curso del río Vilcanota ha sido formado por la pendiente que tenía el terreno, lo que se evidencia en terreno, si observamos durante todo su recorrido del río Vilcanota, se va observar cómo se ha ido acomodando en su trayectoria, es decir por la pendiente que el terreno tenía originalmente, es por ello que el río se ha acomodado



a esta geoforma, convirtiendo al Valle Sagrado de los Incas en un valle subsecuente. Según Gabelman (1961) y Kalafatovich (1956), en el extenso sector entre La Raya y Ollantaytambo, el río se profundiza paulatinamente por una línea de falla.

En campo se puede observar que es un valle muy accidentado, su relieve presenta muchas geoformas, muy notoriamente podemos observar las elevaciones montañosas presentes de la cadena occidental del Vilcanota, con sus definidos filos y sus vertientes con variadas pendientes, con una notoria presencia de andesita en algunos cerros como son Sayhua Huaycco, Huinco Huaycco, Puqcro, Turo Kuntur, pero también de geoforma si observamos hacia la vertiente sur un conjunto de cerros que son moderadamente altos, generalmente con abundante material cuaternario (arcillosa roja) de la formación Mitu, que se puede observarse en el Distrito de Yucay, cerros Calvario y Pasión.

#### **4.17.4.1. Unidades Geomorfológicas**

*Dentro de la Cordillera Oriental se encuentra ubicado el Valle Sagrado de los Incas, para describir las Unidades Geomorfológicas nos basamos en las siguientes publicaciones: Carlotto, V., et al. (Julio 1996). Geología de los Cuadrangulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET; Carlotto, V., & Cárdenas, J. (2003). Revisión Y Actualización Del Cuadrángulo De Cusco (28-s) Escala 1:50 000. Lima: INGEMMET; Carlotto, V., et al. (2001). La Geología, Evolucion Geomorfológica y Geodinámica Externa de la Ciudad Inca de Machupicchu, Cusco-Perú. Cusco: INGEMMET.*

##### **➤ Cauce del Río**

Se refiere aquel cauce de río generado por escorrentía superficial que se crea desde bordes y partes altas de cuenca, los inicios del río Vilcanota en la Raya (Marangani – Canchis hasta antes de llegar a Urubamba donde cambia de nombre por cierto tramo y luego sigue con el nombre de Vilcanota., y pasa por todo el valle sagrado, el canal corta la cordillera oriental por el centro y por el núcleo del anticlinal del Vilcanota, existen otros canales tributarios que disectan perpendicular u oblicuamente al cauce principal, el río Vilcanota.

➤ **Coladas o Campo de Lavas Basalto-Andesitas**

Se refiere a cuerpos únicos característicos por su forma, tamaño y volumen, lavas que destacan por sobre formaciones rocosas de su alrededor, este campo delimitado pertenece a un Geositio catalogado de interés científico dentro de su descripción, este relieve es único en el Valle Sagrado.

➤ **Colina en Roca Sedimentaria**

Se forman en rocas sedimentarias, causados por la erosión a que se encuentran expuestas, lluvia, viento, cambios de clima a lo largo del tiempo geológico lo que forma relieves moderadas de bases ciertamente circulares asociados a las formaciones litológicas: como San Sebastián y Maras, algunos relieves en esta zona son catalogados a esta unidad por su altura sobre el nivel base.

➤ **Colina en Roca Volcánica**

Se forman en rocas volcánicas, causados por la erosión expuesta al que se someten la litología lo que se forma en relieves colinosos sobre el Grupo Mitu, sobre crestas de rocas volcánicas irregulares y laderas.

➤ **Colina y Lomada en Roca Sedimentaria**

Esta geomorfología pertenece especialmente a las pampas de Maras que tiene entre 20 y 200 metros sobre el nivel base. Se puede observar esta unidad en el cerro Antaquilca con una altitud de 4 525 metros, justamente es esta zona se encuentra la meseta o pampas de Maras y Chinchero.

➤ **Domo Volcánico**

Un domo volcánico de material viscoso que generalmente se emplazan en chimeneas de volcanes alguna vez activos, y dan origen a depósitos de flujos piroclásticos, tenemos, por ejemplo: el que se encuentra en el cerro Racchi y Piñipuerto al NE de Huambutio.

➤ **Montaña con Cobertura Glaciar**

Son geoformas visibles claramente desde la Pampa de Maras, cubiertos por nieve, están sobre cotas altas de más de 400 metros por el nivel normal del suelo donde se asientan las cadenas de nevados en el Valle sagrado, representan la divisoria de aguas y cuencas entre una y otra, están asociados a rocas Volcánicas y rocas sedimentarias,

ejemplo de ellos son, la cadena de nevados: Pituisiray (5,100 msnm), Chicon (5,530 msnm), Pumahuanca (5,330 msnm), Verónica (5,682 msnm), ubicados al norte del río Vilcanota, entre los nevados Pituisiray y Pumahuanca puede encontrar rocas intrusivas y rocas volcánicas del Grupo Mitu, se visualiza ampliamente de muchos Geomiradores del Valle Sagrado de los Incas.

➤ **Montaña en Roca Intrusiva**

Esta unidad caracterizada por picos altos más de 400 metros sobre el nivel de suelo, presenta pendientes escarpadas y caracteriza la mayoría de los nevados presentes en el área de estudio, representa las montañas por donde atraviesa el cañón de Urubamba, montañas que se hacen más notorias y pronunciadas al NW de la zona de estudio muy comunes sobre el batolito de Machupicchu que genera cañones y depresiones pronunciadas, ejemplo de ellos son las montañas que cubren el santuario de Machupicchu.

➤ **Montaña en Roca Metamórfica**

Se moldea sobre roca metamórfica, característico por presentar drenaje rectangular y paralelo hacia su alrededor, con presencia de picos, elevaciones subredondeadas a subangulares con laderas pronunciadas y cubiertas por vegetación, esta conformadas por rocas asociadas a la Formación Sandia, San José. (Zavala Carrión, et al., 2022)

Se puede observar al lado Oeste del área de estudio entre montañas sedimentarias y montañas intrusivas, son característicos de estas montañas el Abra Málaga (nevado Verónica), Cerro Quellorjo, cerro Yuracorjo, Collpani, cerro Santa Barbara, cerro Patapata, Jotopuquio, Pumaorjo, estos en los alrededores de Ollantaytambo. Alrededores del nevado Paljoy, alrededores del Nevado Huayanay al SW de Ollantaytambo

➤ **Montaña en Roca Sedimentaria**

Se puede notar en gran medida al SE de la zona de estudio. Se relaciona con formaciones recientes, areniscas sedimentarias del Grupo San Jerónimo, Montaña Pachatusan (Grupo Copacabana), Fm. Paucartambo, aflora en la cima del Apu Pachatusan, formación Puquín, cerro Cochacuncha (NE de San Salvador), cerro Chimpani entre otros, se puede notar en su mayoría al NE Y SE del área delimitada.

➤ **Montaña en Roca Volcánica**

Se caracteriza por moldear afloramientos de rocas volcánicas, se tiene un afloramiento notorio al SW del poblado de Maras, entre los Cerros Huaynaorjo y Rurucancha (un potencial sitio de interés geológico), al NE de Huambutio, NE de Huayllapata, en el cerro Coto Unuyuc,

➤ **Montaña en Roca Volcano-Sedimentaria**

Se asocia a la formación volcánica sedimentaria Mitu, son montañas que se encuentran en gran parte del área delimitada, exclusivamente en la parte central, en gran parte del flanco Derecho del anticlinal del Vilcanota y poca área del flanco Izquierdo.

➤ **Morrenas**

Estas se clasificaron con arraigo a unidades geomorfológicas de depósitos glaciares, son afloramientos de morrenas de diferentes tipos, pero netamente glaciares asociados a la acumulación de material fluvioglacial y till, un material poco homogéneo de diferentes componentes o materiales rocosos en matriz fina.

➤ **Terraza Aluvial**

Son acumulaciones llanas de material cercanos al cauce del río con escarpes mas o menos abruptos que están por encima del nivel del río, formados por estos como incisionando el terreno, pertenecen a la llanura de inundación si son terrazas bajas, terrazas media si presenta dos niveles y terrazas altas si presenta más de tres niveles uno encima de otro son antiguos cauces del río Vilcanota, presenta contenido de cantos rodados y bloques, materiales aprovechables en la construcción, Se pueden visualizar en algunos tramos del río Vilcanota entre San Salvador y Urubamba.

➤ **Terraza Media Aluvial**

Son acumulaciones llanas de materiales distintos, cantos y bloques con material fino, con escarpes abruptos y resto a antiguas superficie de inundación, con dos niveles, uno diferenciado del otro, está por encima del cauce del río y por encima de la terraza aluvial baja o llanura de inundación propiamente dicha lo que indica una erosión más fuerte. Se pueden visualizar en el tramo Urubamba – Ollantaytambo.

➤ **Valle Glaciar**

Son valles diferenciados por su carácter de forma de U, mas o menos cóncavos notoriamente distintos en campo, presentan vertientes de cóncavos a rectos debido al movimiento periglacial, se originan por el retroceso de los glaciares, el Geositio con esta característica resaltante (forma de U) en el valle sagrado es en el Abra Málaga, camino hacia Quillabamba, se pueden observar también valles glaciares cerca a los nevados que afloran en la zona de estudio.

➤ **Valle Glaciar con Laguna**

Se origina por retroceso del glacial o nevado origen, está caracterizado porque además se sus formas planas, cóncavas o en U hace presencia una laguna o grupos de lagunas, dentro de la zona se tienen valles glaciares que encierran a lagunas: Azulcocha (Calca), Suracocha, Isillococha, laguna Marhuay, laguna Quilhuacocha al NNO de Pisac. Encierra las lagunas Mapacocha, Mancacocha lagunas de alrededores del nevado Sirihuani al NO de Calca. entre otras.

➤ **Vertiente con Depósito de Deslizamiento**

Se refiere a superficies topográficas de pendiente, con inclinación, relacionados a deslizamientos en donde se puede notar un depósito de deslizamiento está entre dos puntos uno alto y uno bajo pudiendo tener diferentes formas, irregular, cóncavos con ruptura de pendiente, estas vertientes son notorias en vistas satelitales, son antiguos deslizamientos ocurridos a través de un plano de rotura, se presentan en las partes medias de las laderas. Pudiendo o no tener un escarpe de deslizamiento, se les conoce también como Derrumbes.

➤ **Vertiente Glaciar o de Gelifracción**

Son modificaciones a las rocas por acción glacial en las laderas, caracterizados por un plano irregular, con pendientes inclinadas, se genera por el retroceso glacial o movimiento del glacial al formar valles glaciares. El choque del glacial con las rocas hace que se separen fragmentos de roca debido a los esfuerzos del hielo en los poros o fracturas.

➤ **Vertiente Glacio-Fluvial**

Son acumulaciones de materiales glaciario o periglaciario redepositados, retransportados por ríos de deshielos, de materiales diversos, son depositados en laderas, piedemontes ligeramente inclinados. Presentan fragmentos de rocas areniscas, lutitas, arenas.

➤ **Vertiente o Piedemonte Aluvial**

Se pueden observar en las bases de montañas formando de conos de deyección antiguos de materiales diferentes con rampas o superficies con pendientes suaves que enlazan elementos mayores como lomadas o montañas. Se pueden notar estas unidades en los alrededores de Corao, quebradas Paucarpata, Huilcarpata al Norte de Cusco.

➤ **Vertiente o Piedemonte Aluvio-Torrencial**

Esta unidad está enteramente asociado a aluviones flujos de detritos, recientes y antiguos de afluentes al río principal, el río Vilcanota, de pendientes suaves a moderadas, son sedimentos transportados por aluviones generados por lluvias fuertes en periodos cortos de tiempo, estas acumulaciones son amplias con formas anchas en final y cortas al inicio a manera de abanicos, se pueden visualizar en varios tramos del río Vilcanota donde confluyen con otros ríos tributarios, uno de los ejemplos claros es la vertiente donde se asienta la ciudad de Urubamba, la ciudad de Calca (Qhochoq.), la ciudad de Ollantaytambo; Conformado por los ríos Chicón y Pumahuanca, tributario por la parte derecha del río Vilcanota, notables depósitos y ampliamente conocidos por la población, es por donde se encuentra la ciudad de Urubamba, ubicadas predominantemente hacia la parte norte de la ciudad. La comunidad de Arín, Huayocari, Urquillos y otras quebradas cercanas.

➤ **Vertiente o Piedemonte Coluvio-Deluvial**

Son acumulaciones en las laderas de montañas y colinas de materiales coluviales y deluviales con poco transporte, es decir in situ, formados por fuerzas gravitacionales. Son materiales gruesos y finos que generalmente se pueden visualizar en partes medias de muchas quebradas en el valle sagrado: quebrada Unura, quebrada Cantera, Misquipuquio, Chaquimayo, quebradas del cerro Aptalacta, quebrada Torontoy, quebradas del cerro Runcuracay, quebrada Yanacocha, (N de la comunidad de ARIN) quebradas del cerro

Huaran, quebradas del cerro Nustapata al S de Pisac, parte baja de la capilla San Salvador, quebradas del cerro Llacta Racay por Huambutio.

#### **4.17.5. Tectónica**

La Tectónica es una rama de la geología que centra su atención y estudio a la parte estructural, se centra en estudiar las estructuras geológicas que se producen por la deformación de la corteza terrestre.

En el Valle Sagrado de los Incas la evolución tectónica corresponde a diversos Periodos geológicos que van desde el Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero, Pérmico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleógeno, Neógeno y Cuaternario, el cual llegan a finalizar dando origen a su actual fisonomía que podemos observar en el Valle Sagrado.

#### **DOMINIOS ESTRUCTURALES**

*Según Carlotto et al. (1996), se puede dividir en tres dominios estructurales que podemos encontrar marcadamente definidos, debido a su orientación de sus sistemas de fallas.*

##### **➤ Dominio NE (Cordillerano)**

Ubicado en la misma Cordillera oriental, podemos encontrar rocas del Paleozoico inferior además de cuerpos intrusivos del Permiano superior que se encuentran aflorando, principalmente presentan pliegues de varios kilómetros, con una dirección referencial NO-SE, su planos axiales que presentan son de verticales a subverticales, dentro del Dominio NE se encuentra los anticlinal de Colquepata, anticlinal de Suntucocha, sinclinal de Yanacocha, además de ello todas estas estructuras están afectadas por cabalgamientos y fallas inversas, con una vergencia hacia el SO.

Además de ello existe una segunda fase de deformación, con una dirección NE-SO, con pliegues de plano axial, el metamorfismo está presente con presencia de cuarcitas micáceas, esquistos sericíticos y cloríticos, también podemos encontrar pizarra.

##### **➤ Dominio SO (Altiplánico)**

Ubicado al SO de la ciudad de Urubamba y Calca, las rocas que se encuentran aflorando corresponden al Meso-Cenozoico. Al este existes pliegues plurikilométricos, el

cual con una dirección ONO-ESE cambian a NO-SE, su plano axial es inclinado hacia el sur, se encuentra ubicado el anticlinal de Piuray, al oeste podemos encontrar afloramientos evaporíticos conocidos como Domo de Maras, con una media de 25 km de longitud y 15 km de ancho.

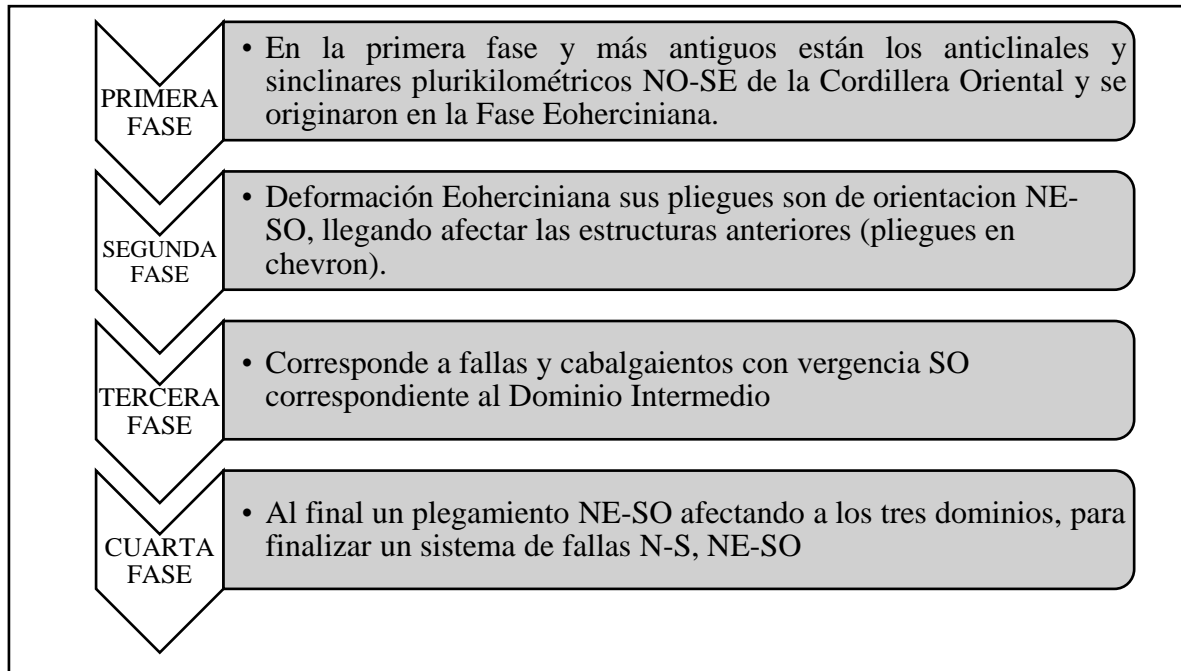
➤ **Dominio Intermedio**

Corresponde a los flancos del anticlinal del Vilcanota, al NE y al SO, el anticlinal del Vilcanota tiene una dirección NO-SE, el Dominio Intermedio se interrumpe en el accidente de Patacancha, las rocas que afloran son del Paleozoico superior y Meso-Cenozoico.

Las estructuras del Dominio Altiplánico y Dominio Intermedio corresponden a la tectónica andina, con presencia de plegamientos N30° que afectan a los tres dominios estructurales.

➤ **Cronología de Fases**

*Figura 61: Cronología de Fases del área de estudio*





➤ **Evolución Tectónica**

- ❖ **Levantamiento y Erosión Ante-Ordoviciana;** corresponde a la Formación Ollantaytambo que no contiene fósiles infrayaciendo a la Formación Verónica, con contenido de rocas volcánicas y cineritas verdes nos dan evidencia de un origen vulcano sedimentario.
- ❖ **Tectónica distensiva y subsidencia del cambriano tardío Ordovícico temprano;** la Formación Verónica constituida principalmente de sedimentos metamórficos y conglomerados de origen aluvial infrayace al Ordovícico inferior principalmente a la Formación San José, se relaciona a movimientos epirogenéticos.
- ❖ **Tectónica Eoherciniana;** compresión que da origen a un plegamiento polifásico que tuvo lugar durante el Devónico superior y Misisipiano inferior, originan un sistema de pliegues N120° y en según lugar pliegues con dirección NE-SO que cortan las anteriores mencionadas, presencia de pliegues tipo chevron.
- ❖ **Tectónica Tardiherciniana;** representado por una tectónica distensiva que tuvo lugar durante el Permo-Triásico, originando fallas inversas y cortando los flancos del anticlinal del Vilcanota.
- ❖ **Movimientos Nevadianos;** generando una discordancia en el techo del Grupo Mitu, sellando la Formación Huambutio.
- ❖ **Fase Peruana 1;** la sedimentación marina poco profunda representado por la caliza de Yuncaypata o Formación Ayabacas pasa a una sedimentación detrítica fina representado en la formación Puquín, llegando hasta el Dominio Intermedio, lo cual se puede intuir un levantamiento a escala regional de las zonas más occidentales.
- ❖ **Fase Peruana 2;** representado por unos pequeños bancos arenosos a la base de lutitas y calizas negras de la Formación Puquín, representa levantamientos restringidos localizado al sur del Dominio Altiplánico.
- ❖ **Fase Peruana 3;** representado en la Formación Puquín al recalar areniscas cuarzosas bancas en la base de la Formación Puquín, lo cual no es posible

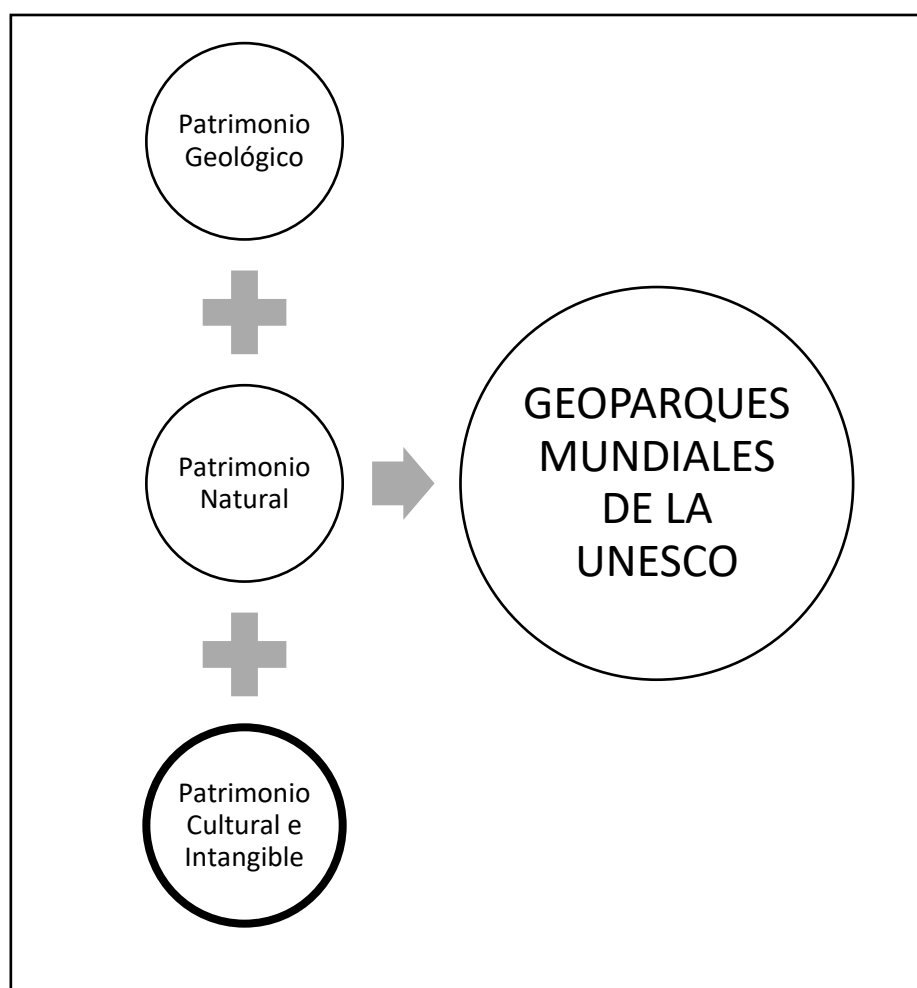
encontrar estos depósitos en el Dominio Intermedio, lo cual se intuye que la Formación Puquín estuvo sometido a una mayor erosión y mayor levantamiento.

- ❖ **Fase Quechua 1;** representado por una crisis tectónica, el cual inicia con la sedimentación de la Formación Anta, controlada por fallas regionales, desplaza al Grupo San Jerónimo, donde en su cabalgamiento se desarrollan fallas inversas, lo cual hacen repetir a las Formaciones Maras y Puquín.
- ❖ **Fase Quechua 2;** está representado básicamente por una continuación de deformación de la Fase Quechua 1, lo cual genera cabalgamientos en el Dominio altiplánico.
- ❖ **Fase Quechua 3;** se propaga los cabalgamientos, desplazando los cabalgamientos con vergencia SO ubicados en el Dominio intermedio al NE, también reactiva las fallas de rumbo del Dominio Intermedio SO.
- ❖ **Fase Quechua 4;** Origina un plegamiento N30°, afectando gran parte de las estructuras anteriores, y también las fallas de rumbo N-S y NE-SO.

## CAPITULO V: EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y EL PATRIMONIO CULTURAL

En el Valle Sagrado de los Incas se encuentran diversas comunidades que mantienen viva su cultura ancestral que han heredado de hace miles de años, el Patrimonio Cultural es el patrimonio vivo de nuestro pueblo que se transmite de generación en generación, es creado constantemente por las comunidades y pueblos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad, continuidad y permanencia, es tradicional sin dejar de estar vivo, se recrea constantemente y promueve el respeto de la diversidad cultural diversidad geológica, el dialogo intercultural y la creatividad humana.

*Figura 62: Componentes del Patrimonio en los Geoparques mundiales de la UNESCO*



## **5.1. Significación Religiosa Y Espiritual**

En el Valle Sagrado de los Incas el Patrimonio Geológico es bien sabido que guarda una directa con el significado religioso y también espiritual, especialmente las montañas y algunos elementos geológicos que le dan una significación religiosa andina-católica, entre ellas podríamos mencionar:

### **5.1.1. Los Apus**

Elementos como montañas, formas que adquiere un terreno, nevados y montañas altas (Apus) generalmente son tratados y condecorados de manera sagrada. En muchos casos son símbolo de veneración e incluso peregrinación como santuarios que actualmente se les asocia a divinidades católicas.

Ejemplo de ello se tiene al monte Olimpo en Grecia, era el lugar donde residían los dioses de la mitología griega o el extinguido volcán Fujiyama en Japón que es sagrado para los sintoístas. (Carcavilla et al., 2007)

Para este apartado tenemos grandes montañas sagradas (Apus) que son espíritus con poderes protectores de la vida y el sembrío a quienes se les pide deseos mediante ofrendas, se realiza utilizando hojas de coca que según la creencia es una mediadora entre el mundo de adentro (Apus y Pachamama) y el mundo de afuera (hombres).

Los Apus presentes en el Valle Sagrado de los Incas según la cosmovisión andina son las más altas montañas presentes como son:

- APU Pachatusan (de donde se le asigna nombre a la formación)
- APU Pitusiray
- APU Sawasiray
- APU Chicón
- APU Pumahuanca
- También las lagunas o cochas

### **5.1.2. Montaña Huayna Picchu**

Queda ubicado en los restos arqueológicos de Machupicchu, considerado un Apu, en la cumbre puede observarse y oírse las aguas que fluyen en el cañón del Urubamba, en la

parte posterior de la montaña encontramos unan construcciones subterráneas, se trata de una serie de cuevas que han sido decoradas con elementos madereros de carpintería fina en donde se enterraban a los muertos, de esa manera el Templo de la Luna como se le conoce servía como un adoratorio.

### **5.1.3. Cerro Calvario**

Ubicado a 22 km del este de la ciudad de Calca, localizado entre las comunidades campesinas de Llicllec y Chuquibamba, en el cerro Calvario o Manq'o, los incas aprovecharon la parteas altas para convertirlo en una arquitectura de tipo funerario, emplazado sobre afloramientos rocosos, con grietas, peñascos y riscos, lugares con pendientes bien pronunciadas, hasta muchas veces el acceso es difícil, es en el cerro Calvario las culturas prehispánicas aprovecharon su geología para convertirlo en un adoratorio construyendo estructuras funerarias.

*Figura 63: Cerro Calvario en Calca*



### **5.1.4. Fiestas Religiosas**

Con respecto a la festividad religiosa católica presente en el Valle Sagrado de los Incas, es una mezcla de la cultura andina y la cultura hispana, es así que algunas festividades y símbolos religiosos incas fueron acopladas al año litúrgico cristiano católico, a ello se le añadió algunos símbolos del catolicismo. Que en su mayoría se relaciones a tradiciones orales, culturales y religiosas, unos pocos asociados a elementos geológicos,

Hay santos a quienes se le atribuye narraciones andinas relacionadas con elementos geológicos:

➤ **Virgen Natividad en Huayllabamba**

La Virgen así representada se encuentra rodeada de nubes, y debajo de ella se retrata a una serpiente con un corazón de fuego en la boca. El mural se encuentra en el sector de Mamacha Pata, a los pies del Apu Llawlli Moqo. Por esta zona discurre el agua de dos manantiales: “Misk’i Unu” y “Qonoq”, en los que anteriormente se realizaban rituales relacionados al agua durante la limpieza de acequias.

➤ **Señor de Huanca**

Se tiene también el santuario del Señor de Huanca que está ubicado en el distrito de San Salvador, en las faldas del APU Pachatusan, el culto a su imagen refleja la unión de la cultura inca con la cultura hispana. Esta capilla tiene una fachada tallada en roca, según tradiciones orales se dice que un campesino arto de los malos tratos de la colonia escapó hasta este lugar donde se encontró con dios sangrando quien le dijo que sería su mensajero, dar a conocer que el lugar es de amor y perdón.

➤ **Señor de Torrechayoc**

Según la tradición de los Urubambinos cuenta la historia de una cruz que lo pusieron en las montañas de Urubamba, en los límites con Lares, debido a las inclemencias climatológicas de la montaña la cruz se quejaba del intenso frío, lo que los motivo a trasladar a la cruz a su actual santuario.

➤ **Señor de Choquekillca**

Según la narración cuenta la historia de un arriero llamado Román Ontón visualizo la cruz en el rio Vilcanota, saliendo del rio mismo, girando en forma de remolino, esta persona pudiendo morir por el turbulento cause, pero se salvó de milagro, a la mañana siguiente relato la historia de la cruz en el rio Vilcanota. El lugar donde ocurrió el suceso se denomina Choquekillkayoc traducido como paradero de los fantasmas.

➤ **Cruz de Pentecostes**

Corresponde a siete cruces que se ubican en sus respectivas capillas que están construidas sobre montañas, que en tiempos de los incas eran lugares de culto y adoración para los dioses andinos como el sol, la luna, el rio y las estrellas, fiesta que inicia en épocas de cosecha de maíz conocida como Aymoray.

## **5.2. Folklore**

Está relacionado a las historias populares que se tienen sobre el origen de ciertas formaciones geológicas, a los que se la asocia una creencia o historia divina, paradójica, encantamientos entre otros, los ejemplos que tenemos son: La ñusta de Pisac.

Este apartado está estrechamente relacionado a las expresiones orales culturales de los pueblos indígenas, comunidades y sus tradiciones del Valle Sagrado de los Incas:

### **5.2.1. La Otra Historia del Origen del Tahuantinsuyo**

Según el arqueólogo de origen palestino Walid Barham Ode en su publicación Tambotoco, La Trilogía de Guamán (2015), llegó a descubrir unas curiosas sombras que reflejaban la montaña Pituseray en el Valle Sagrado de los Incas, dichas sombras reflejan primeramente las sombras de un puma saltando tras el perfil de un inca, y de una ñusta, después, según la proyección del sol a través de una gran peña de la montaña Pituseray, sobre la ciudad de Calca. Las sombras se ven corroborada por los escritos de Guamán Poma de Ayala que describe a un inca transformado en otorongo en el Pituseray y que sería el verdadero Huanacaure, lo que corrobora aún más esta teoría son los dibujos de Guamán Poma de Ayala.

También se menciona datos importantes que aporta Juan de Betanzos, Sarmiento de Gamboa, Garcilaso de la Vega que la paqarina o lugar donde salieron los hermanos Ayar se encuentra como a 5 u 8 leguas, lo que equivale de 24 a 38 kilómetros del Cusco.

Frente a estos datos, para Barham existe muchas contradicciones entre ellas que el cerro Huanacaure se encuentra visible desde el Cusco encontrándose a una legua y media de la ciudad, además de ello no existen restos arqueológicos ni vestigios en sus alrededores, pero las distancias sí coinciden con los tramos del Qoricancha en la ciudad del Cusco y el Pituseray.

Para Barham los incas ocultaron la ubicación del Paqaritambo con mucho hermetismo a pesar de que el virrey Toledo mando averiguar el lugar exacto del Paqaritambo, a partir de ello los cronistas lo han repetido muchas veces sin hacer análisis del lugar exacto.

### **5.2.2. La Leyenda del Deslizamiento Yawarmaqui**

En la ciudad de Urubamba existe un cerro colorado llamado Yawarmaqui, ubicado específicamente al suroeste de la población de Urubamba, la historia comienza hace más de dos siglos, tiempo en el cual fue un nevado de aguas cristalinas, dando bienestar y vitalidad al distrito de Maras, contrario a lo que es hoy en día, un cerro sin vida, árido, con mucha pendiente y la tierra disgregable.

Hace mucho tiempo San Juan Sin Tino se dirigía a la pampa de Charcahuaylla a descansar un rato, de pronto por el camino apareció un hombre recogiendo leña por el camino, de pronto se le acercó a San Juan Sin Tino preguntando por el cerro colorado y el porqué de su desolación, a lo que San Juan Sin Tino respondió que esas tierras estaban maldecidas por Dios debido a ello se encontraba desolado y deshabitado y que ha permanecido así por muchos siglos.

El anciano comenzó contando la historia de que la maldición era producto de que en otro tiempo el cerro había hospedado a dos demonios que se habían disfrazado, quitando la paz, tranquilidad y calma del lugar, en su relato prosiguió contando que en su tiempo era una montaña alta, esbelta, digno de admiración y hasta en su cima podía verse la ciudad del Cusco, lo llamaban cariñosamente “*Qosqo Ccahuarina*” una capilla se encontraba en su cima para que los que pasaban pudieran adorar a un gran crucifijo que se encontraba en la capilla, las personas que pasaban hacían arder sus velas día y noche, también podían observar las hermosas flores que se encontraban en los alrededores.

Justamente al pie de este cerro vivía una familia muy adinerada, esta familia estaba compuesto por un hacendado que vivía con su esposa, sus dos hijas de unos diecisiete y dieciocho años de edad aproximadamente, y un niño de ocho años de edad, esta familia tenía bastante dinero y joyas, en el pueblo eran una familia muy querida y estimada por su espíritu caritativo, el pueblo a la vez era un lugar donde se respiraba paz y bienestar, de pronto arribaron al pueblo dos jóvenes elegantes, gallardos con sus pomposas guitarras tocando hermosas melodías y hasta su canto era muy agradable.

Estos jóvenes no tardaron en llegar a conocer lo acaudalada que era la familia, arribaron por la casa de la familia bajo el pretexto de ir a visitar la capilla, llevaron ramos de flores y al pasar por la casa, la pareja de ancianos les hizo pasar, estos jóvenes se habían ganado la confianza de los padres.



Con el pasar de los meses los jóvenes visitaron constantemente la casa y hasta llegaron a conquistas a las hijas del hacendado culminando en matrimonio, una vez casados orchestaron un macabro plan que consistía en asesinar a toda la familia para quedarse con la fortuna, es así que en una noche muy tempestuosa acabaron con la vida de toda la familia y por un milagro de Dios escapo el hijo menor, huyendo hacia la capilla y en sus oraciones pedía misericordia y clemencia para la desafortunada alma de sus familiares, Dios hizo caso a sus oraciones y sepulto vivo a los demonios cuando se disponían a huir llevándose la fortuna, parte del cerro llego hasta el rio Vilcanota, haciendo retroceder las aguas hasta Yucay, los estragos que causo el deslizamiento es hasta hoy día son todavía visibles este suceso, puede verse al margen derecha del rio Vilcanota.

De esta manera el anciano termino su relato dando a conocer los motivos por el cual se hallaban desolados y deshabitados los parajes del cerro Yawarmaqui.

### **5.2.3. La Leyenda de Pituseray y Sawasiray**

En el pueblo de Urco, al oeste de la ciudad de Calca vivía un kuraka llamado Orqo Waranqa, quien a su vez tenía una hija de una extraordinaria belleza que se llamaba Pituseray, resultado del amor entre Orqo Waranqa y una princesa que provenía de los Yungas.

Con el correr de los años la princesa crecía y su belleza aumentaba, es así que se convirtió en una hermosa mujer que llego a enamorarse de un apuesto joven llamado Sawasiray.

El padre de Pituseray poseía unas tierras que no eran bien productivas, había escasez de agua, con el tiempo esas tierras iban a convertirse en un desolado desierto, esto motivo a ofrecer a su hija Pituseray en matrimonio a la persona que trajera agua hasta sus campos deteriorados.

Se presentaron dos candidatos Kuntuseray y Sawasiray, vecinos de las comarcas vecinas, era un reto casi imposible de cumplir, debido a su posición geográfica en donde se encontraba los campos de Orqo Waranqa, hasta se tenía que vencer la abrupta geomorfología de la zona.

El primero en intentarlo fue Sawasiray, quien intento traer agua a través de las laderas vecinas de cerro Sunqu Qhata, por el poco tiempo del flujo de agua, fracaso en su intento.

Al ver el fracaso de Sawasiray, lo intento Kuntisiray, quien con la experiencia del intento de Sawasiray, contruyo un pozo muy grande en el cerro contiguo y de esa manera el agua empezó a bajar hacia los campos de Orqo Waranqa, la ruta que utilizo para el descargue de agua fue a través de una quebraba que se encontraba en los andenes, resultando el verdadero vencedor de la disputa.

La princesa en su tristeza debido al desenlace final, tuvo que aceptar el casamiento con Kuntisiray, obedeciendo también a su padre, al cabo de unos días llegaron a casarse en un matrimonio que fue muy pomposo, con muchos invitados y que se prolongó durante varios días.

Con el correr de los meses, Pituseray no soportaba la tristeza y nostalgia, es así que una noche de bastante lluvia y truenos huyo en busca de Sawasiray en dirección hacia los cerros, creyendo que al estar más lejos y vencer la altura podría refugiarse en lejanas tierras, pero no contaba con la astucia de Kuntisiray que le dieron alcance ayudado por Orqo Waranqa, es decir el padre de Pituseray, resultando quedar castigados Pituseray y Sawasiray convertidos en montañas nevadas.

Estos nevados hoy en día se encuentran en la ciudad de Calca, justamente detrás de estos nevados se encuentra el nevado Kintisiray.

#### **5.2.4. Leyenda Inca: La Ñusta Chuquillanto y el Pastor Acoitapia**

Esta leyenda inca tiene su origen en el valle de Yucay, en el Valle Sagrado de los Incas, relata la historia de amor que tuvieron una princesa inca llamada Chuquillanto, ñusta reconocida como hija del dios sol y un pastor de nombre Acoitapia oriundo del valle de Lares dedicado a la crianza de animales destinado para el sacrificio a los dioses, el amor que tuvieron Chuquillanto y Acoitapia era prohibido que se daba como castigo la pena de muerte por desobedecer las leyes que tenía la sociedad incaica. Durante mucho tiempo se veían escondidas para no levantar sospechas, pero cuando fueron seguidos por los guardias de la realeza durante la noche, escucharon una voz que les llamaban a ambos y al darse la vuelta quedaron convertidos en piedras, las siluetas de Chuquillanto y Acoitapia puede observarse hasta hoy en día en la montaña del Pituseray, en el lugar donde ambos quedaron petrificados en la ciudad de Calca.

*Figura 64: La Ñusta Chuquillanto y el Pastor Acoitapia*



*Nota.* Adaptado de Leyenda La ñusta y el pastor Acoitapia [Fotografía], por Redacción Ready to Travel Perú, <https://readytotravelperu.com/info/valle-sagrado-incas/leyendas-del-valle-sagrado-de-los-incas/>.

#### **5.2.5. La Leyenda de la Ñusta (Pisac)**

Esta leyenda se origina en el poblado de Pisac, en una de las montañas que se encuentra al sur de Pisac, se trata de una formación geológica de piedra en el cerro llamado Ñustayoq, pero las personas que viven en Pisac la llaman la princesa ñusta encantada.

Esta leyenda cuenta la historia de que en un tiempo determinado Pisac necesitaba construir un puente de piedras sobre el río Vilcanota, lo cual motivo a que el Kuraca de Pisac llamado Huayllapuma ofreciera a su apuesta hija llamada Inkill Chumpi (que significa la princesa de la faja florida), ofreciera en matrimonio a cambio de que algún príncipe logre la hazaña de construir un puente de piedras que pase el río Vilcanota durante una sola noche, los nobles de la región veían aquello como una misión imposible para cualquier persona.

Un día apareció un príncipe de nombre Asto Rimac, que estaba decidido a construir el puente en una sola noche, Asto Rimac tuvo el respaldo de los dioses que le daban el visto bueno a una tarea de semejante magnitud a través de los sacerdotes que vivían en Pisac, con la sola condición de no voltear para ver cómo se estaba construyendo el puente durante la noche y que de hacerlo podrían quedar convertidos en piedra.

Según la leyenda el proyecto estuvo en marcha durante la noche, hasta casi las doce de la media noche ya se contaba con los cimientos en perfectas condiciones apoyado con la ayuda de los obreros y arquitectos de la zona, según lo proyectado se estaba

construyendo con total normalidad, Inkill Chumpi estaba muy nerviosa y ansiosa porque de ello dependía su felicidad, a la vez que pidió a Asto Rimac que se apresurara en la construcción porque ya estaba amaneciendo y aun no se terminaba de construir el puente, fue bastante su desesperación que en un intento de ver el avance, decidió darse la vuelta y ver el puente en construcción y en ese mismo instante quedo convertida en piedra y du futuro esposo quedo arrastrado por las turbulentas aguas del rio Vilcanota, el puente que estaba ya casi finalizado comenzó a destruirse, desde ese momento Inkill Chumpi se encuentra en soledad contemplando el Valle Sagrado de sus antepasados.

#### **5.2.6. La Leyenda de Wiracocha o Tunupa**

LA leyenda cuenta que Wiracochan o Tunupa es una persona que está dotado un poder y fuerza sobrenatural, físicamente tenía cabello corto, vestido con ropa de sacerdote, con tunica y benete de cuatro puntas, el cual representaba cada punta de bonetes los flancos del cerro Pinkuylluna ubicado en Ollantaytambo, sus gestos son rígidos, con su mirada amargada, siempre está siendo llevado en andas por los peregrinos.

Según la leyenda después de ocurrido el diluvio universal, decidió poblar las tierras, pero esta vez lo hizo desde una isla del lago Titicaca, lo primero que hizo fue elevar el firmamento, restablecer el sol, la luna y las estrellas, Wiracocha hizo uso de su báculo e incremento el numero de lagos, arboles, semillas, creo bastantes lenguas. En su afán de restablecer todo dio la orden de vida y paz entre nosotros y aquellas personas que no cumplirían esa orden serian severamente castigados. Hubieron muchos rebeldes que se rehusaron a cumplir esa orden y fueron petrificados en un lugar llamado Tuahuanaco, después de ello Wiracocha continuo su camino de peregrinación llegando a estas zonas bautizándolo como Cusco, justamente aquí anuncio la llegada de los incas, luego continuo su camino llegando a Ollantaytambo pasando por el Valle Sagrado, fue recibido con algarabía hasta fue recibido y homenajeado, como regalo dejo sus conocimientos grabados en su báculo y en la memoria del pueblo de Ollantaytambo, en agradecimiento los ciudadanos de Ollantaytambo labraron su imagen a su semejanza, Wiracocha luego se dirigió hacia Ecuador caminado sobre el mar rumbo hacia el horizonte.

## **Otras Leyendas y Mitos**

### **❖ El Drama Ollantay**

Manuscrito perteneciente a Antonio Valdéz, que cuenta la historia de un amor prohibido entre una princesa inca, hija de Pachacutec llamada Cusi Coyllur (Estrella Alegre) y un general, guerrero de origen plebeyo llamado Ollantay, este personaje deseoso de casarse con Cusi Coyllur obtuvo el rechazo de su padre llamado Pachacutec, esto generó un enfrentamiento entre Ollantay y Pachacutec, este enfrentamiento fue durante diez años, Ollantay se fue a refugiarse a la fortaleza de Ollantaytambo que más adelante fue asediado por las fuerzas de Pachacutec, más tarde Pachacutec muere de forma natural y finalmente Ollantay pudo reencontrarse con Kusi Qoyllur quien había tenido una niña llamada Imaq Sumac fruto del amor con Ollantay.

Año a año este drama se escenifica en el centro arqueológico de Ollantaytambo, esta bien marcado y asimilado esta historia por la población del Valle Sagrado de los Incas.

## **5.3. Identidad**

Elementos o conjunto de elementos geológicos que demuestren identidad de una localidad o pueblo, como ejemplo tenemos: escudos en donde se puede ver elementos geológicos o lugares geológicos montes, planicies donde se realizaron batallas o acontecimientos históricos asociados a identidad.

Otro ejemplo es el linderaje; una tradición íntima dentro de nuestras comunidades en el Valle Sagrado, se realiza una grandiosa fiesta acompañada, de música y peregrinajes sobre los límites fronterizos de las montañas, por sobre se colocan linderos a manera de limitar los territorios de cada comunidad.

Los comuneros realizan un recorrido de todo un día caminando por los senderos de las montañas entre campos de cultivo y una majestuosa vista de los nevados desde donde la cordillera de Vilcabamba nos acompaña el camino, van realizando ofrendas y rituales por donde pasan, conectándose con la naturaleza, al compás de la música bailando con el viento.

Para la artesanía se tienen elementos geológicos como base sobre el cual se realizan diseños artísticos producidos en el Valle Sagrado, son muy variados y se pueden agrupar

de diferentes formas, teniendo como base un elemento geológico, se tienen cerámicos a partir de arcilla que pasa por diferentes procesos para su endurecimiento, embellecimiento y otro elemento son las rocas extraídas de la naturaleza para hacer lo que se conoce como tallado en roca con diseños únicos los cuales son deseados por los turistas nacionales e internacionales. Una forma de artesanía incluida sería en trabajo que se realiza para obtener la sal en las salineras de Maras, un proceso netamente artesanal.

### **5.3.1. Rasgos Distintivos de la Población**

*Figura 65: Salineras y Moray rasgo distintivo de Maras*



*Nota.* Adaptado de Tour a Maras Moray y Salineras [Fotografía], por Oh MachuPicchu Agencia de Viajes y Turismo, <https://www.ohmachupicchu.com/tour/tour-a-maras-moray-y-salineras/>.

*Figura 66: El cerro Intihuatana, rasgo distintivo de Pisac*



*Nota.* Adaptado de Valle Sagrado de los Incas [Fotografía], por To Machupicchu Travel, <https://peruchoquequiratrek.com/es/valle-sagrado-delos-incas/>.

*Figura 67: Los nevados Pituisiray y Sawasiray rasgo distintivo de Calca*



*Nota.* Adaptado de Sawasiray (montaña) [Fotografía], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Sawasiray\\_%28monta%C3%B1a%29](https://es.wikipedia.org/wiki/Sawasiray_%28monta%C3%B1a%29). Fair use.

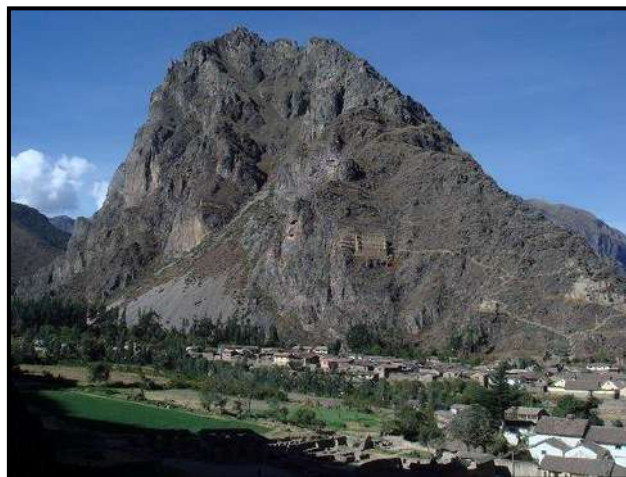
La forma del valle, el rio Vilcanota es un rasgo muy distintivo de todo el Valle Sagrado, es decir de las comunas San Salvador, Pisac, Lamay, Calca, Huayllabamba, Yucay, Urubamba, Ollantaytambo.

*Figura 68: Forma de U del Valle Sagrado de los Incas*



*Nota.* Adaptado de El Valle Sagrado de los Incas [Fotografía], por Machupicchu Travel, <https://imachupicchu.com/es/valle-sagrado-incas/>.

*Figura 69: Cerro Cerro Pinkuylluna rasgo distintivo de Ollantaytambo*



*Nota.* Adaptado de Ollantaytambo. Cerro Pinkuylluna con el gigantesco perfil escultórico de Tunupa (el enviado de Wiracocha). Monumento de 140 metros esculpido en lo alto de la montaña [Fotografía], por Redacción Tripadvisor, [https://www.tripadvisor.com.eg/LocationPhotoDirectLink-g294319-i376907560-Ollantaytambo\\_Sacred\\_Valley\\_Cusco\\_Region.html](https://www.tripadvisor.com.eg/LocationPhotoDirectLink-g294319-i376907560-Ollantaytambo_Sacred_Valley_Cusco_Region.html).

*Figura 70: Cerro Huayna Picchu rasgo distintivo de Machupicchu*



*Nota.* Adaptado de Huayna Picchu [Figura 70], por wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Huayna\\_Picchu](https://es.wikipedia.org/wiki/Huayna_Picchu). Fair use.

También tenemos algunos distritos del Valle Sagrado de los Incas que toman ciertos elementos geológicos singulares como rasgos distintivos de una población, lo cual se manifiesta en símbolos identificativos patrios del lugar, entre ellos tenemos en el escudo de armas del distrito de Aguas Calientes aparece la montaña del Huayna Picchu.



Podríamos mencionar también que se utiliza elementos geológicos en los himnos de las provincias de Urubamba y Calca, hacen referencia a las montañas Pumahuanca, Chicon, Pitusiray, Sawasiray.

No podemos olvidar también que muchas ciudades y comunidades del Valle Sagrado tienen su nombre debido al rasgo geológico donde quedan ubicadas, por lo cual llevan su nombre en quechua, así por ejemplo tenemos: Urubamba (en quechua, Urupampa, que significa «meseta de arañas»), es el nombre que toma el río Vilcanota a partir del pueblo de Urubamba; también el distrito de Maras tiene su origen en el quechua, donde maras deriva de la palabra “mara” que significa sal, lo que hace referencia a las salineras ubicadas en el distrito, también el distrito de Aguas Calientes lleva su nombre a la abundancia de aguas termales que existe en la zona, también el nombre del distrito de Huayllabamba proviene del Runa Simi regional waylla pampa, lo que se traduce al español como la planicie de la pradera.

#### **5.4. Patrimonio Artístico**

Elementos geológicos en donde se realiza cualquier actividad artística de un hombre construcciones que se realizan dentro o sobre rocas de cualquier carácter, tenemos por ejemplo las construcciones de tumbas incaicas en la cima de la montaña llamada cerro Calvario en la localidad de Calca, que está entre rocas areniscas que han sido erosionados formando cuevas medianas.

##### **5.4.1. Pinturas Rupestres de Capillayoc y Chahuaytiri**

Capillayoc queda ubicado en una quebrada de Yucay, que antiguamente fueron habitados por nómadas, dichas pinturas rupestres están ubicados en el Apu Saywa, en el cerro Capillayoq.

*Figura 71: Pinturas rupestres en el cerro Capillayoc*



*Nota.* Adaptado de Nómade de Sudamérica [Figura 71], por Redacción Viajando por Sudamérica, <https://viajandosudamerica.wordpress.com/2014/10/25/andeneria-inca-y-pinturas-rupestres-de-capillayoq-en-la-quebrada-de-yucay/>.

Las pinturas rupestres de Chahuaytiri, está ubicado a 45 minutos de Pisac, en un afloramiento vertical de arenisca, e las faldas del cerro Morowiqsa.

*Figura 72: Pinturas rupestres del cerro Chahuaytiri*



*Nota.* Adaptado de Pinturas rupestres de posible afiliación Inca en el departamento de Cusco [Fotografía], por Redacción Rainer Hostnig, 2022, [https://www.rupestreweb.info/incacusco.html?fbclid=IwY2xjawEprlVleHRuA2FlbQIxMAABHQRDgifRT4EtAfq3SoVdPrEfCY7fjxfABeO3dLX5eGW1UmXhZtWGelyAA\\_aem\\_ibr9Zg\\_qyFp0eTIQbFCPIg](https://www.rupestreweb.info/incacusco.html?fbclid=IwY2xjawEprlVleHRuA2FlbQIxMAABHQRDgifRT4EtAfq3SoVdPrEfCY7fjxfABeO3dLX5eGW1UmXhZtWGelyAA_aem_ibr9Zg_qyFp0eTIQbFCPIg).

#### 5.4.2. Tumbas Prehispánicas en Cerro Calvario

*Figura 73: Tumbas prehispánicas del cerro Calvario*



*Nota.* Adaptado de Pinturas rupestres de posible afiliación Inca en el departamento de Cusco [Fotografía], por Redacción Rainer Hostnig, 2022, [https://www.rupestreweb.info/incacusco.html?fbclid=IwY2xjawEprlVleHRuA2FlbQIxMAABHQRDgifRT4EtAfq3SoVdPrEfCY7fjfxfABeO3dLX5eGW1UmXhZtWGelyAA\\_aem\\_ibr9Zg\\_qyFp0eTIQbFCPIg](https://www.rupestreweb.info/incacusco.html?fbclid=IwY2xjawEprlVleHRuA2FlbQIxMAABHQRDgifRT4EtAfq3SoVdPrEfCY7fjfxfABeO3dLX5eGW1UmXhZtWGelyAA_aem_ibr9Zg_qyFp0eTIQbFCPIg).

#### 5.4.3. Machupicchu

Otro ejemplo es la construcción de Machupicchu sobre un batolito granítico, usando la roca de este afloramiento.

*Figura 74: Machupicchu construido sobre un batolito*



*Nota.* Adaptado de Conoce los nuevos circuitos del Santuario Histórico de Machupicchu [Fotografía], por Redaccion Perú Travel, 2024, <https://www.peru.travel/es/noticias/conoce-los-nuevos-circuitos-del-santuario-historico-de-machupicchu>.

#### 5.4.4. Santuario De La Gruta De La Virgen De Fátima-Lamay

Se trata de un afloramiento estalactítico, donde lo acondicionaron y lo convirtieron en un adoratorio, lugar de culto de la Virgen de Fátima en Lamay.

*Figura 75: Afloramiento estalactítica de la gruta de la virgen de Fátima en Lamay*



#### 5.4.5. Moray

Todos los centros arqueológicos del Valle Sagrado de los Incas, los incas vieron la forma geológica del terreno y lo usaron para realizar sus edificaciones, ejemplo tenemos las domas de maras lo usaron hará hacer un laboratorio agrícola.

*Figura 76: Moray construido para ser un laboratorio agrícola*



*Nota.* Adaptado de Tour a Maras y Moray [Fotografía], por Redacción Inca Wall Travel Agency, <https://incawalltravel.com/maras-y-moray/>.

## **5.5. Patrimonio Histórico**

Exclusivamente arraigado a la relación historia-geología a través de la arqueología que se forja sobre terreno geológico que sirve como base, utilizando materiales geológicos sea este el caso de la mayoría de sitios arqueológicos construidos a base de roca dispuestos a lo largo y ancho del valle sagrado de los incas, esta relación nos resalta la historia pasada de los incas, como forjaron, tallaron y movieron bloques de roca gigantes utilizados en sus construcciones, y luego como la llegada de matonescos grupos que enquistaron su religiosidad separaron su historia conectada hacia la naturaleza, reemplazando templos por iglesias cristinas talladas en las mismas rocas que se utilizaron antes, la historia cuenta como permanecen los elementos geológicos, se les da diferentes significados en el tiempo mientras las distintas realidades se distorsionan, se crean y desaparecen culturas.

### **Hechos Históricos en la Geología Del Valle Sagrado**

- **Batalla de Ollantaytambo**

Fue un enfrentamiento armado ocurrido en las montañas de los alrededores de Ollantaytambo en enero de 1537, entre el ejército de Manco Inca y una expedición española liderada por Hernando Pizarro, en esta batalla Manco Inca utilizó hábilmente la geología del Valle Sagrado como por ejemplo el río Vilcanota, las terrazas de los cerros, las partes altas de las montañas, al final los españoles fueron derrotados huyendo amedrentados, en parte la victoria de Manco Inca fue gracias a la geología que encierra el valle.

### **Hechos Catastróficos**

- **Deslizamiento de Yawarmaqui**

Ocurrido el 19 de agosto de 1679 aproximadamente a las diez de la mañana, el cerro Yawarmaqui se desploma en dirección al río Vilcanota, lo que originó un embalsamiento del río, llegando a abarcar amplias áreas de la ciudad, inclusive al pie de la iglesia, trayendo como resultado la muerte de mil personas, años más tarde el doctor emérito de la UNSAAC Carlos Kalafatovich estudió la zona, en sus estudios dio a conocer que por la zona existen numerosas fallas geológicas, los deslizamientos que sucedieron en Yawarmaqui se debe principalmente a la presencia de mineral de anhidrita de yeso que

unido a la intensidad de lluvias de verano provocan la saturación de las rocas aumentando el peso y por ende el deslizamiento.

- **Deslizamiento del Nevado Chicón**

Ocurrido a media noche, el 27 de enero de 1942, sorprendiendo rotundamente a la población de Urubamba, dejando como saldo 70 muertos, y muchos daños físicos en las viviendas, el origen fue el desprendimiento de un trozo de hielo del nevado Chicón, llegando a una laguna lo que origino de desborde con dirección a la quebrada de Chicón, para finalmente llegar las aguas acompañado por lodo y barro hacia la ciudad de Urubamba, este hecho quedo marcado en la mente de los urubambinos. Los deslizamientos que hubo en Urubamba por los nevados Chicón y Pumahuanca ocurrieron desde tiempos inmemorables, prueba de ello tenemos sedimentos aluviales con material lítico en las quebradas respectivas.

## **5.6. Historia de la Ciencia**

Son contados los conocimientos científicos en geología que tuvieron los antiguos pobladores del Valle Sagrado, pero se puede rescatar que probablemente los incas tuvieron conocimiento de las rocas que afloraban en la zona, también las fallas que se encuentran presentes, podríamos mencionar:

- **Machupicchu, Ciudad Construida Sobre Fallas Geológicas**

Un estudio publicado por la Sociedad Geológica de Estados Unidos publicó un artículo donde se resalta que los incas construyeron Machupicchu sobre fallas geológicas a propósito, afirmando que la ubicación de Machupicchu no es una coincidencia como lo reafirma el geólogo Rualdo Menegat, científico de la Universidad Federal Rio Grande do Sul de Brasil.

En la Cordillera de los Andes a una altura de 2,430 msnm, lo cual intriga a los investigadores por qué los incas construyeron Machupicchu en un lugar casi inaccesible. Los científicos se valieron por imágenes satelitales apoyado por mediciones de campo, en el trabajo corroboraron una poblada red de fallas y fracturas sobre la cual se levantó Machupicchu, muchas fallas y fracturas tienen una coincidencia con las fallas que dieron origen a la Cordillera de los Andes, con sentido noreste-suroeste y noroeste a sureste llegando a formar una X en cuyo centro queda ubicado Machupicchu. Otro aspecto son

las rocas fracturadas que fueron desplazadas debido a una serie de terremotos, lo cual trajo consigo el debilitamiento de las rocas y eran más fácil tallarlas y pulirlas, también debido a las fisuras de las rocas los incas utilizaron como una fuente de suministro de agua.

Se puede concluir que los incas ya conocían la geología de la zona, a partir de ello muy posiblemente aportaron conocimiento de la ciencia a las futuras generaciones, conocieron el batolito que encierra Machupicchu.

- **Construcciones Incas Sismo Resistentes**

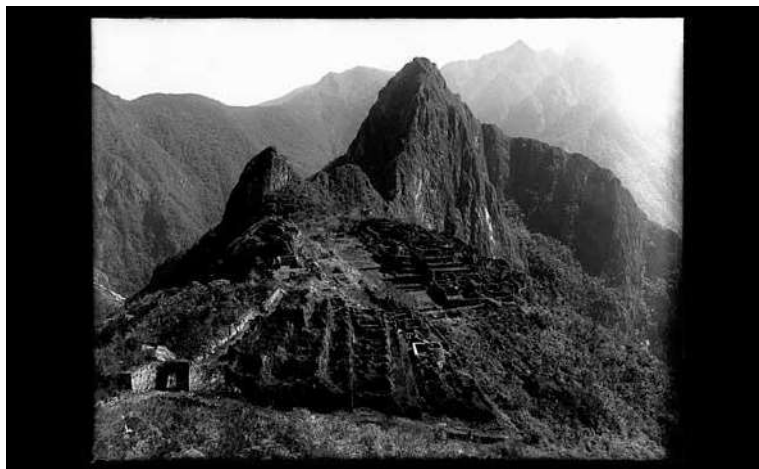
Los incas tuvieron mucho conocimiento de los fenómenos naturales, entre ellos los terremotos, por lo cual construyeron sus edificaciones diseñadas para que puedan soportar fenómenos naturales, prueba de ello tenemos en Machupicchu, Pisac, Ollantaytambo, primeramente construyeron con bloques más pequeños, algo rustico, para pasar al uso de bloques más resistentes y de mayor tamaño, con bases anchas y con muros más angostos llamada estructura trapezoidal, la puertas trapezoidales con dindeles, es decir con bloques grandes.

Además de ello los incas en el Valle Sagrado, planificaron de manera notable su urbanismo, debido a los peligros naturales como son inundaciones, deslizamientos y huaycos, es por ello que se levantaron andenerías en Ollantaytambo, Yucay, Pisac, utilizando la ingeniería para dominar el Valle Sagrado con respecto a los fenómenos naturales que conocían perfectamente, para controlar una zona inestable además de ello lo aprovecharon para cultivar.

## **5.7. Estética y Relevancia Escénica**

En la relevancia estética y escénica tenemos básicamente antiguas fotografías realizadas por destacados fotógrafos en años pasados, dieron a conocer lo importante que era el Valle Sagrado en términos paisajísticos y hasta geológicos.

*Figura 77: Fotografía de Martin Chambi de Machupichu en 1923*



*Nota.* Adaptado de Chambi en la ventana [Fotografía], por Redacción Antigo Perú, 2021, <https://www.antiguoperu.com/2021/11/chambi-en-la-ventana.html>.

*Figura 78: Wiñay Wayna por Martin Chambi en 1940*



*Nota.* Adaptado de Chambi en la ventana [Fotografía], por Redacción Antigo Perú, 2021, <https://www.antiguoperu.com/2021/11/chambi-en-la-ventana.html>.



*Figura 79: El Valle Sagrado por la National Geographic*



*Nota.* Adaptado de Urubamba, el Valle Sagrado de los Incas [Fotografía], por Redacción National Geographic, 2023, [https://historia.nationalgeographic.com.es/edicion-impresa/articulos/valle-sagrado-incas\\_20448](https://historia.nationalgeographic.com.es/edicion-impresa/articulos/valle-sagrado-incas_20448).

*Figura 80: El cañón del Urubamba por la National Geographic*



*Nota.* Adaptado de Urubamba, el Valle Sagrado de los Incas [Fotografía], por Redacción National Geographic, 2023, [https://historia.nationalgeographic.com.es/edicion-impresa/articulos/valle-sagrado-incas\\_20448](https://historia.nationalgeographic.com.es/edicion-impresa/articulos/valle-sagrado-incas_20448).

## **CAPITULO VI: GEOPATRIMONIO**

Se considera Geopatrimonio a los sitios o áreas relacionados con la geología que también han sido moldeados por la actividad humana. Estos sitios pueden denominarse también Geoculturales. En el caso del Valle Sagrado de los Incas, se incluyen todos los restos arqueológicos presentes en la zona. Estos restos son el resultado de una adaptación de la geología local; por ejemplo, los restos arqueológicos en Ollantaytambo fueron construidos con rocas provenientes del macizo de Cachicata. Aprovechando la geomorfología del terreno, los incas diseñaron y construyeron la fortaleza de Ollantaytambo utilizando rocas transportadas desde este macizo

Otro aspecto a mencionar es que los restos arqueológicos presentes en el Valle Sagrado de los Incas corresponden a sitios del Patrimonio Mundial de la UNESCO. Esto significa que promueven la conservación de sitios culturales con valor universal excepcional, como es el caso del Santuario Histórico de Machu Picchu. En cuanto a Ollantaytambo, actualmente se encuentra en proceso para ser reconocido como Patrimonio de la Humanidad. Sin embargo, todos los restos arqueológicos del Valle Sagrado ya están oficialmente reconocidos como Parques Arqueológicos del Perú.



En este trabajo de investigación, los restos arqueológicos se consideran como Geopatrimonio, sitios del Patrimonio Mundial y patrimonio cultural. El Valle Sagrado encierra tres tipos de patrimonios de la UNESCO: el Patrimonio Geológico, el Patrimonio Natural y el Patrimonio Cultural e Intangible, lo que agrega un valor significativo a la zona.

También se mencionan algunos centros arqueológicos menos conocidos, pero que poseen igual relevancia que los demás y ser considerados como geopatrimonio. Esto contribuye a añadir valor al Valle Sagrado de los Incas.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Código</b>		<b>Nombre</b>	
SA1		<b>Machupicchu</b>	
<b>Coordenadas UTM</b>	E 457425	S 6353353	
<b>Altitud</b>	2,300 msnm		
<b>Localidad</b>	Aguas Calientes (Machupicchu Pueblo)	<b>Comuna</b>	Aguas calientes
<b>Poblado (s) más próximo (s) (km)</b>		<b>Distancia (km) a punto más próximo de acceso en:</b>	
Aguas Calientes	15	Bus	15
Santa Teresa	20	Bus-tren	20
Ollantaytambo	40	Tren-bus	40
<b>Uso actual</b>	Turístico recreativo, restos arqueológicos incas que promueve el turismo histórico en el Perú.		
<b>Asociación con elementos de índole geológico</b>		Restos arqueológicos encima del batolito de Machupicchu	
<b>Asociación con elementos de índole natural</b>		Flora y fauna nativa	
<b>Asociación con elementos de índole cultural</b>		Restos incas y manifestaciones Culturales locales	
<b>Reconocimiento</b>		Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1983	
<b>Estado de conservación</b>		Muy buen estado de conservación	
<b>Condiciones de observación</b>		Excelente, existe una muy buena infraestructura para visitar el lugar	
<b>Situación legal</b>		Protegido por la UNESCO	
<b>Posibilidad de recolección de objetos</b>		No es posible de recolectar objetos	
<b>Fragilidad intrínseca</b>		No puede ser destruido por el excelente cuidado del Ministerio de Cultura.	
<b>Vulnerabilidad a los procesos naturales</b>		Vulnerabilidad muy baja	
<b>Ubicación y acceso</b>	La mejor forma para llegar a Machu Picchu es tomar un transporte público desde Cusco a Ollantaytambo (1.30 horas), ahí coger el tren que los llevará hasta Aguas Calientes o Machupicchu pueblo (1.30 horas). Desde ahí tienes que tomar un bus hasta la entrada de Machu Picchu (30 minutos). En total, el trayecto dura unas 4 horas.		
<b>Descripción</b>	Este sitio arqueológico catalogado como Parque arqueológico nacional de Machupicchu, declarado patrimonio mundial de la		

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

	<p>UNESCO y protegido por el mismo ente, sagrado templo de los incas considerado una de las 7 maravillas del mundo este situado en una meseta de rocas de carácter granítico, descritos en los cuadrángulos de Machupichu, Calca y Urubamba.</p> <p>Se dice que este centro arqueológico importante fue emplazamiento que pudo haber sido un retiro real construido en parte para conmemorar la exitosa campaña de Pachacútec contra el pueblo de los Chancas, se trató de un centro de carácter político, religioso, administrativo que fue escenario estratégico para el intercambio de productos entre grupos amazónicos y serranos desde períodos anteriores incluso, fungió como un foco de interacción entre los dominios andino y amazónico. (Bastante, 2020).</p> <p>Actualmente, esta joya inca es uno de los focos turísticos del país. Los viajeros se acercan hasta Aguas Calientes para iniciar la ruta inca que Hiram Bingham, el profesor de Yale, popularizó a principios del siglo XX.</p> <p>Desde Machu Picchu se puede disfrutar también de unas magníficas vistas de la cordillera de Vilcabamba, del cañón del río Urubamba y del cerro Putucusi. Leyendas, lugares de culto, pirámides, piedras sagradas e historia son algunas de las maravillas que hay que descubrir en esta misteriosa maravilla del mundo.</p>
<p><b>Imagen satelital</b></p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><i>Nota.</i> Tomado de Google Earth</p> </div> </div>
<p><b>Fotografías</b></p>	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p><i>Nota.</i> Tomado de <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Machu_Picchu">https://es.wikipedia.org/wiki/Machu_Picchu</a></p> </div>  </div>



*Nota.* Tomado de <https://www.culturacusco.gob.pe/noticia/imagen/447-mil-800-visitantes-recibio-machupicchu-durante-el-ano-2021/>





*Nota.* Tomado de <https://www.tours-machupicchu-peru.com/paquete/tour-cusco-machu-picchu-7-dias-6-noches/>

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

Código		Nombre	
SA2		Parque Arqueológico de Pisac	
Coordenadas UTM	E 191960	S 8516017	
Altitud	2970 msnm		
Localidad	Pisac	Comuna	Pisac
Poblado (s) más próximo (s) (km)		Distancia (km) a punto más próximo de acceso en:	
Pisac	2km	Bus	2km
Uso actual	Turístico recreativo, restos arqueológicos incas que promueve el turismo histórico en el Perú.		
Asociación con elementos de índole geológico	Restos arqueológicos construidos con roca volcánica de cantera inca		
Asociación con elementos de índole natural	Flora y fauna nativa		
Asociación con elementos de índole cultural	Restos incas		
Reconocimiento	Declarado como Patrimonio Cultural de la Nación con R.D.N° 429/INC - 2002		
Estado de conservación	Buen estado de conservación		
Condiciones de observación	Bueno, se puede observar desde la ciudad de Písaq, amplia zona de observación		
Situación legal	Reconocido por Resolución Directoral Nacional N°429/INC - 2002		
Posibilidad de recolección de objetos	No es posible de recolectar objetos		
Fragilidad intrínseca	No puede ser destruido, protegido por el Ministerio de Cultura.		
Vulnerabilidad a los procesos naturales	Vulnerabilidad muy baja		
Ubicación y acceso	La mejor forma para llegar a Pisac es tomar un transporte público desde Cusco a la misma Ciudad de Pisac (30 min), Desde ahí caminar hasta el centro arqueológico.		
Descripción	Dentro de la descripción de su arqueología se muestra elementos como templos, enormes andenerías, acueductos, puentes, casas, caminos, portadas y murallas de entre los más importantes destacan el barrio de Písaq, el barrio de Intiwatana, los torreones, los andenes de Uímin y Wanuwánupata, la casa de dos pisos, andenes de PataPata		

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**


	<p>entre otros, presentaba construcción fina estilo Inca porque se trataba a de una capital regional muy importante, además que sus tierras eran fértiles (Angles Vargas, 1988).</p> <p>Los herederos de esta ciudadela Inca son los mismos que viven ahora. Además, existe una conexión fuerte entre las el centro arqueológico y el pueblo actual, a través de las fiestas locales, tanto en carnavales, procesiones, es la principal fuente de ingreso, siendo el atractivo más importante que tienen las comunidades y la ciudad. ayudando así al desarrollo del mercado artesanal y la visita de los atractivos de la ciudad misma. (Fatule, 2014).</p>
<b>Imagen satelital</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Nota.</i> Tomado de Google Earth</p>
<b>Fotografías</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Nota.</i> Tomado de <a href="https://travellitours.com/valle-sagrado/">https://travellitours.com/valle-sagrado/</a></p>

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Código</b>		<b>Nombre</b>	
SA3		Parque Arqueológico de Ollantaytambo	
<b>Coordenadas</b>	E 796274	S 8532800	
<b>Altitud</b>	2 790 msnm		
<b>Localidad</b>	Ollantaytambo	<b>Comuna</b>	Ollantaytambo
<b>Poblado (s) más próximo (s) (km)</b>		<b>Distancia (km) a punto más próximo de acceso en:</b>	
Urubamba	17	Bus-movilidad particular	17
Plaza principal Ollantaytambo	0.5	Caminata	0.5
<b>Uso actual</b>	Turístico recreativo, restos arqueológicos incas que promueve el turismo histórico en el Perú.		
<b>Asociación con elementos de índole geológico</b>		Restos arqueológicos de material rocoso volcánico de cantera inca	
<b>Asociación con elementos de índole natural</b>		Flora y fauna nativa	
<b>Asociación con elementos de índole cultural</b>		Manifestaciones culturales incas	
<b>Reconocimiento</b>		Declarado Patrimonio Cultural de la Nación	
<b>Estado de conservación</b>		Muy buen estado de conservación	
<b>Condiciones de observación</b>		Excelente, existe una muy buena infraestructura para visitar el lugar	
<b>Situación legal</b>		Reconocido como tal con R.D.N. N° 395-2002	
<b>Posibilidad de recolección de objetos</b>		No es posible de recolectar objetos	
<b>Fragilidad intrínseca</b>		No puede ser destruido, protegido por el Ministerio de Cultura.	
<b>Vulnerabilidad a los procesos naturales</b>		Vulnerabilidad baja	
<b>Ubicación y acceso</b>	La mejor forma de llegar es partiendo de Cusco (carretera asfaltada) con una distancia de 80 Km pasando por Chinchero – Urubamba, un tiempo de 2 horas aprox.		
<b>Descripción</b>	Este sitio arqueológico (fortaleza inca) que combina con el Pueblo del mismo nombre se le conoce como la “Ciudad Inca Viviente”, es un lugar que se incluye dentro de los paquetes turísticos, sus calles de piedra conservan la asombrosa arquitectura inca. Fue mandado a		



**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

	<p>construir por el Inca Pachacútec (1438-1471) dentro de su arquitectura se puede observar la Real Casa del Sol, compuesta por terrazas muy amplias orientadas hacia la plaza principal del pueblo; El fuerte Choqana. La plaza Mañay Raqayo K'uychipunku, El templo del Sol, La portada Monumental y el Reciento de las 10 Hornacinas, El baño de la Ñusta y sus andenes. (BoletoMachupicchu, 2023).</p> <p>Lo que más destaca dentro de toda la arquitectura es el Templo del Sol conformado por bloques de hasta 3 metros de altura y un peso aproximado de 60 toneladas de roca Volcánica de la Cantera de Kachi Jata</p> <p>Y como lo describe Garcilazo de la Vega, “Aquel valle se aventaja en excelencia a todos los que hay en el Perú, por lo cual todos los Reyes Incas [...] lo tuvieron por jardín y lugar de sus deleites y recreación donde iban a alentarse de la carga y pesadumbre que el reinar tiene consigo [...] el sitio es amenísimo, de aires frescos y suaves, de lindas aguas, de perpetua templanza, de tiempo sin frio in calor, sin moscas ni mosquitos ni otras sabandijas penosas” (1976 [1609]; libro V, cap. XXVII, 270, citado por Protzen, 2005).</p> <p>La construcción se hizo con piedras de tipo riolítica? De grano grueso, con fenocristales de cuarzo y plagioclasas y feldespatos de hasta 6 mm con fondo cristalino los que se encuentran en las canteras del sur y norte de Kachiqata que coincide con las cabeceras y las rampas por donde se hacía rodar los bloques para luego llevarlos hasta el sitio arqueológico. (Protzen, 2014).</p>
<p><b>Imagen satelital</b></p>	 <p align="center"><i>Nota. Tomado de Google Earth</i></p>
<p><b>Fotografías</b></p>	




*Nota.* Tomado de  
<https://www.gob.pe/institucion/indecopi/noticias/858677-el-indecopi-entrego-una-marca-de-certificacion-a-la-municipalidad-distrital-de-ollantaytambo>

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Código</b>		<b>Nombre</b>	
SA4		Andenes de Moray	
<b>Coordenadas</b>	E 803642	N 8524600	
<b>Altitud</b>	3 500 msnm		
<b>Localidad</b>	Maras	<b>Comuna</b>	Maras
<b>Poblado (s) más próximo (s) (km)</b>		<b>Distancia (km) a punto más próximo de acceso en:</b>	
Poblado de Maras	9	Auto-Bus	9
<b>Uso actual</b>	Turístico recreativo, Terrazas agrícolas incas de carácter turístico		
<b>Asociación con elementos de índole geológico</b>	Restos arqueológicos de material rocoso volcánico de cantera inca		
<b>Asociación con elementos de índole natural</b>	Flora y fauna nativa		
<b>Asociación con elementos de índole cultural</b>	Manifestaciones culturales incas		
<b>Reconocimiento</b>			
<b>Estado de conservación</b>	Muy buen estado de conservación		
<b>Condiciones de observación</b>	Excelente, existe una muy buena infraestructura para visitar el lugar		
<b>Situación legal</b>	Protegida por el estado		
<b>Posibilidad de recolección de objetos</b>	No es posible de recolectar objetos		
<b>Fragilidad intrínseca</b>	No puede ser destruido por el excelente cuidado del Ministerio de Cultura.		
<b>Vulnerabilidad a los procesos naturales</b>	Vulnerabilidad muy baja		
<b>Ubicación y acceso</b>	Ubicación comunidad campesina de Mullakas Misminay al noreste del poblado de Maras. Acceso por la carretera Cusco-Urubamba, luego Maras-Moray a una distancia de 9 kilómetros (desvío al poblado de Maras)		
<b>Descripción</b>	Este es una construcción inca ubicada cerca al Poblado de Maras, a 7 Km aproximadamente, se trata de 4 embudos con andenerías en forma circular de hasta 12 terrazas, se considera que Moray habría sido un centro de investigación agrícola incaica y que no todas las terrazas producían o tenían riego anual por lo que se deduce habría abastecido		

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

	<p>a no más de 45 personas al año, sus temperaturas según estudios tienen gradientes en ciertas épocas del año, lo que influye en la humedad y la temperatura del suelo. (Earls, 2013).</p> <p>Es decir, lo que se explica como microclimas dentro de las terrazas o también llamados “muyus” que se adaptan al tipo de cultivo que se deseaba plantar antiguamente entre más de 250 vegetales incluidos la quinua o Kiwicha, papas, calabazas etc. Actualmente en octubre se festeja la fiesta del sol o Moray Raymi realizado por los pobladores de la zona. (LOGITRAVEL, 2021).</p>
<b>Imagen satelital</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Nota. Tomado de Google Earth</i></p>

**Fotografías**


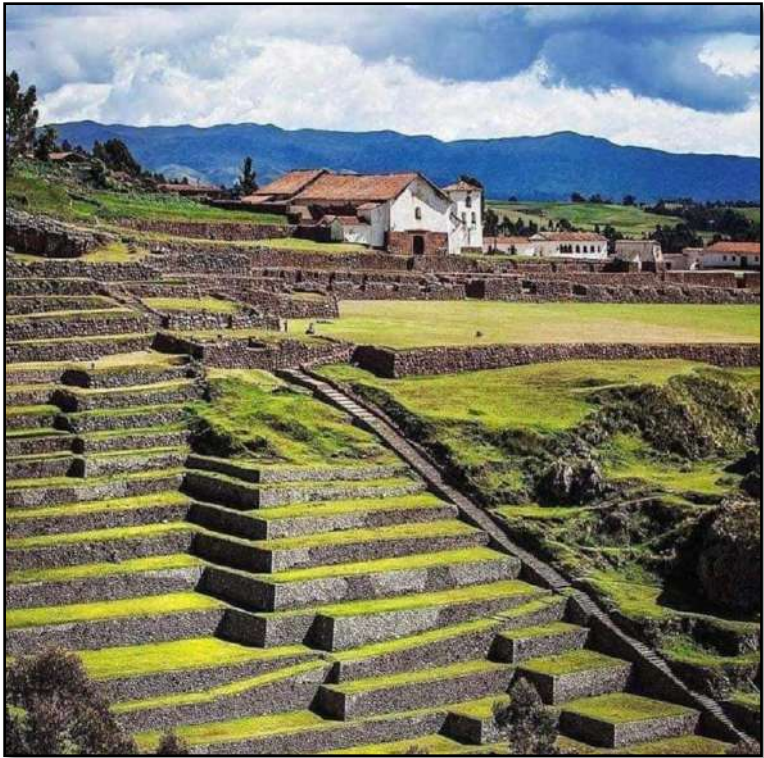


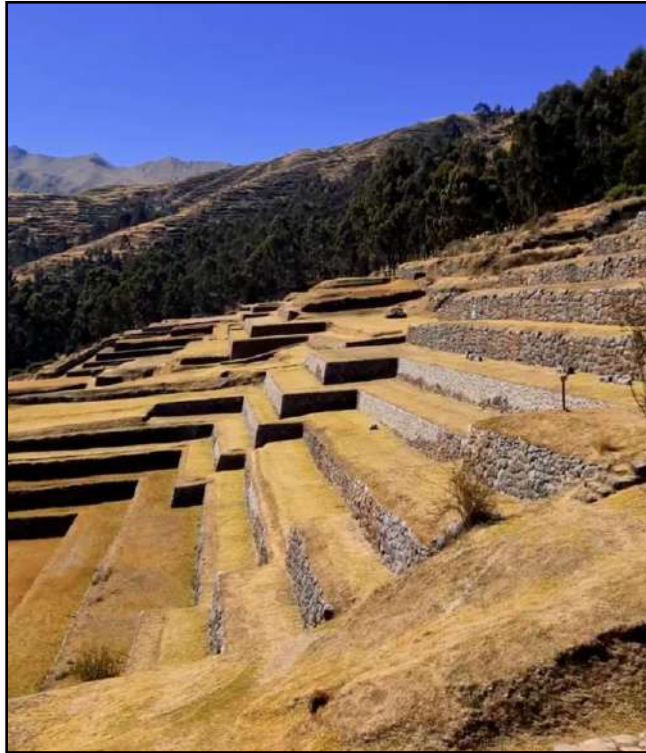
*Nota.* Tomado de <https://punoadventures.com.pe/tour-maras-moray>

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Código</b>		<b>Nombre</b>	
SA5		<b>Sitio Arqueológico de Chinchero</b>	
<b>Coordenadas</b>	E 819812	S 8517847	
<b>Altitud</b>	3 785msnm		
<b>Localidad</b>	Chinchero	<b>Comuna</b>	Chinchero
<b>Poblado (s) más próximo (s) (km)</b>		<b>Distancia (km) a punto más próximo de acceso en:</b>	
Plaza central Chinchero	1	Bus-auto	1
Cusco	30	Bus-auto	30
<b>Uso actual</b>	Turístico recreativo, restos arqueológicos incas que promueve el turismo histórico en el Perú.		
<b>Asociación con elementos de índole geológico</b>	Restos arqueológicos de material rocoso volcánico de cantera inca		
<b>Asociación con elementos de índole natural</b>	Flora y fauna nativa		
<b>Asociación con elementos de índole cultural</b>	Manifestaciones culturales incas		
<b>Reconocimiento</b>	Declarado como Parque Arqueológico a través de la Resolución directoral nacional N° 515 del año 2005		
<b>Estado de conservación</b>	Muy buen estado de conservación		
<b>Condiciones de observación</b>	Excelente, existe una muy buena infraestructura para visitar el lugar		
<b>Situación legal</b>	Protegida por el Estado		
<b>Posibilidad de recolección de objetos</b>	No es posible de recolectar objetos		
<b>Fragilidad intrínseca</b>	No puede ser destruido por el excelente cuidado del Ministerio de Cultura.		
<b>Vulnerabilidad a los procesos naturales</b>	Vulnerabilidad muy baja		
<b>Ubicación y acceso</b>	Por carretera asfaltada (Cusco – Chinchero) a una distancia de 30 kilómetros		
<b>Descripción</b>	Dentro de la comunidad incaica, el sitio arqueológico de chincheros fue un recinto urbano entre el camino hacia Machupichu, fundado por el Inca supremo en ese entonces Tupac Yupanqui donde se dice que murió luego de gobernar, se puede observar su arquitectura hecha con piedra caliza subredondeada característico del lugar, tiene conjuntos habitacionales de tipo residencial Inca, ceremonial inca		

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

	<p>para la nobleza y agrícola conformado por sus terrazas de cultivo. Este sitio arqueológico como otros también fue ocupado en la época virreinal por curas mandados por la corona para adoctrinar a los incas, fruto de ello sobre los cimientos incas se construyó lo que hoy se conoce como la parroquia de Monserrate ubicada en la parte alta del recinto arqueológico. (incredible Travel, 2023)</p>
<b>Imagen satelital</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Nota.</i> Tomado de Google Earth</p>
<b>Fotografías</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Nota.</i> Tomado de Chullitos Viajes</p>



*Nota.* Tomado de  
[https://www.tripadvisor.com.mx/ShowUserReviews-g294314-  
d26335514-r902761375-Chill\\_House\\_Pisac-  
Cusco\\_Cusco\\_Region.html](https://www.tripadvisor.com.mx/ShowUserReviews-g294314-d26335514-r902761375-Chill_House_Pisac-Cusco_Cusco_Region.html)



**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Código</b>		<b>Nombre</b>	
SA6		<b>Conjunto Arqueológico de Huchuy Qosqo</b>	
<b>Coordenadas</b>		E. 180966	S. 8520425
<b>Altitud</b>		3 750 msnm	
<b>Localidad</b>	Lamay	<b>Comuna</b>	Comunidad Huchuy Qosqo
<b>Poblado (s) más próximo (s) (km)</b>		<b>Distancia (km) a punto más próximo de acceso en:</b>	
Calca	12	Bus-auto	12
Lamay	13	Bus-auto-moto	13
<b>Uso actual</b>	Turístico recreativo, Turismo Vivencial restos arqueológicos incas que promueve el turismo histórico en el Perú.		
<b>Asociación con elementos de índole geológico</b>		Restos arqueológicos de material rocoso volcánico de cantera inca, adobe y barro	
<b>Asociación con elementos de índole natural</b>		Flora y fauna nativa	
<b>Asociación con elementos de índole cultural</b>		Manifestaciones culturales incas	
<b>Reconocimiento</b>			
<b>Estado de conservación</b>		Regular estado de conservación	
<b>Condiciones de observación</b>		Excelente, existe una muy buena infraestructura para visitar el lugar	
<b>Situación legal</b>		Protegida por el Estado	
<b>Posibilidad de recolección de objetos</b>		No es posible de recolectar objetos	
<b>Fragilidad intrínseca</b>		No puede ser destruido por el excelente cuidado del Ministerio de Cultura.	
<b>Vulnerabilidad a los procesos naturales</b>		Vulnerabilidad media	
<b>Ubicación y acceso</b>	<p>Distrito Calca, Provincia Calca, alrededor del Cerro Raqaqay se puede llegar al sitio por la carretera Cusco-Chincho 30 minutos en Vehículo y luego una caminata de 4 horas, ruta Chincho-Tahuca-Huachuy Qosqo.</p> <p>Por la carretera Cusco – Lamay vía asfaltada, duración 60 minutos y caminata aproximada de 2 horas, ruta Lamay-Raqaqay-Huchuy Qosqo, es el tramo más corto.</p>		

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Descripción</b>	<p>Este sitio arqueológico realizado por rocas de diferentes tipos, en donde prevalece el tipo volcánico con adobes de barro, fue considerado un recinto de mampostería fina, residencia de los antiguos incas o familias incas pertenecientes a la nobleza, según historiadores se dice que este recinto fue morada del Inca Viracocha, de carácter Religioso, administrativo y tal vez militar por las descripciones que se hicieron de los templos rectangulares existentes como, plazas, explanadas, andenería (mucho andenería, hectáreas y hectáreas con vista llena panorámico) que sirvieron de contrafuertes con escalinatas que los conectan. incluso se usó paja y madera para amarrar y mejorar la calidad de la infraestructura. (Ñaupá &amp; Puma, 2022), este lugar modifica el terreno morfológico como las laderas abruptas de las montañas, estabilizándolos y convirtiéndolo en un paisaje modificado bello y asombroso a través de sus andenes uno sobre otros (“pata pata” en quechua) por lo que llama la atención del turista nacional e internacional.</p>
<b>Imagen satelital</b>	
<b>Fotografías</b>	<div data-bbox="512 936 1297 1525" data-label="Image"> </div> <p align="center"><i>Nota.</i> Tomado de <a href="http://mincetur.gob.pe">mincetur.gob.pe</a></p>

### Otros Sitios del Geopatrimonio en el Valle Sagrado de los Incas

- **Complejo Arqueológico de Unu Urco**

Ubicado en la provincia y distrito de Calca, este centro arqueológico se encuentra a los pies de la montaña llamada Pituisiray, formado por dos sectores uno llamado ceremonial y el otro llamado agrícola, el primer domingo de octubre se realiza una escenificación lo cual es la adoración o culto al agua.

Existen crónicas que lo asocian a un inca soberano llamado Urco Huaranca que es el segundo hijo del Inca Huiracocha, Unu Huaranca escogió el sector de Calca para establecer su reino y linaje en honor al Apu Pituisiray, a partir de ello se establecen diferentes mitos.

*Figura 81: Complejo Arqueológico de Unu Urco*



- **El Palacio de Huayna Ccapac**

Llamado el Palacio de Huayna Ccapac por sus muros descomunales, pero en realidad tuvo su utilidad de ser un tambo o alojamiento, su ubicación estratégica sirvió como control para los viajeros que ingresaban o salían, recorriendo Cusco, Urubamba, Ollantaytambo, Machupicchu; Cusco, Pisac, Huayllabamba, Racchi.

*Figura 82: El Palacio de Huayna Ccapac*



### Sitios Arqueológicos en Caminos Inca

- **Llactapata (Pueblo Alto)**

Destaca por sus terrazas agrícolas y su vista panorámica al Valle Sagrado, en tiempos incas sirvió como centro agrícola y ceremonial, también un lugar que controlaba las rutas comerciales.

*Figura 83: Llactapata (Pueblo Alto)*



*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.

- **Runkurakay (Montón de Ruinas)**

Es un centro arqueológico con una arquitectura circular, se considera que en tiempos de los incas sirvió como un punto de control, de observación, hasta se dice que sirvió como un centro religioso.

*Figura 84: Runkurakay (Montón de Ruinas)*



*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.

- **Sayacmarca (Pueblo Inaccesible)**

Presenta un diseño urbano que ha sido meticulosamente diseñado, dividido en dos zonas: Templo del Sol y una parte residencial, posiblemente fue una ciudad agrícola, su única forma de acceso es a través de camino inca.

*Figura 85: Sayacmarca (Pueblo Inaccesible)*



*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.

- **Phuyupatamarca (Ciudad sobre las Nubes)**

Este centro arqueológico se compone de terrazas excavadas, ubicados en las laderas de la montaña, presenta una altura considerable, se ubica a 3,600 msnm, en ella también podemos encontrar recintos y baños rituales, presenta también un avanzado sistema hidráulico.

*Figura 86: Phuyupatamarca (Ciudad sobre las Nubes)*



*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.

- **Intipata (Terraza del Sol)**

Conjunto de terrazas con una geomorfología más empinada, funcionaba como un puesto de vigilancia por su excelente ubicación, una importante obra de ingeniería y nos muestra lo importante que era la agricultura inca.

*Figura 87: Intipata (Terraza del Sol)*



*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.

- **Wiñay Wayna (Siempre Joven)**

Ubicado a 4 km de Machupicchu, su utilidad es un lugar de campamento, fue en tiempos de los incas un importante centro ceremonial y agrícola, se usó para fiestas religiosas y un punto estratégico para el cultivo de alimentos para los viajeros que iban hacia Machupicchu, se trata de terrazas agrícolas en buen estado de conservación también en la zona hay edificios residenciales, fuentes y un templo.

*Figura 88: Wiñay Wayna (Siempre Joven)*



*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.

- **Inti Punku (Puerta del Sol)**

Sirvió como un punto de entrada hacia Machupicchu, existe la común creencia que fue un lugar de gran importancia para el culto religioso, se trata de una piedra situada en una cresta, e Inti Punku sirvió como un lugar donde se llevaba a cabo rituales y celebraciones relacionados con el culto al sol.

*Figura 89: Inti Punku (Puerta del Sol)*



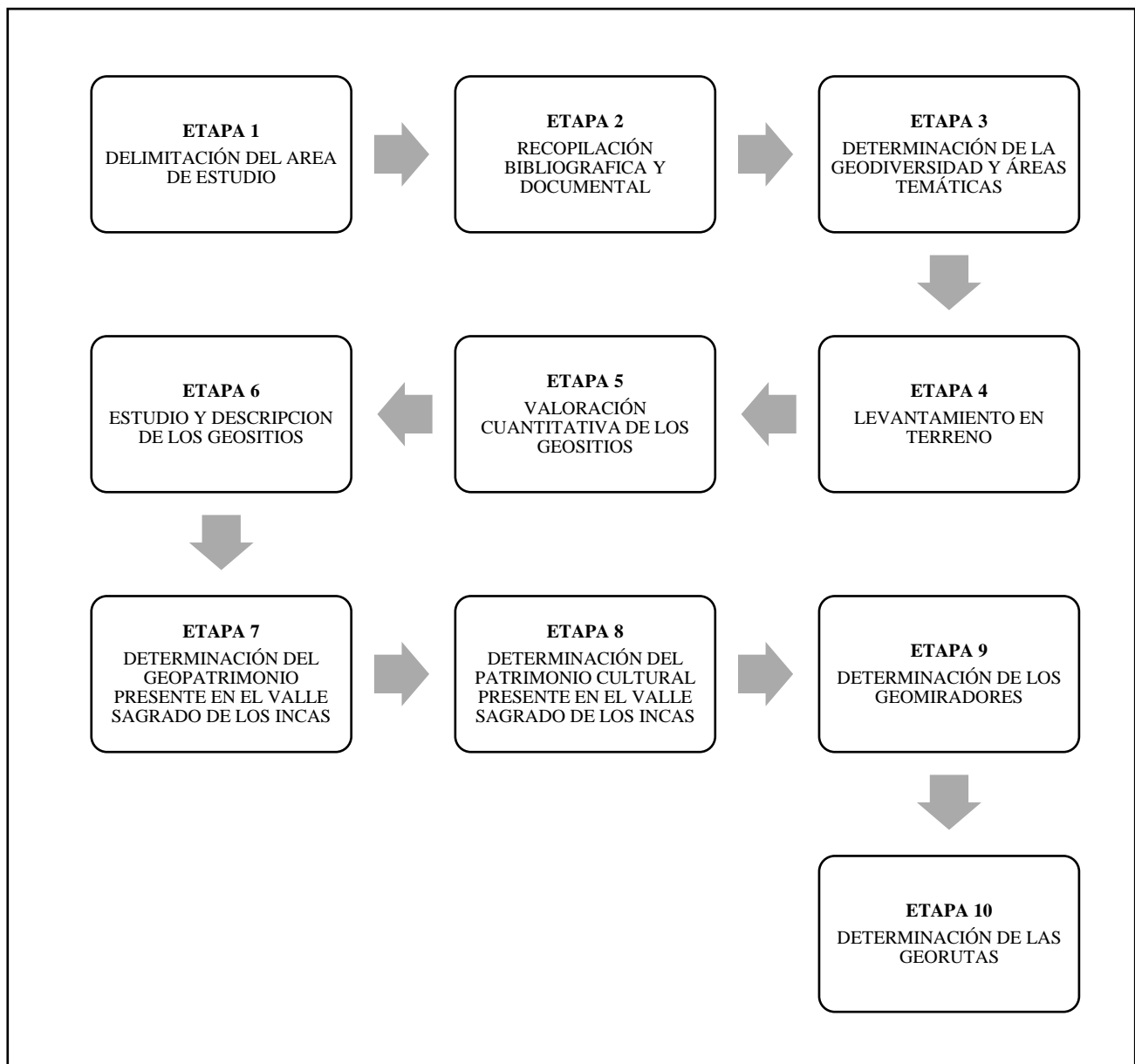
*Nota.* Adaptado de Un Viaje en el Tiempo a los Sitios Arqueológicos del Camino Inca, Perú [Fotografía], por Redacción Trekking, 2023, <https://www.caminosalkantay.com/blog/sitios-arqueologicos-del-camino-inca-peru/>.



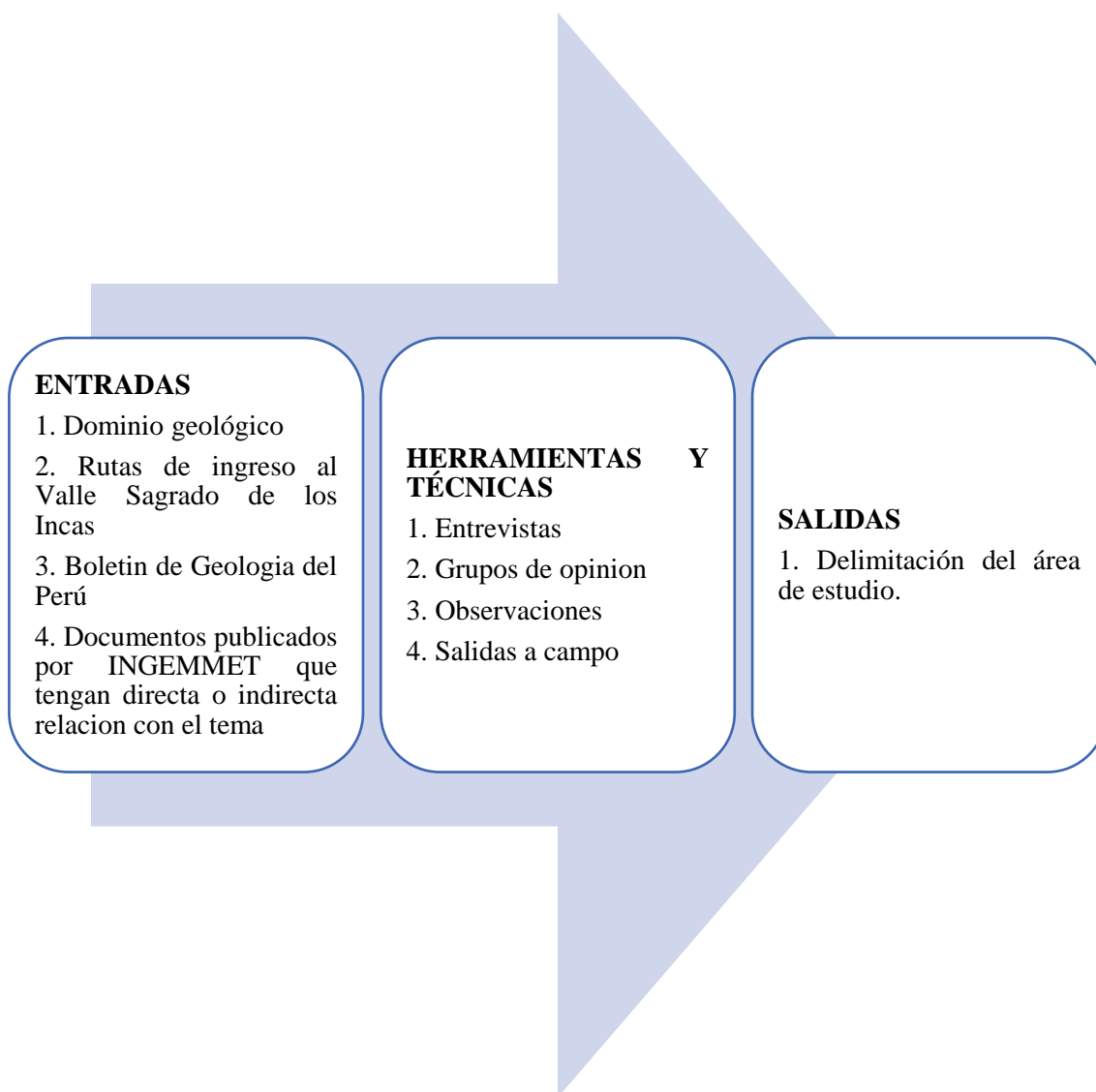
**CAPITULO VII: PROPUESTA METODOLOGICA DE  
DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y  
CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA  
LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE  
SAGRADO DEL LOS INCAS, REGIÓN CUSCO - 2023.**

Para el diseño de la propuesta metodológica, se ha usado una combinación de las metodologías, del PMBOK (Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos) y la metodología propuesta por Carcavilla et al, (2007), en su libro “Patrimonio Geológico y Geodiversidad: Investigación, Conservación, Gestión y Relación con los Espacios Naturales Protegidos”. A partir de ello, se agrega parámetros propios para darle una perspectiva más americano-peruano y se da una propuesta metodológica de determinación, caracterización y cuantificación del Patrimonio Geológico.

*Figura 90: Proceso de Diseño de la Metodología de Determinación y Cuantificación del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas*



## 7.1. Etapa 1: Delimitación Del Área De Estudio



La delimitación del área de estudio consiste en seleccionar el ámbito geográfico donde se va realizar el estudio del Patrimonio Geológico, para ello debemos tomar en cuenta algunos criterios como son el dominio geológico y dominio geomorfológico y los estudios de los Cuadrángulos Geológicos, las rutas de ingreso al Valle Sagrado, en su conjunto se podrá seleccionar el área de estudio, acompañado por las herramientas y técnicas como son las entrevistas, grupos de opinión, observación y salidas de campo, con todos estos

insumos se delimitó la zona de estudio en el Valle Sagrado de los Incas, el cual está respaldado por las opiniones de personas que conocen el lugar.

## **ENTRADAS**

### **1. Dominio Geológico**

En el Valle Sagrado de los Incas podemos observar una constitución geológica que muchas veces es muy compleja, ya que es el resultado de acontecimientos geológicos que ocurrieron desde el Paleozoico, siguiendo por el Mesozoico y terminando en el Cenozoico.

El Dominio Geotectónico que presenta mayor relevancia es el Dominio Intermedio, básicamente porque agrupa el anticlinal del Vilcanota y el Grupo Mitu, que está presente a gran escala en el Valle Sagrado de los Incas. El anticlinal del Vilcanota se aprecia prácticamente en todo el Valle, tiene como núcleo aflorante al Grupo Copacabana, el Grupo Mitu domina ampliamente la zona de estudio mediante un sistema de cabalgamiento con diferentes formaciones geológicas que se repiten constantemente en la zona.

Las estructuras geológicas que se encuentran presente en el Dominio Geotectónico Intermedio de debe principalmente a la tectónica andina, debido al plegamiento existente N30°, afectan también las fallas de rumbo SO.

### **2. Rutas de Ingreso al Valle Sagrado de los Incas**

Las principales rutas de ingresos del Valle Sagrado son las siguientes:

- Ruta Cusco-Huambutio-San Salvador-Pisac-Calca-Urubamba.
- Ruta Cusco-Chinchero-Maras-Urubamba.
- Ruta Cusco-Anta-Pachar-Ollantaytambo.
- Ruta Cusco-Laguna Humantay-Nevado Verónica-Machupicchu

Con estas rutas se establece el área de estudio, de esa manera podremos tener un inventario inicial de los Geositios de mayor interés.

### **3. Boletín de Geología del Perú**

Del Boletín de Geología del Perú se resalta la historia geología del Perú y se vincula con el área de estudio delimitado, con el fin de delimitar el área de trabajo, también se destaca los eventos geológicos que han tenido mayor incidencia en la zona de estudio.

### **4. Documentos Publicados por INGEMMET que Tengan Directa o Indirecta Relación con el Tema**

Dentro de los documentos consultados podemos mencionar los siguientes:

- Geología del Cuadrángulo de Cusco; Hoja 28-s; Boletín N° 138 Serie A; Carta Geológica Nacional; Escala 1:50,000.
- Geología del Cuadrángulo de Machupicchu, hojas 27q.
- Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s.
- Colca y Volcanes de Andagua; Libro abierto para educar en ciencias de la Tierra.
- Patrimonio Geológico en Perú: avances, necesidades y oportunidades.
- Inventario del Patrimonio Geológico en torno a la ciudad de Arequipa, Perú.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Entrevistas**

Se realizó con la asesora de tesis y también con los docentes revisores del plan de tesis, quienes dieron su punto de vista sobre la propuesta de investigación, sirvió para direccionar la investigación.

### **2. Grupos de Opinión**

Son reuniones de los interesados en el trabajo de investigación para abordar el tema, en este caso los tesistas, los expertos en Patrimonio Geológico, docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la UNSAAC y compañeros de la Escuela Profesional que son originarios del Valle Sagrado de los Incas, quienes aportaron sus expectativas y conocimientos respecto al tema de investigación.

### **3. Observaciones**

El uso de esta técnica proporcionó de manera directa los rasgos geológicos más relevantes del Valle Sagrado de los Incas mediante el empleo de los softwares son el ArcGIS, SAS Planet, Google Earth y Google Maps.

También se observaron diversas fotografías de la zona que se encuentran en internet, de las agencias de viajes que publicitan sus rutas en internet, imágenes de los cuadrángulos, etc.

#### **4. Salidas a Campo**

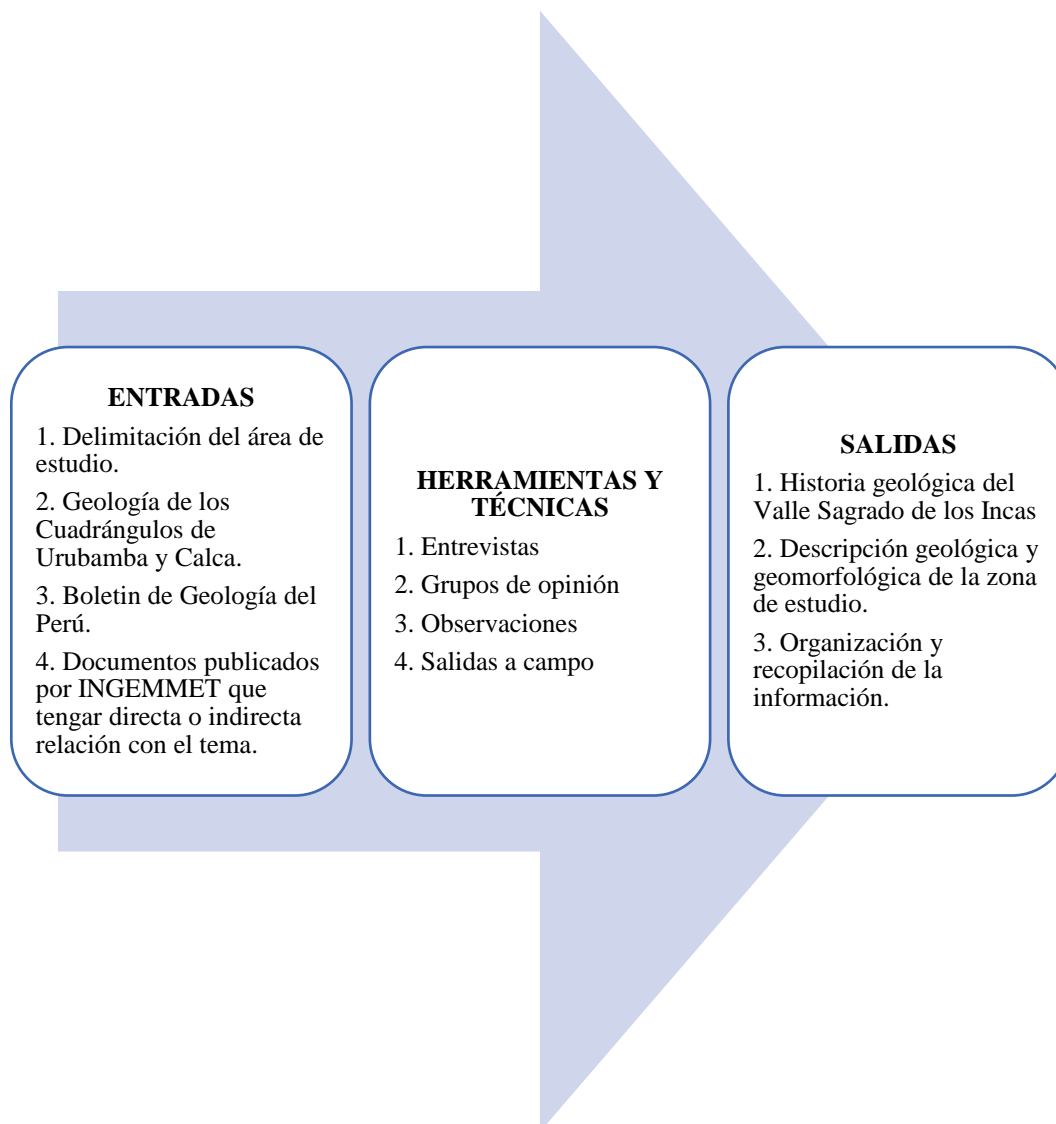
Esta técnica consistió en salir a campo previamente para delimitar la zona a estudiar, se recorrió las siguientes zonas: Huambutio, San Salvador, Calca, Urubamba, Ollantaytambo, Maras, en base a ese recorrido pudimos delimitar la zona elegida.

### **SALIDAS**

#### **1. Delimitación del Área de Estudio**

Como se puede observarse en el mapa de delimitación del área de estudio (Figura 1: Mapa de delimitación del área de estudio), corresponde a la zona delimitada para realizar el estudio, tiene que ver el Valle Sagrado en sí y también zonas que tienen una estrecha relación con el valle, los operadores turísticos lo usan como vías de acceso hacia el lugar para hacer senderismo y trecking.

## 7.2. Etapa 2: Recopilación Bibliográfica Y Documental



Una vez delimitado la zona de estudio se busca toda la información posible que tengan una relevancia para el trabajo de investigación, se recurrió a documentos publicados por INGEMMET, esta etapa es principalmente para conocer la historia geológica del Perú y del Valle Sagrado, es decir los procesos geológicos que tuvieron mayor relevancia en la geología en el Perú y el Valle Sagrado, esto ayudará a comprender los mapas temáticos de la geología y geomorfología presente en el Valle Sagrado, para ello se contó con técnicas y herramientas como son las entrevistas , salidas de campo, etc.

## **ENTRADAS**

### **1. Delimitación del Área de Estudio**

Con el mapa de delimitación se conoce los puntos de interés que se encuentra en la zona de estudio y ayuda a tener un pequeño inventario de Geositios. El mapa base representa un respaldo en el campo para reconocer las litologías de las formaciones presentes, su edad, composición, sus características específicas, etc.

### **2. Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca**

De los cuadrángulos 27r (Urubamba), 27r (Calca), Geología del Cuadrángulo de Machupicchu, hojas 27q, Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s, se utilizó la información geológica, geomorfología, geología estructural, estratigrafía, geotectónica, descripciones sobre estas áreas o ramas de la geología, se prestó una especial atención a dichas publicaciones de INGEMMET debido a que representa una base principal para el desarrollo de la presente investigación.

### **3. Boletín de Geología del Perú**

La información que contiene como la Historia Geológica del Perú específicamente lo que sucedió en la cordillera oriental es importante para el estudio del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado, geología histórica, la geomorfología, evolución tectónica, son capítulos importantes en la recopilación de información en la edición de la tesis.

### **4. Documentos Publicados por INGEMMET que Tenga Directa o Indirecta Relación con el Tema**

Tenemos boletines como “Patrimonio Geológico en la región Puno” realizado por el INGEMMET el año 2022 que ha proporcionado información valiosa acerca de las descripciones geológicas y geomorfológicas del Patrimonio Geológico en Puno, su clasificación por sus valores, su representatividad, su Geoconservación, su carácter Geoturístico. Estos conceptos son útiles en la determinación, caracterización y cuantificación del Patrimonio Geológico.

El boletín “La geología en la conservación de Machupichu” contiene información geológica sobre el Valle Sagrado de los Incas y el batolito de Machupichu, información



clara que ayuda entender los procesos geológicos por lo que pasó este lugar de extenso valor mundial como es el valle del Vilcanota.

El boletín “Geodiversidad Patrimonio Geológico en el valle del Colca” ayuda a identificar Geositos según su carácter geomorfológico, tectónico, volcánico, litológico, proporciona información teórica conceptual de las diferentes unidades donde se encuentran, la historia de cómo fue el moldeado de la superficie y las estructuras actuales que se formaron y dónde yace el Patrimonio Geológico de gran valor.

Se maneja información sobre geoturismo, información cultural, información histórica y antropológica relacionado directa o indirectamente con las ciencias geológicas, información relacionada a la metodología aplicada entre otros:

Información de libros, boletines, informes, etc., con los siguientes títulos:

- “Colca y volcanes de Andagua, Libro abierto para educar en ciencias de la Tierra”
- “Elementos de Geología General”
- “Geoparques, guía para la formulación de propuestas”

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Entrevistas**

- Docentes, profesionales ingenieros geólogos de la escuela profesional de Ingeniería Geológica.
- Docentes, profesionales de diferentes facultades relacionados con el tema (Turismo, Historia, Antropología, entre otros).
- Ingenieros, profesionales que laboran en INGEMMET.

### **2. Grupos de Opinión**

- Grupos de estudiantes, círculos de estudios, compañeros de la escuela profesional.
- Grupos de profesionales que han desarrollado trabajos en el Valle Sagrado.

### **3. Observaciones**

- Mapas realizados por diferentes entidades o profesionales

- Mapa satelital vista en Google Earth, Sas planet

#### **4. Salidas a Campo**

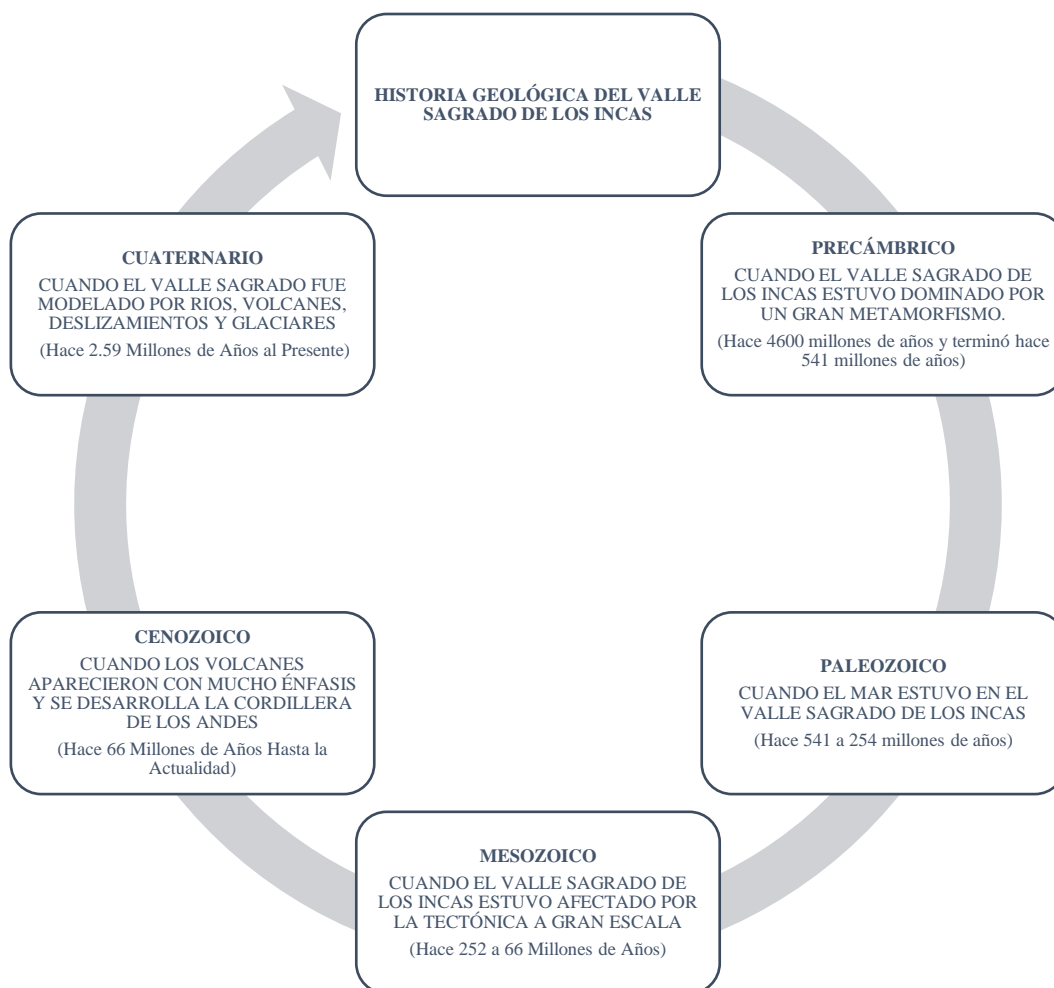
Salida previa de campo para reconocimiento y delimitación de la zona de interés, también se comenzó a tener un contacto con algunos potenciales Geositios para plantear en el inventario final.

### **SALIDAS**

#### **1. Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas**

En la sección Historia Geológica del Perú (ver apartado 4.17.2.), se explica con más detalle la historia geológica del Valle Sagrado de los Incas, que comprende desde el Paleozoico, pasando por el Mesozoico para terminar en el Cenozoico.

***Figura 91: Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas***



## 2. Descripción Geológica y Geomorfológica de la Zona de Estudio

En la descripción geológica y geomorfológica del Valle Sagrado de los Incas (ver apartado 4.17.3.), se menciona que la estratigrafía va desde el Paleozoico en adelante, se considera la edad relativa que tiene cada formación geológica, más adelante se da a conocer una descripción de la geomorfología, (ver apartado 1.17.4).

**Figura 92: Formaciones Geológica del Valle Sagrado de los Incas**

<b>FORMACIONES GEOLOGICAS EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS</b>			
<p><b>PALEOZOICO</b> Formación Ollantaytambo Formación Verónica Formación San José Formación Sandia Formación Paucartambo Grupo Copacabana Grupo Mítu</p>	<p><b>MESOZOICO</b> Formación Huambutio Formación Huancané Grupo Yuncaypata</p>	<p><b>CENOZOICO</b> Formación Quilque Formación Chilca Grupo San Jerónimo Formación Anta Formación Chincheros Formación Rumicolca</p>	<p><b>CUATERNARIO</b> Formación San Sebastián Depósitos Glaciarios Depósitos Aluviales Depósitos Fluviales Depósitos Palustres y Lacustres Depósitos de Deslizamientos</p>

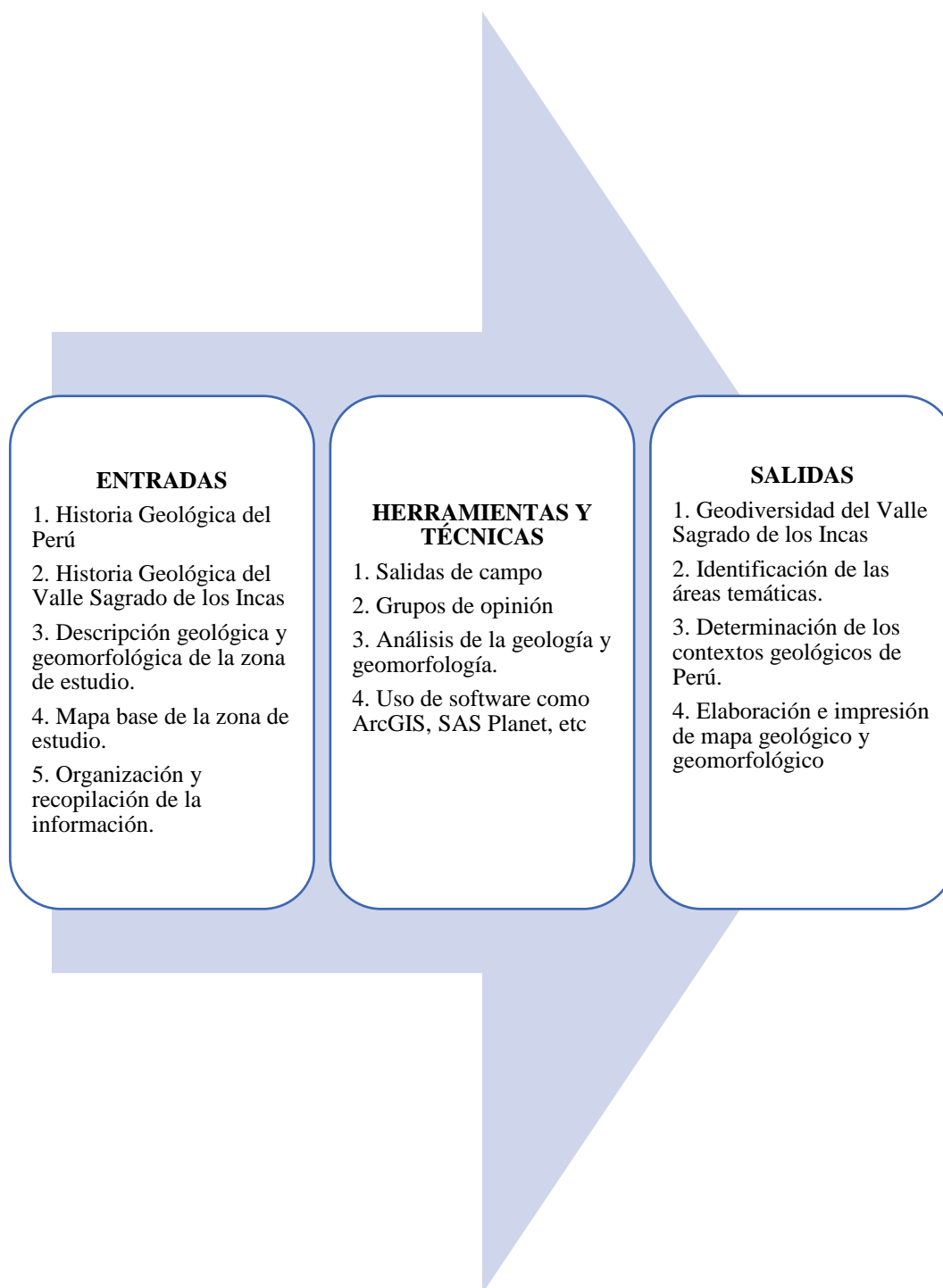
**Tabla 9: Geomorfología del Valle Sagrado de los Incas**

<b>GEOFORMAS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>SUBUNIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>
		Cauce de río	
De carácter técnico-degradacional y erosional	Montañas	Montaña en Roca Intrusiva	RM-ri
		Montaña en roca Metamórfica	RM-rm
		Montaña en roca sedimentaria	RM-rs
		Montaña en roca Volcánica	RM-rv
		Montaña en roca volcano-sedimentaria	RM-rvs
		Montaña con cobertura glaciario	RM-cgl
	Colinas y lomadas	Colina en roca sedimentaria	RC-rs
		Colina en roca volcánica	RC-rv
		Colina y lomada en roca sedimentaria	RCL-rs
	Volcánicos	Coladas o campo de lavas Basalto - andesíticas	Ca-la
		Domo volcánico	Do-v
Planicies	Altiplanicie sedimentaria	Ap-s	
De carácter depositacional y agradacional	Piedemontes	Vertiente con depósito de deslizamiento	V-dd
		Vertiente glacial o de gelifracción	V-gl
		Vertiente glacio-fluvial	V-gfl
		Vertiente o piedemonte aluvial	V-al
		Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	P-at
		Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	V-cd
		Morrenas	Mo
	Valle	Valle glaciario	Vll-gl
		Valle glaciario con laguna	Vll-gl/l
	Planicies, depresiones y otros	Terraza aluvial	T-al
		Terraza media aluvial	Tm-al

### **3. Organización y Recopilación de la Información**

Una vez que se cuente con la historia geológica del Valle Sagrado, las unidades geológicas, geomorfológicas y con el mapa base, se procede a organizar toda la información para llevar a campo y corroborar las formaciones presentes, y darle una explicación a los potenciales Geositios que se van encontrando.

### 7.3. Etapa 3: Determinación De La Geodiversidad Y Áreas Temáticas



Antes de comenzar a inventariar los Geositios presentes en el Valle Sagrado, se tiene que conocer la Geodiversidad y las áreas temáticas que se encuentran presentes, debido a que son parámetros que direccionan en la elección de los mejores Geositios, además de

ello se requiere que los Geositos representen la mayor Geodiversidad posible en terminos de áreas temáticas y de edades geológicas.

## **ENTRADAS**

### **1. Historia Geológica del Perú**

En base a la descripción de la Historia Geológica del Perú se desglosan los contextos geológicos que sucedieron en toda la evolución geológica de nuestro país, es decir, los acontecimientos que tuvieron mayor relevancia, aspectos únicos en el cual se puede resumir toda nuestra historia geológica y por ende del Valle Sagrado.

### **2. Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas**

Se tiene un dominio de la historia geológica del Valle Sagrado, para interpretar los orígenes de la Geodiversidad que encierra el Valle Sagrado, y también para conocer las áreas temáticas en el cual se enfoca. Para determinar los Geositos más representativo, es necesario las descripciones de la geológica, geomorfología, tectónica, etc., descritos en los boletines.

### **3. Descripción Geológica y Geomorfológica de la Zona de Estudio**

Con base a la litología, estratigrafía descrita junto a las unidades geomorfológicas regionales y locales ayudaron a determinar la Geodiversidad, las áreas temáticas y los contextos geológicos del Perú.

### **4. Mapa Base de la Zona de Estudio**

El mapa base esta demarcado para la zona de interés, todo lo que contenga, es decir aspectos geológicos son fundamentales en la descripción, tener un mapa base hace que se pueda ir a campo con idea de qué hacer, hasta dónde cubrir las rutas y cómo direccionar el estudio, sirve para verificar en campo la geodiversidad, las áreas temáticas y los contextos geológicos.

### **5. Organización y Recopilación de la Información**

La organización y recopilación de información se dan por capítulos, cada uno contiene información detallada de lo que se quiere dar a conocer, una correcta organización, da resultados concisos y precisos, entendibles por cualquier persona incluso no especializada en el tema, por otra parte, la recopilación de información es clave para que esta sea clara,

sistemática y se da a conocer respuestas completas para su entendimiento. La recopilación de información tiene su utilidad en gabinete y campo, se conoce principalmente la geológica y geomorfología del Valle Sagrado para las salidas de campo.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Salidas de Campo**

Es un requisito básico para comprender la geológica que encierra el Valle Sagrado, tiene como objetivo encontrar las mayores áreas que representen la Geodiversidad y las mayores áreas temáticas posibles, para ello se tuvo que prestar atención a la geología que se describe en los Boletines de la Geología de los Cuadrángulos de Calca, Urubamba, Machupicchu y Cusco.

### **2. Grupos de Opinión**

Para ello se tuvo que consultar a los decentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, especialistas en el tema de INGEMMET, y también compañeros de la universidad que viven en la zona y que hicieron trabajo de campo en tu etapa de formación universitaria.

### **3. Análisis de la Geología y Geomorfología**

Como ya se indicó en anteriores etapas la geología y geomorfología son indispensables, más aún su conocimiento entero de la zona de estudio, en la presente tesis se describe en el apartado 4.11. y 4.12.

### **4. Uso de Software Como ArcGIS, Sas Planet, etc**

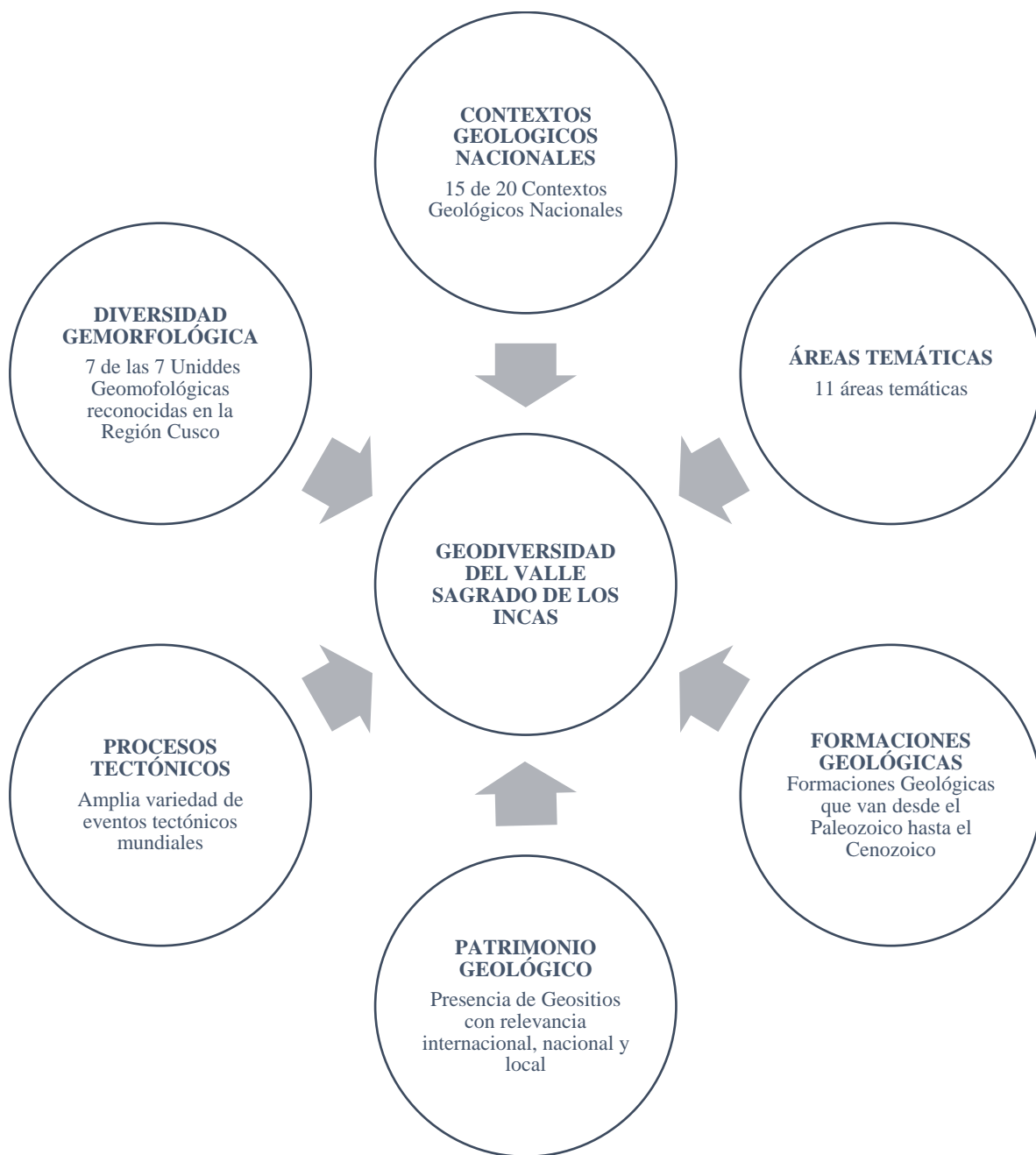
Es indispensable el uso de estos softwares, para cartografiar los Geositios que representan la Geodiversidad y las áreas temáticas, para inventariar y hacer la evaluación correspondiente de los diferentes Geositios.

## **SALIDAS**

### **1. Geodiversidad del Valle Sagrado de los Incas**

La Geodiversidad en el Valle Sagrado se observa desde diferentes perspectivas, la Figura 93: Geodiversidad presente en el Valle Sagrado de los Incas, muestra la Geodiversidad.

*Figura 93: Geodiversidad presente en el Valle Sagrado de los Incas*



## 2. Identificación de las Áreas Temáticas

El Valle Sagrado de los Incas es una zona geológica que posee un notable Patrimonio Geológico y una Geodiversidad. El inventario de los Geositios muestra toda la Geodiversidad que se encuentra presente, desde ese punto de vista se agrupa mediante la identificación de las áreas temáticas y que permitan comprender los hechos, rasgos, su



historia y evolución geológica. A continuación, se da a conocer las áreas temáticas que se han identificado en el Valle Sagrado de los Incas.

- **REMOCIÓN EN MASA**

En la zona de estudio se observa relieves abruptos y procesos exógenos que han modificado el relieve como por ejemplo el viento, la lluvia y hasta la actividad sísmica, estos procesos han sido favorable para que se generen movimientos en masa de diversa naturaleza, los procesos más representativos del área son el flujo de detritos, deslizamientos, caída de bloques, etc.

- **GLACIARES Y GEOMORFOLOGÍA QUE LO ORIGINA**

En el área de estudio se encuentran presentes cadena de nevados como son Chicón, Pumahuanca, Pituseray, Sawasiray, Verónica, etc., que llegan a sobrepasar los 5000 msnm, alguno de ellos formando horns, depósitos de morrenas, valles glaciares en forma de U, etc., permitiendo comprender como en muchos casos como las glaciaciones han modificado el paisaje.

- **DEPOSITOS NATURALES DE AGUA**

Corresponde a almacenamientos naturales de agua en todos sus estados, pudiendo ser manantes, lagunas, nevados, ríos, etc., con un potencial de que puedan ser explotados y aptos para el consumo humano, lo que constituye de suma importancia para promover su cuidado y resguardo mediante ley.

- **MAGMATISMO**

Relacionado con el proceso de subducción, los cuerpos plutónicos que están relacionados con el Magmatismo ocupan gran parte de la superficie del Valle Sagrado, existen rocas volcánicas que están presentes en la Formación Pachatusan del Grupo Mitu, Batolito de Machupicchu, Macizo de Urubamba, Cachicata, etc.

- **DEFORMACIÓN TECTÓNICA**

Existen múltiples evidencias de procesos tectónicos que han modificado la corteza terrestre en el Valle Sagrado, principalmente los cambios de rumbo y orientación de los pliegues y fallas, formación del anticlinal del Vilcanota, etc., relacionado principalmente

por las diversas fases tectónicas que tuvieron lugar a lo largo de la historia geológica del Valle Sagrado.

- **ROCAS INTRUSIVAS**

El Valle Sagrado esta atravesado por batolitos y macizos de edad Paleozoica, de gran tamaño con una dirección de preferencia ONO-ESE de composición granítica o granodiorítica, las rocas intrusivas están relacionados con las fases tectónicas que tuvieron lugar en la evolución geológica.

- **ROCAS SEDIMENTARIAS**

Representado por las formaciones geológicas sedimentarias que se encuentran presentes en el área de estudio, en su conjunto representan perfectamente la historia geológica del Paleozoico en el sur del país, durante gran parte del Paleozoico el Valle Sagrado estaba inmerso en el mar, también debemos sumarle los yacimientos de calizas, lutitas, yeso que se encuentran presente en las pampas de Maras del Mesozoico.

- **GEOMORFOLOGIAS FLUVIALES**

El Valle Sagrado abarca la cuenca hidrográfica del rio Vilcanota que tiene su origen en los deshielos de los nevados Cunurama, luego pasando por los nevados del Valle Sagrado propiamente dicho, es decir Pitusiray, Sawasiray, Chicón, Pumahuanca, etc., se encuentran también cascadas de agua, terrazas y el cañón del Urubamba.

- **MINAS Y YACIMIENTOS**

Principalmente de tipo no metálico como son rocas y minerales industriales, como un elemento importante para ser explotados, entre ellos tenemos las salineras de Maras y Pichingoto, yesos, calizas, rocas volcánicas, depósitos de arena y grava, siendo el más representativo las salineras de Maras y Pichingoto.

- **GEOLOGIA ECONOMICA**

Abarca yacimientos que están siendo explotados por los pobladores y representan fuente de ingresos a las economías locales, en la zona son explotados principalmente rocas industriales que se destinan al sector construcción, cuerpos volcánicos que afloran en el sector de Huambutio, sin olvidar que existen canteras que han sido utilizados en

otros tiempos por los incas, representando así un medio para que puedan hacer sus edificaciones.

- **REGISTRO PALEONTOLOGICO**

En el Valle Sagrado podemos encontrar abundantes fósiles, que van desde el Paleozoico inferior hasta el Cuaternario, presentan abundante flora y fauna fósil, principalmente en la Formación San José, Grupo Copacabana, Formación Huancané, da la idea que desde hace mucho tiempo la vida ya estaba presente en el área de estudio.

### **3. Determinación de los Contextos Geológicos de Perú**

- 1. Episodios orogénicos metamórficos del Precámbrico.**
- 2. Ciclos sedimentarios del Paleozoico y sus fósiles;** representado por los sedimentos presentes en las formaciones geológicas del paleozoico que presentan material sedimentario de origen continental y marino. Sus fósiles son graptolitos, trilobites, braquiópodos y corales.
- 3. Magmatismo Paleozoico;** representado por la Formación Ollantaytambo, debido a un volcanismo que se desarrolló en un medio continental por los procesos tectónicos distensivos y más adelante formaron una cuenca.
- 4. Islas y pisos oceánicos**
- 5. Procesos tectónicos del Paleozoico;** representado por la Orogenia Caledoniana (ocasiona un levantamiento sin deformación tectónica) y la orogenia Herciniana (discordancias de las capas rojas del Grupo Mitu).
- 6. Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico;** representado por el Batolito de Machupicchu, Batolito de Mesa Pelada (macizo de Quelcanca), Macizo de Urubamba, Cachicata, Pampacahuana.
- 7. Ciclos sedimentarios del Mesozoico y sus fósiles;** representado por la Formación Huambutio, Formación Huancané, Grupo Yuncaypata. Con respecto a sus fósiles del ciclo sedimentario del Mesozoico podemos encontrar sus fósiles representativos: microflora, ammonites, carofitas.
- 8. Procesos tectónicos del Mesozoico;** representado por la Tectónica Nevadiana (discordancia del Grupo Mitu sellada por la Formación Huambutio), Fase Peruana (cambios litológicos y ligeras discordancias).

- 9. Cuencas Mesozoicas, Arco del Marañón y Geoanticlinal Marañón-Mantaro-Vilcanota;** representado por el anticlinal del Vilcanota, por las siguientes formaciones geológicas: Formación Huambutio, Formación Huancané, Grupo Yuncaypata.
- 10. Cuencas marinas del Triásico, Jurásico y Cretácico,** representado por los sedimentos de la Formación Huambutio, Formación Huancané, Grupo Yuncaypata, Formación Maras, Formación Ayabacas, Formación Puquín.
- 11. Desierto costero de Perú.**
- 12. Llanura Amazónica de Perú**
- 13. Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico;** representado por las cuencas marinas formadas en un primer momento y luego finalizando con un gran levantamiento de la Cordillera de los andes presentes en el Valle Sagrado de los Incas.
- 14. Magmatismo y vulcanismo del Cenozoico;** representado por los volcánicos de la Formación Rumicolca.
- 15. Ciclos sedimentarios del Cenozoico y sus fósiles;** representado por los sedimentos de la Formación Quilque, Formación Chilca, Grupo San Jerónimo, Formación Kayra, Formación Punacancha, Formación Anta, Formación Chinchero, Formación San Sebastián. Sus fósiles más representativos son carofitas,
- 16. Ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario;** representado por las llanuras de inundación, terrazas fluviales y abanicos aluviales que se encuentran presentes en el Valle Sagrado de los Incas, generalmente muy cerca de las quebradas.
- 17. Vulcanismo Neógeno sup-Cuaternario y campos geotermales**
- 18. Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América;** representado por las últimas etapas de su configuración actual del Valle Sagrado de los Incas, los fósiles presentes y las pinturas rupestres de Písaq y Yucay.
- 19. Mega estructuras, tectónica andina y neotectónica,** representado por los sistemas de fallas del Vilcanota, en el área de estudio tenemos la falla Tambomachay, falla Chincheros, falla Qoricocha, sistema de fallas que van desde Huayllabamba hasta Ollantaytambo.

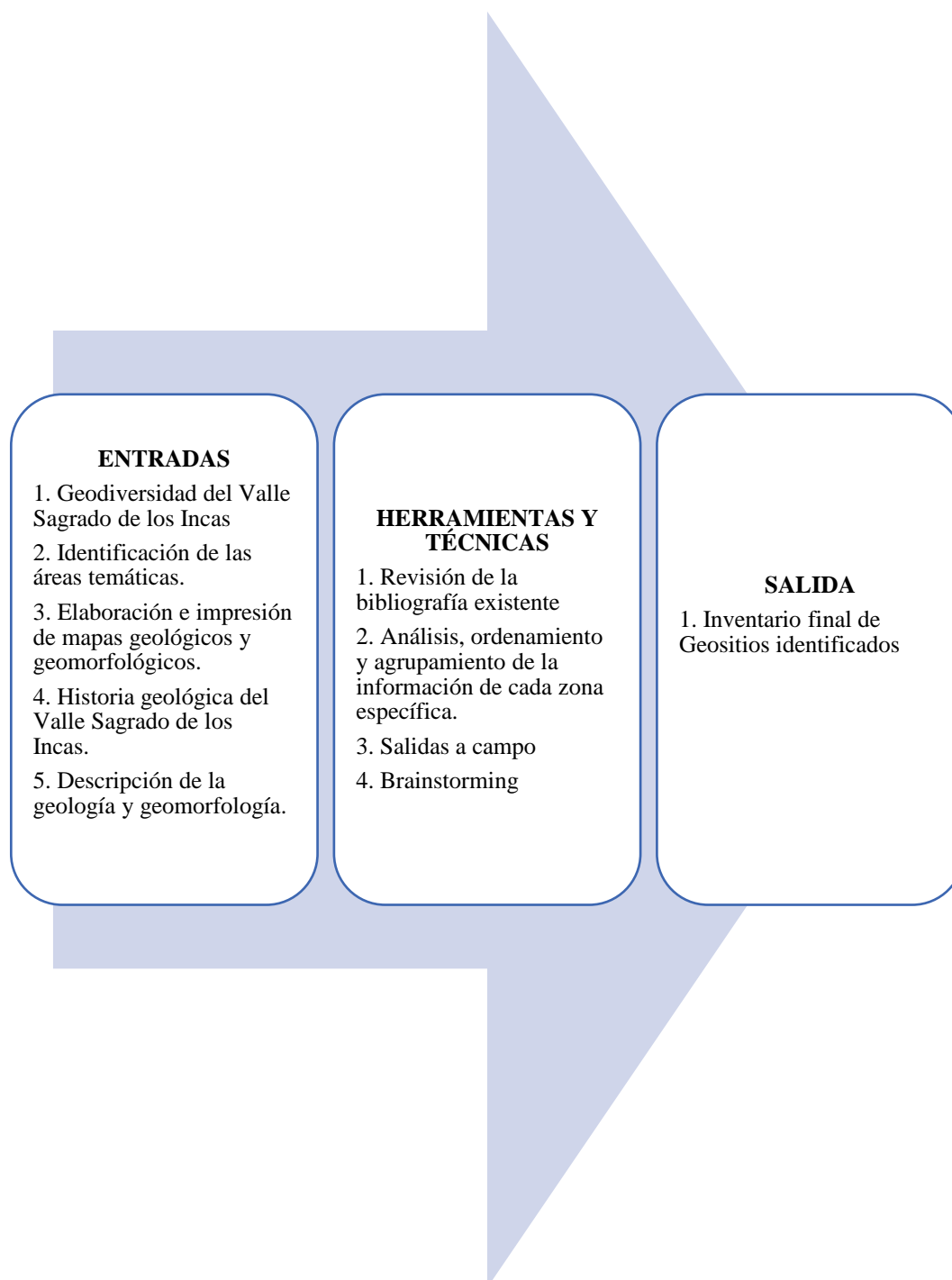
**20. Geoformas y depósitos glaciares;** representado por los valles glaciares, por ejemplo, el valle glaciario de Málaga, otras geoformas que se asocian a la acción glaciaria, generalmente los que están asociados a la última glaciación, es decir del Pleistoceno, incluyendo morrenas.

En el Valle Sagrado tenemos 20 contextos geológicos nacionales de estos están presentes en el Valle Sagrado 15.

#### **4. Elaboración e Impresión de Mapa Geológico y Geomorfológico**

Los mapas de tipo geológico y geomorfológico se presentan en el Anexo 3; en los anexos 3.1. Mapa Geológico del Valle Sagrado de los Incas y 3.2. Mapa Geomorfológico del Valle Sagrado de los Incas, el cual sirvió en los trabajos de campo y de gabinete.

#### 7.4. Etapa 4: Levantamiento En Terreno



Durante esta etapa de investigación, se identifica la mayor cantidad de posibles Geositios, considerando su valor singular como puede ser científico, pedagógico, cultural o turístico, una vez teniendo los potenciales Geositios, se seleccionaron los más

representativos considerando la Geodiversidad y las áreas temáticas identificadas anteriormente.

## **ENTRADAS**

### **1. Geodiversidad del Vale Sagrado de los Incas**

Cada Geositio identificado representa la Geodiversidad en el Valle Sagrado, es decir características resaltantes del terreno superficial puede ser geológico, geomorfológico, materiales geológicos (minerales, fósiles, suelos), sus propiedades, su frecuencia y distribución por el espacio en su forma natural, la variedad es amplia esto hace que el sitio elegido sea único.

La geodiversidad de la zona hace que se tenga una amplia gama de determinación de los Geositios de mayor interés, sea este científico, didáctico y educativo.

### **2. Identificación de las Áreas Temáticas**

Las áreas temáticas que se han manejado fueron de acuerdo a la guía práctica para la postulación de Geoparques según la UNESCO. Las áreas temáticas identificadas anteriormente representan principalmente las ramas de la geología como ciencia, es decir las disciplinas en el cual se apoya la geología, es por ello que los Geositios que se han identificado representan claramente una o más áreas temáticas.

En esta etapa se eligieron los Geositios según su interés temático, clasificación según su carácter sedimentológico, geomorfología, paleontológico, volcánico, entre otros, para seguir un orden de agrupación.

### **3. Elaboración e Impresión de Mapa Gelógico Y Georfológico**

La elaboración e impresión como desde inicio sirvieron de gran apoyo en la localización de las formaciones, litologías y unidades geomorfológicas donde se han descrito y caracterizado cada Geositio referido.

Además de ello nos sirvió para elaborar los mapas finales donde se ha georreferenciado la ubicación exacta de cada Geositio seleccionado.

#### **4. Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas**

Tener en claro cómo va la secuencia de sedimentación, procesos por lo que paso el Valle Sagrado de los Incas a lo largo de su historia geológica, ayudó a entender mucho mejor los Geositos. La descripción, hace que sea entendible y argumentable para su entendimiento y correcta catalogación.

#### **5. Descripción de la Geología y Geomorfología**

Junto a la historia geológica del Valle Sagrado de los Incas va acompañado las descripciones de la geología y geomorfología, esto sirve especialmente en campo y para corroborar lo encontrado.

### **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

#### **1. Revisión de la Bibliografía Existente**

Como se mencionó, tener en cuenta la bibliografía es punto importante para partir con la investigación del tema, la bibliografía a este punto dio mayor alcance en la determinación y descripción de los Geositos de interés.

#### **2. Análisis, Ordenamiento y Agrupamiento de la Información de Cada Zona Específica**

Esta herramienta junto a la agrupación de áreas temáticas; como el título lo menciona, ayudará a ordenar la información de cada Geosito, según su carácter sedimentológico, volcánico, hidrológico, litológico, geomorfológico entre otras áreas.

#### **3. Salidas a Campo**

Esta es una técnica utilizada por los geólogos, coadyuva a determinar e identificar insitu diferentes conceptos teóricos que se tienen y comprobar su existencia en campo.

#### **4. Brainstorming**

Técnica mejor conocida como lluvia de ideas, técnica el cual utilizando un pensamiento creativo se propone la primera relación de Geositos, a partir de ello se selecciona utilizando una técnica más estructurada, siguiendo el modelo chileno para realizarlo sin sesgos interpretativos.



## **SALIDA**

### **1. Inventario Final de Geositorios Identificados**

- Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras
- Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray
- Morrena del nevado de Sacsarayoc
- Nevado Huayanay
- Nevado Pitusiray
- Nevado Sawasiray
- Nevado Chicón
- Nevado Pumahuanca
- Nevado Salkantay
- Geomirador del Valle del Vilcanota en Humbutio
- Geoforma del Cañón del Urubamba del Pleistoceno
- Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico
- Valle del abra glaciario de Málaga del Pleistoceno
- Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico
- Geomirador del valle glaciario en U en el Abra Málaga
- Anticlinal del Vilcanota
- Quebrada de glaciación en Yucay
- Quebrada de glaciación en Chicón
- Quebrada de glaciación en Pumahuanca
- Quebrada de glaciación en Yanahuara
- Deslizamiento del cerro Yawarmaqui en Urubamba
- Deslizamiento del cerro San Cristobal en Huarcocondo
- Deslizamiento Yanahuara
- Deslizamiento Písaq
- Salineras de Maras y Pichingoto
- Geoforma glaciario de la laguna de Humantay
- Frente de cabalgamiento en Ankasmarcha
- Dolinas de Moray
- Volcánicos Plio-Cuaternarios de Qoricocha
- Volcánicos Plio-Cuaternarios de Huchuyqosqo
- Volcánicos Plio-Cuaternarios de Ancahuasi
- Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac
- 7 cataratas de Quishuarani Collana en Calca
- Geoforma de la Pampa de Occoruruyoc en Urubamba

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

---

- Complejo plutónico permiano de Mesa Pelada
- Complejo plutónico de Pampacahuana del Paleozoico
- Complejo volcánico del periodo de rifting del Grupo Mitu del Pérmico en Pisac
- Montaña de colores Panti Panti
- Dique Paleozoico de Chacllabamba
- Dique Paleozoico de Totora
- Volcánicos Plio Cuaternarios de Pisac
- Volcánicos Plio Cuaternarios de Moray
- Volcánicos Plio Cuaternarios de Maras
- Sinclinal de Yanacocha
- Anticlinal de Piuray
- Afloramiento de yesos de la Formación Maras
- Falla neotectónica de Huaypo
- Falla neotectónica de Tambomachay
- Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac
- Falla neotectónica de Tamboray
- Falla neotectónica de Chincheros
- Cabalgamiento del Grupo Mitu sobre la Formación Huancané al norte de Pisac
- Geoforma del anticlinal de Calca
- Lavas columnares de Huambutio
- Aguas termales de Machacancha
- Afloramiento de yesos de Urubamba
- Baños termales de Cocalmayo
- Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca
- Afloramiento de calizas del Grupo Yuncaypata o Formación Ayabacas
- Salto Poc Poc de Chincheros
- Salto de Perolniyoc de Pachar
- Salto de Sirenachayoc en Lamay
- Geomirador de Taray
- Geomirador de Inti Punku
- Geomirador de Misminay
- Geomirador de Machupicchu
- Geomirador de Raqchi
- Gruta de estalactita de la virgen de Fátima
- Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna
- Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca
- Yacimiento paleontológico de la quebrada Silque (graptolitos)
- Yacimiento paleontológico de la cantera del abra Málaga (graptolitos)

- Yacimiento paleontológico de  
Tastayoc (abra Málaga)  
(trilobites)
- Yacimiento paleontológico de  
Pillahuara-San Salvador  
(fusulinas)
- Yacimiento paleontológico de  
Huambutio (microfloras)
- Yacimiento paleontológico de  
Quenco (ammonites)
- Nevado Verónica

## 7.5. Etapa 5: Valoración Cuantitativa de los Geositios



En la valoración cuantitativa de los Geositios de interés geológico, se trata de valorar los Geositios más representativos, sin dar lugar a doble interpretaciones, para ello se valida por el juicio de expertos que direccionó la valoración, por la metodología propuesta por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) y por autores chilenos: Martínez

Escobar (2010), Partarrieu Bravo (2013), Urrutia Barceló (2018), Parraguez Jiménez (2018) que ya realizaron trabajos similares.

## **ENTRADAS**

### **1. Inventario Final de Geositios Identificados**

Con los Geositios seleccionados anteriormente, se procede a revisarlo por última vez y que sean los más representativos de todo el Valle Sagrado, y que tengan un valor científico, pedagógico, cultural o turístico.

### **2. Elaboración e Impresión de Mapa Geológico y Geomorfológico**

Es importante contar con los mapas geológico y geomorfológico para llevar a campo y para trabajar en gabinete, en este caso es más útil para dar más detalles del Geositio para que el experto en el tema pueda ayudarnos a direccionar la selección adecuada de Geositios.

Con la información relacionada del Patrimonio Geológico se hace un reconocimiento en el área, es de vital importancia contar con mapas acorde a los requerimientos de la investigación, se generó el mapa geológico y geomorfológico a escala 1:300 000, utilizando el software ArcGIS.

### **3. Historia Geológica del Valle Sagrado de los Incas**

Con la historia geológica del Valle Sagrado se da mayor valor a mejores Geositios seleccionados, es decir se tendrá que relacionar los Geositios y la historia geológica del Valle Sagrado para encontrar una relación de relevancia y que pueda explicar los hechos más relevantes que tuvieron lugar en la zona de estudio.

### **4. Descripción de la Geología y Geomorfología**

La descripción de la geología y geomorfología tuvo relevancia para realizar el juicio de expertos y para poder hacer la valoración final, se tiene que tomar en consideración dichos aspectos que son importantísimos para trabajar en gabinete y en campo.

Para complementar la información se revisaron otros documentos de INGEMMET como por ejemplo publicaciones del área de estudio que se hicieron en otros temas.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Revisión de la Bibliografía Existente**

Por última vez se lee la Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca; Hojas 27-r y 27-s, Geología del Cuadrángulo de Machupicchu 27-q, Geología del Cuadrángulo de Cusco, Hoja 28-s y también el Boletín de Geología del Perú, correlacionando con la historia geológica del Valle Sagrado.

### **2. Salidas a Campo**

Las salidas de campo son una constante en todas las fases del trabajo, en esta fase ayudó en la selección de los Geositios que tienen mejor visibilidad, aspecto que tienen mucha relevancia.

El trabajo en terreno básicamente consiste en un recorrido por la zona acorde a la metodología planteada en las primeras fases del trabajo de investigación de carácter geológico regional donde se recorre la totalidad del área, con la ayuda del mapa se reconocen las unidades geológicas que afloran, los Geositios más representativos acorde a los parámetros planteados y también Geositios no reconocidos hasta el momento.

### **3. Análisis, Ordenamiento y Agrupamiento de la Información de Cada Zona Específica**

Tiene su utilidad especialmente en la salida de campo, para realizar la valoración final de los Geositios, se tuvo que agrupar especialmente por áreas temáticas y Geodiversidad existente para poder seleccionar los más representativos.

### **4. Juicio de Expertos**

Esta fase es la principal herramienta, se contó con un experto de INGEMMET, quien está a cargo del proyecto de Patrimonio Geológico del Perú, que aportó sus ideas y experiencias en la selección de Geositios y también direccionó el trabajo de investigación.

## **SALIDA**

### **1. Valoración de Geositios por un Experto en el Tema**

La valorización se hizo por un experto en el tema, el ingeniero geólogo Igor Astete Farfán, para ello se hizo uso del cuestionario del Juicio de Expertos propuestos por

Carcavilla et al. (2007) y se presenta en el Anexo 4. El aporte más importante fue la validación de la selección hecho por los investigadores, también fue el ámbito de influencia de cada Geositio. El resultado final que se consiguió fue la aprobación de todos los Geositios a excepción del Conjunto Rocoso de la Ñusta de Pisac, pero no se desestimó el Geositio, según los expertos existe la posibilidad de considerarlo un Geositio de ámbito local.

### **IMPORTANCIA INTERNACIONAL**

- Salineras de Maras y Pichingoto
- Nevado Salkantay
- Anticlinal del Vilcanota
- Dolinas de Moray
- Nevado Verónica
- Geoforma del Cañón de Urubamba del Pleistoceno

### **IMPORTANCIA NACIONAL**

- Nevado Pitusiray
- Nevado Chicón
- Geomirador de Misminay
- Geoforma glaciario de la laguna de Humantay
- Montaña de colores Panti Panti
- Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico
- Geomirador de Machupicchu de Putuqcusi
- Nevado Sawasiray
- Geomirador de Taray
- Geomirador de Inti Punku
- Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna
- Geomirador Raqchi
- Frente de Cabalgamiento en Ankasmarca
- Lagunas holólicas de Huaypo y Piuray
- Lavas columnares de Huambutio
- Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac

- Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico
- Yacimiento paleontológico de Taray del Grupo Copacabana
- Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca
- Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca
- Valle del Abra glacial de Málaga del Pleistoceno
- Nevado Pumahuanca

### **IMPORTANCIA REGIONAL**

- Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras
- Aguas termales de Minas Moqo y Machacancha
- Gruta de estalactita de la virgen de Fátima
- Salto Poc Poc de Chinchero
- Deslizamiento del cerro Yawarmaqui en Urubamba
- Conjunto rocoso la Ñusta de Pisac

## **2. Valoración de Geositos por los Investigadores**

### **• Identificación y Diagnostico**

La identificación y diagnostico forman la primera fase de la metodología propuesta por Carcavilla et al. (2006), en su libro “Patrimonio Geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos”.

Por ello se hace necesario contar con una buena documentación previa que sea relevante acorde a los requerimientos de la zona, desde la óptica del Patrimonio Geológico y más aún otras áreas de la geología como son paleontología, vulcanología, glaciología, etc., para aplicar correctamente la metodología. Otro aspecto a considerar fue la opinión de los pobladores del Valle Sagrado con respecto a eventos geológicos ocurridos en el pasado, generalmente deslizamientos y huaycos que sirvieron en cierto punto para agregar más Geositos al inventario, además de ello aportaron información acerca de su ubicación accesibilidad de los Geositos. Otro aspecto de suma importancia fue los relatos que hicieron que exista un vínculo entre el Patrimonio Geológico con el Patrimonio Natural y Cultural e intangible que está estrechamente relacionada con las comunidades del Valle Sagrado.



Durante el diagnóstico se ha recopilado y analizado la bibliografía principalmente de INGEMMET referente al Valle Sagrado de los Incas, fuentes como artículos científicos, investigaciones del Patrimonio Geológico del Perú y otros países, también los mapas temáticos de GEOCATMIN, disponibles en internet.

Otro aspecto que avala nuestro diagnóstico fue la consulta a un experto en el tema, se consultó a docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la UNSAAC, un grupo de profesionales de INGEMMET que trabajan en el estudio el Patrimonio Geológico, por último, para realizar la identificación y diagnóstico se recurrió a charlas que organizó INGEMMET en Cusco, también se apoyó en videos publicados por INGEMMET e instituciones que se dedican a su estudio.

- **Levantamiento en Terreno**

Para obtener completa vista de los Geositos preliminarmente identificados es de vital importancia estudiarlos, analizarlos y valorarlos de manera integral, en esta etapa se valoraron alrededor de 77 Geositos, priorizando aquellos que tengan un mayor potencial, y con una mejor accesibilidad, se procedió a llenar las fichas descriptivas con todos los datos relevantes.

Las salidas de campo fueron respaldadas por el trabajo de gabinete, este proceso fue de manera repetitiva campo-gabinete, gabinete-campo, que consistió en extraer muestras, tomar fotografías, interpretar imágenes satelitales y revisar bibliografía, finalmente destacaron 34 Geositos que cumplan con los criterios exhaustivos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

- **Clasificación, Valoración y Selección**

Uno de los objetivos del presente trabajo de investigación es proponer un inventario de Geositos para la creación de un Geoparque de la UNESCO, por ello es que se evaluaron acorde a los tres principales temas que son el direccionamiento de la evaluación; Valor Científico (VC), Potencial Turístico (PT), Potencial Educativo (PE), a ello se sumó el Riesgo de Degradación (RD), esta evaluación cuantitativa se hizo con la utilización de fichas de evaluación cuantitativa que ha sido modificada por Rivera (2014), Partarrieu (2013), Urrutia (2018). Es así que se calculó el valor cuantitativo de cada Geosito, para establecer un ranking y luego aplicar la fórmula y elegir un tercio del total de Geositos para posteriormente caracterizarlos.

Según la propuesta de Carcavilla et al. (2007) replanteado por Urrutia (2018), los sistemas de valoración del Patrimonio Geológico pueden ser:

- **Por definición:** se enumeran una serie de premisas de manera que se seleccionan los Geositos que posean una cantidad de ellas. Algunas premisas pueden ser un espacio natural protegido, ser localidad tipo, estar entre los afloramientos más antiguos de la zona, etc. Este sistema es poco recomendable al ser poco flexible y ser altamente subjetivo.
- **Método Cualitativo:** se basa en la selección en este caso aspectos como son Valor Científico (VC), Potencial Turístico (PT), Potencial Educativo (PE) y Riesgo de Degradación (RD), se le asigna un valor de tipo cualitativo (bajo, medio, alto, muy alto, excepcional), pero la desventaja es que no se puede sumar estos valores para dar una ponderación final a cada Geosito.
- **Método Cualitativo-Cuantitativo:** Parecido al método cualitativo, pero con la diferencia que se le asigna un valor numérico a la escala cualitativa, es así que los parámetros Valor Científico (VC), Potencial Turístico (PT), Potencial Educativo (PE) y Riesgo de Degradación (RD) pueden ser sumados en conjunto o por separado.
- **Fórmulas numéricas:** obtienen valor numérico que permite comparar. Los diferentes aspectos incluidos en la fórmula pueden ser destacados o reducidos con la inclusión de coeficientes.

Los trabajos de Brilha (2005) y Carcavilla et al. (2007) fueron adaptados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el cual fue modificado en el presente trabajo, esta metodología corresponde a un sistema de tipo cualitativo-cuantitativo en la evaluación y se basa principalmente en cuatro aspectos que son:

- Valor Científico (VC)
- Potencial Turístico (PT)
- Potencial Educativo (PE)
- Riesgo de Degradación (RD)

El conjunto de tablas que se muestran a continuación, considera una variedad de parámetros y se valoriza para cada categoría, permite evaluar numéricamente cada Geosito, asignándole un puntaje determinado para no dar lugar a dobles interpretaciones. Estos valores son ponderados y se presentan a continuación.

- **PARAMETROS DE CUANTIFICACION**

En la Tabla 10 se muestran los parámetros de evaluación cuantitativa para cada Geositio, se estimó el Valor Científico, Potencial Turístico, Potencial Educativo y el Riesgo de Degradación. Cada parámetro, está compuesto por criterios y se evaluaron con notas que van de 0, 1, 2, 3 ,4 ,5, para luego ponderar el parámetro con su relevancia. Después se procede a multiplicarlos puntajes por sus pesos respectivos, finalmente el puntaje va de 0 a 500 y se clasifican de la siguiente forma:

*Tabla 10: Parámetros de Cuantificación promedio*

<b>Valor numérico (VC-PT-PE)</b>	<b>Interpretación del puntaje</b>
Puntaje < 300	Puntaje bajo
300 <= Puntaje < 400	Puntaje medio
400 <= Puntaje < 500	Puntaje alto

*Nota.* Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

### **CUANTIFICACION DEL VALOR CIENTÍFICO (VC)**

- **VALOR CIENTIFICO**

Busca destacar los sitios de mayor interés para el estudio y la investigación en ciencias de la Tierra, considerando sus distintas disciplinas. Estos destacan por su singularidad o por su representatividad. Además, se destacan los sitios en los que existe conocimiento científico y se mantengan íntegros en sus principales rasgos. (Proyecto Geoparque Cajón del Maipo, 2018, p. 35).

**Tabla 11: Cuantificación del Valor Científico (VC)**

<b>Cuantificación del Valor Científico (VC)</b>			
<b>Id</b>	<b>Peso %</b>	<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	30	Representatividad	Ilustra elementos típicos característicos del lugar, rasgos o procesos geológicos que actuaron sobre él
<b>B</b>	20	Localidad clave	Geositio como ejemplo clave para alguna disciplina relacionada a las ciencias de la Tierra a distintos niveles.
<b>C</b>	5	Conocimiento científico	Existencia de publicaciones que hagan de conocimiento a la sociedad especializada que reflejen la relevancia del sitio.
<b>D</b>	15	Integridad	Grado de conservación de los elementos que se muestran en el sitio.
<b>E</b>	5	Diversidad geológica	Rasgos geológicos concretos distribuidos en la zona según su frecuencia, variedad y distribución
<b>F</b>	15	Rareza	Singularidad o presencia de procesos geológicos únicos característicos del sitio respecto a la zona delimitada.
<b>G</b>	10	Limitaciones al uso	Situaciones que puedan hacer dificultoso el uso netamente científico del Geositio.

*Nota.* Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

### **CUANTIFICACION DEL POTENCIAL EDUCATIVO (PE)**

- **POTENCIAL EDUCATIVO**

Se busca identificar los sitios con atributos que pueden ser utilizados en la enseñanza de la geología en centros educacionales de cualquier nivel (básica, media o superior). Se destacan los sitios que presenten rasgos con alto potencial didáctico, amplia diversidad de elementos, además de condiciones adecuadas de seguridad y accesibilidad para los estudiantes. (Proyecto Geoparque Cajón del Maipo, 2018, p. 36).

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

*Tabla 12: Cuantificación del Potencial Educativo (PE)*

<b>Cuantificación del Potencial Educativo (PE)</b>			
<b>Id</b>	<b>Peso %</b>	<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	10	Vulnerabilidad	Existencia de elementos frágiles posibles a ser destruidos por visitantes.
<b>B</b>	10	Accesibilidad	Acceso al sitio a través de carreteras, caminos, vías y su grado de dificultad.
<b>C</b>	5	Limitaciones de uso	Situaciones que dificulten el uso potencial educativo del sitio.
<b>D</b>	10	Seguridad	Condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades realizadas por el visitante.
<b>E</b>	5	Logística	Servicios que garanticen comodidad para recibir personas del ámbito académico
<b>F</b>	5	Estacionalidad para el uso	Intervalo de meses o temporadas del año que el Geositio puede ser visitado.
<b>G</b>	5	Asociación con otros valores	Elementos culturales, biológicos, ecológico, arqueológico relacionados al sitio, le permite ser de interés multidisciplinario.
<b>H</b>	5	Estética	Capacidad del sitio para ser apreciado según su espectacularidad y belleza, lo permite generar conciencia de cuidado y protección.
<b>I</b>	5	Unicidad	Características únicas geológicas del lugar que lo permite generar estímulos de tranquilidad, paz o satisfacción al público educativo
<b>J</b>	10	Condiciones de observación	Visibilidad, calidad de condiciones de observación de características geológicas que lo hacen explicables y/o entendibles.
<b>K</b>	20	Potencial didáctico	Características geológicas que permitan ser entendidos por estudiantes de distintos niveles (primaria, secundaria, superior).
<b>L</b>	10	Diversidad geológica	Variedad de características geológicas con fines educativos.

*Nota.* Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

## CUANTIFICACION DEL POTENCIAL TURÍSTICO (PT)

- POTENCIAL TURÍSTICO**

Se busca identificar sitios con atributos que permitan el desarrollo de actividades de geoturismo. Se destacan los sitios que presenten rasgos con alto potencial interpretativo, paisajes de gran belleza escénica, además de condiciones adecuadas de seguridad y accesibilidad para los visitantes. (Proyecto Geoparque Cajón del Maipo, 2018, p. 37).

*Tabla 13: Cuantificación del Potencial Turístico (PT)*

<b>Cuantificación del Potencial Turístico (PT)</b>			
<b>Id</b>	<b>Peso %</b>	<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	10	Vulnerabilidad	Existencia de elementos frágiles posibles a ser destruidos por visitantes.
<b>B</b>	10	Accesibilidad	Acceso al sitio a través de carreteras, caminos, vías y su grado de dificultad.
<b>C</b>	5	Limitaciones de uso	Situaciones que dificulten el uso potencial turístico del sitio.
<b>D</b>	10	Seguridad	Condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades a realizar por el turista.
<b>E</b>	10	Logística	Servicios que garanticen comodidad para recibir turistas en general, existencia de servicios como restaurant, zonas de ocio, alojamiento, baños, etc.
<b>F</b>	5	Estacionalidad para el uso	Intervalo de meses o temporadas del año que el Geositio puede ser visitado.
<b>G</b>	5	Asociación con otros valores	Elementos culturales, biológicos, ecológico, arqueológico relacionados al sitio, que justifiquen el interés multidisciplinario.
<b>H</b>	15	Estética	Capacidad del sitio para ser apreciado según su espectacularidad y belleza, lo permite generar conciencia de cuidado y protección
<b>I</b>	10	Unicidad	Características únicas geológicas del lugar que lo permite generar estímulos de tranquilidad, paz o satisfacción a turistas en general.
<b>J</b>	5	Condiciones de observación	Visibilidad, calidad de condiciones de observación de características geológicas que lo hacen explicables y/o entendibles.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Cuantificación del Potencial Turístico (PT)</b>			
<b>Id</b>	<b>Peso %</b>	<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>K</b>	10	Potencial de interpretación	Características geológicas que puedan ser entendidos por cualquier tipo de público (no especializado)
<b>L</b>	5	Proximidad con áreas recreativas	Presencia de sitios de ocio o recreativos cercanos al sitio

*Nota.* Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

**CUANTIFICACION DEL RIESGO DE DEGRADACION (RD)**

- **RIESGO DE DEGRADACIÓN**

Busca cuantificar el riesgo al de degradación al que está sometido un sitio considerando su fragilidad intrínseca y su vulnerabilidad ante la actividad humana. Los principales criterios considerados son: Nivel de deterioro de los elementos, proximidad con actividades de riesgo potencial, nivel de protección legal, condiciones de acceso y existencia de recursos de interés para la extracción industrial. (Proyecto Geoparque Cajón del Maipo, 2018, p. 38).

*Tabla 14: Cuantificación de Riesgo de Degradación (RD)*

<b>Cuantificación de Riesgo de Degradación (RD)</b>			
<b>Id</b>	<b>Peso %</b>	<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	35	Deterioro de elementos geológicos	Posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, es decir, erosión natural, resistencia de los elementos (rocas, minerales), y por vulnerabilidad antrópica como el turismo, crecimiento poblacional, agricultura, etc.
<b>B</b>	10	Actividades con potencial de degradación	Minería, industrialización, áreas recreacionales, caminos pavimentados, caminos rurales, etc.
<b>C</b>	20	Protección legal	Grado de protección según denominaciones (parque, reserva, sitio arqueológico, entre otros) o existencia de dueños de áreas o terrenos circundantes al lugar que permitan o limiten el uso o visita a los lugares

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>Cuantificación de Riesgo de Degradación (RD)</b>			
<b>Id</b>	<b>Peso %</b>	<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>D</b>	15	Accesibilidad	Condiciones adecuadas de acceso al Geositio para público en general.
<b>E</b>	10	Densidad de población	Cantidad de personas o familias circundantes al Geositio, localidades o comunidades que de alguna forma deterioren el sitio.
<b>F</b>	10	Interés para la industria	Si el Geositio representa un potencial económico para la industria.

*Nota.* Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

**Tabla 15: Parámetros de Cuantificación de Riesgo de Degradación promedio**

<b>Valor numérico de RD</b>	<b>Interpretación del puntaje</b>
Puntaje < 600	Puntaje bajo
600 <= Puntaje < 700	Puntaje medio
700 <= Puntaje < 800	Puntaje alto

*Nota.* Se muestra los rangos de los Parámetros de Cuantificación de Riesgo de Degradación, en el cual se establece con Puntaje bajo medio y alto, de acuerdo a valores por conveniencia establecidos por los autores. Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

**Tabla 16: Criterios asociados a cada uno de los parámetros de valoración**

<b>PARAMETRO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CRITERIO DEFINICION</b>
<b>1.- Representatividad</b>	E	Mejor ejemplo representativo, en la comuna, de un contexto geológico, y representativo de otros.
	D	Mejor ejemplo representativo, en la comuna de un solo contexto geológico.
	C	Representativo de más de un contexto geológico
	B	Representativo de un solo contexto geológico.
	A	Ninguna de las anteriores.
<b>2.- Localidad clave</b>	E	Alto grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel internacional.
	D	Mediano grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel internacional.
	C	Alto grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel local.
	B	Mediano grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel local.



**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO DEFINICION
<b>3.- Conocimiento científico</b>	A	Bajo grado de estudio y no genera mucho interés en las ciencias de la Tierra.
	E	Citado en más de una tesis académica, capítulo de libro o artículos de revistas científicas.
	D	Citado en tesis u otro tipo de publicaciones técnico-científicas.
	C	Citado en artículos de revista nacional
	B	Citado en relatos técnicos, planes de manejo, o base de datos científicas.
	A	No existe referencia sobre el Geositio.
<b>4.- Integridad</b>	E	No hay daño visible, bien conservado
	D	Deterioro leve, pero aún mantiene las características geológicas esenciales
	C	Dañado, pero preserva las características geológicas esenciales
	B	Dañado como resultado de procesos naturales y/o actividad humana.
	A	Muy deteriorado como resultado de actividades humanas.
	<b>5.- Diversidad geológica científica</b>	E
D		Presenta 4 tipos de interés geológico.
C		Presenta 3 tipos de interés geológico.
B		Presenta 2 tipos de interés geológico.
A		Presenta 1 tipo de interés geológico.
<b>6.- Rareza</b>		E
	D	Existen 2-3 ejemplos en la comuna
	C	Existen 4-10 ejemplos en la comuna
	B	Existen de 11 a 20 ejemplos en la comuna
	A	Existen más de 20 ejemplos en la comuna.
	<b>7.- Limitaciones al uso</b>	E
D		Puede ser utilizado con fines didácticos para un público de perfil especializado.
C		Puede ser utilizado para un público más especializado, orientado a ciertas áreas de ciencias de la Tierra.
B		Puede ser utilizado por grupo de interés, generalmente investigadores de organizaciones públicas y privadas.
A		Puede ser utilizado por instituciones internacionales con altísimo grado de conocimientos en ciencias de la Tierra.
<b>8.- Vulnerabilidad</b>		E
	D	Geositio que puede ser fácilmente destruido por intervenciones humanas poco agresivas, o visitantes en grupos.
	C	Geositio que puede ser destruido en parte, por intervenciones no muy intensa, difícilmente los visitantes pueden destruir.
	B	Grandes estructuras geológicas que pueden ser afectadas por actividades humanas, pero, por su magnitud, su destrucción es poco probable.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>PARAMETRO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CRITERIO DEFINICION</b>
<b>9.- Accesibilidad</b>	A	Aspecto geomorfológico que, por su tamaño, es difícilmente afectado de manera importante por actividades humanas.
	E	Acceso por bus en rutas nacionales o locales y a menos de 100 m del camino
	D	Acceso por auto en rutas locales en buen estado y a menos de 500 m del camino
	C	Acceso en 4x4 y a menos de 500 m del camino o huella
	B	Acceso a pie a más de 1 km desde el vehículo.
	A	Acceso a pie a más de 1 km desde vehículo.
<b>10.- Limitaciones de uso</b>	E	No existe limitaciones para su estudio, ya que se cuentan con amplios estudios y su acceso presenta excelentes condiciones, existen muchos Geomiradores.
	D	Existen estudios previos y publicaciones científicas, además de ello el acceso al lugar es aceptable y de manes rápida, existes Geomiradores.
	C	Existe pocos estudios del Geositio, y su acceso es un tanto dificultoso y se encuentra a 1 km de distancia, existen pocos Geomiradores.
	B	Rara vez mencionado en revistas y artículos científicos y su acceso es dificultoso, a las de 2 km de distancia, existes contados Geomiradores.
	A	No existen publicaciones científicas del Geositio, y su acceso es muy peligroso, no existen Geomiradores.
	E	No existen riesgos para el Geoturismo, puede ser visitado sin necesidad de guías turísticos.
<b>11.- Seguridad</b>	D	Presenta un poco de riesgo, generalmente en épocas de lluvia, se necesita averiguar la ruta de acceso al Geositio.
	C	Presenta riesgo por posibles deslizamientos y el acceso no está en buenas condiciones, se necesita la ayuda de guías que conocen el lugar.
	B	Presenta un alto riesgo de deslizamiento, todos los meses del año, las vías de acceso se encuentran en malas condiciones, se requiere guías especializado.
	A	Muy peligro su acceso, se recomienda no ir al Geositio, debido a que se puede poner en riesgo la vida del turista o científico.
	E	Existe todos los servicios turísticos muy cerca al Geositio, a deferentes precios.
<b>12.- Logística</b>	D	Existe servicios turísticos cerca al Geositio, a diferentes precios.
	C	Existen pocos servicios turísticos ubicados a 100 m de distancia.
	B	Existen escasos servicios turísticos, ofertan lo básico ubicados a 500 m de distancia.
	A	No existen servicios turísticos cerca al Geositio, tienes que caminar más de 1 km de distancia.
	E	Se puede visitar durante todo el año.
<b>13.- Estacionalidad para el uso</b>	D	Se puede visitar durante 3 estaciones al año.
	C	Se puede visitar durante 2 estaciones al año.
	B	Se puede visitar durante 1 estación al año.
	A	Difícil acceso en cualquier estación.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO DEFINICION
<b>14.- Asociación con otros valores</b>	E	Existen muchos restos arqueológicos, flora y fauna muy importante y abundante vinculados al área del Geositio.
	D	Existencia de restos arqueológicos, flora y fauna importante vinculado al área de estudio del Geositio.
	C	Existen pocos restos arqueológicos, flora y fauna que nos están bien vinculados al área de estudio del Geositio.
	B	Presencia vestigios histórico culturales y escasos elementos naturales de interés.
	A	No existe elementos de especial interés histórico o cultural y escasos elementos naturales de interés.
<b>15.- Estética</b>	E	Alta
	D	Media – Alta
	C	Media
	B	Baja – Media
	A	Baja
<b>16.- Unicidad</b>	E	Geositio muy promocionado como lugares únicos y es muy valorado por los turistas.
	D	Geositio promocionado como lugares únicos y es valorado por los turistas.
	C	Geositio escasamente promocionado como lugar único y no es tan conocido por los turistas.
	B	Geositio casi no promocionado y no es conocido por turistas.
	A	Geositio sin información y nadie conoce.
<b>17.- Condiciones de observación</b>	E	Óptimas, pueden ser observadas e identificadas sin dificultad.
	D	Buena para todas las características geológicas relevantes.
	C	Razonables, buena visibilidad, pero hay que moverse alrededor para una observación completa.
	B	Limitada por árboles o vegetación baja.
	A	Deficientes.
<b>18.- Proximidad a centros poblados</b>	E	La capital comunal se ubica a menos de 5 km.
	D	Existe una población con oferta de servicios a menos de 5 km.
	C	Existe población con oferta de servicios entre 5 a 20 km.
	B	Existe población con oferta de servicios entre 20 a 40 km.
	A	Solo existen poblaciones con oferta de servicios a más de 40 km.
<b>19.- Diversidad geológica educativo</b>	E	Presenta más de 4 tipos de interés geológico para ser enseñado en las Instituciones Educativas.
	D	Presenta 4 tipos de interés geológico para ser enseñado en las Instituciones Educativas.
	C	Presenta 3 tipos de interés geológico para ser enseñado en las Instituciones Educativas.
	B	Presenta 2 tipos de interés geológico para ser enseñado en las Instituciones Educativas.
	A	Presenta 1 tipo de interés geológico para ser enseñado en las Instituciones Educativas.
<b>20.- Vulnerabilidad</b>	E	Geositio pequeño que pueden ser destruidos con bastante facilidad por pequeñas intervenciones

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO DEFINICION
		humanas, visitantes o personas que deterioran el medio ambiente.
	D	Geositio que puede ser fácilmente destruido por intervenciones humanas poco agresivas, o visitantes en grupos.
	C	Geositio que puede ser destruido en parte, por intervenciones no muy intensa, difícilmente los visitantes pueden destruir.
	B	Grandes estructuras geológicas que pueden ser afectadas por actividades humanas, pero, por su magnitud, su destrucción es poco probable.
	A	Aspecto geomorfológico que, por su tamaño, es difícilmente afectado de manera importante por actividades humanas.
<b>21.- Accesibilidad</b>	E	Acceso por bus en rutas nacionales o locales y a menos de 100 m del camino
	D	Acceso por auto en rutas locales en buen estado y a menos de 500 m del camino
	C	Acceso en 4x4 y a menos de 500 m del camino o huella
	B	Acceso a pie a más de 1 km desde el vehículo.
	A	Acceso a pie a más de 1 km desde vehículo.
<b>22.- Limitaciones de uso</b>	E	No existe limitaciones para su estudio, ya que se cuentan con amplios estudios y su acceso presenta excelentes condiciones, existen muchos Geomiradores.
	D	Existen estudios previos y publicaciones científicas, además de ello el acceso al lugar es aceptable y de manes rápida, existes Geomiradores.
	C	Existe pocos estudios del Geositio, y su acceso es un tanto dificultoso y se encuentra a 1 km de distancia, existen pocos Geomiradores.
	B	Rara vez mencionado en revistas y artículos científicos y su acceso es dificultoso, a las de 2 km de distancia, existes contados Geomiradores.
	A	No existen publicaciones científicas del Geositio, y su acceso es muy peligroso, no existen Geomiradores.
<b>23.- Seguridad</b>	E	No existen riesgos para el Geoturismo, puede ser visitado sin necesidad de guías turísticos.
	D	Presenta un poco de riesgo, generalmente en épocas de lluvia, se necesita averiguar la ruta de acceso al Geositio.
	C	Presenta riesgo por posibles deslizamientos y el acceso no está en buenas condiciones, se necesita la ayuda de guías que conocen el lugar.
	B	Presenta un alto riesgo de deslizamiento, todos los meses del año, las vías de acceso se encuentran en malas condiciones, se requiere guías especializado.
	A	Muy peligro su acceso, se recomienda no ir al Geositio, debido a que se puede poner en riesgo la vida del turista o científico.
<b>24.- Logística</b>	E	Existe todos los servicios turísticos muy cerca al Geositio, a deferentes precios.
	D	Existe servicios turísticos cerca al Geositio, a diferentes precios.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CRITERIO	
	CODIGO	DEFINICION
<b>25.- Estacionalidad para el uso</b>	C	Existen pocos servicios turísticos ubicados a 100 m de distancia.
	B	Existen escasos servicios turísticos, ofertan lo básico ubicados a 500 m de distancia.
	A	No existen servicios turísticos cerca al Geositio, tienes que caminar más de 1 km de distancia.
	E	Se puede visitar durante todo el año.
	D	Se puede visitar durante 3 estaciones al año.
	C	Se puede visitar durante 2 estaciones al año.
	B	Se puede visitar durante 1 estación al año.
<b>26.- Asociación con otros valores</b>	A	Difícil acceso en cualquier estación.
	E	Existen muchos restos arqueológicos, flora y fauna muy importante y abundante vinculados al área del Geositio.
	D	Existencia de restos arqueológicos, flora y fauna importante vinculado al área de estudio del Geositio.
	C	Existen pocos restos arqueológicos, flora y fauna que nos están bien vinculados al área de estudio del Geositio.
	B	Presencia vestigios histórico culturales y escasos elementos naturales de interés.
<b>27.- Estética</b>	A	No existe elementos de especial interés histórico o cultural y escasos elementos naturales de interés.
	E	Alta
	D	Media – Alta
	C	Media
	B	Baja – Media
<b>28.- Unicidad</b>	A	Baja
	E	Geositio muy promocionado como lugares únicos y es muy valorado por los turistas.
	D	Geositio promocionado como lugares únicos y es valorado por los turistas.
	C	Geositio escasamente promocionado como lugar único y no es tan conocido por los turistas.
	B	Geositio casi no promocionado y no es conocido por turistas.
<b>29.- Condiciones de observación</b>	A	Geositio sin información y nadie conoce.
	E	Óptimas, pueden ser observadas e identificadas sin dificultad.
	D	Buena para todas las características geológicas relevantes.
	C	Razonables, buena visibilidad, pero hay que moverse alrededor para una observación completa.
	B	Limitada por árboles o vegetación baja.
<b>30.- Potencial Didáctico</b>	A	Deficientes.
	E	El Geositios puede ser interpretado sin dificultad por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología (inicial).
	D	El Geositio puede ser interpretado por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología (primaria).
	C	El Geositio no puede ser interpretado por personas que no tenga conocimientos de geología (secundaria).
B	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan conocimientos de geología (superior).	

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

<b>PARAMETRO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CRITERIO DEFINICION</b>
<b>31.- Potencial de interpretación</b>	A	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan un alto conocimiento de geología (especializado).
	E	En los alrededores del Geositio se encuentran considerables restos arqueológicos de gran interés.
	D	En los alrededores del Geositio se encuentran restos arqueológicos de interés.
	C	En los alrededores del Geositios se encuentran algunos restos arqueológicos.
	B	En los alrededores se encuentran restos arqueológicos que son escasamente conocidos.
	A	En los alrededores no se encuentran restos arqueológicos.
<b>32.- Deterioro de elementos geológicos</b>	E	Geositio que tiene un alto grado de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.
	D	Geositio que tiene un mediano grado de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.
	C	Geositio que tiene un bajo grado de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.
	B	Geositio que tiene una casi nula de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.
	A	Geositio que tiene una nula de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.
<b>33.- Actividades con potencial de degradación</b>	E	Existe una alta posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.
	D	Existe una mediana posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.
	C	Existe una baja posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.
	B	Existe casi nula posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.
	A	Existe una nula posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.
<b>34.- Protección legal</b>	E	Geositio ubicado dentro de un área protegida nacional e internacionalmente.
	D	Geositio ubicado dentro de un área protegida nacional.
	C	Geositio incluido en un área de protección legal
	B	Geositio incluido en un área privada.
	A	Geositio sin ningún tipo de protección legal.
<b>35. Accesibilidad</b>	E	Acceso por bus en rutas nacionales o locales y a menos de 100 m del camino
	D	Acceso por auto en rutas locales en buen estado y a menos de 500 m del camino
	C	Acceso en 4x4 y a menos de 500 m del camino o huella
	B	Acceso a pie a más de 1 km desde el vehículo.
	A	Acceso a pie a más de 1 km desde vehículo.
<b>36.- Densidad de población</b>	E	Población mayor a 40.000 personas que viven cerca del Geositio.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	
			DEFINICION
	D	Población entre 30.000 - 40.000 personas que viven cerca del Geositio.	
	C	Población entre 20.000 - 30.000 personas que viven cerca del Geositio.	
	B	Población entre 10.000 - 20.000 personas que viven cerca del Geositio.	
	A	Población menor a 10.000 personas que viven cerca del Geositio.	
	E	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un alto interés de explotación para la industria.	
<b>37.- Interés para la industria</b>	D	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un mediano interés de explotación para la industria.	
	C	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un bajo interés de explotación para la industria.	
	B	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un interés para la explotación artesanal.	
	A	Geositio que se encuentra en una zona que no despierta interés para su explotación ni artesanal ni industrial.	
	E	El Geositios puede ser interpretado sin dificultad por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología.	
<b>38.- Potencial de interpretación</b>	D	El Geositio puede ser interpretado por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología.	
	C	El Geositio no puede ser interpretado por personas que no tenga conocimientos de geología.	
	B	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan conocimientos de geología.	
	A	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan un alto conocimiento de geología.	

*Nota.* Se muestra los Criterios asociados a cada uno de los parámetros de valoración, a ello le sumamos los códigos A, B, C, D, E, que corresponden a valorización de cada uno de los puntajes. Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

**Tabla 17: Criterios, valores y ponderaciones asociadas a cada uno de los parámetros según Valor Científico (VC), Potencial Educativo (PE), Potencial Turístico (PT) y Riesgo de Degradación (RD)**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)				
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD	
<b>1.- Representatividad</b>	E	Mejor ejemplo representativo, en la comuna, de un contexto geológico, y representativo de otros.	5	5	5	5	30				
	D	Mejor ejemplo representativo, en la comuna de un solo contexto geológico.	4	4	4	4					

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)								
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD					
2.- Localidad clave	C	Representativo de más de un contexto geológico	3	3	3	3	20								
	B	Representativo de un solo contexto geológico.	2	2	2	2									
	A	Ninguna de las anteriores.	1	1	1	1									
	E	Alto grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel internacional.	5	5	5	5									
	D	Mediano grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel internacional.	4	4	4	4									
	C	Alto grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel local.	3	3	3	3									
	B	Mediano grado de estudio en las ciencias de la Tierra a nivel local.	2	2	2	2									
	A	Bajo grado de estudio y no genera mucho interés en las ciencias de la Tierra.	1	1	1	1									
	3.- Conocimiento científico	E	Citado en más de una tesis académica, capítulo de libro o artículos de revistas científicas.	5	5	5					5	5			
		D	Citado en tesis u otro tipo de publicaciones técnico-científicas.	4	4	4					4				
C		Citado en artículos de revista nacional	3	3	3	3									
B		Citado en relatos técnicos, planes de manejo, o base de datos científicas.	2	2	2	2									
A		No existe referencia sobre el Geositio.	1	1	1	1									
4.- Integridad	E	No hay daño visible, bien conservado	5	5	5	5	15								
	D	Deterioro leve, pero aún mantiene las características geológicas esenciales	4	4	4	4									
	C	Dañado, pero preserva las características geológicas esenciales	3	3	3	3									
	B	Dañado como resultado de procesos naturales y/o actividad humana.	2	2	2	2									
	A	Muy deteriorado como resultado de actividades humanas.	1	1	1	1									
5.- Diversidad geológica científica	E	Presenta más de 4 tipos de interés geológico.	5	5	5	5	5	5							
	D	Presenta 4 tipos de interés geológico.	4	4	4	4									
	C	Presenta 3 tipos de interés geológico.	3	3	3	3									
	B	Presenta 2 tipos de interés geológico.	2	2	2	2									
6.- Rareza	A	Presenta 1 tipo de interés geológico.	1	1	1	1	15								
	E	Solo existe 1 ejemplo en la comuna	5	5	5	5									
	D	Existen 2-3 ejemplos en la comuna	4	4	4	4									
	C	Existen 4-10 ejemplos en la comuna	3	3	3	3									
	B	Existen de 11 a 20 ejemplos en la comuna	2	2	2	2									
7.- Limitaciones al uso	A	Existen más de 20 ejemplos en la comuna.	1	1	1	1	10	5							
	E	Es posible usarlo con fines didácticos para cualquier tipo de público, o para personas con conocimientos básicos	5	5	5	5									
	D	Puede ser utilizado con fines didácticos para un público de perfil especializado.	4	4	4	4									
	C	Puede ser utilizado para un público más especializado, orientado a ciertas áreas de ciencias de la Tierra.	3	3	3	3									
	B	Puede ser utilizado por grupo de interés, generalmente investigadores de organizaciones públicas y privadas.	2	2	2	2									
A	Puede ser utilizado por instituciones internacionales con altísimo grado de	1	1	1	1										



**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)				
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD	
8.- Vulnerabilidad		conocimientos en ciencias de la Tierra.									
	E	Geositio pequeño que pueden ser destruidos con bastante facilidad por pequeñas intervenciones humanas, visitantes o personas que deterioran el medio ambiente.	5	5	5	5					
	D	Geositio que puede ser fácilmente destruido por intervenciones humanas poco agresivas, o visitantes en grupos.	4	4	4	4					
	C	Geositio que puede ser destruido en parte, por intervenciones no muy intensa, difícilmente los visitantes pueden destruir.	3	3	3	3	10		10		
	B	Grandes estructuras geológicas que pueden ser afectadas por actividades humanas, pero, por su magnitud, su destrucción es poco probable.	2	2	2	2					
	A	Aspecto geomorfológico que, por su tamaño, es difícilmente afectado de manera importante por actividades humanas.	1	1	1	1					
9.- Accesibilidad	E	Acceso por bus en rutas nacionales o locales y a menos de 100 m del camino	5	5	5	5					
	D	Acceso por auto en rutas locales en buen estado y a menos de 500 m del camino	4	4	4	4					
	C	Acceso en 4x4 y a menos de 500 m del camino o huella	3	3	3	3	10		10		15
	B	Acceso a pie a más de 1 km desde el vehículo.	2	2	2	2					
	A	Acceso a pie a más de 1 km desde vehículo.	1	1	1	1					
10.- Limitaciones de uso	E	No existe limitaciones para su estudio, ya que se cuentan con amplios estudios y su acceso presenta excelentes condiciones, existen muchos Geomiradores.	5	5	5	5					
	D	Existen estudios previos y publicaciones científicas, además de ello el acceso al lugar es aceptable y de mane rápida, existes Geomiradores.	4	4	4	4					
	C	Existe pocos estudios del Geositio, y su acceso es un tanto dificultoso y se encuentra a 1 km de distancia, existen pocos Geomiradores.	3	3	3	3	5		5		
	B	Rara vez mencionado en revistas y artículos científicos y su acceso es dificultoso, a las de 2 km de distancia, existes contados Geomiradores.	2	2	2	2					
	A	No existen publicaciones científicas del Geositio, y su acceso es muy peligroso, no existen Geomiradores.	1	1	1	1					
11.- Seguridad	E	No existen riesgos para el Geoturismo, puede ser visitado sin necesidad de guías turísticos.	5	5	5	5					
	D	Presenta un poco de riesgo, generalmente en épocas de lluvia, se necesita averiguar la ruta de acceso al Geositio.	4	4	4	4	10		10		
	C	Presenta riesgo por posibles deslizamientos y el acceso no está en	3	3	3	3					

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)				
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD	
12.- Logística		buenas condiciones, se necesita la ayuda de guías que conocen el lugar.									
	B	Presenta un alto riesgo de deslizamiento, todos los meses del año, las vías de acceso se encuentran en malas condiciones, se requiere guías especializado.	2	2	2	2					
	A	Muy peligro su acceso, se recomienda no ir al Geositio, debido a que se puede poner en riesgo la vida del turista o científico.	1	1	1	1					
	E	Existe todos los servicios turísticos muy cerca al Geositio, a diferentes precios.	5	5	5	5					
	D	Existe servicios turísticos cerca al Geositio, a diferentes precios.	4	4	4	4					
	C	Existen pocos servicios turísticos ubicados a 100 m de distancia.	3	3	3	3	5		10		
	B	Existen escasos servicios turísticos, ofertan lo básico ubicados a 500 m de distancia.	2	2	2	2					
13.- Estacionalidad para el uso	A	No existen servicios turísticos cerca al Geositio, tienes que caminar mas de 1 km de distancia.	1	1	1	1					
	E	Se puede visitar durante todo el año.	5	5	5	5					
	D	Se puede visitar durante 3 estaciones al año.	4	4	4	4					
	C	Se puede visitar durante 2 estaciones al año.	3	3	3	3	5		5		
	B	Se puede visitar durante 1 estación al año.	2	2	2	2					
14.- Asociación con otros valores	A	Dificil acceso en cualquier estación.	1	1	1	1					
	E	Existen muchos restos arqueológicos, flora y fauna muy importante y abundante vinculados al área del Geositio.	5	5	5	5					
	D	Existencia de restos arqueológicos, flora y fauna importante vinculado al área de estudio del Geositio.	4	4	4	4					
	C	Existen pocos restos arqueológicos, flora y fauna que nos están bien vinculados al área de estudio del Geositio.	3	3	3	3	5		5		
	B	Presencia vestigios histórico culturales y escasos elementos naturales de interés.	2	2	2	2					
15.- Estética	A	No existe elementos de especial interés histórico o cultural y escasos elementos naturales de interés.	1	1	1	1					
	E	Alta	5	5	5	5					
	D	Media – Alta	4	4	4	4					
	C	Media	3	3	3	3	5		15		
	B	Baja – Media	2	2	2	2					
16.- Unicidad	A	Baja	1	1	1	1					
	E	Geositio muy promocionado como lugares únicos y es muy valorado por los turistas.	5	5	5	5					
	D	Geositio promocionado como lugares únicos y es valorado por los turistas.	4	4	4	4					
	C	Geositio escasamente promocionado como lugar único y no es tan conocido por los turistas.	3	3	3	3	5		10		
	B	Geositio casi no promocionado y no es conocido por turistas.	2	2	2	2					
A	Geositio sin información y nadie conoce.	1	1	1	1						

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)			
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD
<b>17.- Condiciones de observación</b>	E	Óptimas, pueden ser observadas e identificadas sin dificultad.	5	5	5	5				
	D	Buena para todas las características geológicas relevantes.	4	4	4	4				
	C	Razonables, buena visibilidad, pero hay que moverse alrededor para una observación completa.	3	3	3	3	10		5	
	B	Limitada por árboles o vegetación baja.	2	2	2	2				
	A	Deficientes.	1	1	1	1				
<b>18.- Potencial didáctico</b>	E	El Geositios puede ser interpretado sin dificultad por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología (inicial).	5	5	5	5				
	D	El Geositio puede ser interpretado por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología (primaria).	4	4	4	4				
	C	El Geositio no puede ser interpretado por personas que no tenga conocimientos de geología (secundaria).	3	3	3	3	20			
	B	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan conocimientos de geología (superior).	2	2	2	2				
	A	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan un alto conocimiento de geología (especializado).	1	1	1	1				
<b>19.- Potencial de interpretación</b>	E	El Geositios puede ser interpretado sin dificultad por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología.	5	5	5	5				
	D	El Geositio puede ser interpretado por cualquier persona que no tenga conocimientos de geología.	4	4	4	4				
	C	El Geositio no puede ser interpretado por personas que no tenga conocimientos de geología.	3	3	3	3			10	
	B	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan conocimientos de geología.	2	2	2	2				
	A	El Geositio puede ser interpretado por personas que tengan un alto conocimiento de geología.	1	1	1	1				
<b>20.- Proximidad con áreas recreativas</b>	E	En los alrededores del Geositio se encuentran considerables restos arqueológicos de gran interés.	5	5	5	5				
	D	En los alrededores del Geositio se encuentran restos arqueológicos de interés.	4	4	4	4				
	C	En los alrededores del Geositios se encuentran algunos restos arqueológicos.	3	3	3	3			5	
	B	En los alrededores se encuentran restos arqueológicos que son escasamente conocidos.	2	2	2	2				
	A	En los alrededores no se encuentran restos arqueológicos.	1	1	1	1				
<b>21.- Deterioro de elementos geológicos</b>	E	Geositio que tiene un alto grado de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.	5	5	5	5				35
	D	Geositio que tiene un mediano grado de posibilidad de pérdida de	4	4	4	4				

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)				
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD	
		elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.									
	C	Geositio que tiene un bajo grado de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.	3	3	3	3					
	B	Geositio que tiene una casi nula de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.	2	2	2	2					
	A	Geositio que tiene una nula de posibilidad de pérdida de elementos geológicos por fragilidad intrínseca, acción natural y vulnerabilidad antrópica.	1	1	1	1					
<b>22.- Actividades con potencial de degradación</b>	E	Existe una alta posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.	5	5	5	5					
	D	Existe una mediana posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.	4	4	4	4					
	C	Existe una baja posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.	3	3	3	3					10
	B	Existe casi nula posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.	2	2	2	2					
	A	Existe una nula posibilidad de deterioro debido a la expansión urbana y económica.	1	1	1	1					
<b>23.- Protección legal</b>	E	Geositio ubicado dentro de un área protegida nacional e internacionalmente.	5	5	5	5					
	D	Geositio ubicado dentro de un área protegida nacional.	4	4	4	4					20
	C	Geositio incluido en un área de protección legal	3	3	3	3					
	B	Geositio incluido en un área privada.	2	2	2	2					
	A	Geositio sin ningún tipo de protección legal.	1	1	1	1					
<b>24.- Densidad de población</b>	E	Población mayor a 40.000 personas que viven cerca del Geositio.	5	5	5	5					
	D	Población entre 30.000 - 40.000 personas que viven cerca del Geositio.	4	4	4	4					
	C	Población entre 20.000 - 30.000 personas que viven cerca del Geositio.	3	3	3	3					10
	B	Población entre 10.000 - 20.000 personas que viven cerca del Geositio.	2	2	2	2					
	A	Población menor a 10.000 personas que viven cerca del Geositio.	1	1	1	1					
<b>25.- Interés para la industria</b>	E	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un alto interés de explotación para la industria.	5	5	5	5					
	D	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un mediano interés de explotación para la industria.	4	4	4	4					10
	C	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un bajo interés de explotación para la industria.	3	3	3	3					

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

PARAMETRO	CODIGO	CRITERIO	VALOR ASOCIADO				PONDERACION (%)			
			VC	PE	PT	RD	VC	PE	PT	RD
	B	Geositio que se encuentra en una zona que despierta un interés para la explotación artesanal.	2	2	2	2				
	A	Geositio que se encuentra en una zona que no despierta interés para su explotación ni artesanal ni industrial.	1	1	1	1				

*Nota.* Tomado y adaptado de Geodiversidad, Patrimonio Geológico y Geositios del Cajón del Maipo: La Capital Geológica de Chile, Proyecto Geoparque Cajón de Maipo, 2019.

Para el Parámetro 15 que es estética se usan los criterios de calidad visual propuesto por Rojas y Kong (1998), viene dado por la siguiente tabla:

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

**Tabla 18: Evaluación de la calidad visual del paisaje por Rojas y Kong (1998).  
Componentes y criterios propuestos para cada elemento.**

ELEMENTO	DESCRIPCION	VALOR ASOCIADO
<b>Morfología o Topografía</b>	Pendientes altas, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	5
	Pendientes medias, estructuras morfológicas, estructura morfológica de modelado suave u ondulado.	5
	Pendientes bajas, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía.	1
<b>Fauna</b>	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación	5
	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	3
	No hay presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales doméstico.	1
<b>Vegetación</b>	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	5
	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas de baja dominancia visual.	3
	Vegetación con un recubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.	1
<b>Formas de agua</b>	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	5
	Presencia de cuerpo de agua, pero sin jerarquía visual.	3
	Ausencia de cuerpos de agua.	1
<b>Acción antrópica</b>	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	5
	La calidad escénica esta modificada en menor grado por obras, no añaden calidad visual.	3
	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.	1
<b>Fondo escénico</b>	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de visitas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	5
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	3
	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.	1
<b>Variabilidad Cromática</b>	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	5
	Alguna novedad e intensidad en color y contraste de suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3
	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.	1
<b>Singularidad o Rareza</b>	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	5
	Característico, pero similar a otros en la región.	3
	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.	1

*Nota.* Tomado y adaptado de Rojas y Kong (1998). Componentes y criterios propuestos para cada elemento.

Calidad visual del paisaje. Según los valores promedios obtenidos con la evaluación de la Tabla 18.

***Tabla 19: Valores de la calidad visual o estética***

<b>CALIDAD VISUAL</b>	<b>VALOR PROMEDIO</b>
Alta	5
Media – Alta	4
Media	3
Media – Baja	2
Baja	1

Según la metodología de Brilha (2005) una vez finalizado la evaluación de los parámetros Valor Científico, Potencial Educativo y Potencial Turístico, el resultado final se halla sumando estas tres cantidades y dividirlo entre tres:

$$Q = \frac{A+B+C}{3} \text{ para Geositios de ámbito local/regional...[1]}$$

$$Q = \frac{2A+B+1.6C}{3} \text{ para Geositios de ámbito nacional/internacional...[2]}$$

Pero según Partarrieu (2013), no es muy correcto sumar los tres valores, ya que se va mezclar la información, ya que por algo se tienen las tres variables claramente diferencias, o que traerá consigo que habrá problemas para su gestión al momento que lo juntemos con el Riesgo de Degradación.

Según la metodología propuesta por Partarrieu (2013), los valores que se van obtener en las cuatro categorías, se tienen que ordenar de acuerdo a parámetros que se van agrupar bajo los rótulos “Excepcional”, “Alto”, “Medio” y “Bajo”, los Geositios que van obtener una valor Excepcional o Alto en cualquiera de las tres categorías van a pasar a formar parte del inventario final.

Se plantea establecer umbrales de selección que van a marcar los límites entre los rótulos establecidos y serán definidos de la siguiente manera:

$$Vc = X + k * \sigma \text{ [3]}$$

Donde Vc es el valor de corte, X es el promedio de la muestra,  $\sigma$  es la desviación estándar, y k una constante elegida por los investigadores, lo cual es establecida por conveniencia y va separar los Geositios dependiendo de cuanto se alejan del promedio.

Otro aspecto a calcular es el Riesgo de Degradación, lo cual va dar como resultado la Prioridad de Protección, lo cual va depender de su Riesgo de Degradación y también de su interés. Según Garcia-Cortés y Carcavilla (2009), su valor vendrá dado por la suma simple de ambas cantidades.

$$PP(c) = C + RD$$

$$PP(d) = D + RD$$

$$PP(t) = T + RD$$

Aplicando las fórmulas de la sección [3], se podrán agrupar los Geositos bajo los rótulos “Excepcional”, “Alto”, “Medio” y “Bajo”, también aquellos que tengan una prioridad de protección al corto plazo, lo cual también ayudara a incluirlos esos Geositos en el inventario final.

En la parte final de la metodología, se va analizar la información obtenida en las fases anteriores, reevaluando los Geositos sobre todo su cuantificación para comenzar a describir en las fichas descriptivas.

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

En este apartado se hizo un análisis de la valorización de cada Geosito, se analizó de manera detallada los parámetros y los criterios que se utilizaron para seleccionar los mejores Geositos.

### **CATALOGACION DE LOS POTENCIALES GEOSITOS**

Con la revisión de la bibliografía, consulta a los compañeros de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, profesionales expertos en el tema de INGEMMET, se procedió a elegir 34 Geositos de un total de 77.

### **VALORACION Y SELECCIÓN DE LOS SITIOS**

Los resultados pueden observarse en el Anexo 2: Puntuación final de los Geositos y en las siguientes tablas: Tabla 20: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías, Tabla 21: Geositos que obtuvieron valores a los parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías, Tabla 22: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías respecto al Riesgo de Degradación, Tabla 23: Geositos que obtuvieron valores



**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

a los parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías respecto al Riesgo de Degradación

Este proceso consistió en valorar los Geositos asignando los puntajes a los criterios para luego ponderarlos, para lo cual se le asignó puntajes distintos al Valor Científico, Potencial Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación, los resultados se dan a conocer en el Anexo 2: Puntuación final de los Geositos.

Para establecer su relevancia se procedió a ordenarlos asignándoles las denominaciones Excepcional, Alto, Medio y Bajo, de acuerdo a cada categoría, se calculó los umbrales, tal como se muestra en las siguientes ecuaciones para el caso de la constante “k” se eligió de forma arbitraria, para que podamos obtener un número considerable en cada criterio.

$$K_{\text{ALTO-EXCEPCIONAL}} = 1.5$$

$$K_{\text{MEDIO-ALTO}} = 1$$

$$K_{\text{BAJO-MEDIO}} = 0.5$$

Los resultados que se han alcanzado se observan en la Tabla 20: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías. Con base a los resultados del análisis se seleccionaron los Geositos más representativos, se evaluaron en base a la obtención de un puntaje “Excepcional” y “Alto”, en las tres categorías o en cualquiera de ellas se escogieron los más representativos.

***Tabla 20: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías***

CATEGORIA	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		UMBRALES		
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	EXCEPCIONAL	ALTO	MEDIO
Valor Científico	297	97	442	394	345
Potencial Educativo	304	66	403	370	337
Potencial Turístico	312	70	418	383	348

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

**Tabla 21: Geositios que obtuvieron valores a los parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías**

VALOR CIENTIFICO		POTENCIAL EDUCATIVO		POTENCIAL TURÍSTICO	
GEOSITIO	PUNTAJE	GEOSITIO	PUNTAJE	GEOSITIO	PUNTAJE
Nevado Salkantay	485	Salineras de Maras y Pichingoto	430	Salineras de Maras y Pichingoto	465
Salineras de Maras y Pichingoto	460	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	430	Dolinas de Moray	445
Anticlinal del Vilcanota	445	Aguas termales de Machacancha	410	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	430
Frente de cabalgamiento en Ankasmarcha	445	Nevado Salkantay	405	Aguas termales de Machacancha	430
Batolito de Machupicchu	440	Dolinas de Moray	400	Geoforma glaciar de la laguna de Humantay	410
Falla neotectónica de Qoricocha	440	Geoforma glaciar de la laguna de Humantay	395	Gruta de estalactita de la virgen de Fátima	410
Geoforma del Cañón del Urubamba del Pleistoceno	420	Anticlinal del Vilcanota	385	Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras	410
Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	405	Geoforma del cañón del Urubamba del Pleistoceno	385	Nevado Salkantay	405
Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca	400	Lavas columnares de Huambutio	385	Anticlinal del Vilcanota	400
Geoformas altiplanicies de Piuray y Maras	385	Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico	365	Geoforma del Cañón del Urubamba del Pleistoceno	375
Lavas columnares de Huambutio	365	Nevado Pitusiray	360	Salto Poc Poc de Chincheros	375
Montaña de colores Pantí Pantí	360	Deslizamiento Yawarmaqui	360	Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico	370
Yacimiento paleontológico de Huambutio	360	Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno	360	Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno	370
Nevado Pumahuanca	360	Geomirador de Inti Punku	355	Nevado Pitusiray	365
Aguas termales de Machacancha	345	Nevado Verónica	350	Nevado Verónica	360

Luego se calculó el Riesgo de Degradación, lo cual no es un parámetro para calcular la sección, pero es un dato importante para calcular la prioridad de protección de los Geositios, el cual se asocia con el Valor Científico, Potencial educativo y Potencial Turístico, se utilizó la formula siguiente y en base a los valores se obtuvo la prioridad de protección que puede ser en las categorías “Corto Plazo”, “Mediano Plazo”, “Largo plazo” y “Baja”, los valores de la constante k son estimados de la siguiente manera:

$$K_{\text{MEDIANO PLAZO-CORTO PLAZO}} = 1.5$$

$$K_{\text{LARGO PLAZO-MEDIANO PLAZO}} = 1$$

$$K_{\text{BAJA-LARGO PLAZO}} = 0.5$$

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al realizar los cálculos:

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

**Tabla 22: Parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías respecto al Riesgo de Degradación**

CATEGORIA	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS			UMBRALES	
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	EXCEPCIONAL	ALTO	MEDIO
Valor Científico	558	144	774	702	630
Potencial Educativo	566	118	743	684	625
Potencial Turístico	574	123	758	697	635

**Tabla 23: Geositios que obtuvieron valores a los parámetros estadísticos, umbrales y puntajes asociados a cada una de las tres categorías respecto al Riesgo de Degradación**

VALOR CIENTIFICO		POTENCIAL EDUCATIVO		POTENCIAL TURÍSTICO	
GEOSITIO	PUNTAJE	GEOSITIO	PUNTAJE	GEOSITIO	PUNTAJE
Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	875	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	900	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	900
Salineras de Maras y Pichingoto	855	Salineras de Maras y Pichingoto	825	Salineras de Maras y Pichingoto	860
Nevado Salkantay	785	Dolinas de Moray	785	Dolinas de Moray	830
Anticlinal del Vilcanota	775	Lavas columnares de Huambutio	765	Lavas columnares de Huambutio	795
Nevado Chicón	760	Complejo volcánico de Rumicolca	725	Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras	745
Lavas columnares de Huambutio	745	Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras	720	Anticlinal del Vilcanota	730
Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras	720	Anticlinal del Vilcanota	715	Nevado Salkantay	705
Dolinas de Moray	715	Nevado Salkantay	705	Montaña de colores Panti Panti	705
Complejo plutónico del Batolito de Machupicchu	715	Montaña de colores Panti Panti	690	Geoforma glaciar de la laguna Humantay	700
Montaña de colores Panti Panti	700	Geoforma cañón del Urubamba	675	Aguas termales de Machacancha	690
Nevado Sawasiray	695	Aguas termales de Machacancha	670	Geoforma cañón del Urubamba	665
Complejo volcánico de Rumicolca	685	Nevado Pitusiray	660	Nevado Pitusiray	665
Frente de cabalgamiento en Ankasmarcha	655	Nevado Chicón	655	Nevado Verónica	660
Nevado Pumahuanca	645	Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac	625	Salto Poc Poc de Chinchero	655
Geomirador Raqchi	630	Salto Poc Poc de Chinchero	625	Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac	635

Se observa los Geositios que tienen una mayor prioridad de protección tienen que ver con reservas de aguas en cualquiera de sus estados físicos, esto es debido a que nuestra región ya está enfrentando la escasez de agua debido al cambio climático, además de ello son Geositios que anteriormente ya han sido incorporados al inventario debido a que

alcanzaron un mayor puntaje en cualquiera de las tres categorías, el análisis del Riesgo de Degradación se tuvo en cuenta para la propuesta del inventario final.

### **GEOSITIOS INCORPORADOS AL INVENTARIO FINAL**

En total se han incorporado un total de 34 Geositos después de hacer la respectiva evaluación cuantitativa y cualitativa, a ello se le añadió criterio de autoría para seleccionar los más adecuados, el listado se presenta en la Tabla 24: Geositos incorporados al inventario final, y su respectiva ubicación en Mapa de Ubicación de los Geositos en el Valle Sagrado de los Incas (ver Anexo 3.3), y también su respectiva vinculación con su respectivo contexto geológico nacional.

Mas adelante en el Anexo 1, se presenta la caracterización de los Geositos en las fichas descriptivas, esto se hizo de acuerdo a los cuatro parámetros que son Valor científico, Potencial Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación.

***Tabla 24: Geositos incorporados al inventario final***

<b>CODIGO</b>	<b>GEOSITIO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>GEOSITIO</b>
G1	Salineras de Maras y Pichingoto	G19	Geomirador de Machupicchu de Putuqcsi
G2	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	G20	Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico
G3	Nevado Salkantay	G21	Salto Poc Poc de Chincheros
G4	Anticlinal del Vilcanota	G22	Yacimiento paleontológico de Taray del Grupo Copacabana
G5	Dolinas de Moray	G23	Nevado Sawasiray
G6	Lavas columnares de Huambutio	G24	Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca
G7	Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras	G25	Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca
G8	Nevado Verónica	G26	Geomirador de Taray
G9	Geoforma del Cañón del Urubamba del Pleistoceno	G27	Valle del Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno
G10	Nevado Pitusiray	G28	Geomirador de Inti Punku
G11	Nevado Chicón	G29	Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna
G12	Aguas termales de Minas moco y Machacancha	G30	Nevado Pumahuanca
G13	Geomirador de Misminay	G31	Deslizamiento del cerro Yawarmaqui en Urubamba
G14	Geoforma glaciar de la laguna de Humantay	G32	Geomirador de Raqchi
G15	Montaña de colores Panti Panti	G33	Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

---

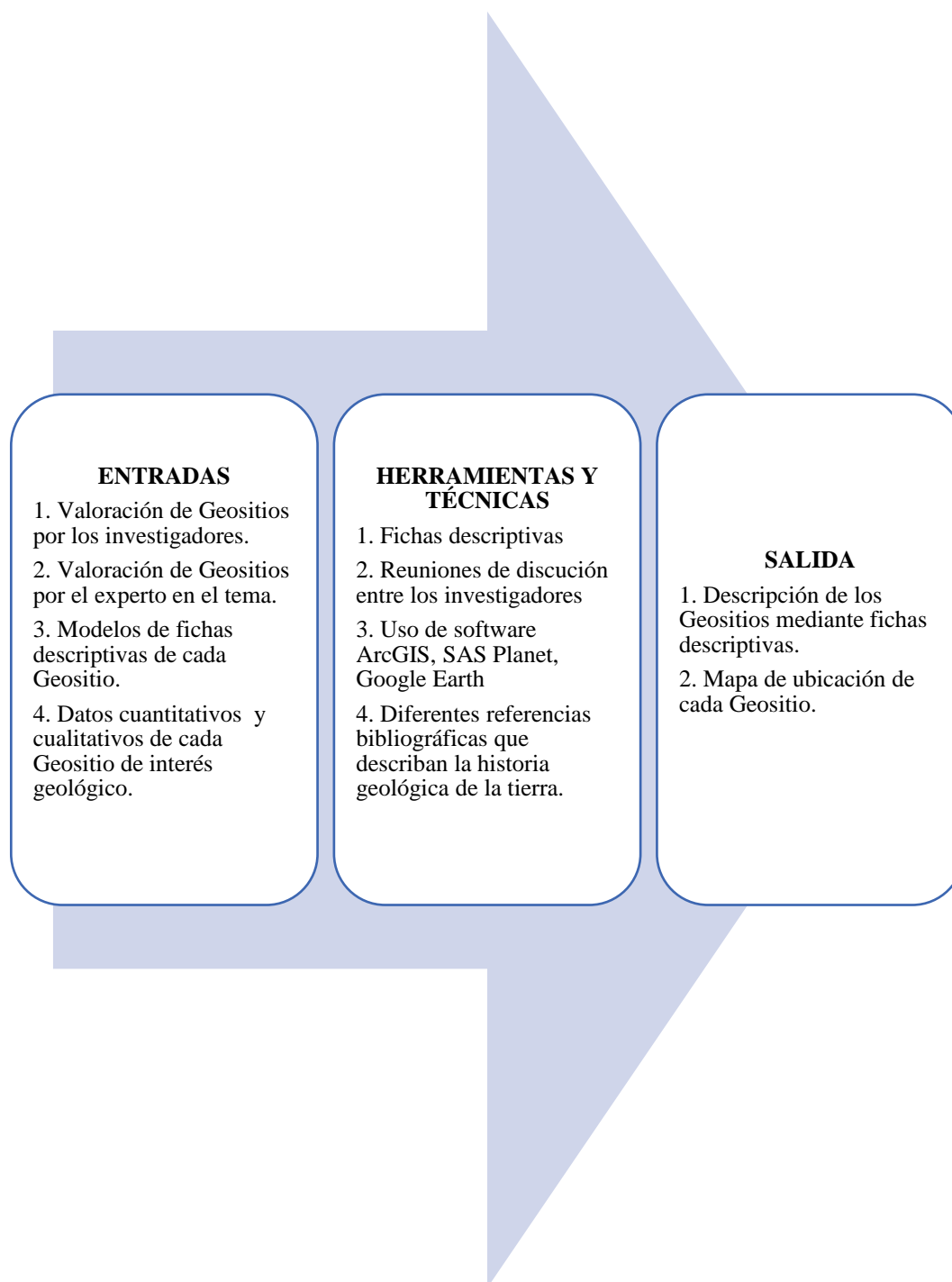
G16	Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico	G34	Frente de cabalgamiento en Ankasmarca
G17	Gruta de estalactita de la virgen de Fátima		
G18	Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac		

---

## **CARACTERIZACIÓN DE LOS GEOSITIOS**

Los Geositios con un valor alto se describieron cualitativamente, de manera que se pueda conocer la información de cada Geositios desde el punto de vista de su evolución geológica. En esta tesis se ha utilizado un modelo de ficha descriptiva propuesto por Carcavilla (2007) que fue adoptado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y modificada por Rivera (2014), Donoso (2017), Martínez (2010), Partarrieu (2013), Urrutia (2018), y se han añadido criterios propios. (ver Anexo 1: Caracterización de los Geositios).

## 7.6. Etapa 6: Estudio y Descripción de los Geositios



Una vez seleccionados los mejores Geositios (un tercio del total), se procede a describirlos, utilizando parametros como por ejemplo su valor científico, potencial educativo, potencial turístico, riesgo de degradación, todo ello se plasmó en el llenado de fichas descriptivas en base a Carcavilla (2010), también en esta fase se elaboró un mapa en el cual se va ubicar los distintos Geositios presentes en el Valle Sagrado.

## **ENTRADAS**

### **1. Valoración de Geositios por los Investigadores**

La valoración por el grupo de trabajo es fundamental para describir haciendo uso de fichas descriptivas. Los Geositios se describieron dando a conocer la relevancia que los llevaron a tener una catalogación alta.

### **2. Valoración de Geositios por el Experto en el Tema**

La opinión del experto fue muy importante, ya que de igual forma que la valoración de Geositios por los investigadores, ayudó a remarcar aspectos que el experto considera importante del Geositio, los cuales se describieron en las fichas descriptivas.

### **3. Modelo de Ficha Descriptiva de Cada Geositio**

Se emplearon fichas descriptivas para la caracterización de cada Geositio en gabinete y campo, el cual se validó por el experto de INGEMMET.

### **4. Datos Cuantitativos y Cualitativos de Cada Geositio de Interés Geológico**

Entre los datos cuantitativos que se recolectaron en campo y que servirán de entradas para el llenado de las fichas descriptivas son la ubicación, coordenadas, población en el cual se encuentran, su valor científico, el tipo de interés geológico, su valor ecológico, cultural, estético, didáctico, económico y su influencia. Además de ello también se tomarán los datos de su potencial educativo, su nivel de enseñanza, su ubicación en la malla curricular, luego pasando a su potencial turístico, parámetros como su accesibilidad, para finalmente establecer parámetros de riesgo de degradación como por ejemplo su deterioro, vulnerabilidad, protección, situación administrativa.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Fichas Descriptivas**

Mediante el uso de fichas descriptivas se plasmó nuestra investigación en gabinete y en campo, esta fue la evidencia del trabajo de investigación, el llenado de estas fichas se hizo en base a Carcavilla y fue aprobado por el experto en el tema de investigación.

## **2. Reuniones de Discusión Entre los Investigadores**

Estas reuniones se llevaron a cabo en campo y gabinete, se expusieron puntos de vista acerca de la percepción del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado, esto sirvió para el llenado de las fichas descriptivas.

## **3. Uso de Software ArcGIS, Sas Planet, Google Earth**

Sirvió para georreferenciar la ubicación exacta de los Geositios y para elaborar el mapa de ubicación.

## **4. Diferentes Referencias Bibliográficas que Describan la Historia Geológica de la Tierra**

Se utilizó bibliografía que se manejó por conveniente, para explicar la geología de los diferentes Geositios, también se realizó una consulta a expertos en el tema en la facultad de Ingeniería Geológica de la UNSAAC.

## **SALIDA**

### **1. Descripción de los Geositios Mediante Fichas Descriptivas**

Las fichas descriptivas (Ver Anexo 1: Caracterización de los Geositios) son una recopilación de las principales características de cada Geositio, ello abarcará su código, ubicación, coordenadas en UTM, altitud y población más próxima a cada Geositio, además de ello también se establecerá la siguiente información:

**Valor Científico;** información de su valor propiamente dicho (nulo, bajo, medio, elevado, muy elevado), su punto de interés geológico como: geomorfológico, económico, eólico, estratigráfico, etc.

**Potencial Educativo;** información como por ejemplo su Potencial Educativo, Nivel de enseñanza, si se encuentra en malla curricular y su vinculación con su Contexto Geológico Nacional.

**Potencial Turístico;** información como la accesibilidad, su visibilidad, su peligro geológico, etc.

**Riesgo de Degradación;** información acerca de su deterioro, vulnerabilidad, protección, situación administrativa.



**Puntaje;** información relacionada con sus puntajes asignados en su evaluación cuantitativa, su vinculación con las áreas temáticas.

**Descripción;** finalmente se hizo su descripción correspondiente y su uso actual y propuesta para finalizar con su respectiva referencia bibliográfica.

## **2. Mapa de Ubicación de Cada Geositio**

Con el inventario final de los Geositios se procedió a mapearlos y se muestra en el Anexo 3.3. Mapa de Ubicación de los Geositios en Valle Sagrado de los Incas.

### 7.7. Etapa 7: Determinación Del Geopatrimonio Presente En El Valle Sagrado De Los Incas



En esta fase se determinó el Geopatrimonio más representativo y visible que se encuentran en el Valle Sagrado, tiene que ver con los restos arqueológicos incas que se encuentran presente en nuestra zona de estudio, es inevitable prestarle atención a estos monumentos históricos, ya que en su edificación se aprecia que cuentan con elementos

de la geológica, ya sea las rocas que se usaron y el lugar donde lo edificaron, además de ello representan un valor agregado para los Geositios que se encuentran cerca.

## **ENTRADAS**

### **1. Modelo de Fichas Descriptivas del Geopatrimonio Presente**

Se han utilizado fichas descriptivas elaboradas en base a los trabajos de Brilha (2007) pero han sido modificados para darle un sentido arqueológico y se puso énfasis en su vinculación con la geología.

### **2. Bibliografía Relacionada con el Estudio Arqueológico del Valle Sagrado de los Incas**

Existen numerosos libros que dan a conocer la arqueología del Valle Sagrado de los Incas, principalmente libros de las escuelas profesionales de Historia y Arqueología de la UNSAAC, con base a esta bibliografía se describió el Geopatrimonio presente en el Valle Sagrado.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Reuniones y Discusiones de los Investigadores**

Se dio a través de reuniones con docentes de las escuelas profesionales de historia y antropología de la UNSAAC.

### **2. Salidas de Campo**

Se ha aprovechado las salidas de campo en las anteriores fases para estudiar el Geopatrimonio presente en el Valle Sagrado que de hecho están presentes en todos los lugares que se ha recorrido.

## **SALIDA**

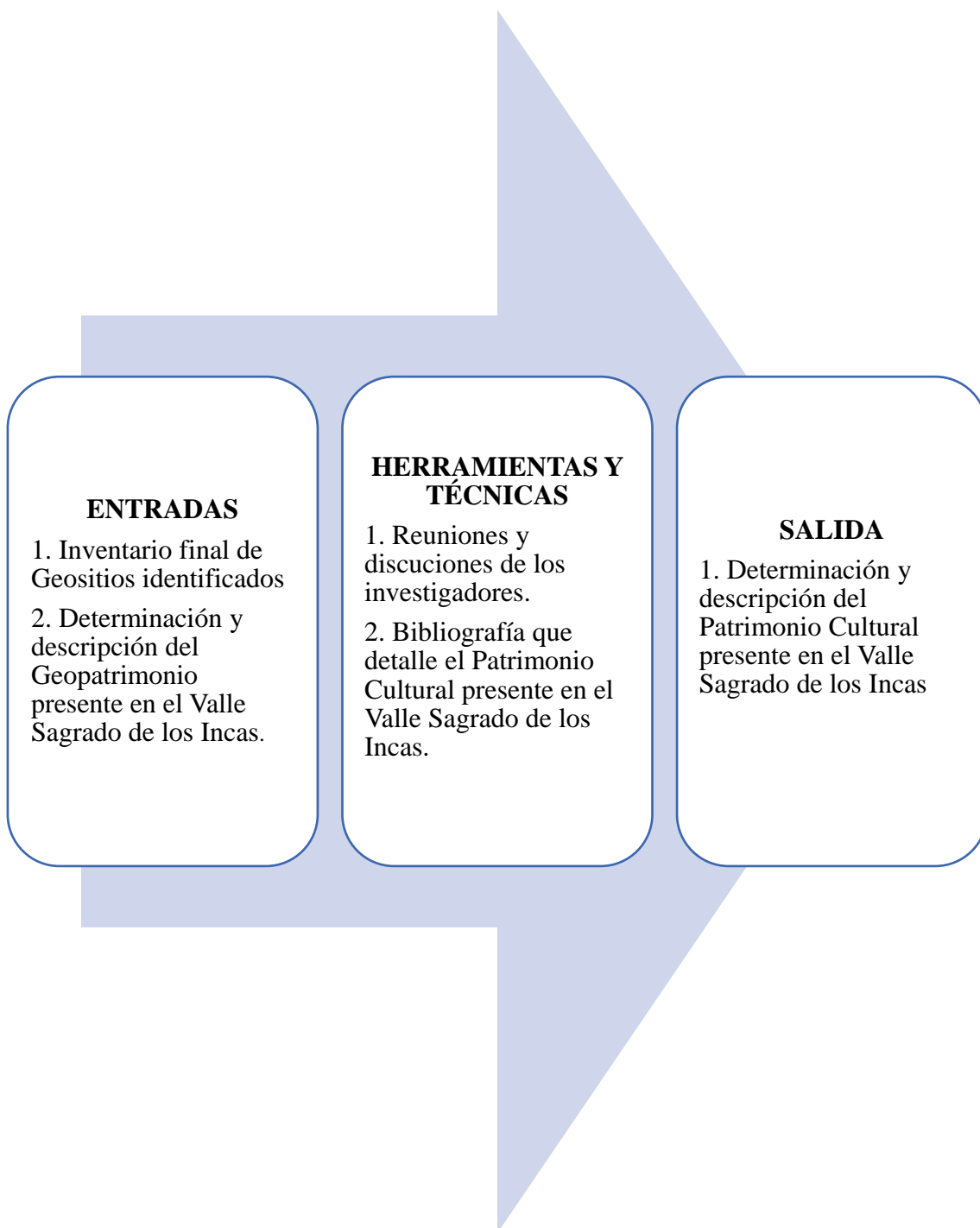
### **1. Determinación y Descripción del Geopatrimonio Presente en el Valle Sagrado de los Incas**

En el Capítulo VI, se muestra con mayor detalle el Geopatrimonio presente en el Valle Sagrado de los Incas, son aspectos muy relevantes que le dan un valor agregado a un eventual reconocimiento de Geoparque, entre los que podemos mencionar:

- Machupicchu
- Parque arqueológico de Pisac
- Parque arqueológico de Ollantaytambo
- Andenes de Moray
- Sitio arqueológico de Chinchero
- Conjunto arqueológico de Huchuy Qosco
- Complejo arqueológico de Unu Urco
- El Palacio de Huayna Ccapac
- Llactapata (Pueblo Alto)
- Runkurakay (Montón de Ruinas)
- Sayacmarca (Pueblo Inaccesible)
- Phuyupatamarca (Ciudad sobre las Nubes)
- Intipata (Terraza del Sol)
- Wiñay Wayna (Siempre Joven)
- Inti Punku (Puerta del Sol)

Como se sabe existen muchos restos arqueológicos en todo los lugares donde están ubicados los Geositios, esto es una mezcla de geología y cultura, la zona es uno de los pocos lugares que cuenta con dichas características, a ello hay que sumar una cultura milenaria de las comunidades originaria del Valle Sagrado de los Incas.

## 7.8. Etapa 8: Determinación del Patrimonio Cultural Presente en el Valle Sagrado De Los Incas



Consiste en vincular el Patrimonio Geológico con el Patrimonio Cultural; la geología con la significación religiosa, espiritual, folklore, identidad, patrimonio artístico, patrimonio histórico, historia de la ciencia, estética y relevancia escénica. Como sabemos

la geología está íntimamente vinculada con la idiosincrasia de la población del Valle Sagrado y es un requisito en los estudios de los Geoparques.

## **ENTRADAS**

### **1. Inventario Final de Geositos Identificados**

El Inventario final de los Geositos sirvió como insumo para relacionarlo con el Patrimonio Cultural presente en el Valle Sagrado, ya que a muchos de los Geositos presentes en la zona de estudio se le da una significación religiosa.

### **2. Determinación y Descripción del Geopatrimonio Presente en el Valle Sagrado de los Incas**

Con la determinación y descripción del Geopatrimonio se determinó el Patrimonio Cultural presente en el Valle Sagrado, ya que las poblaciones que se encuentran en la zona le dan una significación religiosa y se ve plasmado en sus mitos y leyendas.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **2. Reuniones y Discusiones de los Investigadores**

En esta parte se abrió un debate entre los investigadores y se respaldó por las diferentes consultas a los docentes de la escuela profesional de Historia y Antropología de la UNSAAC.

### **3. Bibliografía que Detalle el Patrimonio Cultural Presente en el Valle Sagrado de Los Incas**

Con la ayuda de la biblioteca especializada de Ciencias Sociales se procedió a determinar el Patrimonio Cultural presente en el Valle Sagrado de los Incas.

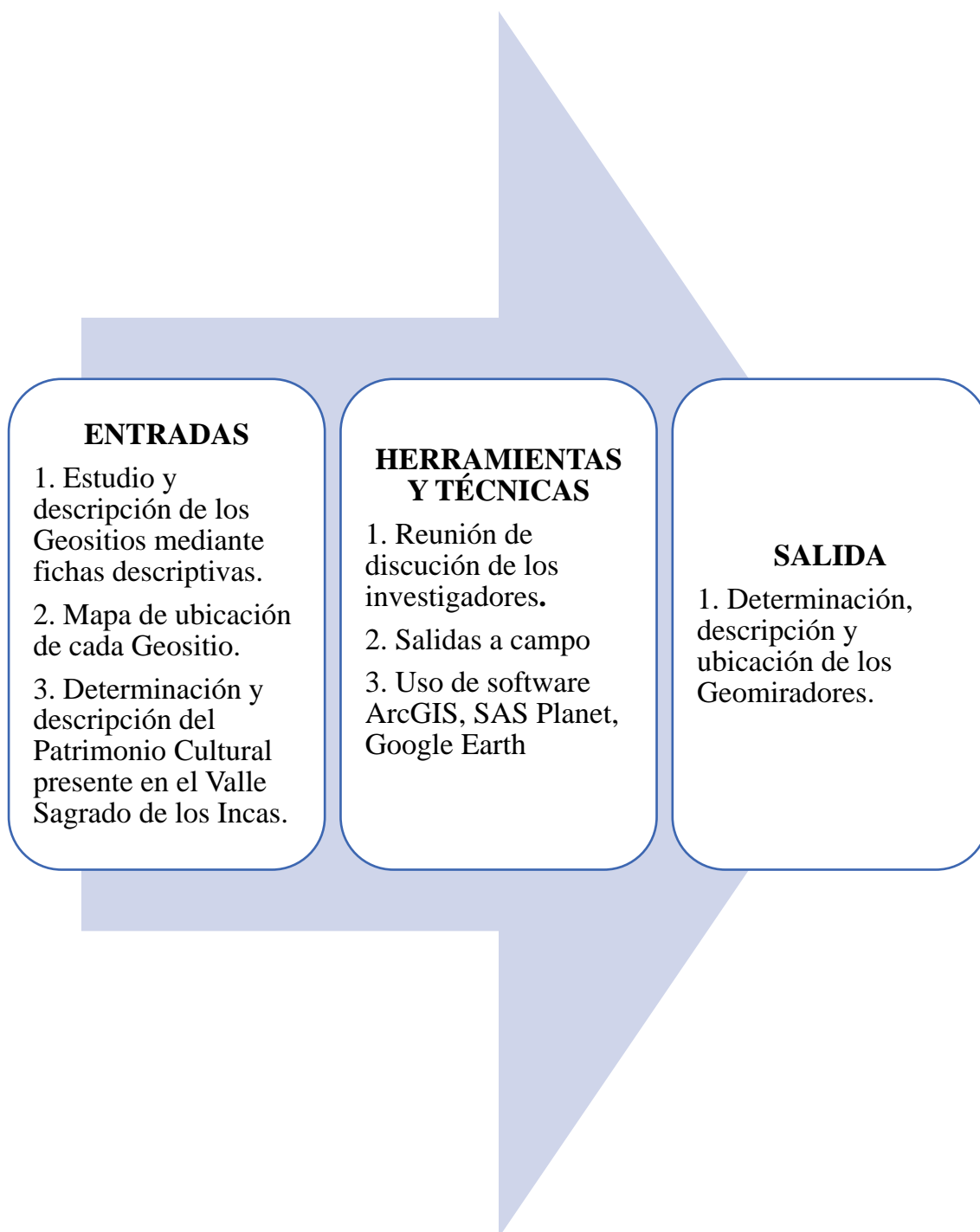
## **SALIDA**

### **1. Determinación y Descripción del Patrimonio Cultural Presente en el Valle Sagrado de los Incas**

Con relación al Patrimonio Cultural que tienen una estrecha vinculación con la geológica, se describió detalladamente en el Capítulo V: El Patrimonio Geológico y el Patrimonio Cultural, tienen que ver con los siguientes aspectos:

Significación religiosa y Espiritual	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los Apus</li><li>• Las fiestas religiosas</li></ul>
Folklore	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leyendas</li><li>• Mitos</li><li>• Creencias</li></ul>
Identidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rasgos distintivos</li></ul>
Patrimonio Artístico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pinturas rupestres</li><li>• Tumbas prehispánicas</li><li>• Santuarios</li></ul>
Patrimonio Historico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hechos históricos</li><li>• Hechos catastróficos</li></ul>
Historia de la Ciencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcciones sobre fallas</li><li>• Construcciones sismoresistentes</li></ul>
Relevancia Escénica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fotografías</li><li>• Ilustraciones</li></ul>

## 7.9. Etapa 9: Determinación De Los Geomiradores



El Patrimonio Geologico es acompañado por los Geomiradores, muchas veces desde un Geomirador se observan muchos Geositios o particularidades de un paisaje, un Geomirador puede considerarse como un Geositio, en lo posible los Geositios tienen que ir acompañados con su respectivo Geomirador, es por ello que aprovechando las salidas de campo se ha ubicado los mejores Geomiradores.



## **ENTRADAS**

### **1. Estudio y Descripción de los Geositos Mediante Fichas Descriptivas**

Se hace un repaso a los Geositos descritos anteriormente mediante el uso de las fichas descriptivas, esta entrada es una visualización general del trabajo hasta este punto, con el fin de buscar un Geomirador con una mejor visibilidad de un Geositio.

### **2. Mapa de Ubicación de Cada Geositio**

El mapa nos ayudó principalmente para reconocer si el Geositio es panorámico o simplemente un sitio geográfico, debido a que los Geomiradores propuestos pueden servir para visualizar dos a más Geositos.

### **3. Determinación y Descripción del Patrimonio Cultural Presente en el Valle Sagrado de los Incas**

Al igual que en el estudio y descripción de los Geositos mediante el uso de fichas descriptivas, se prestó atención al Patrimonio Cultural ya que los Geomiradores pueden servir para poder visualizar elementos del Patrimonio cultural presente en el Valle Sagrado.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Reunión de Discusión de los Investigadores**

Se llevó a cabo en las últimas etapas del proceso de investigación, para debatir los mejores Geomiradores del Valle Sagrado, ya que existen muchos en el la zona. Popularmente se llaman miradores, pero están más enfocado en la visibilidad de las ciudades y el paisaje. En cambio, un Geomirador es netamente un lugar donde se puede observar la geología del Valle Sagrado.

### **2. Salidas a Campo**

Se aprovecharon las salidas de campo en las etapas anteriores para ubicar los mejores Geomiradores de la zona, se tomaron datos como coordenadas, ubicación administrativa y atributos geológicos que pueden observarse desde los Geomiradores.

### **3. Uso de Software ArcGIS, SAS Planet, Google Earth**

Softwares que son indispensables para mapear la ubicación de los Geomiradores en la zona de estudio, consistió en descargar una imagen satelital de Google Earth o de SAS planet e insertarlo a ArcGIS para georreferenciarlo en el mapa.

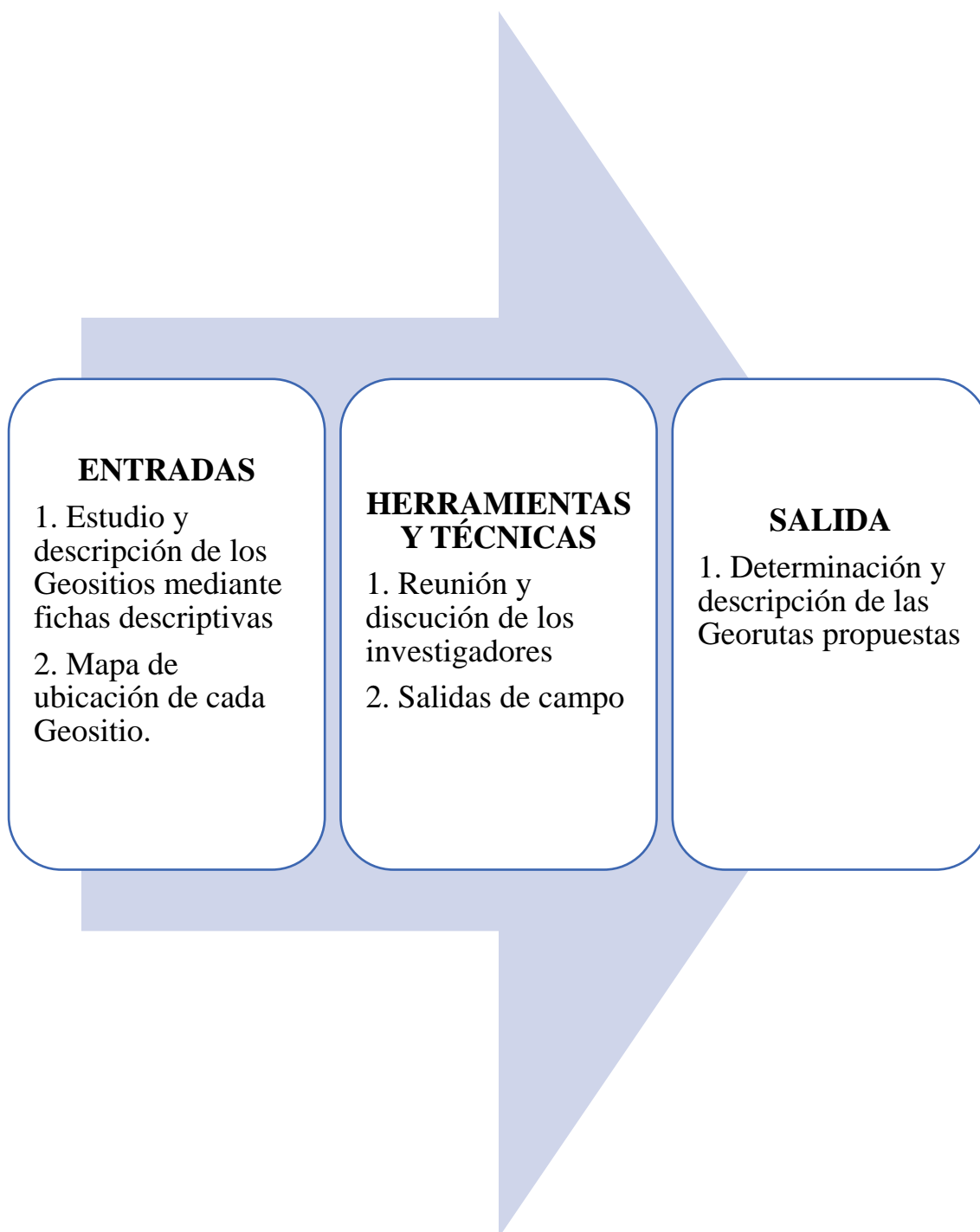
## **SALIDA**

### **1. Determinación, Descripción y Ubicación de los Geomiradores**

Los Geomiradores se muestran con más detalle en el Capítulo X, son puntos geográficos donde se observan de mejor manera la geología presente en el Valle Sagrado, también desde estos sitios se observan uno o varios Geositos, diversos Contextos Geológicos Nacionales y diversas Áreas Temáticas, en su descripción presentamos su ubicación en coordenadas, su zona y su altitud, sus imágenes con vistas panorámicas. Entre los Geomiradores identificados tenemos:

- Geomirador del Valle Sagrado en Pachar
- Geomirador Estancia del Valle Sagrado en Pachar
- Geomirador del Valle Sagrado cerca de Huycho
- Geomirador de Qaqacollo
- Geomirador de Cristal de Coya
- Geomirador de Arin
- Geomirador de Tantanmarka en Urubamba
- Geomirador del Valle Tributario de Urquillos
- Geomirador del Jardín Sagrado en San Salvador
- Geomirador de Huaynapicchu
- Geomirador en el Abra Málaga
- Geomirador del Pituiray

### 7.10. Etapa 10: Determinación de las Georutas



Se establecieron rutas de senderismo donde se aprecia mayor cantidades de Geositos, por consiguiente también Geomiradores y Geopatrimonio presente en el Valle Sagrado de los Incas. Para ello se ha mapeado las mejores rutas con la ayuda de softwares como ArcGIS, SAS Planet, Google Earth, Google Maps, todo basado en las diferentes salidas de campo que se han realizado.

## **ENTRADAS**

### **1. Estudio y Descripción de los Geositos Mediante Fichas Descriptivas**

Se ha utilizado las fichas descriptivas de los Geositos, es decir información anteriormente obtenida para extraer información referida a la ubicación, su Geomirador recomendado, ubicación administrativa, etc.

### **2. Mapa de Ubicación de Cada Geosito**

Con la ubicación de cada Geosito y su respectivo Geomirador se han establecido las mejores Georutas para su recorrido, se ve reflejado en el mapa elaborado.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

### **1. Reunión de Discusión de los Investigadores**

Se debatió entre los investigadores de acuerdo a las salidas de campo para decidir cuáles son las mejores opciones de trekking, que unan diferentes Geositos, que conlleven a la comprensión de los diversos Contextos Geológicos Nacionales y las diversas Áreas Temáticas.

### **2. Salidas de Campo**

Las Georutas propuestas son el resultado de las frecuentes salidas de campo que se ha realizado, también del cartografiado que se hizo durante las visitas al Valle Sagrado.

## **SALIDA**

### **1. Determinación y Descripción de las Georutas Propuestas**

Las Georutas propuestas se observan en el Capítulo IX, en total se han establecido cinco Georutas que unen varios Geositos, además de ello también se caracterizaron y describieron cada Georuta; el tiempo de duración, el nivel de dificultad. Estas Georutas son:

- ❖ Georuta 1: Geoforma glaciar de la laguna de Humantay (G14)- Nevado Salkantay (G3) – Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico (G16) - Geomirador de Machupicchu de Phutuqusi (G19).
- ❖ Georuta 2: Lavas columnares de Huambutio (G6) - Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac (G33) – Anticlinal del Vilcanota (G4) - Complejo volcánico Plio

Cuaternario de Rumicolca (G25) - Dolinas de Moray (G5) Geomirador de Misminay (G13) – Salineras de Maras y Pichingoto (G1).

- ❖ Georuta 3: Deslizamiento de Yawar maqui (G31)- Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna (G29), Complejo plutónico de Cachicata (G20) - Geomirador inti Punku (G28).
- ❖ Georuta 4: Altiplanicies de Piuray y Maras (G7) – Lagunas Holocenas de Huaypo y Piuray (G2) - Salto Poc Poc (G21) - Geomirador Raqchi (G32) Salineras de Maras y Pichingoto (G1).
- ❖ Georuta 5: Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac (G18) - Gruta de estalactitas de la virgen de Fátima (G17) – Aguas termales de Minasmoqo y Machacancha (G12) - Frente de cabalgamiento en Ankasmarcha (G34) - Valle del Abra glaciario de Málaga del Pleistoceno (G27) - Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca (G24).

## CAPITULO VIII: CARACTERIZACIÓN DE LOS GEOSITIOS EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS

Para la caracterización de cada Geositio propuesto, se ha diseñado fichas descriptivas, las cuales han sido modificadas de Rivera (2014), Partarrieu (2013), Urrutia (2018) (ver Anexo 1), las fichas descriptivas incluyen:

- ❖ **Datos Generales del Geositio;** incluye el código del Geositio, el nombre, la ubicación (considerando la región, provincia y distrito), coordenadas en UTM, altitud con respecto al nivel del mar; y su dimensión, si es un pequeño sitio (menor a 100 m<sup>2</sup>), área (mayor a 1000 m<sup>2</sup>) o si es panorámico (mayor a 5000 m<sup>2</sup>).
- ❖ **Valor Científico;** Incluye el grado de Interés Científico; el interés geológico, de acuerdo a las áreas del conocimiento de la geología; la formación geológica en la que se emplaza. Además de ello establecemos el nivel de interés que pueda tener el Geositio de acuerdo a los siguientes parámetros: ecológico, cultural, estético, didáctico, económico y la influencia a nivel local, regional, nacional e internacional.
- ❖ **Potencial Educativo;** Refleja el grado de potencial educativo, el nivel de enseñanza, es decir si los atributos de diversidad y unicidad puedan ser utilizados en la enseñanza de la geología en centros educacionales (inicial, primaria, secundaria y superior), destacando parámetros de visibilidad y accesibilidad.
- ❖ **Potencial Turístico;** Incluye la accesibilidad, el tipo y estado de carretera, la facilidad y comodidad en la observación del Geositio, la asociación con valores naturales y culturales, el nivel de peligro geológico que pueda dañar el Geositio y un Geomirador recomendado desde donde se puede observar el Geositio.
- ❖ **Riesgo de Degradación;** refleja el nivel de deterioro, vulnerabilidad, medidas de protección, urgencia de intervención y protección del Geositio y la situación administrativa en el que se encuentra.
- ❖ **Gráficos;** se muestran gráficos de ponderación o de valoración (gráfico radial o de araña), de acuerdo a su valor científico y valoración general. Las áreas temáticas que están relacionadas con el Geositio, Así mismo un cuadro de

ranking y puntaje donde se muestra la puntuación final que obtuvo cada Geositio y el puesto en el que se ubica.

- ❖ **Descripción**, en el apartado final se describen brevemente las características principales del Geositio, su historia geológica, su accesibilidad, una colección de fotografías, el uso actual y propuesta de Gestión para cada Geositio, finalmente los autores que hacen mención al Geositio.

Todos estos datos fueron recolectados en campo y trabajados en gabinete, teniendo en cuenta la bibliografía base, la correlación con el tiempo geológico y su importancia.

## **CAPITULO IX: GEORUTAS**

Las Georutas corresponden a trazados que se realizaron con información satelital, vial y de caminos y/o rutas conocidas que han sido utilizadas desde periodos antiguos como las de los incas, estos trazados involucran vías asfaltadas, de herradura, trochas, senderos, graderíos escalonados de pendiente abajo o pendiente arriba, etc.

En este apartado se describe un itinerario adecuado a tomar en cuenta en el recorrido de los lugares y paradas en los Geositos detallados, se describe el tiempo aproximado que tomará recorrerlos, la distancia a recorrer y el grado de dificultad entre otros aspectos clave para el correcto recorrido de los visitantes. Cada Georuta consiste en la unión de dos o más sitios de interés geológico y que están diseñadas para educar y sensibilizar a las personas sobre la importancia de las características geológicas que tiene el medio natural.

Todas las Georutas pueden tener un punto inicial la ciudad de Cusco, desde ahí se pueden encontrar diferentes tipos de movilidad hasta el inicio de cualquiera de las Georutas propuestas, teniendo en cuenta que en cusco se pueden encontrar otras maravillas naturales, así como construcciones incas con valores turísticos altos.

### **9.1. Georuta 1**

Geoforma glaciar de la laguna de Humantay (G14) - Nevado Salkantay (G3) – Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico (G16) - Geomirador de Machupicchu (G19).

Esta Georuta atraviesa el gran nevado Salkantay (G3), el de mayor altitud dentro de la zona de estudio, desde las faldas hasta el nivel superior pasando por valles glaciares por donde se abre el sendero camino hacia la hidroeléctrica Machupicchu y finalmente llegar al mirador del santuario de Machupicchu (G18), en cada tramo se puede observar rocas que van desde el paleozoico hasta el cuaternario actual, desde gneis metamorfizados del Cámbrico, intrusivos graníticos del paleozoico, rocas sedimentarias y depósitos cuaternarios fluviales, glaciares, glacio-fluviales y aluviales.



Partiendo desde la localidad de Mollepata, existe transporte hasta el pueblo de Soraypampa, para empezar la caminata por un sendero principal señalizado para visitantes, se puede observar un lugar de camping por costos moderados, desde ahí llegar a Humantay (G14) caminando por 1 hora aproximadamente. Otro método es ir en caballo con costos módicos.

El siguiente lugar de paso es Salkantaypampa cerca de la laguna glacial de Humantay (G14), con recorrido aproximado de 1 hora y vista hacia el nevado, en este lugar se puede acampar hasta el día siguiente. A continuación, se sigue el recorrido por el sendero hasta el flanco más cercano al nevado Salkantay (G3) pasando por un tramo denominado siete culebrillas hacia el Geositio (G14), que por las descripciones es un lugar naturalmente bello y geológicamente interesante para su estudio y visita. Caminando un poco hacia el Este se puede notar la laguna Salkantay, que fue afectado por una avalancha que cubrió en casi la totalidad a la laguna en el año 2020 generando un despliegue de material pendiente abajo. Luego de subida la cuesta, prosigue el descenso pasando de un ambiente frío intenso hacia valles tropicales con bastante vegetación entre los 2000 msnm. Llegando finalmente al centro poblado de Chaullay. Donde existen más lugares de camping e incluso hospedajes con habitaciones a distintos precios, comida y souvenirs. Siguiendo el recorrido sigue el sendero hacia Lucmabamba donde se puede encontrar las mismas comodidades que Chaullay e incluso hacer deportes como el zipline con un recorrido aproximado de 2 horas entre ambos pueblos, caminando pendiente abajo.

Desde Lucmabamba pasando por Llaqtapata se sigue la caminata hasta llegar a la hidroeléctrica, a través de senderos señalizados y finalmente llegar a Machupicchu pueblo. El final del trayecto nos lleva hasta el Geomirador de Machupicchu de Phutuqusi (G19) desde donde se puede apreciar el valle colgante sobre el que se asentó la ciudadela de Machupicchu.

Desde Llaqtapata se puede observar Machupicchu, y los picos de los nevados Verónica, Salkantay entre otros nevados, también construcciones incas antiguas forjadas con rocas paleozoicas.

El ascenso hacia el Geomirador de Machupicchu (G19) ubicado en la montaña Putuq Cusi es muy difícil. Es necesario el uso de arnés, cuerdas y equipo de seguridad, puesto que el lugar está rodeado enteramente por la geoforma cañón de Urubamba (G9), con

laderas subverticales de 70 a 80 grados de inclinación, formada enteramente por el complejo plutónico de Machupicchu (G16), afectado ligeramente por metamorfismo regional y la constante erosión fluvial del río Vilcanota.

**Figura 94: Ruta Lucmabamba-Machupicchu pueblo, pasando por Llaqtapata y la Central Hidroeléctrica de Machupicchu**



**Tabla 25: Descripción de la Georuta 1**

GEORUTA	GEOSITIOS	DISTANCIA (KM)	DURACIÓN	DIFICULTAD
Georuta 1	Geoforma glaciario de la laguna de Humantay (G14)- Nevado Salkantay (G3) – Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico (G16) - Geomirador de Machupicchu de Phutuqcsi (G19).	57.92 km	4 días	Media - elevada

## 9.2. Georuta 2

Lavas columnares de Huambutio (G6) - Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac (G33) – Anticlinal del Vilcanota (G4) - Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca (G25) - Dolinas de Moray (G5) – Geomirador de Misminay (G13) – Salineras de Maras y Pichingoto (G1).

Iniciando en la localidad de Huambutio, pasando el puente que une los distritos de Caycay y Huambutio, hacia el lado Norte se encuentra las lavas columnares de

Huambutio (G6). Al seguir la ruta desde Huambutio hacia San Salvador, a la izquierda del río Vilcanota, se puede apreciar las columnas bien definidas y separadas por fracturas paralelas en la base.

El trayecto continúa hasta llegar a Pisac, ascendiendo por la carretera Cusco-Pisac. En la segunda curva, se toma un sendero que atraviesa la pendiente y lleva a las Ñusta de Pisac (G33), una formación geológica natural creada por la erosión que se asemeja a una ñusta andina, acompañada de historias populares. Desde este punto de interés geológico, se pueden observar los flancos del anticlinal del Vilcanota (G4).

Siguiendo la ruta desde Pisac hasta Chinchero, pasando por Urubamba y haciendo una parada en el desvío hacia el poblado de Maras, se pueden visualizar tres Geositos. Las dolinas de Moray (G5), representadas por los andenes de Moray donde se construyeron terrazas incas aprovechando la geoforma de las dolinas de colapso generadas por la infiltración de agua de lluvia y la disolución de minerales de las rocas carbonatadas de la formación Maras y Ayabacas del grupo Yuncaypata; se observan otras geoformas similares en toda el área del Geosito Altiplanicies de Piuray y Maras (G7).

Desde el Geomirador de Misminay (G13), ubicado sobre el complejo volcánico pliocuatnario de Rumicolca (G25), se pueden apreciar estos Geositos debido a su proximidad. Se opta por generar esta Georuta aprovechando el carácter turístico de la zona, destacado por el centro arqueológico de Moray y las Salineras de Maras (G1).

La Georuta culmina en las Salineras de Maras (G1), un lugar conocido por la gran cantidad de sal que se produce en sus más de 500 m<sup>2</sup> de pozas, donde se extrae la sal de forma artesanal. Tiene un origen geológico diverso debido a su ubicación y al afloramiento de agua ligeramente termal con alto contenido de cloruro de sodio y otros minerales.

**Tabla 26: Descripción de la Georuta 2**

GEORUTA	GEOSITIOS	DISTANCIA (KM)	DURACIÓN	DIFICULTAD
Georuta 2	Lavas columnares de Huambutio (G6) - Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac (G33) - Anticlinal del Vilcanota (G4) - Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca (G25) - Dolinas de Moray (G5) Geomirador de Misminay (G13) - Salineras de Maras y Pichingoto (G1).	100.98 km	2 días	Baja-Media

### 9.3. Georuta 3

Deslizamiento de Yawarmaqui (G31)- Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna (G29), Complejo plutónico de Cachicata (G20) - Geomirador Inti Punku (G28)

Esta Georuta comienza como lo mencionamos anteriormente la ciudad de Cusco, desde ahí se puede encontrar movilidad hasta la ciudad de Urubamba, por dos rutas viales desde los que se puede apreciar: por el lado del Valle Sagrado se observan Geositios como el anticlinal de Vilcanota (G4) y por la vía que pasa por Chinchero los Geositios G2, G7, G5 dolinas observables a lo largo del Geositio altiplanicies de Piuray Maras (G9).

La Georuta continua cerca del terminal principal de buses en Urubamba, dirigiéndose hacia las orillas del Rio sagrado en la ruta hacia Pachar, observando hacia en SO (ver Figura 95). en un recorrido aproximado de 4.7 kilómetros se visualizan deslizamientos activos con coloraciones rojas, ocres, naranjas y grises de material incompetente de la Formación maras descripción del Geositio Deslizamiento de Yawarmaqui (G31). En el recorrido hasta llegar a Ollantaytambo, al pie entre los niveles 2900 y 3200 msnm se observa el Geositio Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna (G29) el cual tiene un interés geológico, científico elevado debido a su importancia como guía para la correlación y estudio de otros afloramientos de su edad en otras partes del Perú.

*Figura 95: Vista hacia el SO del Geositio Deslizamiento del Cerro Yawarmaqui en Urubamba*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Desde Ollantaytambo se va notando el inicio del Cañón de Urubamba, al pasar de laderas ligeramente inclinadas entre los 30 a 50 grados a laderas con hasta 70 grados en los flancos del Valle Sagrado, movilizándose hacia el Sur hasta el inicio en el Puente Inca de Ollantaytambo, donde se puede encontrar señalización y paneles informativos (ver Figura 96: Señalización del circuito turístico de Cachicata) y luego la caminata es con dirección al Oeste, hacia el lado que se despide el sol. La caminata dura en promedio 3 horas y media, según el ritmo que se maneja, observándose en el camino vestigios de rocas a medio transportar, rocas de gran tamaño dispersas en un área con pendiente moderada que son del Geositio complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico (G20), se pueden observar también construcciones incas, campamentos incas entre otros vestigios importantes lo que del da un carácter cultural al Geositio.

Al pasar las canteras el camino se hace cuesta arriba por medio de graderíos se llega hasta el punto final de esta Georuta el Geomirador Intipunku (G28) desde donde se puede observar las rocas paleozoicas del grupo Ollantaytambo en vista hacia el Norte, NE Y NO como también rocas metamorizadas del Ordovícico (Fm San José, Fm Verónica y Fm Sandia), y en plano principal. El majestuoso nevado verónica (G8) en vista hacia el Norte, el gran valle fluvial del Vilcanota en el fondo de valle y picos de nevados importantes como el Nevado Pituseray (G10) y Chicón (G11).

*Figura 96: Señalización del circuito turístico de Cachicata*



*Tabla 27: Descripción de la Georuta 3*

GEORUTA	GEOSITIOS	DISTANCIA (KM)	DURACIÓN	DIFICULTAD
Georuta 3	Deslizamiento de Yawar maqui (G31)- Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna (G29), Complejo plutónico de Cachicata (G20) - Geomirador Inti Punku (G28)	27.95 km	2 días	Elevada

#### 9.4. Georuta 4

Altiplanicies de Piuray y Maras (G7) – Lagunas Holocenas de Huaypo y Piuray (G2)  
- Salto Poc Poc (G21) - Geomirador Raqchi (G32) - Salineras de Maras y Pichingoto (G1)

El viaje se inicia en la carretera que conecta Cusco con Chincheros, tras ascender desde la altitud de 3400 metros sobre el nivel del mar, donde se encuentra la ciudad de Cusco, hasta alcanzar los 3700 metros sobre el nivel del mar, donde ya se puede divisar esta geoforma planar de Piuray - Maras (G7), de alcance regional. En el camino panorámico, se hace una parada en el Geositio Lagunas Holocenas de Huaypo y Piuray (G2), identificado en el inventario para el geoparque del Valle Sagrado debido al uso y el interés humano relacionado con la provisión de agua para la ciudad de Cusco, proveniente de las lagunas que datan de tiempos recientes relacionados a la última glaciación del cuaternario, las cuales son vitales para la población cusqueña.

Una vez en Chincheros, se dirige al sitio arqueológico del mismo nombre, desde donde comienza la ruta de senderismo hacia el Salto de Agua Poc Poc (G21). En un trayecto que suele durar alrededor de tres horas, se puede contemplar este Geositio, caracterizado por una cascada de más de 50 metros que erosiona rocas sedimentarias.

La Georuta continua hacia la ciudad de Urubamba, ofreciendo la oportunidad de desviarse por la carretera que va hacia el pueblo de Maras. Luego, tomando otro desvío indicado que te llevará a las Salineras de Maras y Pichingoto (G1), un lugar que destaca no solo por su valor cultural, sino también por su relevancia geológica. Estas salineras son un Geositio que cuenta con poca información geológica sobre su origen y las aguas que brotan constantemente durante todo el año. estas salineras representan un interesante fenómeno hidrogeológico termal de importancia regional. Su estudio ofrece un campo prometedor para la investigación científica. Antes de llegar, es recomendable hacer una parada en el Geomirador Raqchi (G32) que está a pocos kilómetros de las altiplanicies en la misma ruta hacia Urubamba, desde donde se pueden apreciar los picos de cuatro Geositios importantes: los nevados Pumahuanca (G30), Nevado Chicón (G11), Pitusiray (G10) y Sawasiray (G23), como se muestra en la imagen satelital (ABC).

***Figura 97: Vista satelital panorámica hacia el Norte, se puede observar los picos de 4 nevados importantes en el Cordillera Oriental***



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

**Tabla 28: Descripción de la Georuta 4**

GEORUTA	GEOSITIOS	DISTANCIA (KM)	DURACIÓN	DIFICULTAD
Georuta 4	Altiplanicies de Piuray y Maras (G7) – Lagunas Holocenas de Huaypo y Piuray (G2) - Salto Poc Poc (G21) - Geomirador Raqchi (G32) Salineras de Maras y Pichingoto (G1).	49.52 km	2 días	Media Elevada

### **9.5. Georuta 5**

Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac (G18) - Geomirador de Taray (G26) – Yacimiento paleontológico de Taray (G22) - Gruta de estalactitas de la Virgen de Fátima (G17) - Aguas termales de Minasmogo y Machacancha (G12) - Frente de cabalgamiento en Ankasmarca (G34) - Valle del Abra glaciario de Málaga del Pleistoceno (G27) - Depósitos de morrenas del nevado Verónica en Chilca (G24).

La Georuta comienza dirigiéndose hacia Pisac y Calca desde la Ciudad de Cusco, por la ruta que corta las montañas del Cusco. Durante el trayecto, se realiza una parada en la Comunidad de Ccorao. Posteriormente, se asciende hacia el abra de Ccorao y se alcanza la laguna Qoricocha a través de un sendero señalado. En este lugar, se encuentra la falla neotectónica activa Qoricocha (G18), la cual está asociada a sistemas de fallas complejas Cusco-Urcos-Sicuani, siendo de gran importancia para su estudio científico.

Continúa la Georuta por la misma ruta que se dirige hacia Lamay pasando por el geomirador de Taray (G26), a través del cual se observa las magníficas características geológicas que posee el valle fluvial del Vilcanota, como su piso de valle lleno de cultivos, terrazas de distintos niveles, conos de deyección entre otras características impresionantes además de su belleza natural. Luego tomando el desvío hacia el yac. Paleontológico de Taray (G22) y posteriormente seguir por la ruta anterior hasta llegar a Lamay, ubicado en la provincia de Calca.

A través de un sendero de escalones cercano a la carretera principal en Lamay, se accede a la gruta de estalactitas de la Virgen de Fátima (G17), un lugar que fusiona elementos geológicos con creencias populares, destacando así el valor del Patrimonio



Geológico. Continuando por el mismo camino que conduce a Calca, se llega a las aguas termales de Minasmogo (G12), situadas en la misma localidad de Calca, en la margen izquierda del río Vilcanota. Posteriormente, dirigiéndose hacia el noreste, se alcanzan las aguas termales de Machacancha (G12), siguiendo la ruta que lleva al distrito de Lares hasta llegar al sitio arqueológico de Ankasmarca desde donde se puede observar el Frente de cabalgamiento en Ankasmarca (G34). Estos Geositios son accesibles en vehículos privados o en autos que se dirigen hacia allí. Debido a su importancia social, el manantial subterráneo mesotermal de Machacancha se ha convertido en un destino de recreación, con piscinas de agua templada que no superan los 50°C y áreas recreativas para los visitantes.

El itinerario por estos primeros puntos de interés geológico puede extenderse de 1 a 2 días, dependiendo de la duración de la estancia de cada individuo. La ruta geológica continúa por la carretera Cusco – Calca – Ollantaytambo - Quillabamba, hasta alcanzar las coordenadas E: 795077, N: 8544240, cerca del paso de montaña Málaga. Desde aquí, se puede apreciar una notable formación en forma de U que remonta a la actividad glaciar, mostrando cómo estos procesos modelan la naturaleza mediante la creación de siluetas, senderos, marcas y características geológicas en las rocas y el suelo. Nos referimos al valle del Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno (G27). Finalmente, se emprende el camino de retorno hacia Ollantaytambo, con un desvío hacia el oeste en dirección al pueblo de Chillca. Desde este punto, se pueden observar tres valles con afluentes que desembocan en el río principal Vilcanota. Estos valles tienen su origen en procesos glaciares, como lo evidencian los extensos depósitos de morrenas glaciares (G24) que se encuentran en los pies de las laderas de estas quebradas.

**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO  
GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE  
LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023**

*Tabla 29: Descripción de la Georuta 5*

<b>GEORUTA</b>	<b>GEOSITIOS</b>	<b>DISTANCIA (KM)</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>DIFICULTAD</b>
Georuta 5	Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac (G18) - Gruta de estalactitas de la virgen de Fátima (G17) - Aguas termales de Minasmoqo y Machacancha (G12) - Frente de cabalgamiento en Ankasmarca (G34) - Valle del Abra glaciario de Málaga del Pleistoceno (G27) - Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca (G24).	133.55 km	3 días	Elevada

## **CAPITULO X: GEOMIRADORES EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS**

Corresponde a puntos geográficos donde se logra apreciar la geología del Valle Sagrado de los Incas, son puntos estratégicos que se debería acondicionar para la observación científica de la geología.

*Tabla 30: Resumen de la ubicación de los Geomiradores en el Valle Sagrado de los Incas*

<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE DEL GEOMIRADOR</b>	<b>E</b>	<b>N</b>	<b>ZONA</b>	<b>ALTITUD (m.s.n.m.)</b>
<b>GM1</b>	Geomirador del Valle Sagrado en Pachar	804791	8528486	18L	3145
<b>GM2</b>	Geomirador Estancia del Valle Sagrado en Pachar	806050	8530960	18L	2956
<b>GM3</b>	Geomirador del Valle Sagrado cerca de Huycho	820590	8525509	18L	2987
<b>GM4</b>	Geomirador de Qaqacollo	186848	8512642	19L	4052
<b>GM5</b>	Geomirador de Cristal de Coya	185743	8518794	19L	3030
<b>GM6</b>	Geomirador de Arin	823931	8527390	18L	3095
<b>GM7</b>	Geomirador de Tantanmarka En Urubamba	812527	8528451	18L	3174
<b>GM8</b>	Geomirador del Valle Tributario de Urquillos	820736	8519035	18L	3420
<b>GM9</b>	Geomirador del Jardín Sagrado en San Salvador	197092	8507031	19L	3190
<b>GM10</b>	Geomirador de Huaynapicchu	766050	8544183	18L	2667
<b>GM11</b>	Geomirador del Abra Málaga	790591	8546881	18L	4065
<b>GM12</b>	Geomirador del Pituseray	177233	8528381	18L	4025

### **10.1. GM1. Geomirador Del Valle Sagrado En Pachar**

*Figura 98: Imagen Satelital del Geomirador Del Valle Sagrado en Pachar*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

*Figura 99: Geomirador del Valle Sagrado en Pachar*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Vista satelital (Arriba) y Fotografía (Abajo) del geomirador entre la ruta; salineras de Maras – Pachar (camino no asfaltado), se pueden observar al frente afloramientos de la Formacióm Maras en contacto fallado con el grupo Mitu, parte superior. Las quebradas Ajojasa y Chapaschico en el fondo derecho (afluentes del Valle Sagrado) y La localidad de Pachar al fondo izquierdo en el valle.

## **10.2. GM2. Geomirador Estancia Del Valle Sagrado En El Centro Poblado De Yanahuara**

*Figura 100: Imagen Satelital del Geomirador en Yanahuara 1*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

*Figura 101: Geomirador del Valle Sagrado en Yanahuara*



Ubicado en el centro poblado de Yanahuara, perteneciente al distrito de Urubamba, en la margen derecha del rio Vilcanota. Se puede observar las altiplanicies de Maras y la formación de mismo nombre hacia el lado derecho, el fondo de valle en la parte baja con presencia de niveles de terrazas fluviales agrícolas y quebradas tributarias. (Fuente: Google Earth y Google Maps).

*Figura 102: Imagen Satelital del Geomirador en Yanahuara 2*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

En esta imagen satelital con dirección aguas abajo del río Vilcanota se puede observar parte de las afloraciones de la Formación Maras al lado izquierdo y fondo central, la señalización roja representa el afloramiento en forma de domo volcánico de la Formación Rumicolca. (Fuente: Google Earth).

### **10.3. GM3. Geomirador Catahuasi En Huycho**

*Figura 103: Imagen Satelital del Geomirador Catahuasi en Huycho*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Geomirador ubicado cerca al poblado de Huycho, en la margen derecha del río Vilcanota. Desde el punto se observa el valle fluvial Urquillos en el lado izquierdo, que es afluente del río principal, al fondo del valle la localidad de Huayllabamba y al fondo Las altiplanicies de Maras.

Afloramientos: Izquierda y Derecha del Grupo San Jerónimo cortados por el cauce del río Vilcanota.

#### 10.4. GM4. Geomirador De Qaqacollo

*Figura 104: Imagen Satelital del Geomirador de Qaqacollo*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

*Figura 105: Geomirador Qaqacollo*

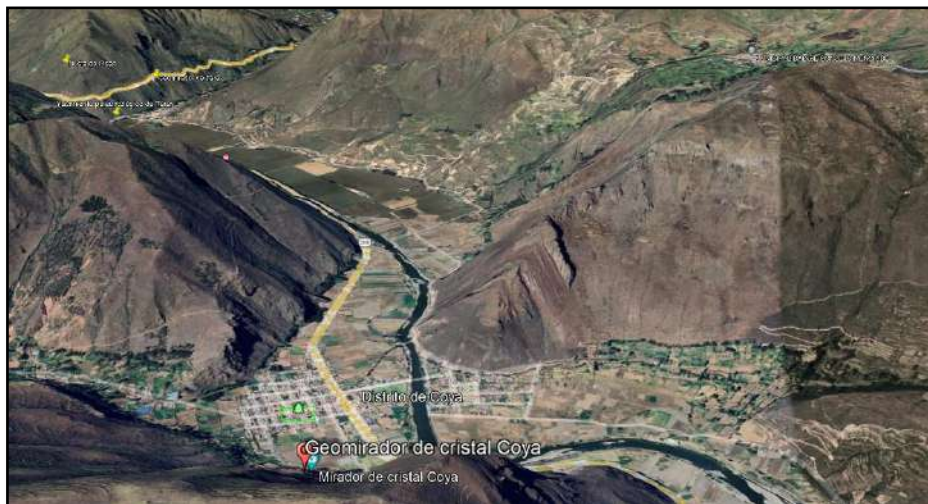


*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Ubicado al Oeste del valle tributario de Ccorao-Huancalli. Se observa al fondo (parte media) la localidad de Coya, al fondo (superior) los nevados Pitusiray-Sawasiray, Chicón y Pumahuanca (de derecha a izquierda). En las laderas de las montañas que corta el valle, se observan los flancos del Alticlinal de Vilcanota.

## 10.5. GM5. Geomirador De Cristal De Coya

*Figura 106: Imagen Satelital del Geomirador de Cristal en Coya*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

*Figura 107: Geomirador de Cristal en Coya*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Se ubica en el distrito de Coya de la provincia de Calca. Desde el geomirador se observan, niveles de terrazas fluviales agrícolas en el piso de valle, a los costados el Grupo Copacabana y Grupo Mitu, que son parte del anticlinal de Vilcanota y al fondo la Montaña de Mitacasa sobre rocas de la Formación Quilque y Grupo San Jerónimo (ambas capas rojas) con afloramientos sub verticales.



## 10.6. GM6. Geomirador De Arin

*Figura 108: Imagen Satelital del Geomirador de Arín*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

*Figura 109: Geomirador de Arín*



Ubicado en la localidad de Huaran, entre Calca y Urubamba. Este Geomirador se encuentra entre afloramientos del Grupo Mitu y Copacabana; se puede observar al fondo

el cerro Marja y Unraqui, sobre rocas del grupo Mitu y los flancos del anticlinal del Vilcanota en las laderas de las montañas que corta el valle.

### 10.7. GM7. Geomirador De Tantanmarka En Urubamba

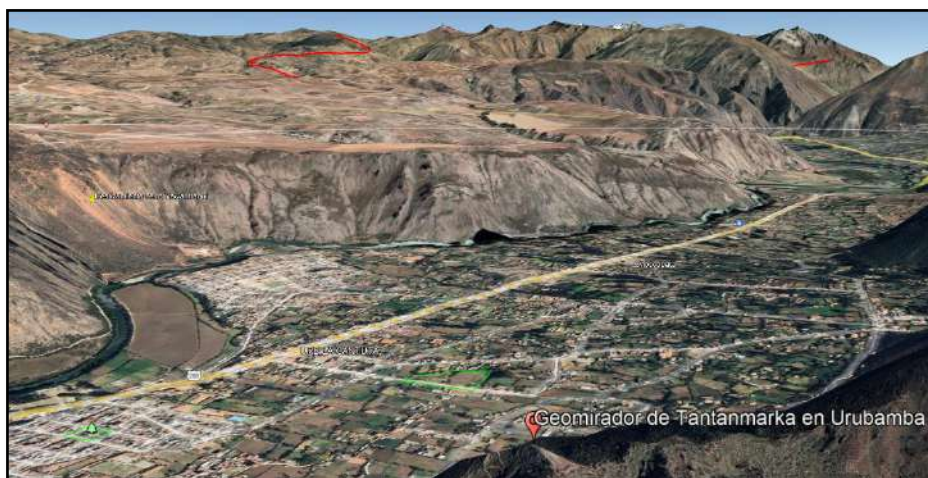
*Figura 110: Imagen Satelital del Geomirador de Tantanmarka en Urubamba*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Ubicado en la montaña Corralmojo, a las espaldas de localida de Urubamba, desde el lugar se pueden observar diferentes Geositios y sitios, como las altiplanicies de Maras, el extenso Valle Sagrado, el deslizamiento de Yawarmaqui, el nevado Chicon y distintos afloramientos como la Fm maras en las altiplanicies, el Grupo Mitu sobre el lugar y afloramientos del Grupo San Jerónimo. (Fuente: Google earth).

*Figura 111: Imagen Satelital del Geomirador de Tantanmarka en Urubamba 2*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Vista satelital con direccion aguas abajo del río, al fondo se puede observar afloramientos del la Fm Ollantaytambo.

## 10.8. GM8. Geomirador Del Valle Tributario De Urquillos

*Figura 112: Imagen Satelital del Geomirador del Valle Tributario de Urquillos*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

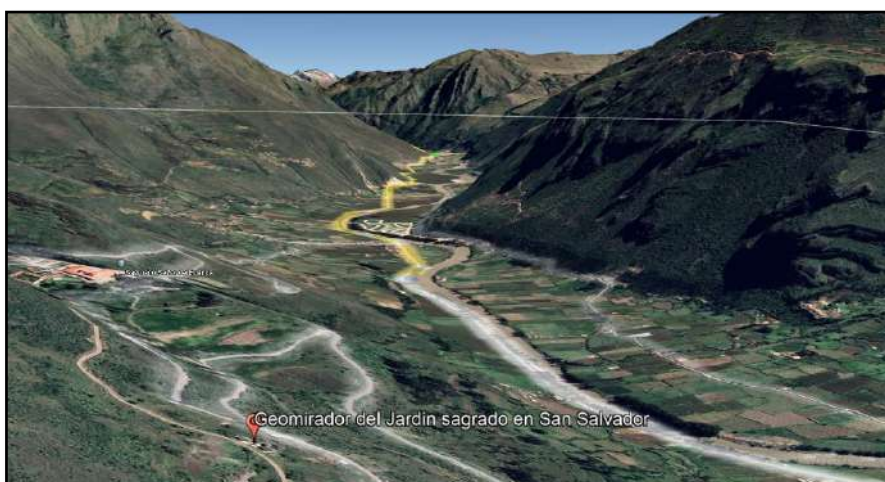
*Figura 113: Geomirador del Valle Tributarios de Urquillos*



Se encuentra cerca al Salto Poc Poc en la misma Ruta tomando un corto desvio, es parte del paquete que incluye ir hacia este Salto, desde aquí se puede ver un Valle Fluvial único que se asemeja a un pequeño cañon. Dirige hacia el valle principal del Vilcanota y se pueden observar afloramientos Inclinaados de lutitas y Areniscas rojas del Grupo San Jerónimo. Al fondo superior el pico del nevado Chicon y en la parte baja la localidad de Urquillos.

## **10.9. GM9. Geomirador Del Jardín Sagrado En San Salvador**

*Figura 114: Imagen Satelital del Geomirador del Jardín Sagrado en San Salvador*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Esta ubicado en la carretera de ascenso hacia el santuario del Señor de Huanca, desde este lugar se puede observar los flancos del anticlinal del Vilcanota, con afloramientos del Grupo Copacabana, Grupo Mitu, Fm Huancané.

### 10.10. GM10. Geomirador De Huaynapicchu

*Figura 115: Imagen Satelital del Geomirador de Huaynapicchu*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Vista satelital desde la montaña de Huayna Picchu, se observa el santuario de Machupicchu.

*Figura 116: Geomirador Huaynapicchu*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

*Figura 117: Geomirador Huaynapicchu 2*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Ubicado en el santuario histórico de Machupicchu, al Norte, en la montaña Huayna Picchu, desde este lugar se puede observar la ciudadela de Machupicchu, el camino De Hiram Bingham, la sinuosidad del rio Vilcanota en su trayecto por el cañón de Urubamba. El acceso a este mirador es solo a través de paquetes de entrada al santuario que incluye el recorrido Huayna Picchu.

## 10.11. GM11. Geomirador en el Abra Málaga

*Figura 118: Imagen Satelital del Geomirador del Nevado Verónica*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Vista satelital hacia el Sur del nevado, en la parte baja de color amarillo el tramo de carretera Ollantaytambo-Quillbamba.

*Figura 119: Geomirador en el Abra Málaga*



Se ubica pasando el Abra Málaga en dirección hacia Quillabamba, en las coordenadas E: 790591; N: 8546881 con vista hacia el S-SO. Se encuentra en un borde de la carretera y desde el lugar se puede observar el nevado Verónica (Waqaywillque), que se encuentra sobre rocas de la Formación Verónica, Fm San José y Formación Sandia del Ordovícico.

## 10.12. GM12. Geomirador del Pitusiray

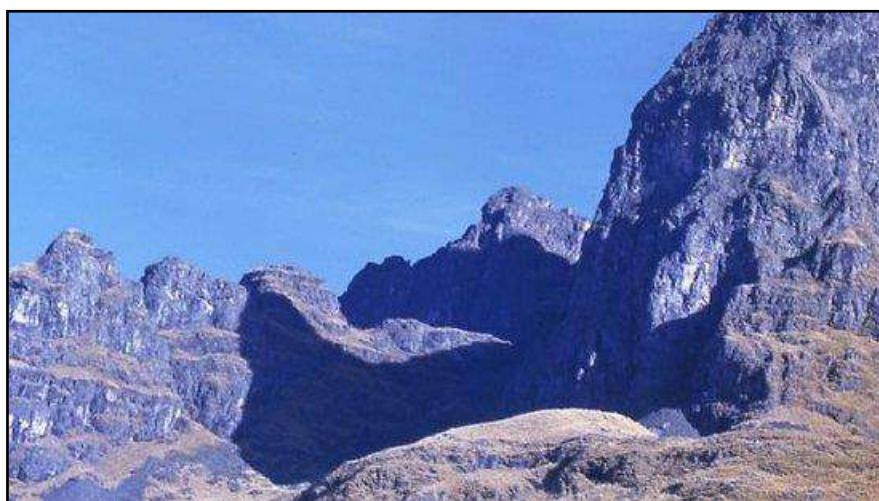
*Figura 120: Imagen Satelital del Geomirador del Pitusiray*



*Nota.* Adaptado de Google Earth [Fotografía], desarrollado por Google, <https://earth.Google.com/>. Fair use.

Vista satelital del Geomirador del Pitusiray, donde se logran observar las sombras del Pitusiray y el Valle Sagrado de los Incas.

*Figura 121: Vista de las sombras del Pitusiray*





*Figura 122: Vista del Geomirador Pituisiray hacia el Valle Sagrado de los Incas*



El Geomirador del Pituisiray se encuentra ubicado en la montaña del mismo nombre, desde el cual se puede apreciar las sombras que refleja durante el día al inca y al otorongo, también se puede divisar la laguna Cancan, con vista hacia el sur podremos visualizar el Anticlinal del Vilcanota, la geoforma del Valle Sagrado de los Incas y las formaciones geológicas que se encuentran en ella.

## **CAPITULO XI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **11.1. Descripción de los Hallazgos Más Significativos**

La metodología de determinación, caracterización y cuantificación del Patrimonio Geológico aplicado en el estudio propone agregar parámetros propios como por ejemplo los Contextos Geológicos Nacionales, restos arqueológicos presentes en la zona que le añadan mayor valor. El modelo de Geoparque propuesto por la UNESCO plantea tres enfoques principales que son la educación, conservación y el Geoturismo, a pesar de ello es innegable la búsqueda de Geositios que tengan un valor científico excepcional, lo que hizo necesario generar una valoración armónica que gire en torno al Valor Científico, Potencial Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación.

Se realizó un primer inventario de 77 Geositios, a partir de ello se hizo la evaluación cuantitativa y cualitativa, de la cual 34 Geositios fueron elegidos, estos últimos representan la Geodiversidad presente en el Valle Sagrado de los Incas, como, por ejemplo: se cuenta con 15 Contextos Geológicos Nacionales, 11 Áreas Temáticas, unidades geológicas que van desde el Paleozoico al cuaternario. Los Geositios tienen representación internacional, nacional y local y son resultados de Procesos Tectónicos que han ocurrido en la historia geológica del Perú. A partir del análisis de autores que hicieron uso de parámetros como Valor Científico, Valor Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación, se mejoró el planteamiento adecuando estos valores a las características de la zona de estudio.

Los autores europeos fueron los primeros en realizar el estudio del Patrimonio Geológico planteando una metodología de trabajo, sin embargo, existe una cierta negativa de autores latinoamericanos a aplicar la metodología de autores europeos, este trabajo plantea una metodología que pretende integrar la metodología del IGME (Instituto Geológico Minero de España), con adaptaciones realizadas para este estudio, coincidiendo con la necesidad de adoptar parámetros locales. Entre los aportes más significativos están: una mejor sistematización de la metodología en comparación al Instituto Geológico, Minero de España (IGME). Se establecieron 10 etapas correctamente estructuradas, ordenadas y coherentes en comparación a las 3 etapas planteadas por Urrutia (2018), y a las 4 etapas establecidas en el Proyecto Geoparque Cajón de Maipo (2019). Se hizo uso de Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas, apoyados con la

experiencia de salidas a campo y fuentes de información que se requieren para el estudio. Esta metodología es un modelo que se presta para trabajos futuros relacionados al tema.

la validación de la elección de los Geositios fue realizada por el Ingeniero Igor Astete Farfán, experto del proyecto de Patrimonio Geológico de INGEMMET, siendo uno de los pocos especialistas en el Perú. Remarcar que no existen muchos especialistas en la temática y que conozcan la zona de estudio.

A partir del mapa de Patrimonio Geológico en el Cusco realizado por INGEMMET donde se proponen solamente 4 Geositios en la zona de estudio, este trabajo incluye un total de 34 Geositios dando alcance a lo que sería un Geoparque en la realidad, es por ello que se remarcaron en el Mapa de Ubicación de Geositios (ver anexo 3.3.), incluyendo coordenadas, Georutas de acceso y de unión entre Geositios, formación geológica que alberga a cada Geositio y una descripción breve de la evolución geológica.

La gestión del Patrimonio Geológico en el Perú y el Valle Sagrado se encuentra en una etapa inicial dentro del proyecto de inventario de Geositios a nivel nacional. Asimismo, en la región Arequipa, recientemente se ha reconocido el Geoparque Cañón del Colca y Volcanes de Andagua, un gran logro pero que en Europa y Asia desde hacia mucho tiempo que ya tenían reconocimiento muchos Geoparques, en Latinoamérica años antes ya tenía reconocimiento de Geoparque en Brasil, Uruguay y Chile, lo cual demuestra que la gestión del Patrimonio Geológico recién se está gestionando. Un avance significativo es que recientemente se aprobó la Ley General del Patrimonio Paleontológico del Perú, que protege los fósiles de su extracción sin fines científicos, una ley motivada por INGEMMET. Como se demuestra en los proyectos no existe una política clara para el estudio y geoconservación, por lo tanto, la gestión no se maneja adecuadamente, le restamos importancia al Patrimonio Geológico.

Según la UNESCO, los Geoparques Mundiales tienen como propósito explorar, desarrollar y celebrar los vínculos del Patrimonio Geológico con los aspectos del patrimonio natural, cultural e intangible del área, en el caso del Valle Sagrado está demostrado que el medio geológico está muy arraigado en la cultura de la población del Valle Sagrado, evidenciándose en diversas manifestaciones que vienen de antaño, lo que lo hace ser milenario.

## **11.2. Limitaciones de Estudio**

En las actividades de recolección de información, se enfrentaron varias limitaciones. Primero, los Cuadrángulos Geológicos de Calca, Urubamba y Machupicchu no están actualizados, se encuentran a escala regional y las descripciones y términos empleados están en desuso actualmente, lo cual afectó la precisión de los datos, las descripciones y los nombres de los Geositos, por ejemplo, el termino sinclinal es un término que está en desuso, además la accesibilidad a los Geositos no siempre presentaba las condiciones adecuadas. Segundo, debido a la poca cantidad de profesionales en geología dedicados al tema, no fue fácil encontrar al experto encargado de validar la elección de los Geositos ya que era crucial contar con un especialista que conociera bien la zona de estudio.

## **11.3. Comparación Crítica con la Literatura Existente**

Los conceptos relacionados con el Patrimonio Geológico son muy variados, debido a que los informes se elaboran de forma aislada y los grupos científicos no siempre trabajan con una sinergia sostenible a lo largo del tiempo. Entre los estudios más reconocidos en este campo se encuentran los del profesional español Luis Carcavilla y el portugués José Brilha, cuyos trabajos han sido fundamentales para extraer conceptos relacionados al tema de investigación.

## **11.4. Metodología y Resultados**

Con la metodología planteada, se encontraron aspectos que son favorables para determinar, caracterizar y cuantificar el Patrimonio Geológico, aplicables en diferentes contextos geológicos. Los parámetros de Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas, son de fácil aplicación.

Los indicadores han sido adaptados a las características propias del Valle Sagrado, como por ejemplo se han considerado Geositos que tienen proximidad con restos arqueológicos o áreas de conservación. Así mismo se ha adaptado la escala de evaluación de Likert con cinco opciones (1, 2, 3, 4, 5) a comparación de los autores Martínez (2010), Partarrieu (2013), Urrutia (2018) y Parraguez (2018) que solo consideran tres opciones (1, 3, 5), para ser más preciso en la evaluación y no dar lugar a doble interpretación.

Con esta metodología empleada algunos Geositos no pudieron alcanzar puntajes elevados, pero a partir de criterios propios como el valor cultural e histórico, y juicio de expertos fueron considerados en el inventario final, este fue el caso de los Geositos Deslizamiento de Yawarmaqui en Urubamba (G31) y Conjunto Rocoso Ñusta de Pisac(G33).

El resultado final no debe considerarse como definitivo e inamovible. En trabajos descriptivos, existe un cierto grado de subjetivismo, por lo que los geositos inventariados deben ser revisados continuamente. Puede haber Geositos que no han sido incluidos en el ranking final, pero que son vitales para comprender la historia geológica de la Tierra

#### **11.4.1. Valor Científico**

Según los estudios de Urrutia (2018), Los resultados obtenidos están relacionados únicamente con algunos contextos geológicos específicos, principalmente volcánicos, como por ejemplo Anticlinal Volcado Curamallín, Quebrada Sierra Velluda, Centro Eruptivo Los Pangues, La Cortina. Al igual que en los trabajos del Proyecto de Geoparque Cajón de Maipo (2019), los Geositos que cuentan con mayor ponderación en el Valor Científico se encuentran: Remoción en masa Las Amarillas, Centro Eruptivo Volcán Maipo-Caldera Diamante, Estratos marinos de lo Valdés, Anticlinal volcado del valle El Volcán. Sin embargo, el presente trabajo reúne muchos más contextos geológicos que en los trabajos de Urrutia (2018) y del Proyecto de Geoparque Cajón de Maipo (2019)

Los Geositos que cuentan con mayor Valor Científico son la Montaña de colores Panti Panti, obteniendo un mayor puntaje (5) en rareza e integridad; los nevados Salkantay, Verónica y Chicón obtuvieron una mayor puntaje (5) en limitaciones al uso, representatividad, localidad clave, conocimiento científico; las Salineras de Maras y Pichingoto obtuvo un puntaje mayor (5) en rareza, representatividad, integridad y conocimiento científico; el Anticlinal del Vilcanota recibió mayor puntaje (5) en rareza, representatividad, localidad clave, diversidad geológica; y el Frente de Cabalgamiento de Ankasmarca obtuvo mayor puntaje (5) en representatividad, localidad clave, conocimiento científico y diversidad geológica (ver Tabla 30). Con respecto a esta comparación de los mejores Geositos, el trabajo realizado cuenta con mucha más Geodiversidad.

**Tabla 31: Listado de Geositos con mayor puntuación en Valor Científico**

<b>GEOSITIO</b>	<b>VALOR CIENTIFICO</b>
Montaña de colores Panti Panti	485
Nevado Salkantay	485
Nevado Verónica	485
Salineras de Maras y Pichingoto	460
Nevado Chicón	455
Cabalgamiento del Grupo Mitu en el Pachatusan en Titora	445
Anticlinal del Vilcanota	445

Los Geositos con mayor ponderación científica fueron la Montaña de colores Panti Panti, los nevados Salkantay y Verónica, obteniendo una puntuación de 485 (Ver tabla 30), en cuanto a su ubicación se encuentran esparcidos en toda el área de estudio, comparado con los trabajos de Urrutia (2018) y el Proyecto Cajon del Maipó (2019) que solo se encuentran en una pequeña área. Los Geositos que tuvieron puntajes más bajos fueron Yacimiento Paleontológico de Huambutio (360) y Falla neotectónica de Qoricocha (440), la diferencia más significativa que existe fue la puntuación baja que se les dio en los parámetros de representatividad, localidad clave, integridad y rareza en comparación con los geositos que tuvieron mayor puntaje.

#### **11.4.2. Potencial Educativo**

Según el trabajo de Urrutia (2018), los geositos con potencial educativo fueron: Anticlinal Volcado Curamallín, Valle Glaciar relleno de lavas, Quebrada Sierra Velluda; reuniendo pocos contextos geológicos y áreas temáticas. En el caso del trabajo Proyecto de Geoparque Cajón de Maipo (2019), los que obtuvieron un mayor Potencial Educativo fueron: Distrito minero El Volcán, Puente El Cristo, Cascada de las Ánimas, relacionados a áreas temáticas de Volcanes. En el trabajo de investigación, los Geositos que obtuvieron una mayor puntuación en el Potencial Educativo fueron los siguientes: Montaña de colores Panti Panti, obtuvo mayor puntuación (5) en los parámetros de vulnerabilidad, asociación con otros valores, estética, condiciones de observación, diversidad geológica; Complejo Plutónico de Cachicata del Paleozoico obtuvo mayor ponderación (5) en los parámetros de vulnerabilidad, asociación con otros valores; y la

Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac obtuvo mayor puntuación (5) en el parámetro de limitaciones de uso.

En comparación con los mencionados trabajos el Valle Sagrado presenta mayor Geodiversidad en lo que se refiere al Potencial Educativo.

***Tabla 32: Listado de Geositios con mayor puntuación en Potencial Educativo***

<b>GEOSITIO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>
Montaña de colores Panti Panti	430
Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico	430
Dique Paleozoico de Titora	410
Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac	405
Falla neotectónica de Tambomachay	400

De los resultados del Potencial Educativo, la Montaña de colores Panti Panti obtuvo 430 puntos al igual que el Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico, Dique Paleozoico de Titora con 410 puntos, la Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac con 405 puntos y la Falla neotectónica de Tambomachay con 400 puntos en contraparte los Geositios que tuvieron menos puntuación están Salto Poc Poc de chinchero con 345 puntos al igual que el Deslizamiento de Yanahuara, la principal diferencia fue la puntuación los parámetros de potencial didáctico, diversidad geológica, vulnerabilidad y accesibilidad.

### **11.4.3. Potencial Turístico**

Los Geositios con mayor Potencial Turístico en los trabajos de Urrutia (2018) y los trabajos del Proyecto de Geoparque Cajón de Maipo (2019), se encuentran al sur del país, la infraestructura no está correctamente habilitada, para ser visitadas se requieren permisos especiales en algunos Geositios, en el caso del Valle Sagrado las condiciones están más adecuadas para visitar las Salineras de Maras y Pichingoto, Dolinas de Moray, Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray, Lavas columnares de Huambutio, existiendo una aceptable infraestructura en el área, los valores en los cuales obtuvieron mayor puntuación tienen que ver con los parámetros de accesibilidad, limitaciones al uso, seguridad, logística, estacionalidad para el uso y condiciones de observación.

***Tabla 33: Listado de Geositos con mayor puntuación en Potencial Turístico***

<b>GEOSITIO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>
Salineras de Maras y Pichingoto	465
Dolinas de Moray	445
Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	430
Aguas termales de Machacancha	430
Lavas columnares de Huambutio	415

Los Geositos que obtuvieron una mayor Potencial Turístico son las Salineras de Maras y Pichingoto (465), Dolinas de Moray (445), Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray (430), Aguas termales de Machacancha (430), Lavas columnares de Huambutio (415), en contraparte los Geositos que obtuvieron menor puntuación Conjunto Rocoso la Ñusta de Pisac (360), Deslizamiento del Cerro Yawarmaqui en Urubamba (345), los parámetros más significativos fueron accesibilidad, vulnerabilidad, seguridad, logística, estética, unicidad y potencial de interpretación.

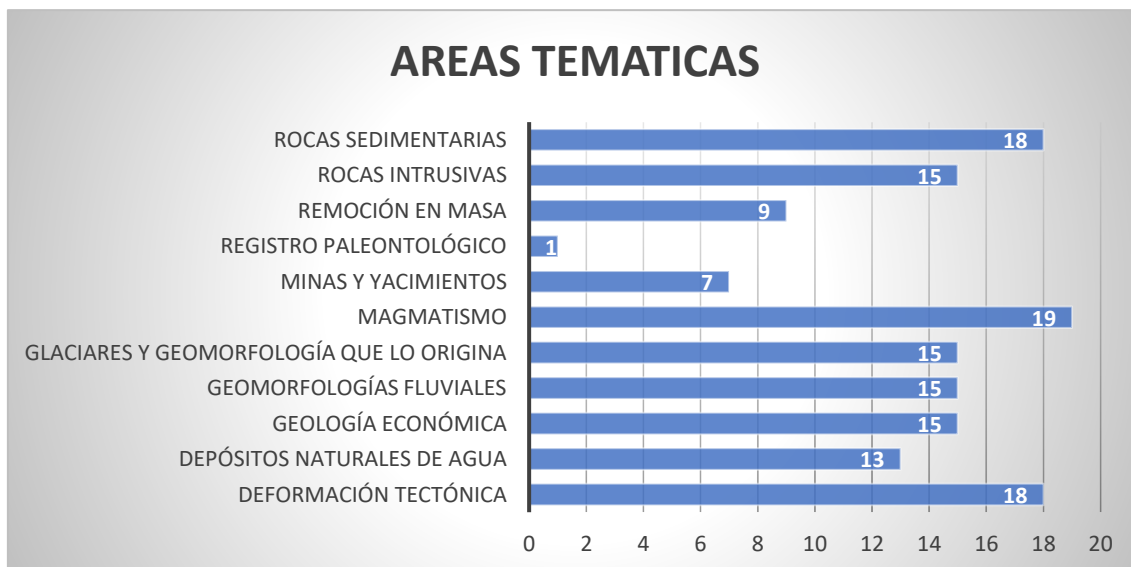
#### **11.4.4. Riesgo de Degradación**

Los Geositos que presentan un mayor riesgo de degradación están relacionados con aquellos que contienen agua en cualquiera de sus estados. Debido al calentamiento global, se está perdiendo volumen de agua, lo que conlleva a la principal consecuencia que es la falta de agua en la Ciudad del Cusco. Los geositos con riesgo de degradación mayor son: las Lagunas de Huaypo y Piuray, todos los nevados que se encuentran en el área de estudio, la Montaña de colores Panti Panti. En el estudio de Urrutia (2018), los Geositos con mayor riesgo de Degradación son Peñón del Diablo, Piedra el Indio, Fuerte Ballenar, Salto Trubuleo, tales Geositos representan una amenaza antrópica por su uso turístico, por la cercanía de centros poblados y nula protección. En los trabajos del Proyecto de Geoparque Cajón de Maipo (2019), Icnitas del Valle de las Arenas, Plutón La Obra, Terrazas Fluviales de Las Vertientes, los agentes que representan un potencial daño son la industria y el turismo que se encuentran en crecimiento.



## 11.5. Áreas Temáticas

*Figura 123: Distribución de Geositos del inventario por Área Temática en el Valle Sagrado de los Incas*



Las áreas temáticas que obtuvieron mayor representación son rocas sedimentarias (18), magmatismo (19) y deformación tectónica (18), al contrario las áreas temáticas que obtuvieron menor representación son registro paleontológico (1); en los trabajos del Proyecto de Geoparque Cajón de Maipo (2019), las áreas temáticas con mayor representatividad son glaciares y geomorfología asociada (9), volcanismo (7), con menor representatividad son rocas sedimentarias (1) y minas y yacimientos (1), en los demás trabajos no se encuentran ordenamiento por áreas temáticas.

## 11.6. Implicaciones de Estudio

La implicancia de la presente investigación fue generar un inventario de geositos, proporcionando conocimientos sobre la historia geológica y los contextos geológicos nacionales. Se buscó darle valor científico a los geositos mediante la determinación de su geodiversidad. Además, se desarrolló una metodología de estudio de fácil aplicación a diferentes zonas geológicas, estableciendo diversas etapas para realizar el proceso de manera detallada y sistemática.

## **CONCLUSIONES**

### **PRIMERA**

Debido a las características geológicas, geomorfológicas, tectónicas, estructurales, hidrológicas, sedimentarias, estratigráficas, paleontológicas, paisajísticas y culturales presentes en el Valle Sagrado de los Incas, se han determinado 77 Geositios que en su conjunto representan el Patrimonio Geológico, pero solamente 34 se incluyeron en el inventario final que corresponde a aquellos que han tenido una puntuación más alta y aquellos que a juicio de expertos son más relevantes, por otro lado la caracterización a partir de fichas descriptivas, nos ha permitido proponer 5 Georutas y 11 Geomiradores, es por todos estos atributos que el área de estudio cumple con las características requeridas en base a los lineamientos propuestos por la UNESCO para lograr el reconocimiento de Geoparque de la UNESCO.

### **SEGUNDA**

Según su Valor Científico, Potencial Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación, se han inventariado 34 Geositios potenciales, de categoría internacional, nacional y regional, esto a partir de fichas descriptivas, los valores que nos han arrojado la evaluación cuantitativa y cualitativa indican que 6 Geositios tienen categoría internacional, 22 Geositios tienen categoría Nacional y 6 Geositios tienen categoría Regional, los datos permiten asignarle a la zona de estudio un gran valor para la obtención de reconocimiento internacional de Geoparque.

### **TERCERA**

Los resultados que se han obtenido mediante las etapas de la metodología propuesta de entradas, herramientas y técnicas y salida tomada de La Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (PMBOK) y basados en la propuesta del Instituto Geológico y Minero de España fueron las siguientes: Se delimitó el área de estudio en base al dominio geológico y las rutas de ingreso al Valle Sagrado. Se determinó Contextos Geológicos Nacionales basados en los eventos geológicos con mayor relevancia, teniendo un rasgo de importancia el Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico que trajo consigo la actual fisonomía del Valle Sagrado. Se valoró los Geositios cuantitativamente y cualitativamente apoyado con juicio de expertos, tomando en cuenta parámetros como: representatividad, localidad clave, conocimiento científico, rareza, accesibilidad, estética,

unicidad, condiciones de observación, diversidad geológica, proximidad con áreas recreativas o centros poblados. Se determinó el Geopatrimonio presente: Machupicchu, Parque Arqueológico de Ollantaytambo, Parque Arqueológico de Pisac, Andenes de Moray, Sitio arqueológico de Chinchero y Conjunto arqueológico de Huchuy Qosqo. Se ha determinado que el Patrimonio Cultural está arraigado al patrimonio geológico, demostrado por un sentido de pertenencia e identidad de los pobladores de la zona. Se determinó los principales Geomiradores del Valle Sagrado de los Incas y por último se determinó las 5 Georutas que unen los Geositios y Geomiradores.

#### **CUARTA**

A partir del inventario generado se han elaborado 5 mapas guía: mapa de delimitación de la zona, mapa geológico, mapa geomorfológico, mapa de ubicación de los Geositios y mapa de Georutas usando el software ArcGIS basados en trabajos de campo y gabinete, los cuales representan de manera didáctica la ubicación de los Sitios de Interés Geológico, las rutas de visita hacia los Sitios de Interés Geológico, en qué tipo de geoforma se encuentra cada uno, y sobre qué formación geológica se muestran; así mismo ha servido en la caracterización de cada Geositio y el llenado de fichas descriptivas.

#### **QUINTA**

Se ha descrito la gestión actual del Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas, realizando el análisis del ambiente externo y el análisis del ambiente interno, generando una matriz FODA donde la principal Fortaleza se encuentra en áreas protegidas por la UNESCO como el Santuario de Machupicchu y restos arqueológicos; la principal Oportunidad es poder posicionar al Valle Sagrado como el primer centro turístico del país; La principal Debilidad es la poca iniciativa de las instituciones de estudiar el Patrimonio Geológico y la principal Amenaza es el mayor avance de otras áreas de interés geológico como por ejemplo “los tres cañones en Espinar”. Así mismo se ha propuesto un modelo de gestión del Patrimonio Geológico basado en los Geoparques de la UNESCO a partir de 6 ejes que son: El Patrimonio Geológico y paisaje, Gestión, Sensibilización y educación ambiental, Geoturismo, Desarrollo económico sustentable.

## **SEXTA**

Se dio a conocer los vínculos del Patrimonio Geológico del Valle Sagrado de los Incas con el Patrimonio Natural, Cultural e Intangible, el cual supera el ámbito científico y natural, generando un nexo entre la geología, cultura y aspectos antropológicos. Se tiene la significación religiosa y espiritual, en el cual las montañas son elegidas como símbolo y son objeto de veneración o peregrinación hasta el punto que lo sacralizan. Folklore, que se origina principalmente debido a los fuertes sentimientos de ciertos elementos del paisaje geológico que se han transmitido de generación en generación, humanizando y multiplicando a los dioses asignándoles un origen divino o demoniaco. Identidad, se han vinculado elementos geológicos que utilizan los pueblos del Valle Sagrado de los Incas como rasgos distintivos manifestados en escudos de armas como el del distrito de San Salvador, en los himnos de Urubamba y Calca, nombres etimológicos de rasgos geológicos de las ciudades. Patrimonio Artístico, los elementos geológicos han servido de soporte para el desarrollo de habilidades artísticas del hombre como pinturas rupestres y construcción de fortalezas militares, andenerías, palacios ceremoniales, viviendas Incas, entre otros. Patrimonio Histórico, se tienen lugares de interés geológico en el que se desarrollaron hechos históricos como la batalla de Ollantaytambo y hechos catastróficos. Historia de la Ciencia, son elementos geológicos que ayudaron en el avance de áreas del conocimiento como la construcción sismorresistente. Estética y relevancia escénica en la cual diversos medios han elaborado obras fotográficas dedicadas a resaltar la belleza paisajística del Valle Sagrado, aunque el público no entienda los procesos geológicos que los han formado.

## **RECOMENDACIONES**

### **PRIMERA**

Se recomienda a los profesionales estudiar otras áreas geológicas de la región, especialmente aquellas que tengan potencial de Patrimonio Geológico como por ejemplo los tres cañones de Tinajani, nevados de la cordillera oriental como el Ausangate, Quelccaya, el pongo de Mainique, entre otros; siguiendo la metodología de determinación, caracterización y cuantificación. Por otro lado, incentivar a las instituciones públicas y privadas a interesarse en el estudio de la temática, invirtiendo recursos como ocurre en otros países; así mismo es importante impulsar el estudio y conocimiento del Patrimonio Geológico en la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica.

### **SEGUNDA**

El presente trabajo de investigación representa una sólida base de estudio del inventario de Geositos en el Valle Sagrado de los Incas, se recomienda que se sigan realizando trabajos donde se logre inventariar nuevos Geositos por parte de estudiantes de geología o instituciones (INGEMMET y universidades), involucradas con el estudio del Patrimonio Geológico, se supervisen y homogenicen anteriores trabajos para lograr inventarios más uniformes y que abarquen todo el Valle Sagrado. Así mismo se recomienda que se elaboren fichas descriptivas más armónicas para la caracterización de cada Geosito, utilizando un lenguaje ameno y sencillo para la comprensión del público en general.

### **TERCERA**

Con la metodología planteada se recomienda que más personas se interesen en el estudio del Patrimonio Geológico, atrayendo consigo mayor divulgación, que la población del Valle Sagrado de los Incas pueda conocer y entender la importancia de la geología que guarda el entorno; la historia geológica y cómo se está deteriorando por actividades antrópicas. Del mismo modo delimitar áreas en el que el Patrimonio Geológico de carácter panorámico o de gran extensión como el cañón de Urubamba, Altiplanicies de Piuray-Maras o Formación Ollantaytambo se muestren en su mejor esencia.

#### **CUARTA**

Se recomienda a INGEMMET que actualice los mapas temáticos que se encuentran en geocatmin, puesto que existen mayor número de sitios de interés geológico, y con ello se puedan elaborar mapas geológicos y geomorfológicos más locales para la caracterización a mayor detalle de los Geositios, asimismo, se hace necesario que se asignen más recursos económicos para acondicionar la accesibilidad los Geositios y se establezca Georutas que unan el Patrimonio Geológico y el Geopatrimonio.

#### **QUINTA**

En el Valle Sagrado, la mayoría de los Geositios no tiene restricción al público, se tiene presencia de una buena infraestructura en lo que respecta a hoteles y restaurantes y buena oferta turística, en tal sentido se recomienda que se desarrollen actividades orientadas a la comprensión geológica y científica de los Geositios propuestos mediante Georutas turísticas, se comprenda la relación que ha tenido a través de los años la geología con el desarrollo cultural e identidad de las comunidades originarias del Valle Sagrado. se recomienda que se señalice cada Geositio para que el visitante pueda comprender el valor que representa cada Geositio; se recomienda a las instituciones generar Geoturismo en sus comunas, especialmente aquellas donde no llega el turismo tradicional, se pueda explotar el Geoturismo.

#### **SEXTA**

Se recomienda a profesionales de otras áreas tomar en cuenta en sus estudios, el vínculo que se tiene entre el Patrimonio Geológico y el Patrimonio Cultural, teniendo en cuenta que su divulgación es importante para generar una mayor interacción entre visitantes y pueblos originarios del Valle Sagrado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano Vega, H., & Altamirano Bonett, H. (2010). *Geografía, Historia Y Mitología Del Valle Sagrado De Los Incas*. Cusco: Editorial Universitaria-Unsaac.
- Ana. (1979). *Diagnostico De La Cuenca Alta Del Rio Vilcanota*. Cusco: Plan Meris.
- Audebaud, E. (1973). *Geología De Los Cuadrángulos De Ocongate Y Sicuani*. Lima: INGEMMET Publicaciones.
- Bahlburg, H., Carlotto Caillaux, V. S., & Cárdenas Roque, J. D. (2006). Evidence of Early to Middle Ordovician arc volcanism in the Cordillera Oriental and Altiplano of southern Peru, Ollantaytambo Formation and Umachiri beds. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 22, n. 1-2, 2006.
- Barretino, D., Wimbledon, W., & Gallego, E. (1999). *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*. Madrid-España: Sociedad Geológica de España.
- Béjar, & Béjar, I. (2003). *La Cantera Inca De Rumiqolca*. Lima: Boletín de Arqueología PUCP.
- Bernal Torres, C. (2010). *Metodología de la Investigacion*. Bogota: Prentice Hall.
- Brilha, J. (2005). *Patrimonio Geológico y Geoconservación: la conservación de la naturaleza en su vertiente geológica*. Braga.
- Brinha, J. (2016). *Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review*. *Geoheritage*, 1-16. Portugal.
- Calca, M. P. (2021). *Proyecto de Investigación Arqueológica en la Montaña Pitusiray*. Calca: Gerencia de Desarrollo Económico.
- Carcavilla Urqui, L., & García Cortés, A. (2014). *Geoparques. Significado Y Funcionamiento*. Madrid- España: Instituto Geológico y Minero de España.
- Carcavilla Urqui, L., López Martínez, J., & Durán Valsero, J. (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigacion, conservacion, gestion y relacion con los espacios naturales protegidos*. Instituto Geológico y Minero de España, Serie Cuadernos del Museo Geominero, n° 7, Madrid. Madrid.

- Carlotto, V., & Cárdenas, J. (2003). *REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL CUADRÁNGULO DE CUSCO (28-s) Escala 1:50 000*. Lima: INGEMMET.
- Carlotto, V., Cárdenas, J., & Carlier, G. (2011). *Geología del Cuadrángulo del Cusco*. Lima: INGEMMET.
- Carlotto, V., Cárdenas, J., & Fidel, L. (2001). *La Geología, Evolucion Geomorfológica y Geodinámica Externa de la Ciudad Inca de Machupicchu, Cusco-Perú*. Cusco: INGEMMET.
- Carlotto, V., Cárdenas, J., Concha, R., Astete, I., Del Castillo, B., García, B., & Tito, V. (2010). *Geología y Geodinámica de la Quebrada Chicón: El Aluvión del 17 de Octubre del 2010 que Afectó Urubamba-Cusco*. Lima: INGEMMET.
- Carlotto, V., Cárdenas, J., Romero, D., Valdivia, W., & Tintaya, D. (2010). *Geología de los Cuadrángulos de Quillabamba y Machupicchu*. Lima: INGEMMET.
- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). *Geología de los Cuadrangulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s*. Lima-Perú: INGEMMET.
- CASTRO, G. E. (2016). *Reconstrucción de la historia tectonotermal del Complejo Huaytapallana mediante geocronología de U-Pb en minerales accesorios*. Perú: Publicaciones Universidad Nacional de San Marcos.
- Chacaltana Budiel, C., & Tejada Medina, L. (2020). *Catálogo de fósiles característicos de la Era Paleozoica del Perú*. Lima: INGEMMET.
- Chacaltana Budiel, C., & Tejada Medina, L. (2020). *Catálogo de fósiles característicos de la EraPaleozoica del Perú*. Lima: INGEMMET.
- Concha Niño de Guzman, R. (2016). *Evolución Glaciar a Finales del Holoceno en los Nevados Salkantay, Humantay y Tucaruay en la Cordillera de Vilcabamba-Cusco*. Lima: INGEMMET.
- Concha Tupayachi, S. (2008). *Urubamba, Provincia Arqueológica Del Perú, Historia, leyendas, Biografías, poesía y artículos*. Cusco: JL Editores.



- Cruz Miranda, L. (2022). *Evaluación Del Efecto Del Cambio Climático En El Recurso Hídrico De La Laguna De Piuray En La Microcuenca De Piuray (Chincheros, Cusco)*. Arequipa: UNSA Publicaciones.
- Fatule, J. (2014). *Paisaje Cultural, Identidades Locales Y Turismo En El Valle Sagrado De Los Incas: El Caso De La Ciudad De Pisac*. Lima: PUCP Publicaciones.
- Fernández Bedoya, V. H. (2020). *Tipos de Justificación en la Investigación Científica*. Espíritu Emprendedor TES.
- Geopark Management Toolkit. (2023). *Geopark Management Toolkit*. Obtenido de Gobernanza y Gestión: <https://www.geoparktoolkit.org>
- Gray, M. (2004). *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, Sussex. Londres: Wiley Blackwell.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Bápista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de Mexico: McGRAW-HILL.
- Huamán Quispe, O. (2024). *Evaluación de Riesgos de Desastre por Flujo de Detritos/Aluvión en la Quebrada de Chicón, del Distrito y Provincia de Urubamba-Cusco*. Urubamba-Cusco: Municipalidad Provincial de Urubamba.
- IGME. (2018). *Instituto Geológico Minero de España*. España.
- Mendoza Delgadillo, J. (2011). *Del Batolito a un Monumento: Machu Picchu*. Salamanca-España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Miranda, F. (2017). *Guía para la descripción y propuesta de Sitios de Interés Geológico en las Hojas geológicas*. Lima: SehemAR.
- Muñoz Razo, C. (2011). *Como Elaborar Y Asesorar Una Investigación De Tesis*. Ciudad de México: Prentice Hall.
- Newsome, D., & Dowling, R. (2010). *Geotourism: the tourism of geology and landscape, Good fellow Publishers*. Oxford.
- Nieto, L. (2001). *Geodiversidad: Propuesta de una definición integradora*. Boletín Geológico e Minero. España.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). *Los Geoparques Mundiales de la UNESCO*. PARÍS-FRANCIA: Talleres de la UNESCO.
- Palacio Prieto, J. L., Rosado González, E. M., & Martínez Miranda, G. M. (2018). *Geoparques, Guía Para la Formulación de Proyectos*. México: Atlántida Coll-Hurtado.
- Parra Vera, G., & Requejo Peralta, D. (2021). *Análisis Estructural, hidroquímico y químico de los baños termales de Machacancha y Minasmoco, Provincia de Calca, Región Cusco*. Cusco: UNSAAC.
- Partarrieu Bravo, D. M. (Mayo 2013). *Inventario de Geositios en la Comuna de Lonquimay, para la creación de un Geoparque Kütralkura, IX Región de la Araucanía*. Concepción-Chile.
- UNESCO. (2017). *Los Geoparques Mundiales de la UNESCO: Celebrando el Patrimonio de la tierra, sosteniendo las comunidades locales*. UNESCO.
- Urrutia Barceló, P. (2018). *Identificación, caracterización y cuantificación del patrimonio geológico de la zona sur de la reserva de la biosfera corredor biológico nevados de Chillán-Laguna del Laja, Región del Biobío, Chile*. Concepción.
- VARGAS, V. A. (1978). *Historia Del Cusco Incaico*. Cusco: INDUSTRIAL gráfica S.A.
- Vergara, C. (2019). *Geodiversidad, Patrimonio Geológico Y Geositios Del Cajón De Maipo*. San José de Maipo: labless estudio de diseño.
- Zavala Carrión, B., & Churata Quispe, D. (2016). *Patrimonio Geológico En Perú: Avances, Necesidades Y Oportunidades*. Lima-Perú: Publicaciones INGEMMET.
- Zavala Carrión, B., Astete Farfán, I., & Churata Quispe, D. (2022). *Patrimonio Geológico en la Región Puno*. Lima: INGEMMET.

# ANEXOS

**ANEXO 1**  
**CARACTERIZACION DE LOS GEOSITIOS**

<b>G1</b>	<b>Nombre</b>	<b>Salineras de Maras y Pichingoto</b>								
<b>Ubicación</b>										
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Maras						
Coordenadas		808345	8527517	Altitud	3,028 msnm					
Población más próxima (cual y distancia)				~Maras a 8,2 km						
Dimensión:		Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input checked="" type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>						
<b>A) Valor científico</b>										
Científico	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input type="checkbox"/>	Muy elevado	<input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico	<input type="checkbox"/>	Paleontológico	<input type="checkbox"/>	Geoquímico	<input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geo-cultural	<input type="checkbox"/>
	Mineralógico	<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Volcánico	<input type="checkbox"/>	Eólico	<input type="checkbox"/>	Geología Económica	<input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico	<input type="checkbox"/>	Fluvial	<input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología	<input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural	<input type="checkbox"/>
	Estratigráfico	<input type="checkbox"/>	Tectónico	<input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre	<input type="checkbox"/>	Glaciar	<input type="checkbox"/>		
Otro		Interés geológico del tipo económico de industria minera no metálica artesanal.								
Formación geológica que lo alberga		Formación Maras								
Ecológico	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado	<input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado	<input type="checkbox"/>
Estético	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado	<input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado	<input type="checkbox"/>
Económico	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input type="checkbox"/>	Muy elevado	<input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local	<input type="checkbox"/>	Regional	<input type="checkbox"/>	Nacional	<input type="checkbox"/>	Internacional	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>B) Potencial educativo</b>										
Potencial educativo	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado	<input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Superior	<input checked="" type="checkbox"/>		
Potencial didáctico	Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado	<input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclos sedimentarios del Mesozoico y sus fósiles, Ciclo Andino del Mesozoico de Cenozoico, Cuencas marinas del Triásico, Jurásico y Cretácico.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si se puede recolectar.

### C) Potencial turístico

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Acceso por pista asfaltada y camino de tierra en buen estado.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual

Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Detalle: Se extrae sal para el consumo humano

Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:

Si       No

Descripción: Es aprovechado por los pobladores de Maras para extraer sal.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

Se puede observar del mismo lugar de manera excelente.

### D) Riesgo de degradación

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo de protección: de

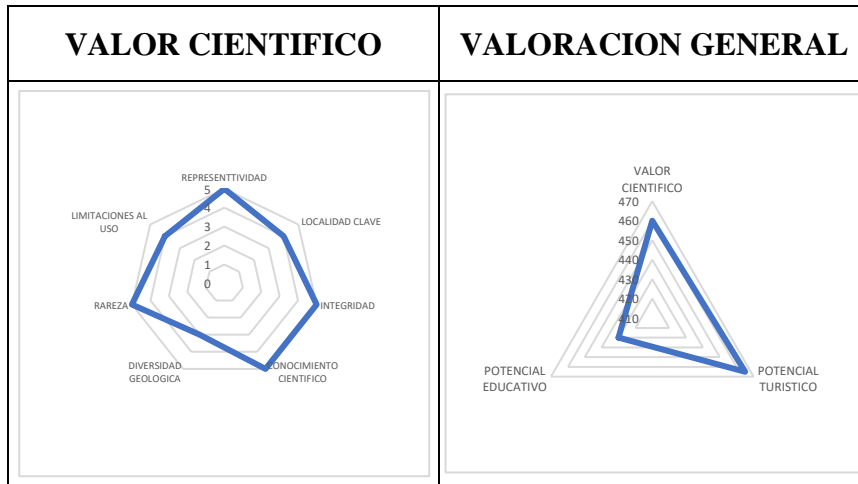
Urgencia de protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal

Área protegida



**GEOSITIOS RELACIONADOS**

**Área Temática**

- ❖ Rocas sedimentarias
- ❖ Minas y yacimientos
- ❖ Geología económica

RANKING Y PUNTAJE			
3/77	1/77	2/77	3/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
460/500	465/500	430/500	395/500

**ACCESIBILIDAD**

Para visitar las salineras de Maras y Pichingoto es recomendable hacerlo durante la estación seca, es decir entre abril y octubre, es justamente que en esta época donde predominan los cielos azules y despejados y por lo tanto su producción de sal aumenta, es muy recomendable visitar con una agencia de turismo o por cuenta propia, no existe un medio de transporte que te lleve a este Geositio de manera directa, se recomienda salir de Cusco con dirección a Urubamba por la ruta de Chinchero, al llegar al distrito de Maras, se toma un desvío hacia las salineras, el costo de ingreso al mismo lugar es de aproximadamente 10 soles por persona.

**DESCRIPCIÓN**

Se encuentra en el distrito del mismo nombre, se trata de una mina de sal en una pequeña quebrada del cerro Qaqawiñay (ver imagen a), su ladera al NE está modificada a manera de terrazas expandiéndose hacia la parte baja, ahí aflora un pequeño manante de agua particularmente salada con contenido de hierro, magnesio, cloruro de sodio, zinc, entre otros (ver imagen c). Es una mina no metálica de sal, que fue explotada desde la época incaica hasta la actualidad, aumentando el número de pozas de forma lateral y frontal, la forma de obtención de la sal es mediante un trabajo artesanal, utilizando las mismas técnicas que los antiguos pobladores incas.

Son producto de la evaporación de aguas marinas que tuvieron lugar antes y durante el periodo Cretácico, han sido acumulados en la zona interna de la meseta de Maras a manera de un domo, y cubiertas por las

acumulaciones sedimentarias posteriores, de modo que, en la actualidad, por efecto de la filtración de precipitaciones son disueltas por estas aguas que vuelven aflorar en manantes cargados de soluciones salinas y son recuperadas en estos pozos utilizando técnicas de evaporación.

Las salineras de Maras y Pichingoto están destinadas al consumo humano, lo conforman alrededor de tres mil pozos, su origen se atribuye a un manantial subterráneo hipersalino de hace ~110 millones de años (Cretácico), lo que se correlaciona con la formación de la Cordillera de los Andes, su atracción es paisajística, y en menor medida su valor geológico. Por el color del agua que brota del manante contiene minerales ricos en magnesio, calcio, hierro y zinc (ver imagen b).

La historia geológica de las salineras comienza con el origen de la Formación Maras compuesta por yesos e intercalaciones de lutitas rojas y verdes y menor cantidad yesos, durante el Cretácico (~hace 145 millones de años), a comienzos de este periodo los mares estuvieron en el Valle Sagrado, pero a finales del Cretácico los mares se retiraron definitivamente, debido a los levantamientos producidos por la primera fase de la Orogenia Andina, es así que la sedimentación marina dejada por los mares y la posterior evaporación, se acumularon sedimentos en la parte interna de la Formación Maras, y que actualmente se encuentran en forma de manantes que salen a la superficie.

A unos pocos kilómetros podemos encontrar las Dolinas de Maras, donde se ubica el complejo arqueológico de Moray, se puede hacer trekking en estos dos Geosítios, los servicios turísticos tienen una amplia gama de precios, desde hoteles, restaurantes y guías turísticos.





a: Se puede observar el manante o el ojo donde se origina el afloramiento de sal. (tomado de [www.mundomapi.com](http://www.mundomapi.com)).

b, c, e: Se puede observar múltiples pozos donde se almacena y cristaliza la sal de Maras. (tomado de [www.boletomachupicchu.com](http://www.boletomachupicchu.com)).

d: Imagen panorámica desde el lado opuesto de las salineras. (tomado de [www.boletomachupicchu.com](http://www.boletomachupicchu.com)).







### **INSTALACIONES CERCANAS**

Se puede contar con alojamiento en Maras, pero solamente muy básico, pero si se decide un servicio más exclusivo, en Urubamba se puede encontrar hoteles y restaurantes de todo precio, con lo que se refiere a emergencias hospitalarias en Urubamba cuenta con dos hospitales, se puede estacionar vehículos en lugares cercanos a las salineras de Moray y Pichingoto.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da está orientado a la minería económica de tipo no metálica, su acceso a las pozas de sal de a poco lo están restringiendo, al año recibe muchos turistas y es muy conocido en el turismo tradicional, en ese sentido se sugiere que se divulgue su comprensión geológica y científica de este Geosítio y que se resalte su valor para la comprensión del turista tradicional y las comunidades del Valle Sagrado de los Incas, una ruta que proponemos está orientado a su comprensión geológica, en relación de la geología con el desarrollo cultural y también identitario de la población de Maras, este Geosítio puede ser una parada obligatoria para todo turista que visita el Valle Sagrado, ya que se encuentra cerca de las salineras de Maras se encuentran junto a los restos arqueológicos de Moray, además de ello en Urubamba se encuentran todos los servicios básicos que requiere un turista.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

G2	Nombre	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray			
<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Chinchero, Cachimayo	
Coordenadas (UTM)	809580	8516040	Altitud	3,050 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Chinchero a 2 km		
Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input checked="" type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="checkbox"/> Tiene un valor biológico, ya que provee agua a la población cusqueña.				
Formación geológica que lo alberga	Formación Chinchero, Formación Maras				
Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	
<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
<b>Contexto Geológico Nacional:</b> Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América.					
<b>Posibilidad de Recolectar Objetos:</b> Si es posible.					

### C)Potencial turístico

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)

Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Acceso por pista asfaltada y camino de tierra en buen estado

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~3 km       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual

Sin valor y sin uso

Sin valor y con uso

Detalle: Se extrae sal común para el consumo humano

Con valor y sin uso

Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:

Si

No

Descripción: Aprovechado por SEDACUSCO para la captación como fuente de agua dulce.

Peligro geológico:

Muy alto

Alto

Moderado

Bajo

Nulo

Geomirador recomendado

Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente

### D)Riesgo de degradación

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección:

de SEDACUSCO y la Municipalidad Distrital de Chinchero ofrecen protección insuficiente.

Urgencia protección:

de Muy urgente

Urgente

Mediano plazo

Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado

Propiedad Privada

Otro

Propiedad Municipal

Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
13/77	3/77	1/77	1/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
405/500	430/500	430/500	470/500

**ACCESIBILIDAD**

Se pueden visitar las lagunas de Huaypo y Piuray partiendo de la ciudad del Cusco a 45 minutos con transporte turístico, se llega al centro poblado de Cruz Pata, llegando a dicho centro poblado empieza una travesía de 20 minutos hasta llegar a las dos lagunas, en este Geositio se puede manejar cuatrimotos que ofertan las agencias turísticas.

**DESCRIPCION**

Estas lagunas se formaron por el deshielo de antiguos nevados durante las últimas glaciaciones a partir del Pleistoceno en los últimos 120 mil años. Están ubicadas entre montañas bajas y colinas del Grupo San Jerónimo, formación Maras y Formación San Sebastián, como el cerro Huanacaure y el cerro Yanaorcco, compuestas principalmente por areniscas con intercalaciones de lutitas.

El retroceso que los glaciares y la evidencia de ello en estas lagunas llevan a pensar que estamos viviendo una etapa final de un periodo interglaciar.

Las aguas de estas lagunas fluyen hacia la quebrada Lancamayu o el río Corimarca, atravesando el distrito de Cachimayo antes de unirse al río Huatanay y finalmente al río Vilcanota (ver figura a). La laguna de Huaypo, que mide aproximadamente 1.5 km de largo y 800 m de ancho, alcanza profundidades de hasta 50 metros (ver figura c). Los pobladores de la zona cultivan cebada, trigo, papa y tarwi, y crían ganado vacuno y ovino. Además, la laguna alberga truchas y patos silvestres, y es un lugar ideal para la práctica de deportes acuáticos.

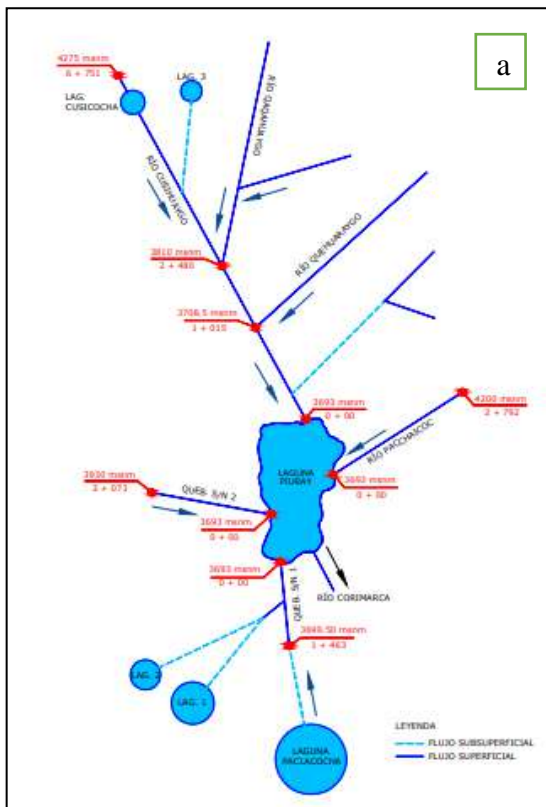
La laguna de Piuray, por su parte, recibe las aguas de varias quebradas afluentes que se unen en su lecho (ver imagen a), formando una especie de embudo centrado en la laguna (ver figura b). Desde tiempos

antiguos, Piuray ha sido una fuente crucial de agua para la ciudad del Cusco. Sin embargo, en los últimos tiempos ha experimentado un retroceso gradual, lo que ha llevado a la sedimentación de turba, sedimentos palustres (diatomitas) y arcillas en sus alrededores.

Este fenómeno es más evidente en Piuray, reflejando los cambios climáticos y los eventos meteorológicos que han afectado esta parte de la región cusqueña. La laguna de Huaypo presenta un panorama similar, con un retroceso significativo debido a los temporales recientes en la región cusqueña.

Estas lagunas están relacionadas con la mitología andina, cuenta la historia que el dios Sol le pidió a Manco Capac que sus dos hijos mellizos lo acompañaran a su ocaso, pero cuando fueron a buscarlo se dieron con la sorpresa que su hijo que recorrió mayor número de kilómetros quedó convertido en la laguna Huaypo y su hija en la laguna Piuray.

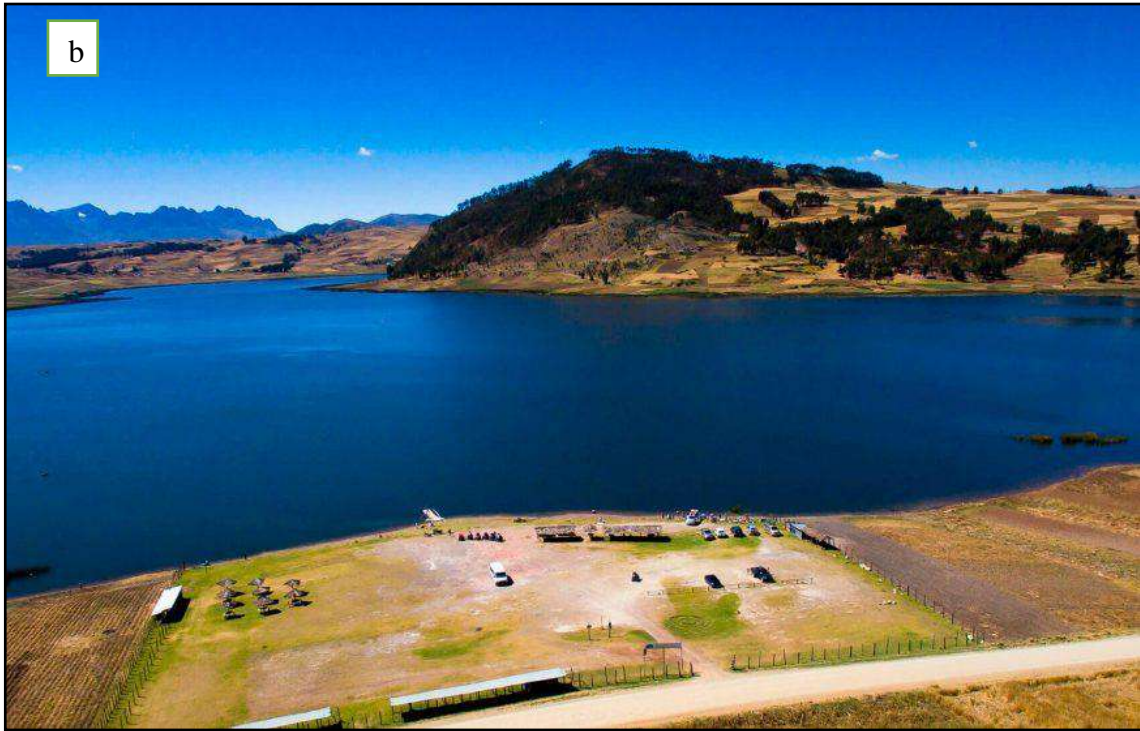
No se tienen planes de contingencia por la entidad de manejo de este recurso, para las consecuencias que podría tener el retroceso sin control. Otro problema que se enfrenta es que se está comenzando a lotizar las áreas de los alrededores para que se puedan poblar, sumado a la construcción del nuevo aeropuerto ponen en peligro la belleza paisajística y además de coadyuban e la contaminación y deterioro de las lagunas.



a: Esquema fluvial de la subcuenca de la Laguna Piuray, (tomado de Vaquerizo D., 2015).

b: Vista panorámica de la laguna Piuray. (tomado de [www.picchutravel.com](http://www.picchutravel.com))

c y d: Imagen panorámica de la laguna Huaypo, al fondo los nevados Pumahuanca, Chicón y Pitusiray. (tomado de [www.wamanadventures.com](http://www.wamanadventures.com)).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

En el distrito de Chinchero se pueden encontrar hoteles y restaurantes a precio accesible, pero si se quiere un servicio de mayor calidad se puede ir al Urubamba, donde se puede encontrar servicios hoteleros hasta de cinco estrellas y restaurantes de cinco tenedores, en lo que se refiere a los hospitales en Chinchero se encuentran establecimientos de salud muy cómodos, en las zonas cercanas a las lagunas de Piuray y Huaypo se pueden estacionar vehículos.

d



### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente se usa el recurso hídrico de la laguna Piuray para abastecer el consumo humano a gran parte de la ciudad del Cusco y para la pesca artesanal, como también para realizar turismo de aventura mediante la práctica de canotaje, además despierta el interés paisajístico, en ese sentido se recomienda prohibir los deportes como el canotaje y proteger mediante ley las dos lagunas, se recomienda incluirlo en la malla curricular de las escuelas y colegio el estudio de estas dos lagunas y su protección para que se encuentre adherido a los valores de protección del medio ambiente en las personas más jóvenes ya que nuestra ciudad ya enfrente la escasez de agua debido al retroceso hídrico de estas lagunas.

Otra propuesta que se puede dar es que las autoridades frenen la expansión urbana en los alrededores porque podrían deteriorar la belleza paisajística de estas dos lagunas y hasta el punto que se podrían contaminar las lagunas.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Cruz Miranda, Luciano Julian (2022). EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL RECURSO HÍDRICO DE LA LAGUNA DE PIURAY EN LA MICROCUENCA DE PIURAY (CHINCHEROS, CUSCO). Arequipa-Perú: UNSA Publicaciones.
- Oppenheim, V. & Spann, H. J. (1946) – Investigaciones glaciológicas en el Perú 1944-1945. Instituto Geológico del Perú, Boletín, 5, 70p.

<b>G3</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nevado Salkantay</b>			
<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: La Convención, Urubamba		Distrito: Santa Teresa, Ollataytambo	
Coordenadas (UTM)	820030	8514580	Altitud	6,271 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Salkantaypampa a 4,4 km		
Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input checked="" type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="checkbox"/> Valor biológico por ser fuente de agua.				
Formación geológica que lo alberga		Ubicado sobre el Batolito de Machupicchu.			
Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
<b>Contexto Geológico Nacional:</b> Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico.					
<b>Posibilidad de Recolectar Objetos:</b> Si es posible					



**C)Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Acceso mediante Georuta de tierra con una distancia de 70 km, 5 días y 4 noches.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno: ~23 km

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Detalle: Se extrae agua para el consumo cusqueño      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción: El Geositio lo usan para hacer trekking hacia Santa Teresa y Machupicchu.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observar del mismo lugar de manera excelente.

**D)Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de Protección por parte de la UNESCO, Ministerio del Medio Ambiente y la Municipalidad de Machupicchu.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y Geomorfología que lo origina.</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
1/77	9/77	4/77	19/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
485/500	405/500	405/500	300/500

**ACCESIBILIDAD**

Desde el terminal de Arcopata de Cusco se toma un vehículo con dirección hacia Mollepata (Anta), la duración es de dos horas, de ahí nos vamos en dirección a Challacancha, es en este lugar donde inicia el trekking, hacia Soraypampa (dos horas aproximadamente) desde donde logra visualizarse el nevado Humantay, de Soraypampa nos desplazamos hacia Salkantaypampa (una hora de caminata), en esta zona por diez soles podemos acampar, desde Salkantaypampa sigue la travesía pasando por un abra, es justamente en este abra donde se visualiza el nevado Salkantay, si es que se decide se puede escalar el nevado.

**DESCRIPCION**

El nevado Salkantay se levanta sobre rocas intrusivas que corresponden al Batolito de Machupicchu, está datada e el Permo-Triásico, hacia el Este afloran rocas metamórficas del Paleozoico inferior que vienen a ser las más antiguas de la zona, encontrándose deformadas, en cambio hacia el Oeste afloran rocas metavolcánicas, anfibolitas, granito, gneis que son originarios del complejo Iscaybamba, sobre estas rocas se han depositado sedimentos cuaternarios producto de deshielos (ver figura a).

Desde el punto de vista de la geología estructural en el área donde se ubica el nevado Salkantay se aprecian fallas (inversas y normales), fracturas de criogenización, diaclasas, que junto a los procesos glaciares han modificado el relieve de la zona y por la laguna Salkantaycocha atraviesa una falla inversa regional.

La geomorfología de las vertientes altas del nevado Salkantay, fueron modeladas por la erosión de los glaciares, formando circos y valles glaciares en forma de U donde puede observarse depósitos de till.

Su historia geológica comienza después de la Tectónica Tardiherciniana, a finales del Paleozoico y comienzos del Mesozoico (~280 millones de años), se formó un cuerpo intrusivo o macizo de roca al interior de la corteza dominado por procesos Extensivos (ver imagen “c” en ficha descriptiva G16), pero que no llegó a salir a la superficie, dentro de la corteza el magma se enfrió formando un Batolito. A partir del cretácico superior e inicios de Cenozoico, inició el ciclo andino y los acentuados esfuerzos compresivos debido a la convergencia de la placa de nazca (oceánica) y la placa sudamericana (continental), que ocasionó el inicio del levantamiento de la cordillera andina (Ramos & Aleman, 2000) acentuando la afloración del batolito a la superficie y durante el Plio-Pleistoceno ocurre la mayor exhumación, que en gran parte permitió sacar el afloramiento de granito hacia la superficie, desde las partes profundas de la corteza terrestre; durante el Plioceno se dio un renovado levantamiento, la cumbre del nevado Salkantay llegó a sobrepasar de los 3,000 - 4,000 metros, siendo el Cuaternario donde alcanza su fisonomía actual.

El nevado Salkantay ha perdido en sus últimos cuarenta años un 60% de su espesor en superficie glaciar según la Autoridad Nacional del Agua (ANA), urge tener mayor preocupación; esta montaña “salvaje” traducido del quechua “Salkantay”, se encuentra en la Cordillera de Vilcabamba, es considerada la segunda montaña más alta de la Región Cusco después del Ausangate y abarca la cadena de nevados Humantay-Tucarhuay-Salcantay, se encuentra políticamente entre tres provincias del Cusco, Anta, Urubamba y Limatambo, el acceso más cómodo es por el distrito de Limatambo.

Presenta un circo glaciar a manera de cono alargado casi como un prisma (ver figura a), que ha servido de desvase del agua, conocido como lengua glaciar, a los costados de este circo están los nevados Humantay y Salcantay, este último ha sido tapado por un deslizamiento glaciar de gran dimensión desvasando su agua y rellenándolo con material glaciar de diferentes tamaños. La laguna Humantay que tiene agua en regular cantidad, presenta sus partes como sus morrenas laterales y frontales bien observables que funcionan como un dique natural evitando el desborde de sus aguas. Pero sobresale más las características del nevado Humantay que tiene aspectos resaltantes como sus prolongadas morrenas laterales a manera de sker. Estos diques naturales son propensos a general aluviones aguas abajo por lo que es necesario mapear zonas de riesgo en el área.

En el 2020 la laguna Salkantay fue sepultado por una avalancha de rocas meteorizadas proveniente del nevado del mismo nombre, no se tienen registros caóticos de lo que este desplazamiento generó aguas abajo, hoy se puede observar un gran cono de deyección glaciar en forma de lengua glaciar con gravas, cantos y arena que bordean lo que en algún momento fue el lecho de la laguna.

Uno de los problemas que puede traer el retroceso glaciar es el riesgo de la central hidroeléctrica de Machupicchu, la agricultura y ganadería de la zona.

Es una atracción turística, también es una ruta hacia el Valle Sagrado de los Incas pasando por Santa Teresa y Machupicchu. Este imponente nevado es punto final de trekking de montaña realizados por extranjero en su mayoría, pero guiados por personas de la zona.

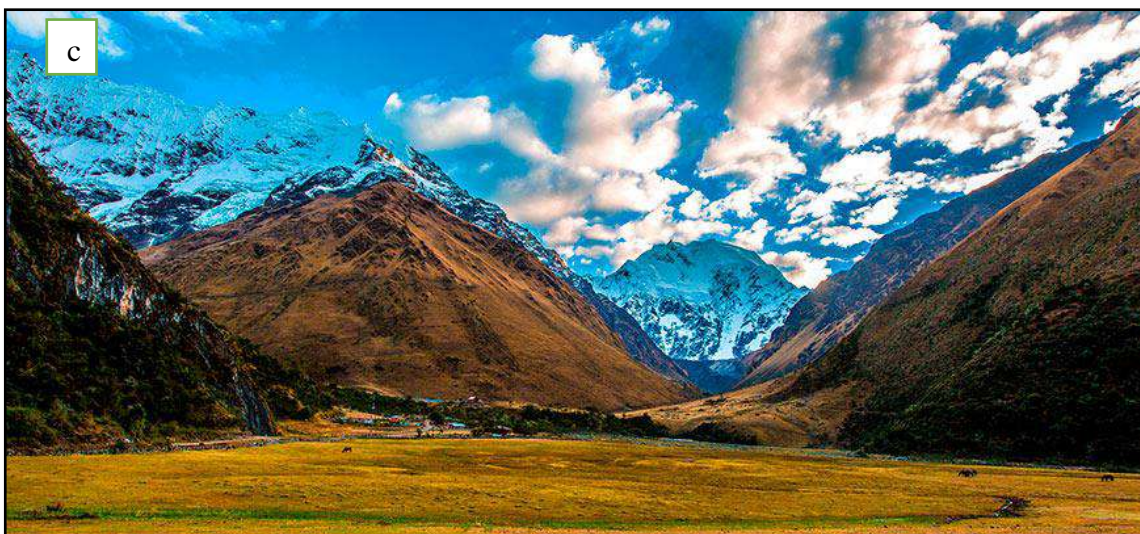


a: Se puede apreciar su imponente del nevado Salkantay, considerado el segundo más alto en la Region Cusco (tomado de brooking.com).

b: Vista del nevado desde la casa del guardian del Salkantay (tomado de fascintoria.com).



c: El trekking al nevado Salkantay es uno de los favoritos del turismo de aventura (tomado de wamanadventures.com).



## **INSTALACIONES CERCANAS**

En Soraypampa podemos encontrar instalaciones para acampar en zonas especiales de alojamiento y también áreas donde se guardan los equipajes, en Soraypampa podemos encontrar animales de carga y arrieros, en el trayecto hacia Salkantaypampa también podemos encontrar zonas de alojamiento, también se puede acampar por diez soles, si seguimos el trayecto hacia aguas calientes en el centro poblado de Lucmabamba podemos encontrar mejores servicios en lo que se refiere en alimentación y hospedaje, hasta se puede realizar turismo vivencial por las rutas del café, al llegar a Lucmabamba puedes realizar zipline (deporte de descenso) cruzando el río Santa Teresa.

## **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente el uso que se le da es para el turismo de aventura, es decir el trekking, pero también sus aguas son aprovechadas para la central hidroeléctrica y para regar los campos de cultivo y la ganadería de las comunidades que viven cerca del nevado Salkantay, también sus aguas discurren al río Vilcanota e indirectamente son aprovechadas para la generación eléctrica en la central hidroeléctrica de Machupicchu.

Se le puede dar mejor acondicionamiento para el turismo de aventura y el Geoturismo, establecer mejores servicios turísticos por la zona y también estableciendo Geomiradores, también hace falta por la zona establecimientos de salud para el beneficio de las comunidades que se encuentran en la zona cercana y para los turistas que arriban a conocer el nevado Salkantay.

Otro aspecto importante es que los guías turísticos deben capacitarse en la temática geológica para que se le pueda dar al turista información acerca de su origen, su formación y los procesos geológicos que tuvieron lugar hasta llegar a formarse el nevado Salkantay.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Carlotto, V.; Cárdenas, J.; Romero, D.; Valdivia, W. & Tintaya, D. (1999) - Geología de los cuadrángulos de Quillabamba y Machupicchu. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 127, 319 p.
- Concha, R (2015). Evolución glaciaria a finales del Holoceno, en los nevados Salcantay y Huamantay y su impacto frente al cambio climático. Tesis de pre grado. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

<b>G4</b>	<b>Nombre</b>	<b>Anticlinal del Vilcanota</b>				
<b>Ubicación</b>						
Región: Cusco		Provincia: Urubamba, Calca		Distrito: San Salvador, Pisac, Coya, Lamay, Calca.		
Coordenadas (UTM)		192100	8513537	Altitud	3,200 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~San Salvador a 1 km			
Dimensión:		Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>A) Valor científico</b>						
Científico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico		Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
		Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
		Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
		Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
Otro						
Formación geológica que lo alberga		Grupo Copacabana, Grupo Mitu, Formación Huancané, Formación Paucarbamba, Formación Maras.				
Ecológico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural		Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico		Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:		Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>B) Potencial educativo</b>						
Potencial educativo		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza		Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
<b>Contexto Geológico Nacional:</b> Diversos contextos geológicos que van desde el Paleozoico al Cenozoico.						
<b>Possibilidad de Recolectar objetos:</b> Si es posible recolectar objetos						

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)      Se puede acceder por pavimento y tierra, depende donde se encuentre la persona.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: 2 km       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción: Geositio no conocido por la población.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse casi de todas partes del Valle Sagrado.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

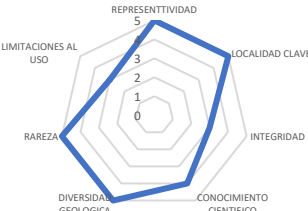
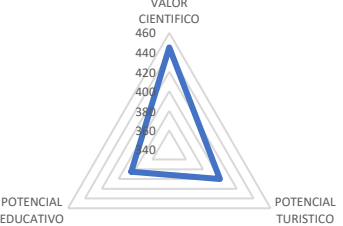
Tipo de protección:

Urgencia de protección:      de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro  Sin propiedad específica

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa</li> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
5/77	11/77	11/77	10/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
445/500	400/500	385/500	330/500

### ACCESIBILIDAD

Para acceder a la zona se parte de la ciudad del Cusco hacia el Valle Sagrado de los Incas por la ruta hacia San Salvador, desde este punto siguiendo la pista principal hacia Calca, puedes lograr tener una mejor visibilidad, se puede observar los flancos principales, de mejor manera durante el trayecto de San Salvador hasta la ciudad de Calca desde la pista.

### DESCRIPCION

Se refiere a una deformación geológica estructural tectónico de carácter kilométrico, se halla erosionado en el núcleo por el río Vilcanota de donde proviene su nombre, se pueden notar muy claros los flancos en las pendientes de las montañas que cortan el río, en vista NO Y SE, estos flancos con rocas pertenecientes al Grupo Mitu, Formación Huancané, secuencias del Grupo Yuncaypata, grupo Copacabana como base (ver imagen a y b), se repiten en secuencias y se puede ver al largo del valle sagrado en ciertos puntos como en las coordenadas E: 192100, N: 8513537 y E: 189829, N: 8513228 (Taray).

Si hablamos del anticlinal de Vilcanota también tenemos que mencionar su extenso valle y su río que tiene su origen en la Raya un lugar en el altiplano, desde las montañas del límite entre el distrito de Languí y Marangani. Se agranda a partir de un riachuelo por aguas de distintas quebradas, pasando por Marangani, Sicuani, en donde se junta con dos ríos tributarios, río Tintaya y río Hercca, pasa por San Pablo, San Pedro, Tinta, Checacupe, Cusipata, Quiquijana, Urcos, hasta llegar a Huambutio donde el río Vilcanota que forma el valle del mismo nombre se une con el río Huatanay. Luego pasa por San Salvador, Písaq, Calca, en donde adquiere el nombre de río Urubamba de Valle Sagrado de los Incas. Pasa por Ollantaytambo hasta el poblado de Machupicchu (aguas calientes) hasta finalmente llegar a Santa Teresa donde se une con otros ríos (ver imagen c).

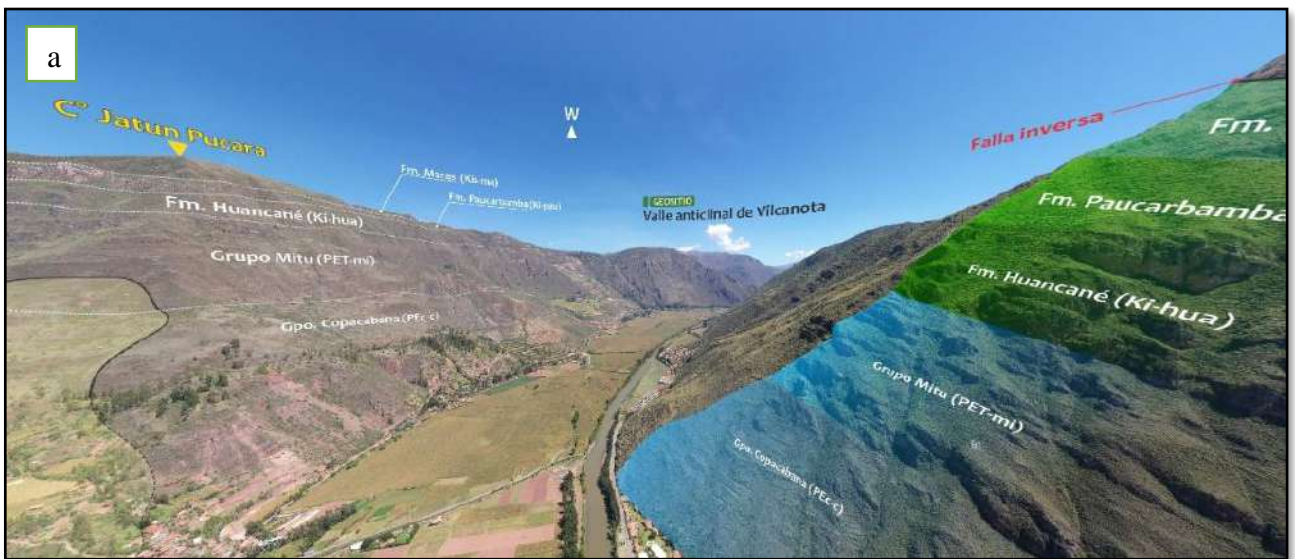


El Valle del Vilcanota es un valle que corta por el eje al anticlinal del Vilcanota, por donde transcurre el curso de río del mismo nombre, este valle llamativo para los turistas nacionales e internacionales es frecuentemente visitado; los pueblos, ciudades y centros poblados ubicados a lo largo de este hermoso valle son lugares ligados a la economía turística, además cada lugar contiene un centro arquitectónico, cultural y arqueológico que lo hace llamativo. Este valle donde se asentó con gran acierto la cultura presenta variedad en su flora y fauna, es considerado uno de los valles fluviales más bellos del Perú.

Geológicamente presenta laderas moderadamente empinadas, terrazas de primer y hasta tercer nivel visualmente llamativos para la educación didáctica de cursos de geología. Presenta también quebradas que aportan sus aguas en el río Vilcanota, formando conos y abanicos aluviales.

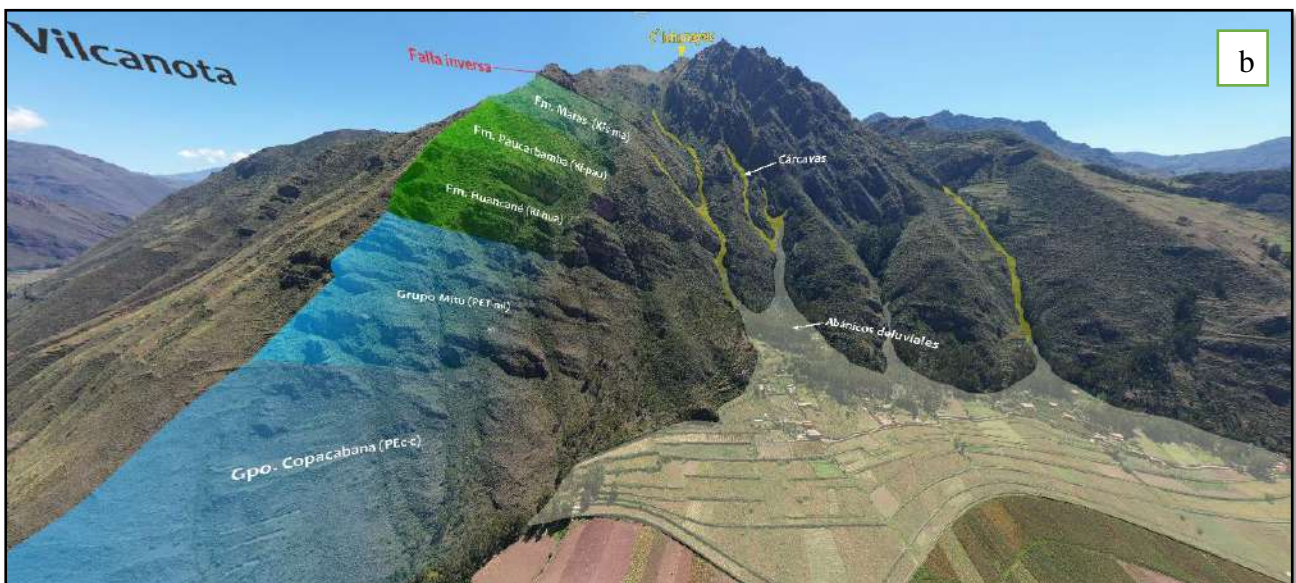
El anticlinal del Vilcanota tiene su origen con la sedimentación del Grupo Copacabana (~hace 290 millones de años, Pérmico inferior) compuesto de calizas y lutitas marinas; el Grupo Mitu (~hace 240 millones de años Pérmico superior – triásico inferior) compuesto por niveles volcánicos, brechas, conglomerados con clastos de caliza, areniscas, limolitas rojas, cuarcitas, coladas volcánicas, ignimbritas y riolitas; formación Huancané ( ~hace 130 Ma. Berriasiano - aptiano), compuesto por conglomerados, areniscas y areniscas cuarzosas color blanco niveles calcáreos y niveles finos de lutitas rojas o negras, barras arenosas con laminaciones oblicuas; formación Paucarbamba (~hace 105 Ma, Albiano - Turoniano), formado por areniscas calcáreas, lutitas amarillas, margas, lutitas rojas y verdes con grises y la Formación Maras (~edad aproximada 100 Ma, Albiano - Turoniano) formado por afloraciones de yesos intercalados con lutitas rojas, escasas lutitas verdes y niveles de calizas delgados. Estas formaciones se encuentran suprayacidas de acuerdo a su edad cronológica, este grupo de formaciones geológicas se han visto afectados por el Ciclo Andino desde finales del Cretácico (~hace 90 millones de años) iniciando con una depresión geosinclinal (hundimiento) y terminando con un gran levantamiento, producto de ello se formó el anticlinal del Vilcanota, también estuvo involucrado la Fase Peruana que fue el evento geológico más importante del Ciclo Andino, la Fase Inca que fue una deformación orogénica de la corteza terrestre y la Fase Quechua de tipo compresivo, El Ciclo Andino modifico el relieve del Valle Sagrado modificando el anticlinal a su estructura actual, pero el eje o cresta del anticlinal del Vilcanota ha sido destruido por la erosión del río Vilcanota después de la última glaciación del Pleistoceno, así que actualmente solo se conservan sus flancos.

El anticlinal del Vilcanota es un Geositio de alto valor científico, educativo, los flancos tienen buzamientos notorios en campo con direcciones entre 35 y 40 grados, se puede distinguir fácilmente el anticlinal erosionado en campo en vista NO o en vista SE, observando las laderas del valle fluvial similares a un lado y al otro.



a y b: Vista del Anticlinal del Vilcanota del sector de Huambutio, se observan secuencias estratigráficas del Grupo Copacabana, Grupo Mitu, Formación Huancané, Formación Paucarbamba y Formación Maras (Fuente: INGEMMET).

c: Imagen satelital del Anticlinal del Vilcanota (Fuente: tomado de Google Earth).





### **INSTALACIONES CERCANAS**

El anticlinal del Vilcanota se encuentra en el corazón mismo del Valle Sagrado de los Incas, por lo tanto, en todo el trayecto se puede encontrar servicios de restaurantes, alojamientos y hospitales de diferentes precios, también puedes encontrar agencias turísticas y medios de transporte.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

No tiene ningún uso específico, solamente es manejado en el sector académico por la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica y el INGEMMET con fines científico.

Se propone que los operadores turísticos lo incluyan en sus tours y se encuentren suficientemente capacitados para poder ofertar en sus expediciones por el Valle Sagrado, otra recomendación es que se comience a educar a los estudiantes sobre esta temática y se concienticen del valor científico que cuenta el Valle Sagrado, también es recomendable si se va visitar el anticlinal del Vilcanota se lea información académica acerca de sus orígenes, es decir de las formaciones geológicas que la componen, su edad y los eventos orogénicos que ocurrieron para su formación.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

G5	Nombre	Dolinas de Moray
----	--------	------------------

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Maras		
Coordenadas (UTM)	803683	8524598	Altitud	3,200 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Maras a 11 km		

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro Valor cultural con sentido de identificación.

Formación geológica que lo alberga	Formación Maras y Formación San Sebastián.
------------------------------------	--

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclo sedimentario del Cenozoico y sus fósiles, ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario, Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Acceso por pavimento y por tierra en buen estado.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~11 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción: Los incas aprovecharon las dolinas de origen geológico para construir un laboratorio agrícola.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado: Geomirador Misminay

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de Protegido por ley, por encontrarse restos arqueológicos.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa.</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
36/77	2/77	5/77	4/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
330/500	445/500	400/500	385/500

**ACCESIBILIDAD**

Para llegar a Moray partimos de la ciudad del Cusco con dirección hacia Maras, una vez ahí, puedes recorrer en automóvil hasta Moray que queda a unos 11 kilómetros, el recorrido es muy llamativo, donde puedes observar las montañas del Valle Sagrado y las altiplanicies de Maras, una buena opción de llegar hasta Moray es alquilando un cuatrimoto que ofrecen este servicio algunas agencias de viaje.

**DESCRIPCION**

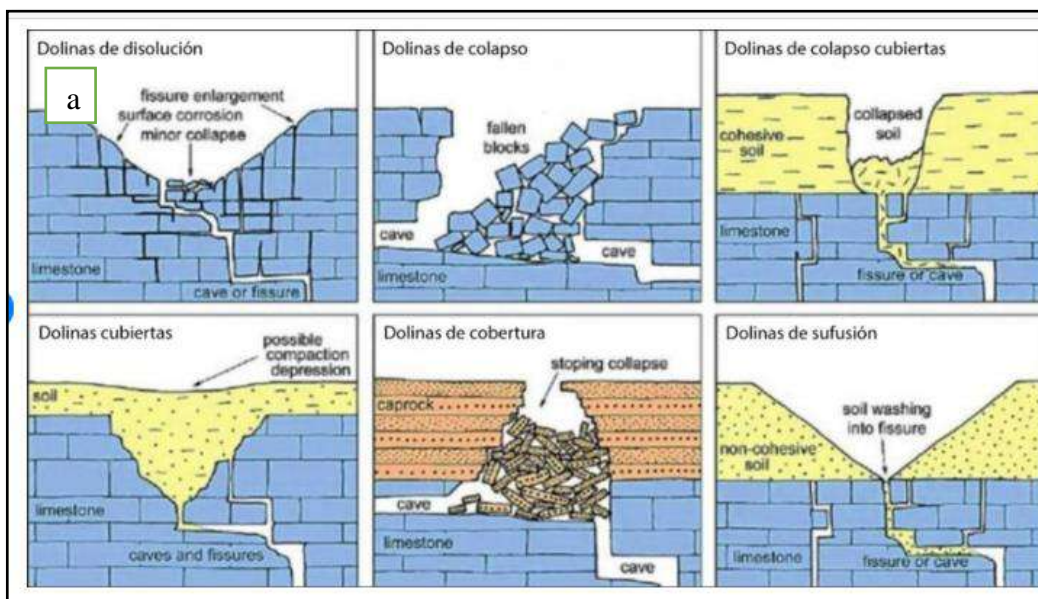
Son geoformas kársticas generadas por meteorización química de los yesos y material carbonatado que presenta la Formación Maras en su composición de estratos, este evento sucedió en el tiempo luego de la deposición de los sedimentos carbonatados como yesos, anhídrita y calizas. Se produce por la meteorización y erosión en la capa superficial a consecuencia de la peneplanización de la zona debido a transgresiones del mar somero en periodos de calma geotectónica (ver imagen a).

Se trata de un hundimiento o subsidencia por causas de meteorización y/o disolución por las mismas características del material carbonatado que tiende a ser soluble en agua, este con presencia de CO2 en su composición que se añade en la atmosfera, el agua con estos contenidos solubles, en su camino subterráneo provoca una reacción de disolución generando erosión química. Se han generado estos hoyos subinternos en un principio y con el tiempo llegaron a crear cavidades internas que se han estado rellenando con el material superficial; generando que la capa superior se deforma paulatinamente y provoque subsidencia, dando lugar a estos hoyos a manera de depresiones conocidas como dolinas (ver imagen b).

Estas dolinas se clasifican del tipo embudo por colapso debido la forma de sus escarpas que son pronunciadas en varios puntos y su posterior relleno de sedimento cuaternario. En el Geositio se puede distinguir la unión de dos dolinas que dan lugar a otra geoforma denominadas uvalas.

Su historia geológica está relacionado a la Formación Maras del Cretácico superior (Edad aproximada 100 Ma, Albiano - Turoniano), esta zona pasó por una sedimentación marina con presencia de rocas evaporíticas y en menor medida caliza, yesos, después de la regresión de los mares, estas evaporitas y caliza quedaron expuestas. En el pleistoceno con las desglaciaciones de los nevados circundantes se produce la peneplanización y el agua al penetrar por las diaclasas y fracturas produce la disolución del material, lo que trajo consigo el asentamiento y descenso de la superficie, produciendo dolinas de disolución (ver imágenes c, d y f).

Se sugiere que la geodinámica de las dolinas continúa, es decir, que es activa debido a su forma que tiende ensancharse lateralmente, característico de una disolución interna con relleno de material suprayacente. Se puede ver en la actualidad que las paredes en ciertos tramos de las dolinas de Moray están cediendo por lo que se necesita un estudio más profundo para evitar el deterioro del lugar como centro arqueológico.



a: Clasificación de dolinas según sus mecanismos de formación y el material que rellena las cavidades. Modificado de Waltham y Fooker (2003).

b: Vista de las dolinas de Moray desde el Geomirador Misminay (tomado de explorinca.com).

c: Vista satelital de las dolinas de Moray (tomado de [incawalltravel.com](http://incawalltravel.com)).

d y e: Moray con el fondo de las montañas del Valle Sagrado de los Incas (tomado de [peruchoqueiraotrek.com](http://peruchoqueiraotrek.com)).







f: Vista de las dolinas de Moray desde el espacio.

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones más cercanas en cuanto a hoteles y restaurantes los encuentras en la ciudad de Urubamba, con una diversidad de precios, también encuentras hospitales y centros de atención, lo mejor es contratar una agencia de viajes especializadas que te brinde todos los servicios y los encuentras en su mayoría en la ciudad del Cusco.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente se usa como un patrimonio histórico nacional protegido y administrado por el Ministerio de Cultura, su valor más que todo es histórico, pero no se le da un valor geológico y puesto en reconocimiento por la comunidad científica, se recomienda inventariarlo como un Geositio y ponerlo en valor científico, también se podría trazar una Georuta que una las lagunas de Piuray y Huaypo-Geomirador Misminay, Dolinas de Moray y las Salineras de Maras.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

<b>G6</b>	<b>Nombre</b>	<b>Lavas columnares de Huambutio</b>
-----------	---------------	--------------------------------------

**Ubicación**

Región: Cusco		Provincia: Quispicanchis		Distrito: Lucre	
Coordenadas (UTM)	205810	8497591	Altitud	3,200 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Huambutio a menos de 1 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input checked="" type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	--	-------------------------------------

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input checked="" type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	

Otro	Valor económico para la explotación industrial
------	--

Formación geológica que lo alberga	Formación Rumicolca
------------------------------------	---------------------

Ecológico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Volcanismo Neógeno sub-Cuaternario y campos geotermales.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)      Se puede acceder por pista, hasta desde la misma pista se observa de forma excelente.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~50 m       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado     

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo de protección:      de

Urgencia de protección:      de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<b>Área Temática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Minas y yacimientos</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

<b>RANKING Y PUNTAJE</b>			
20/77	5/77	12/77	5/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
365/500	415/500	385/500	380/500

**ACCESIBILIDAD**

Su accesibilidad es muy sencilla, solamente tienes que tomar un automóvil desde el Cusco hasta Huambutio, desde aquí puede caminar unos 150 metros y lo puedes observar desde la pista principal o desde la cuesta de una ladera que se encuentra muy cerca.

**DESCRIPCION**

Esta formación geológica bastante llamativa se origina en un evento volcánico pequeño comparado con otros, pero único según sus características, pertenece a la Formación Rumicolca que en su mayoría son rocas volcánicas (ver imagen a). Se trata de una erupción volcánica en donde la colada volcánica avanza muy despacio y a la vez va disminuyendo su temperatura al tocar la superficie en estadios irrepetibles lo que concluye en la formación de prismas volcánicos muy bellos y espectaculares a la vista, la temperatura disminuye de abajo hacia arriba rítmicamente de tal modo que genera fracturas paralelas al modo de enfriamiento, y perpendiculares a la dirección de la colada, en su mayoría forma prismas volcánicos casi simétricos pero en nuestro caso hay tres estadios diferenciados según Carlotto et al., 2011; el primer estadio o primera disminución de temperatura formando prismas claros, el segundo estadio con cambio más o menos brusco de temperatura formando prismas desorientados y un tercero singularmente masivo, pero a la vista se puede observar más claro y excepcional el estadio 1 a lo largo de 2 km de roca volcánica magnífica de características shoshoníticas según clasificación (ver imagen c y d). Esta roca es oscura y presenta gran cantidad de vidrios. Su forma única lo hace tener alto valor de belleza paisajística, unicidad, turístico y científico.

Las lavas columnares de Huambutio geológicamente son recientes corresponde a los últimos periodos de la Orogenia Andina, durante el Plioceno temprano, en el cual las montañas mal altas del Valle Sagrado experimentaron un renovado levantamiento que llegaron a sobrepasar los 3,000 metros, mismo que lle

acompañado por una intensa actividad volcánica principalmente de tipo andesítica, las lavas columnares de Huambutio pertenecen a la Formación Rumicolca (~de hace aproximadamente 2.6 millones de años), lo cual lo hace muy atractivo su valor científico y estudio (ver imagen e y f).

Las lavas columnares de Huambutio pueden usarse como rocas industriales, especialmente dedicadas a la construcción, ya que los empresarios que se encargan de explotarlos están muy cerca, pero lo mejor sería conservar como un Geositio que muestre un lugar de interés geológico.



a, b, d: Se puede observar el afloramiento de lavas columnares.

c: Se logra observar una familia de fracturas oblicuas con pequeños espaciamientos.

e y f: Se observa imágenes interpretadas de las lavas columnares de Huambutio. (Fuente: INGEMMET).



## INSTALACIONES CERCANAS

Las instalaciones más cercanas lo puedes encontrar en San Salvador, este Geositio es para hacer una pequeña parada al pie de la carretera y observar este afloramiento, con respecto a la movilidad lo puedes encontrar en la misma carretera que va hacia San Salvador.

## USO ACTUAL Y PROPUESTA

Actualmente no se le da ningún uso debido a que se encuentra en propiedad privada, pero una zona que despierta el interés de la industria de extracción de rocas industriales por los empresarios que operan en la zona, las rocas de este Geositio son muy útiles en la industria de la construcción.

La propuesta que podríamos dar es que se le dé su valor geológico y científico que le corresponde, y se valore por parte de la población científica, se tiene que proteger esta zona y evitar que se logre explotar como yacimiento de rocas industriales y que se llene de personas a causa de la expansión urbana.

## AUTORES QUE LO MENCIONAN

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

<b>G7</b>	<b>Nombre</b>	<b>Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras</b>			
<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Maras	
Coordenadas (UTM)	806418	8521514	Altitud	3,200 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Maras a 2 km		
Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input checked="" type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				
Formación geológica que lo alberga		Formación San Sebastián y Formación Maras			
Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input checked="" type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	
<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclos sedimentarios del Mesozoico y sus fósiles, Procesos tectónicos del Mesozoico, Ciclo andino del Mesozoico y Cenozoico, Ciclos sedimentarios del Cenozoico y sus fósiles, cuencas marinas del Triásico, Jurásico y Cretácico, Ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario, Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible

### C) Potencial turístico

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Pavimento en buen estado.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~2 km       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

     Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción: Debido a la expansión urbana están siendo poblado los alrededores.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Geomirador Misminay

### D) Riesgo de degradación

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo de protección:

Urgencia de protección:      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa



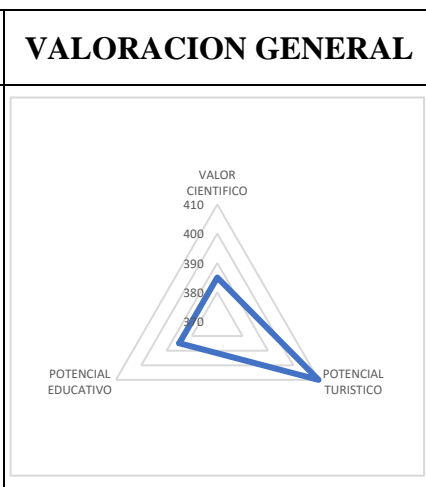
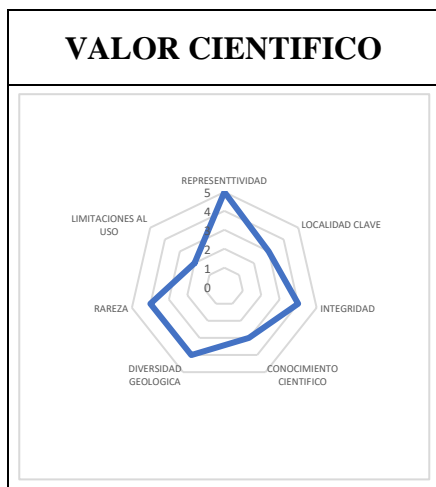
Propiedad del estado

Propiedad Privada

Otro

Propiedad Municipal

Área protegida



**GEOSITIOS RELACIONADOS**

**Área Temática**

- ❖ Rocas intrusivas
- ❖ Rocas sedimentarias
- ❖ Minas y yacimientos
- ❖ Geología económica

**RANKING Y PUNTAJE**

15/77	6/77	9/77	8/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
385/500	410/500	385/500	335/500

## ACCESIBILIDAD

La accesibilidad es muy fácil solamente se tiene que tomar una movilidad que te lleve hacia la ciudad de Urubamba, antes llegar a Urubamba te puedes bajar en Cruz Pata, y de ahí puedes ir a pie hacia el Geomirador de Misminay, otra opción sería continuar el viaje hasta el desvío de Maras y a partir de ahí comenzar el recorrido por las Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras.

## DESCRIPCION

Está formado por suelos cuaternarios lacustres y palustres de la formación San Sebastián, aflora también la Formación Maras de yesos y lutitas caóticas, se le llama altiplanicies por tener una superficie sub horizontal siendo una distinción geomorfológica clara, está separado de las terrazas fluviales del río Vilcanota y la cordillera Oriental por una breve pendiente al NE (ver imagen a).

La Formación San Sebastián depositó sedimentos finos rojos y diatomitas por causa de las antiguas lagunas que se establecieron en el lugar producto del deshielo y posterior peneplanización de la zona (ver imagen b). Debido a las características del terreno y la presencia del Grupo Yuncaypata de rocas calcáreas, se puede observar paisajes kársticos como Dolinas y Poljes en vista aérea, dándole al Geositio un valor científico, educativo y didáctico elevado. Se sabe que los yesos generados pertenecen a estadios

en donde el mar ingresó a esta parte del Perú en el Cretácico medio a superior, en ambientes poco profundos o sabka.

Con respecto a su historia geológica la altiplanicie de Piuray y Maras es el resultado de un largo proceso geológico, primeramente, por el emergimiento de una meseta submarina hacia finales del Cretácico, a partir de ello diversas fuerzas tectónicas relacionadas al Ciclo Andino hicieron que emergiera aún más, y finalmente las erosiones de formaciones geológicas recientes que tuvieron lugar, debido a las últimas glaciaciones (ver imagen c).

La población del distrito de Maras da lugar a la siembra de cebada, trigo, avena y otros; lo que hace que en vista panorámica este paisaje se vea llamativo para turistas locales y nacionales. Se puede hacer vuelo en parapente, rutas en cuatrimoto y caminata al aire libre dentro del área, también se puede observar el Geosítio y Geopatrimonio andenes de Moray (dolinas de Moray) y disfrutar del mirador de Misminay de donde se puede observar con gran claridad el terreno colorido de diferentes tonalidades amarillas y marrones.

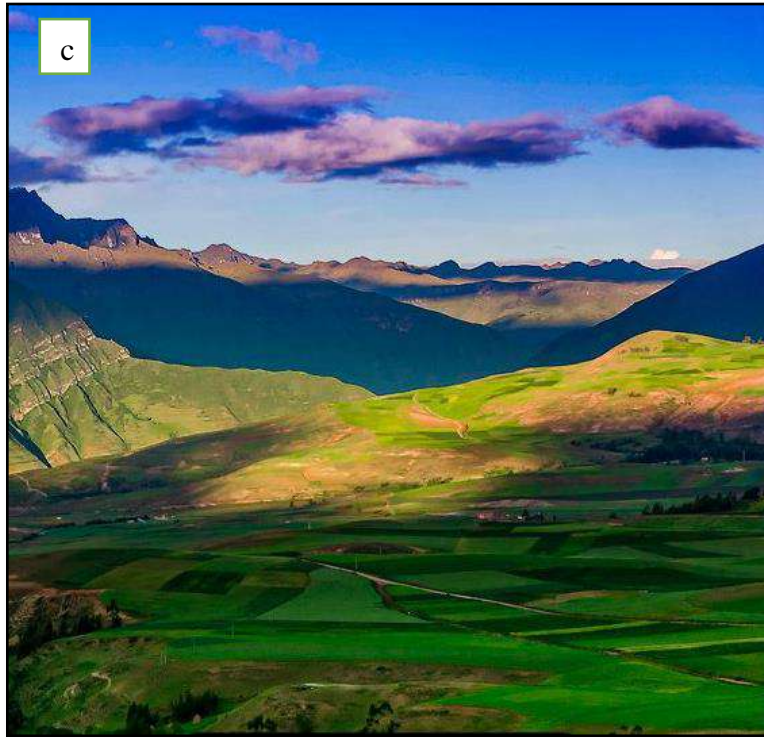
En las altiplanicies de Piuray y Maras se tienen rocas y minerales industriales que se están explotando como: volcánicos de la Formación Rumicolca, yesos de la Formación San Sebastián y la Sal de Maras.



a: Altiplanicies de Piuray y Maras vista desde aire donde se observa la ciudad de Chinchero.

b: Las altiplanicies, en el fondo el nevado Chicón.

c: Imagen del atardecer en las altiplanicies de Piuray y Maras.



### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones más cercanas están ubicadas en la ciudad de Urubamba, los establecimientos de restaurantes y hoteles de todo precio, además podemos encontrar hospitales, también podemos encontrar a disposición movilidad ya sea a las mismas altiplanicies como hacia Ollantaytambo.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se les da a las altiplanicies de Piuray y Maras son principalmente destinados a la agricultura y ganadería, pero también debido a la expansión urbana, las altiplanicies están siendo pobladas, por tal motivo se recomienda que se limite su expansión urbana, debido a que deterioran la visibilidad del paisaje.

Se recomienda también realizar estudios más detallados de su historia geológica, y que operarios turísticos aprovechen las altiplanicies de Piuray y Maras para que puedan darle su valor paisajístico a través del Geomirador de Misminay.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

G8	Nombre	Nevado Verónica			
----	--------	-----------------	--	--	--

**Ubicación**

Región: Cusco		Provincia: Urubamba, La Convención		Distrito: Ollantaytambo	
Coordenadas (UTM)	789944	8543043	Altitud	5,800 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Piscacucho a 20 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Formación Verónica
------------------------------------	--------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclos sedimentarios del Paleozoico y sus fósiles, Procesos tectónicos del Paleozoico, Ciclo andino del Mesozoico y Cenozoico, Ciclos sedimentarios del Cenozoico y sus fósiles.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

### C) Potencial turístico

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)

Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Tierra en buen estado.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual

Sin valor y sin uso

Sin valor y con uso

Con valor y sin uso

Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:

Si

No

Descripción:

Peligro geológico:

Muy alto

Alto

Moderado

Bajo

Nulo

Geomirador recomendado

Se puede observar de muchas partes del trayecto por la vía Piscacucho y Quillabamba.

### D) Riesgo de degradación

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección:

de

Urgencia protección:

de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa


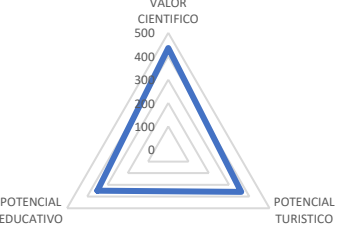
Propiedad del estado

Propiedad Privada

Otro

Propiedad Municipal

Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
2/77	26/77	26/77	20/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
485/500	360/500	350/500	300/500

### ACCESIBILIDAD

La accesibilidad se da desde Cusco hasta Ollantaytambo en una vía de unos 66 km y una duración de 1 hora y 45 minutos, de Ollantaytambo tomamos una movilidad local y partimos con dirección hacia Piscacucho a unos 33 km de duración de 50 minutos, es a partir de Piscacucho por donde comienza el trayecto a pie a unos 20 km de una hora de caminata podremos llegar al nevado Verónica.

### DESCRIPCION

Tiene una dirección preferentemente E-O, su pico más alto esta sobre lo 5 893 m.s.n.m. aproximadamente, tiene 10 km aprox. de largo y 2 km de ancho (Cárdenas, et al., 2005). Presenta una laguna glaciar particular llamada Waqaywillque, forma pequeños valles glaciares en los bordes por donde ocurren retrocesos, forma un gran valle glaciar al lado Este del pico más alto por donde se sitúa la carretera Ollantaytambo-Quillabamba que pasa por el abra Málaga. En el lado Sur se puede observar hasta 3 valles glaciares con clara evidencia en forma de "U", que pasa gradualmente a valle fluvial; con pendientes fuertes de más de 45°, estos son la quebrada Huchuytranca, quebrada Runtumayo, quebrada Tiaparo (ver imagen "a", "b" y "c" en G24). Sus laderas presentan estadios de deslizamientos y la zona final de aporte, conos aluviales donde se asienta el pueblo de Chillca. Al lado Norte se puede observar otro valle glaciar denominado quebrada Mamac por donde el retroceso glaciar es relativamente elevado. Desde la bajada de la carretera hacia Huayopata se puede observar con gran notoriedad el nevado a través del geomirador del nevado Verónica.

El nevado Verónica es considerado el pico más alto de la cordillera de Urubamba, recibe fuertes precipitaciones formando cubierta glaciar, los glaciares de montaña que se forman se pueden apreciar desde los 4,600 msnm para arriba, siendo muy apreciado desde el punto de vista paisajístico.

Geológicamente se encuentra emplazado sobre la Formación Verónica (de ~477.7 millones de años, del Ordovícico), formado por conglomerados, cantos de cuarcitas y pizarras; esquistos de la formación San José, pizarras y cuarcitas de la formación Ollantaytambo, desarrollados en un medio sedimentario marino, dominado por esfuerzos distensivos y afectados por el metamorfismo de la Tectónica Caledoniana. Luego, durante el Mesozoico empezó el desarrollo del Ciclo Andino, generando una depresión que termina con un gran levantamiento, este último proceso es denominado Fase de la Orogenia Peruana.

Según Ramos & Aleman, (2000), a partir del cretácico superior (finales del Mesozoico) e inicios de Cenozoico, inició el ciclo andino y los acentuados esfuerzos compresivos debido a la convergencia de la placa de nazca (oceánica) y la placa sudamericana (continental), que ocasionó el inicio del levantamiento de la cordillera andina.

Donde la formación Verónica experimentó varios cambios; más adelante en el Plioceno se dio un renovado levantamiento, llegando a sobrepasar los 4,000 metros de altura y en el Cuaternario alcanza su fisonomía actual. La evolución geológica también está relacionada con los periodos de glaciación que experimentó el Valle Sagrado durante el Pleistoceno, la Formación Verónica estuvo cubierta de nieve en su totalidad, pero al terminar el último periodo glaciario la Tierra tuvo un aumento de temperatura y parte del glaciario se derritió. La masa de hielo que presenta el nevado Verónica es el residuo de este proceso glaciario.

Según a la clasificación morfológica de glaciares en nevado Verónica corresponde a un glaciario de circo que se localizan en áreas montañosas de cabeceras de valle, durante la glaciación son los primeros que se desarrollan y los últimos que desaparecen. (Gutiérrez, 2008).

El nevado Verónica tiene una gran relevancia, INGEMMET lo cataloga con un valor internacional, por formar parte de la Cordillera de los Andes. En las últimas décadas se están perdiendo cuantiosas cantidades de nieve al cambio climático, este fenómeno puede empeorar en el futuro, es por ello que requiere especial atención y protección, ya que la visita hacia este lugar por su belleza paisajística genera valor económico.

En la ciudad del Cusco es uno de los nevados más populares, considerado por las poblaciones cercanas como un ente tutelar (Apu), a tal punto que se afirma que es un protector de la agricultura de la zona.

El nevado Verónica es también llamado Wakaywillque que en español significa “lágrima sagrada”, porque durante los últimos años del incanato el Inca MancoInca fue derrotado a manos de Francisco Pizarro, partiendo al exilio en Vilcabamba, en el trayecto pasó por el abra Málaga visualizando el nevado Verónica, éste por el profundo dolor de la caída de su imperio lo denominó Wakaywillque.

La primera ascensión a este nevado se llevó a cabo en el año 1956 por un guía francés de nombre Lionel Terray, acompañado por los geólogos holandeses C. G. Egeler y Tom De Booy y el suizo Raymond Jenny, al llegar a la cumbre armaron un campamento sobre los 4,700 metros en la parte norte desde donde describieron la geología y geomorfología durante varios días, además de ello escalaron varios metros más y testificaron cuan escarpado y piramidal era tal nevado. Posteriormente los primeros peruanos en llegar a la cumbre fueron Alfredo Zuñiga y Jorge Sirvas del Club de Andinismo del Cusco, en el año 2009, demorándose tres días en lograrlo.

El nevado Verónica no es ajeno a las tradiciones cusqueñas. Cuenta la historia que Salkantay y Ausangate eran hermanos que vivían en la ciudad del Cusco, durante una gran sequía y hambruna que mato a mucha gente de la ciudad del Cusco los hermanos tomaron caminos distintos en busca de alimentos y agua para

su pueblo, Ausangate se fue hacia el sur con dirección al altiplano, en su trayecto encontró gran producción de alimentos andinos y aprovecho esa oportunidad para mandar a su pueblo carne de camélidos, maíz, papas entre otros productos. Pero Salkantay cuando partió del Valle del Qosqo hacia el Norte llegó a la tierra donde vivían los Antis, un pueblo guerrero por naturaleza, donde conoce a su joven y hermosa princesa de nombre Waynawillca, los dos jóvenes se enamoraron ante la desaprobación del pueblo Anti que los expulsaron, ante tal situación los jóvenes decidieron escapar rumbo al Cusco, el pueblo Anti sintiéndose burlado los persiguió hasta las altas montañas donde atraparon y sacrificaron a su joven princesa prefiriéndola muerta que en brazos de Salkantay. El guerrero cusqueño furioso ante la muerte de su amada inicio la lucha contra el pueblo Anti al que dio exterminio por completo. Los dioses al ver tanta masacre deciden castigar a Salkantay convirtiéndolo en montaña y así frenar el daño que causaba en el pueblo Anti y a la vez pudiera dar agua al pueblo. Waynawillca también fue convertida en montaña (Dreamy tours, 2020).

Como evidencia podemos encontrar estas montañas ubicadas en la región Cusco, muy cerca una de la otra, lográndose ver justamente en el abra Málaga.



a: Vista del nevado Verónica desde el Geomirador Inti Punku. (tomado de [blog.redbus.pe](http://blog.redbus.pe)).

b: Vista del nevado Verónica desde la comunidad de Piscacucho. (tomado de [intupacusco.com](http://intupacusco.com)).



c: Imagen satelital del nevado Verónica. (tomado de Google earth).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

La mejor época del año para poder visitar el nevado Verónica son de abril a octubre, con respecto a los servicios básicos como la alimentación, el hospedaje y hospitales lo puedes encontrar en Ollantaytambo, pero lo mejor es visitar mediante una agencia turística que te provea de todos los servicios básicos.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente se usa para hacer trekking, pero su caminata es muy selectiva, solamente son muy pocos quienes visitan el nevado, nuestra propuesta es ponerlo en valor geológico y que los visitantes sepan su historia geológica del nevado Verónica, que los operadores turísticos oferten dicho Geositio a los turistas, también se deben transmitir en las escuelas y que se deba entender el gran peligro que está ocasionando el cambio climático global.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Dreamy tours. (23 de agosto de 2020). Montaña Verónica en Perú. Obtenido de Dreamy tours: <https://dreamy.tours/es>.

<b>G9</b>	<b>Nombre</b>	<b>Geoforma del Cañón de Urubamba del Pleistoceno</b>			
<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Ollantaytambo, Machupicchu	
Coordenadas (UTM)	774887	8539307	Altitud	2,3600 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Aguas Calientes a 1 km		
Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="checkbox"/> Valor cultural <input type="checkbox"/>				
Formación geológica que lo alberga		Batolito de Machupicchu			
Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
<b>Contexto Geológico Nacional:</b> Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico, Ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario.					
<b>Posibilidad de Recolectar Objetos:</b> Si es posible.					

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado     

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa.</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
11/77	14/77	10/77	22/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
420/500	375/500	385/500	290/500

**ACCESIBILIDAD**

Para acceder del Cañón del Urubamba es muy sencillo, se puede hacer tomando un bus desde el Cusco hasta Ollantaytambo, una vez llegando a Ollantaytambo nos dirigimos a la comunidad de Chilca, es ahí donde comienza el Cañón del Urubamba y se prolonga hasta Santa Teresa, otra forma de acceder más seguro es por la vía férrea que va desde Ollantaytambo hasta Aguas Calientes, el tren justamente hace su recorrido por el cañón, durante el trayecto desde el tren se puede observar el Cañón del Urubamba. Otra forma más segura y más recomendable es llegar a los restos arqueológicos de Machupicchu y observar desde ahí el cañón, ya que se logra observarse de manera panorámica, otra forma es a través del Geomirador Huayna Picchu.

**DESCRIPCIÓN**

Para conocer la historia geológica del Cañón del Urubamba nos remontamos hasta el periodo de emplazamiento del batolito de Machupicchu (~246 Ma) en un contexto de rift continental dominados por esfuerzos de distensión (ver imagen a y d) que rompieron la corteza (Carlotto et al, 2009). Posteriormente en el Eoceno (~30 – 43 millones de años) los eventos tectónicos Andinos generaron fallas regionales que ayudaron con la formación del Valle sagrado, estas fallas en dirección NO-SE actuaron inversamente indicando esfuerzos compresivos en sentido contrario NE-SO, causaron la formación del mayor número de unidades geomorfológicas en el Valle Sagrado, incluido la formación del Cañón de Urubamba (ver imagen a). Desde esta época ocurre el levantamiento de los andes, sin embargo, en el pleistoceno el levantamiento se acentúa, generando erosión en la parte superior de la corteza y la emersión total del batolito desde las profundidades (Carlotto et al. 2009).

La intersección de las fallas NO-SE y NE-SO de direcciones opuestas, la meteorización en zonas de diaclasas, la erosión del río controlado por fallas, el clima y estadios antiguos, las fallas Machupicchu

(NE-SO), Wayna Picchu (NE-SO) y Urubamba (NO-SE) en confluencia; dan a entender que la formación del Cañón de Urubamba sigue lineamientos de fallas, formando por ejemplo el meandro que bordea el Waynapicchu. (Carlotto et al. 2009) (ver imagen a).

Vilímek et al. (2005), citado por Carlotto et al. (2009), menciona que el cambio de franja climatológico a ceja de selva en la zona de Machupicchu, con periodos intensos de lluvia, ayudó con la erosión de fondo de valle en la formación del Cañón de Urubamba, teniendo actualmente el lecho del río sin deposición de terrazas fluviales. El derretimiento de los glaciares jugó un papel importante en la formación del cañón, al aumentar la potencia de los ríos y encontrar zonas de fractura moldeando las laderas del cañón (ver imagen d).

El cañón de Urubamba comienza en Chilca, corta el gran batolito de Machupicchu generando pendientes de ángulos elevados, se hace más prominente en el centro poblado de Pampacahua, donde se puede observar laderas fuertemente empinadas con más de 50 grados (ver imagen c). En el trayecto el cauce del río va formando sinuosidades debido a la dureza y el control estructural que afecta al batolito de Machupicchu desviando la erosión del agua. Esta sinuosidad continua hasta el poblado de Machupicchu, pasando por la hidroeléctrica y culminando en Santa Teresa. La mayoría del recorrido del cañón de Urubamba se puede hacer por tren en la ruta Ollantaytambo – Machupicchu - Hidroeléctrica. Desde el santuario histórico de Machupicchu se puede observar pendientes abruptas de hasta 600 m.

Sus características de despegue, haciéndose angosto en ciertos tramos, en su paso por los lugares antes mencionados lo hace propicio para realizar deportes como el descenso de ríos o rafting, esto se ofrece a través de agencias de turismo.



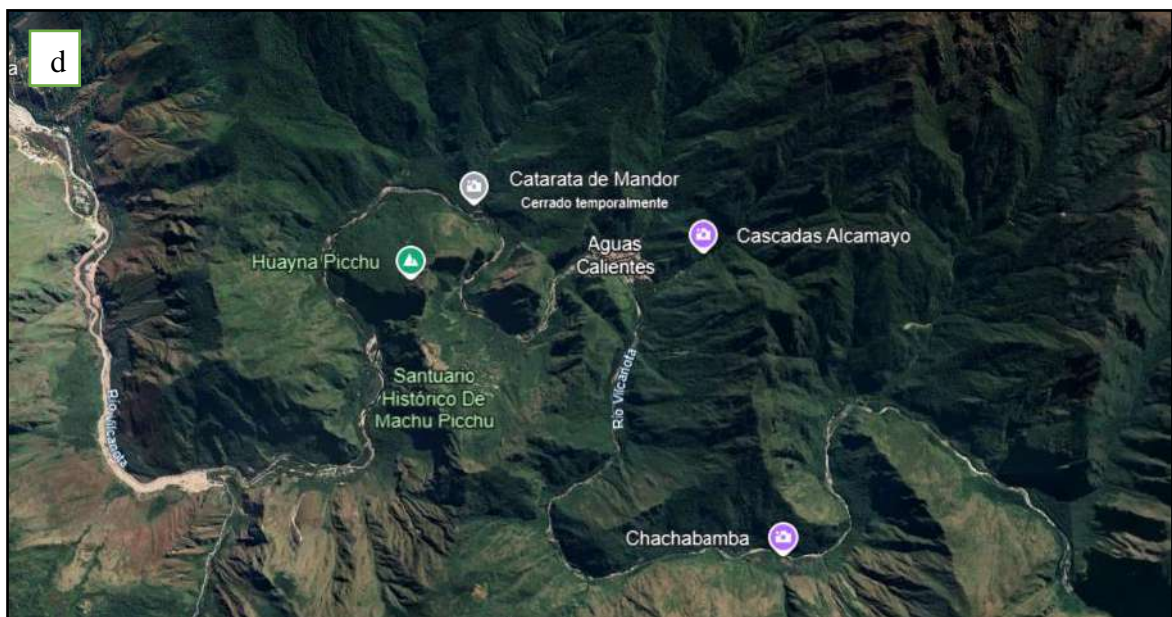
a: Imagen panorámica del Cañón del Urubamba, se puede apreciar el meandro que forma el río sobre el Batolito de Machupicchu. (tomado de machupicchu.com.pe).

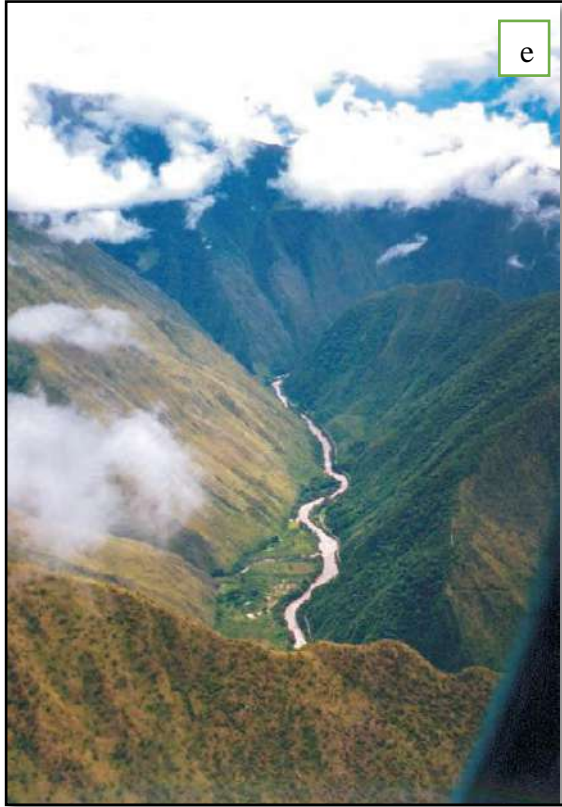
b: Se puede apreciar el río Vilcanota que corta a la Formación Ollantaytambo y al Batolito de Machupicchu (al fondo)..



c: Vista panorámica del Cañón del Urubamba desde el Huaynapicchu, se logra apreciarse las aguas del río Vilcanota y los restos arqueológicos de Machupicchu. (tomado de machupicchu.com.pe).

d: Imagen satelital del Cañón del Urubamba del Pleistoceno. (tomado de Google Earth).





e: Vista panorámica del Cañón del Urubamba entre Chachabamba y Choquesuysuy. (tomado de Carlotto et al., 2009).

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones cercanas los puedes encontrar en Ollantaytambo y Aguas Calientes, desde hoteles, hospitales, agencias bancarias, a diferentes precios, en Aguas Calientes ellos precios presentan un considerable incremento con respecto a Ollantaytambo.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El Cañón del Urubamba es usado como un aspecto paisajístico del todo el Santuario Histórico de Machupicchu, lo que proponemos es que se estudie su historia geológica y se oferte a los turistas como parte de todo el paquete informativo del santuario, también proponemos que sea usado por las instituciones científicas como un ejemplo de la evolución tectónica del Plioceno conjuntamente con el Batolito de Machupicchu.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- CARLOTTO, Victor., CÁRDENAS, José., FIDEL, Lionel., (2009). LA GEOLOGÍA, EVOLUCIÓN GEOMORFOLÓGICA Y GEODINÁMICA EXTERNA DE LA CIUDAD INCA DE MACHUPICCHU, CUSCO-PERÚ

<b>G10</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nevado Pituiray</b>			
------------	---------------	------------------------	--	--	--

**Ubicación**

Región: Cusco		Provincia: Calca		Distrito: Calca	
Coordenadas (UTM)	176387	8537924	Altitud	4,992 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Calca a 6 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Grupo Mitu
------------------------------------	------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Magmatismo Paleozoico, Procesos tectónicos del Paleozoico, Ciclo andino del Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.



**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Por carretera y camino de herradura.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~5 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse de muchos puntos de la ciudad de Calca.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

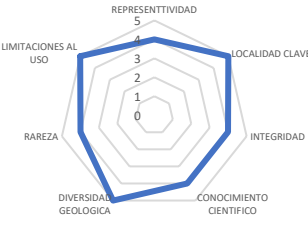
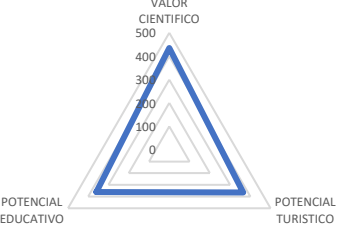
Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Protegido por el Ministerio del Medio Ambiente.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro  Sin protección suficiente.  
Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina.</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua.</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Geología económica.</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
9/77	19/77	17/77	18/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
435/500	365/500	360/500	300/500

**ACCESIBILIDAD**

Se puede acceder desde la ciudad del Cusco, tomamos movilidad hacia la ciudad de Calca con una duración aproximada de 1 hora y 10 minutos, de Calca partimos a pie hacia la montaña, la caminata tiene una duración de 5 a 6 horas aproximadamente para el ascenso de la montaña, motivo por el cual es recomendable tener una buena aclimatación en la ciudad el Cusco porque en la montaña se encontrará temperaturas muy bajas.

**DESCRIPCION**

Geomorfológicamente presenta un circo glaciar por debajo del pico del nevado cuyo centro principal es la Laguna Qan Qan, a su alrededor se pueden notar las morrenas laterales y frontales que funcionan como presas naturales, por encima de la laguna se puede observar montañas con vestigios de roca que originalmente han sido afectados por meteorización física, la acción del hielo a través de la gelifracción formó surcos, fracturas y/o diaclasas que con el tiempo han ido formando pequeños cañones, en vista panorámica se puede observar un pequeño bosque de rocas con elevaciones notorias como el Apu Wanakauri, las rocas de las leyendas Pitusiray y Sawasiray, las diaclasas y fracturas superficiales en rocas calizas que afloran en el nevado, causados por la acción del glaciar en disminución, forman paisajes kársticos (ver imagen a y b).

Su historia geológica se relaciona al Grupo Mitu, específicamente con la Formación Pachatusan (~de hace 272 millones de años, edad Permiana media a superior – triásico), conformado por aglomerados, brechas, coladas volcánicas, ignimbritas y riolitas, de color característico rojo violáceo. En el periodo Pérmico superior, en el Valle Sagrado se produce un fracturamiento que conlleva un vulcanismo con un régimen de distensión formando sedimentos Volcano-sedimentarios. A partir del cretácico superior e inicios de Cenozoico, inició el ciclo andino y los acentuados esfuerzos compresivos debido a la

convergencia de la placa de nazca (oceánica) y la placa sudamericana (continental), que ocasionó el inicio del levantamiento de la cordillera andina (Ramos & Aleman, 2000). Durante el desarrollo del Ciclo Andino, que comienza con una depresión (mesozoico) y termina en un gran levantamiento (mesozoico superior hasta la actualidad) por causa de la compresión y deformación existente en la zona, el Grupo Mitu y otros afloramientos de épocas más recientes, experimentaron un gran levantamiento, formando la Cordillera de los Andes. En el Plioceno se dio un renovado levantamiento en los andes llegando a medir 4,000 m.s.n.m., hasta llegar al cuaternario alcanzando su elevación y forma actual (ver imagen c).

A la historia geológica del levantamiento de la Cordillera de los Andes tenemos que sumarle los últimos periodos de glaciación, desde el Mesozoico hasta Cenozoico, pero especialmente en el Pleistoceno; gran parte del Grupo Mitu estuvo cubierta por gruesas capas de hielo. Al término del último periodo glaciario, el planeta tierra experimento un aumento de temperatura y parte del glaciario se derritió, la masa de hielo del nevado Sawasiray y Pitusiray en la actualidad son el residuo de este proceso.

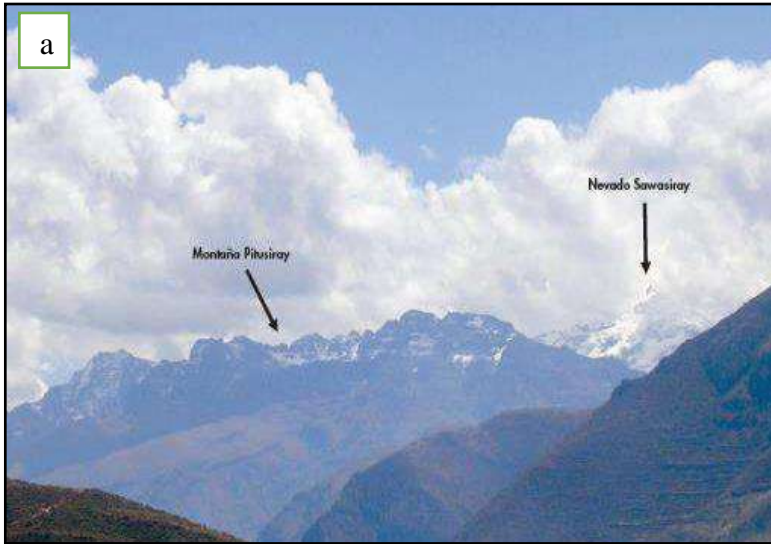
Según a la clasificación morfológica de glaciares en nevado Pitusiray corresponde a un glaciar de circo que se localizan en áreas montañosas en cabeceras de valle, durante la glaciación son los primeros que se desarrollan y los últimos que desaparecen. (Gutiérrez, 2008).

El nevado Pitusiray se encuentra junto al nevado Sawasiray. Se tiene una leyenda que relaciona las características geomorfológicas de la zona con la tradición oral, Brilha (2005) describe esta relación como identidad oral asociado a un sitio de interés geológico (SIG).

La última glaciación luego de la elevación de las montañas en los últimos eventos tectónicos formó este pico elevado de 4990 msnm, junto a otros en la zona, las características geomorfológicas, el clima y la glaciación hicieron que su erosión sea lenta, sin embargo, en estos últimos años se ha estado notando un retroceso brusco; no solo en este nevado, sino en los demás que encuentran en la cordillera oriental. El retroceso hizo notar dos monolitos grandiosos a quienes según la identidad oral se les conoce como Pitusiray y Sawasiray de estos macizos rocosos se conoce la famosa leyenda de la pareja mítica Sawasiray y Pitusiray (ver imagen d).

“La Pareja Mítica Sawasiray – Pitusiray, es una formación geográfica visible desde varios lugares del Valle de Yucay, de Maras, Moray y de Watata en Chincheros; inclusive de Anqashmarka por el camino que lleva al valle de Lares” (Municipalidad Provincial de Calca, 2021, pág. 41). En Calca este nevado es el APU tutelar y protector junto al Apu Wanakauri desde tiempos incas.

El nevado Pitusiray tiene una gran relevancia, INGEMMET lo cataloga como patrimonio geológico de valor internacional, por formar parte de la Cordillera de los Andes y por tener atributos paisajísticos, a pesar de ello se están perdiendo bastas capas de hielo debido al cambio climático, este fenómeno puede empeorar en el futuro, es por ello que requiere especial atención.



a: Nevado Pitusiray y Sahuasiray tomado desde el Geomador de Taray.

b, c: Impresionante imagen del Nevado Pitusiray. (tomado de [www.inkaniperutours.com](http://www.inkaniperutours.com)).

c: El Grupo Mitu o formación Pachatusan con su color rojo violáceo característico donde se encuentra el nevado Pitusiray. (tomado de [www.inkaniperutours.com](http://www.inkaniperutours.com)).

c: El nevado Pitusiray en su máxima expresión. (tomado de [www.inkaniperutours.com](http://www.inkaniperutours.com)).





### **INSTALACIONES CERCANAS**

Mas mejores instalaciones se encuentran en la ciudad de Calca, en lo que se refiere a restaurantes, hoteles y hospitales, pero si se piensa en su escalada lo mejor es contratar una agencia de viajes especializado para que te pueda proveer en mejor medida los servicios básicos.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso actual que se le da es que se aprovecha sus aguas para proveer de agua potable a la ciudad de Calca, pero también sus atributos paisajísticos, entonces en ese sentido se recomienda incluirlo como una parada obligatoria para observar su geología y geomorfología, además que los guías turísticos se capaciten.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Carlotto, V., Cárdenas, J., Concha, R., Astete, I., del Castillo, B., Garcia, B., & Tito, V. (2010). GEOLOGIA Y GEODINÁMICA DE LA QUEBRADA CHICÓN: EL ALUVIÓN DEL 17 DE OCTUBRE DEL 2010 QUE AFECTÓ URUBAMBA-CUSCO. Lima: INGEMMET.
- Municipalidad Provincial de Calca. (2021). Proyecto de Investigación Arqueológica en la Montaña Pitusiray. Calca: Gerencia de Desarrollo Económico.

G11	Nombre	Nevado Chicón
-----	--------	---------------

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba, Calca	Distrito: Urubamba, Lares
Coordenadas (UTM)	819070	8534800
	Altitud	5,470 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Urubamba a 11,3 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro Símbolo paisajístico de la población de Urubamba.

Formación geológica que lo alberga	Complejo Chicón o Macizo de Urubamba
------------------------------------	--------------------------------------

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Procesos tectónicos del Paleozoico, Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico, Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Desde Urubamba la ascensión es por camino de herradura.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno: ~11 km

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:  Se puede sacar un mayor aprovechamiento.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Geomirador Misminay

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta


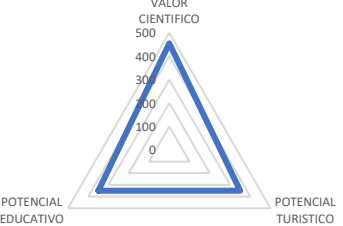
Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Protegido en cierta manera por el Ministerio de Medio Ambiente.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro  Sin protección definitiva.  
Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

<b>RANKING Y PUNTAJE</b>			
4/77	28/77	22/77	17/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
455/500	350/500	350/500	305/500

**ACCESIBILIDAD**

Se puede acceder desde la ciudad del Cusco, nos dirigimos a la ciudad de Urubamba, de la ciudad de Urubamba comenzamos el ascenso a pie, el cual dura como 10 horas, la distancia es de 9 km, el ascenso es difícil, por ello se recomienda hacerlo con guías turísticos especializados en trekking.

**DESCRIPCION**

Al SW del nevado Sawasiray, se encuentra este majestuoso nevado Chicón con un pico máximo de 5,530 msnm, un nevado formado sobre rocas del macizo de Chicón, a su alrededor presenta lagunas glaciares como centros de circos glaciares, represados por sus morrenas laterales y frontales, laderas ligeramente empinadas, se pueden observar abanicos glaciares formidables de grandes extensiones (ver imagen a). Este nevado, así como las anteriores descritas tiene edad pleistocena miocena. De este nevado surge la laguna Huchuycocha de gran extensión comparada con las de su entorno, las características geomorfológicas glaciares se notan con gran claridad en vistas satelitales como sus abanicos, laderas glaciares generadas por movimiento glaciar en pendiente, morrenas laterales y morrenas frontales (ver imagen c).

El nevado Chicón se encuentra ubicado en la Cordillera Oriental, da origen a la quebrada que lleva su mismo nombre y la quebrada Occororuyoc, se encuentra sobre el Macizo de Urubamba o también llamado complejo Chicón, que intruye a los volcánicos del Grupo Mito. Está ubicado a 11 kilómetros de la ciudad de Urubamba, es un afloramiento de granitos del Paleozoico y se encuentra fracturado e intemperizado (ver imagen e).



La cumbre del nevado Chicón llega a alcanzar unos 5,530 msnm, con un largo aproximado de 3 km y una dirección NO-SE, su ancho promedio es menor a 1 km. Actualmente muestra evidencia de un retroceso glaciar.

De acuerdo con su evolución geológica, el nevado Chicón este enclavado en el Macizo de Urubamba, que se desarrolló durante el Paleozoico superior (~280 millones de años), después de la Tectónica Tardiherciniana. El macizo se formó al interior de la corteza terrestre cortando los volcánicos del grupo Mitu, pero que al momento de formación no logro salir a la superficie y solidificó en ella (roca intrusiva). A partir del cretácico superior e inicios de Cenozoico, inició el ciclo andino y los acentuados esfuerzos compresivos debido a la convergencia de la placa de nazca (oceánica) y la placa sudamericana (continental), que ocasionó el inicio del levantamiento de la cordillera andina (Ramos & Aleman, 2000) y el posterior desarrollo de las fases de deformación Inca y Quechua, sumados a la erosión fluvial generaron que parte del macizo pudiera salir a la superficie, abarcando grandes extensiones de terreno, llegando a sobrepasar los 4 000 metros de altitud, finalmente durante el Plioceno se dio un renovado levantamiento, llegando a tener su forma actual.

Al proceso del ciclo Andino se le suma los periodos de glaciación del Pleistoceno que experimentó el planeta formando este nevado. Actualmente presenta un retroceso glaciar de un 70%, (Cárdenas, 2020), es por ello que se urge darle protección, ya que el nevado Chicón provee de agua a la población de Urubamba.

Cerca del nevado se pueden tomar muestra de variedad de granitos, porfiríticos, pegmatíticos o micrograníticos, con presencia de vetas de cuarzo, hematita y escasamente malaquita.





a: Vista panorámica del nevado Chicón desde las altiplanicies de Maras. (tomado de [www.especial.larepublica.pe](http://www.especial.larepublica.pe)).

b: Imagen panorámica del nevado Chicón desde el Geomirador Raqchi. (tomado de [www.tripadvisor.com.pe](http://www.tripadvisor.com.pe)).



c: El Apu Chicón tutelar del pueblo de Urubamba con su energía particular. (tomado de [www.flickr.com](http://www.flickr.com)).

d: Laguna Azulcocha, ubicado en las cercanías del nevado Chicón. (tomado de Huamán et al. 2024).





e: Quedabra Chicón visto desde el Geomirador Tantanmarca

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones se encuentran en la ciudad de Urubamba, pero si se requiere el servicio de agencias turísticas, lo puedes encontrar en Cusco y Ollantaytambo principalmente, sería aconsejable visitar el nevado Chicón con personal que conoce el lugar y son especialistas en proveer logísticamente la travesía debido a las largas caminatas que se va emplear.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da actualmente es como fuente de agua potable a la población urubambina, además de ello en algunas ocasiones es usada para el turismo de aventura (trekking), es ese sentido se sugiere que el nevado Chicón ofrezca actividades asociadas con la comprensión geológica y científica de este Geositio, ya que es parte de la cultura de los urubambinos pero no se tiene claro su comprensión geológica, es por ello que se recomienda establecer rutas turísticas donde se logre apreciar el nevado Chicón y que se motive a que se comprenda la relación que existe entre la geología con el desarrollo cultural y de identidad de los pueblos del Valle Sagrado de los Incas, usando al nevado Chicón como una referencia.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Huamán O. (2024). Evaluación De Riesgos De Desastres Por Flujo Detritos/Aluvión En La Quebrada De Chicón, Del Distrito Y Provincia De Urubamba – Cusco. Municipalidad Provincial de Urubamba.
- Carlotto, V., Cárdenas, J., Concha, R., Astete, I., del Castillo, B., Garcia, B., & Tito, V. (2010). GEOLOGIA Y GEODINÁMICA DE LA QUEBRADA CHICÓN: EL ALUVIÓN DEL 17 DE OCTUBRE DEL 2010 QUE AFECTÓ URUBAMBA-CUSCO. Lima: Ingemmet.

G12	Nombre	Aguas termales de Minas Moco y Machacancha
-----	--------	--

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Calca	Distrito: Calca
Coordenadas	183162	8531393
	Altitud	3,389 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Calca a 3 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro

Formación geológica que lo alberga	Grupo Mitu
------------------------------------	------------

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

### C) Potencial turístico

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Pavimento y tierra en buen estado.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~Calca a 2 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

     Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:  Aprovechado Como aguas termales.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado       Desde los alrededores del Geositio se puede ver muy bien.

### D) Riesgo de degradación

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

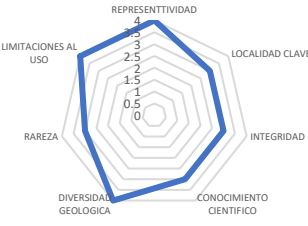
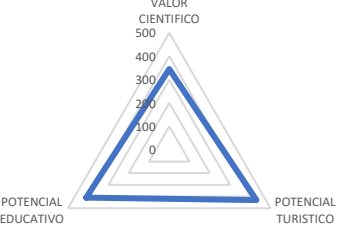
Tipo protección: de  Administrado por la Municipalidad Provincial de Calca.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<b>Área Temática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Deformación Tectónica.</li> <li>❖ Minas y yacimientos</li> </ul>

<b>RANKING Y PUNTAJE</b>			
32/77	4/77	3/77	41/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
345/500	430/500	410/500	260/500

**ACCESIBILIDAD**

Para poder acceder a los baños termales de Machacancha y Minas Moqo, se puede realizar el viaje desde Cusco a la ciudad de Calca que queda como a 126 km como a una hora y veinte minutos, de la ciudad de Calca nos dirigimos a los baños termales de Machacancha en auto que queda a unos 20 minutos al norte de Calca y Minas Moqo a pie a un km de distancia de Calca pasando el puente.

**DESCRIPCION**

Estas aguas termo medicinales afloran asociadas a la falla regional Cusco-Urcos-Sicuani por ascenso de líquido que adquiere en su camino subterráneo (regional) mineralización carbonatada, sódica, cálcica y al toparse con aguas a temperaturas elevadas en las profundidades del substrato adquieren también CO2 lo que lo hace ascender a la superficie a través de la falla regional (ver imagen c). Tectónicamente están asociados a eventos como las fases quechua que generaron movimientos inversos y de rumbo en la zona (ver imagen d y e).

Minas Moqo se ubica al SO de la localidad de Calca, localmente en la margen izquierda del lecho fluvial del Rio Vilcanota, se puede llegar por el camino que va hacia Huchuy Qosqo. Es una piscina de 5 metros cuadrados, este afloramiento de agua tiene temperaturas que fluctúan los 15° grados centígrados en promedio y se dice que estas aguas pueden curar problemas estomacales, de riñón, incluso problemas en la piel. Atribuyéndole una energía curativa para quienes lo visitan (ver imagen b).

Machacancha en cambio es un centro de esparcimiento (Ver imagen a), tiene piscinas más grandes y está abierta al público, las aguas que afloran son mesotermales de 30 a 45 grados de temperatura siendo propicio para uso doméstico de recreación y relajación. Son de menor camino ya que contienen menos mineralización que las aguas de Minasmogo y su control estructural este asociado también a los

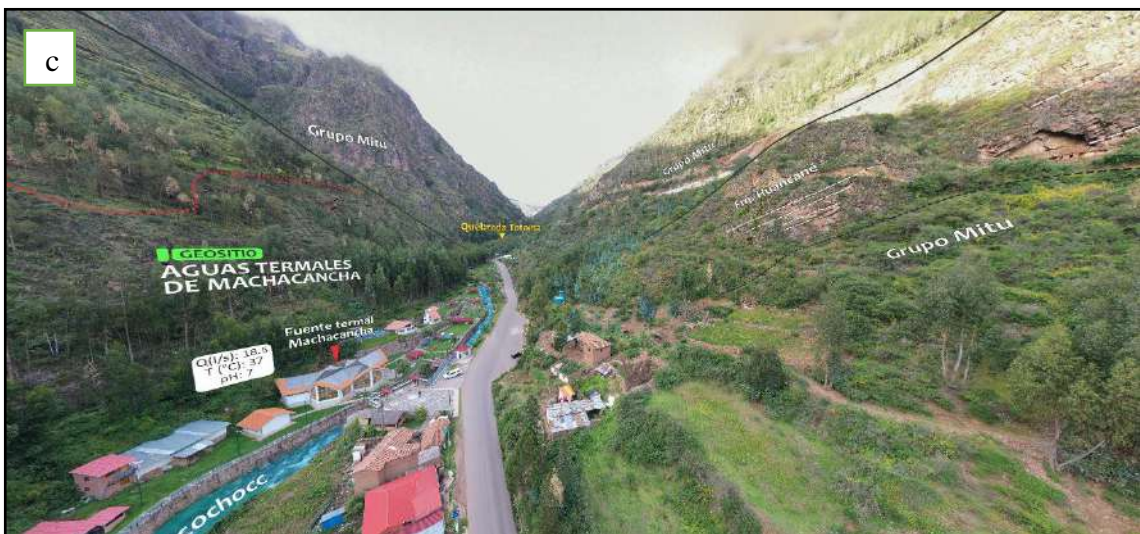
fallamientos ocurridos por la tectónicas antes mencionadas y por el gradiente geotérmico en su ascenso a la superficie.



a: Vista panorámica de los baños termales de Machacancha. (tomado de [www.turismocalca.com](http://www.turismocalca.com)).

b: Vista de la emanación principal de agua mineralizada en los baños termales de Minas Moqo. (tomado de [www.gob.pe](http://www.gob.pe)).

c, d y e: Imagen interpretada por parte de INGEMMET.





## INSTALACIONES CERCANAS

Como se encuentra casi en la misma ciudad de Calca, en dicha ciudad podremos encontrar todos los servicios básicos y de diferente calidad que se requiere para poder visitar los baños termales de Machacancha y Minas Moqo.

## USO ACTUAL Y PROPUESTA

El uso que se le da es como fuente de aguas medicinales, las personas recurren al empozamiento para bañarse, pero desde la óptica científica la población no conoce su origen de formación, por ello recomendamos que se distribuya folletos explicando su origen y que en el ingreso exista afiches informativos del Geositio.

Se tiene que educar a la población del Valle Sagrado el origen de las aguas que se encuentran en los baños termales, su dinámica de movimiento, su composición, etc.

## AUTORES QUE LO MENCIONAN

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Parra Vera, G., & Requejo Peralta, D. M. (2021). Análisis estructural, hidroquímico y químico de los baños termales de Machacancha y Minasmoco, provincia de Calca, Región Cusco. Cusco: UNSAAC.



<b>G13</b>	<b>Nombre</b>	<b>Geomirador de Misminay</b>
------------	---------------	-------------------------------

<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Maras	
Coordenadas (UTM)	803038	8524203	Altitud	3,784 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Maras a 3 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input checked="" type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input checked="" type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input checked="" type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Formación Maras
------------------------------------	-----------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Todos los contextos geológicos desde el Paleozoico hasta el Cenozoico.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa.</li> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina.</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua.</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica.</li> <li>❖ Rocas intrusivas.</li> <li>❖ Rocas sedimentarias.</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales.</li> <li>❖ Minas y yacimientos.</li> <li>❖ Geología económica.</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
17/77	10/77	8/77	35/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
375/500	405/500	390/500	275/500

### ACCESIBILIDAD

El Geomirador Misminay queda ubicado a 7 km de Maras y a 50 km de Cusco, con una altitud de 3,784 msnm. Para acceder al Geomirador de Misminay, se puede hacer desde la ciudad del Cusco, tomamos un auto que nos llevara hasta la comunidad de Misminay pasando por la ciudad de Maras, de ahí podemos hacer un recorrido de unos cuantos metros para llegar al Geomirador.

### DESCRIPCION

Desde el Geomirador de Misminay puedes conocer un poco más sobre la historia geológica del Valle Sagrado de los Incas, una rica historia que va desde el Paleozoico hasta nuestros días .

Podrás entender gran parte de los procesos geológicos que han tenido lugar en el Valle Sagrado, por ejemplo: Al fondo podrás observar los nevados Chicón y Pumahuanca, que se emplazan sobre intrusivos, considerado por muchos geólogos una continuación o prolongación del Batolito de Mesa Pelada, presenta una forma ligeramente globular, con una orientación ONO-ESE, intruye a los cuerpos volcánicos del Grupo Mitu, están relacionados con el magmatismo Permiano; se puede afirmar que fueron consecuencia de los movimientos Tardihercinianos, que produjeron numerosas fallas, la causa general fue la Orogenia Varisca, debido a la colisión de las masas Euroamérica contra Gondwana, con una duración de 100 millones de años, generando el levantamiento del Macizo de Urubamba.

También se puede apreciar las Dolinas de Maras (ver imagen a) enclavado en las altiplanicies, el cual es una geomorfología kárstica que se formó por un proceso de disolución de rocas por el agua; las dolinas son depresiones circulares o elipsoidales que abarcan varios metros, según la clasificación de Cvijic (1893), Estas dolinas se clasifican como dolinas de embudo, también forman uvalas que son el resultado de la unión de dos o más dolinas. Su historia geológica corresponde a la Formación Maras del Cretácico

superior (Edad aproximada 100 Ma, Albiano - Turoniano), esta zona perteneció a una sedimentación marina somera que depositó caliza, yesos y evaporita, después de la regresión de los mares, las calizas y demás materiales solubles quedaron expuestas al agua que al penetrar por las diaclasas y fracturas produjeron su disolución lo que trajo consigo el asentamiento y descenso de la superficie produciendo dolinas de disolución.

Muy cerca de las Dolinas de Maras podemos observar la Formación Rumicolca del Pleistoceno (de hace 2.6 millones de años) que son rocas volcánicas de pequeñas dimensiones, su origen está asociado a zonas de falla activa entre el límite de la Cordillera Oriental y las altiplanicies, son descritas como Andesitas, Shoshonitas de edad Plio-cuaternaria. (Carlotto & Cárdenas, 2003).

También se puede observar las altiplanicies de Piuray y Maras compuesto por la Formación Maras (~100Ma, Albiano-Turoniano) y San Sebastián (de hace aproximadamente 1.8 millones de años) (ver imagen c); La formación Maras presenta afloramientos de yesos, lutitas rojas y niveles de bloques de calizas, son el resultado de la transgresión del mar durante el Cretácico. La Formación San Sebastián es más reciente, exactamente del Pleistoceno, constituido por areniscas de origen fluvial, lutitas lacustres-palustres, esta formación geológica es el resultado de las corrientes fluviales que tuvieron lugar por el derretimiento de los glaciares que a la vez delimitó el paisaje actual.

También se puede observar el Valle Sagrado de los Incas, que es un valle fluvial en forma de V que se formó por un largo proceso de erosión y unión de diferentes lechos de quebradas que aportan sus aguas al río principal, tuvo su origen en el Pleistoceno (1.8 millones de años) cuando el flujo de agua en el río Vilcanota alcanzó su mayor intensidad debido a la desglaciación de los nevados.

Hacia el NNE se puede observar también parte del Gupo Mitu, Grupo San Jerónimo, y varias montañas que rodean al Valle Sagrado de los Incas.

Para el turismo tradicional es una gran aventura recorrer Misminay, ya que se tiene la oportunidad de explorar el distrito vecino de Maras que cuenta con un paisaje andino singular, además de ello Misminay cuenta con su comunidad originaria y sus tradiciones ancestrales, lugar donde las familias organizadas mantienen una estrecha relación con la naturaleza, preservando su forma de vida que ha sido mantenida y apreciada por generación en generación.

Antes de llegar al geomirador de Misminay podremos hacer algunas paradas en la comunidad del mismo nombre; ahí podremos observar el arte textil que practican las comunidades locales, el proceso ancestral que consiste en la elaboración de textiles andinos que se hacen con lana de oveja teñida con plantas, minerales e insumos naturales; usando un tipo de sistema que se denomina “away”, con herramientas caseras como por ejemplo tablas de madera y huesos de animales. Otra actividad importante que se puede observar es la actividad agrícola, que se basa en la época y calendario agrícola que tiene una costumbre ancestral, también se usan herramientas tradicionales andinas como la lampa, chaquitacla, yunta, bueyes.

Después de observar la actividad textil y la actividad agrícola podemos dirigirnos hacia el Geomirador Misminay que queda ubicado en la parte más alta de la comunidad, desde ahí podremos apreciar el Balcón de Maras, con una vista privilegiada del nevado Chicón, las Altiplanicies de Maras, también podremos apreciar el Valle Sagrado de los Incas, las Dolinas de Moray.

a



a: Vista desde el Geomirador Misminay, se logra observarse el nevado Chicón de fondo, las dolinas de Moray, las Altiplanicies de Maras.

b



b: Vista desde el Geomirador Misminay, el Apu Chicón.

c: Durante el trayecto al Geomirador Misminay podemos observar las altiplanicies de Maras. (tomado de [www.cusco Peru adventure.com](http://www.cusco Peru adventure.com))



### **INSTALACIONES CERCANAS**

En la comunidad de Misminay puedes encontrar servicios básicos como son alimentos nativos que cosechan las comunidades autóctonas, también puedes encontrar servicio de alojamiento, pero si se requiere servicios con mayor calidad lo puedes encontrar en la ciudad de Urubamba a diferentes precios, también puedes encontrar hospitales que brindan servicios de atención médica.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso actual que se le da está relacionado con el ecoturismo, es decir turismo vivencial, con rutas de caminata establecidas, durante el paso por el Geomirador Misminay los turistas observan el paisaje y se toman fotos, nuestra propuesta es que sea utilizado como una parada obligatoria para lograr observar la geología del Valle Sagrado y que se repartan afiches donde se pueda explicar con un lenguaje fácil de entender la geología que se logra observar desde el Geomirador Misminay.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Gutiérrez, M. (2008), Geomorfología, Madrid (España), Pearson Prentice Hall.

G14	Nombre	Geoforma glaciar de la laguna de Humantay
-----	--------	---

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Anta	Distrito: Mollepata
Coordenadas (UTM)	761629	8519467
	Altitud	4,260 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Soraypampa a 5,4 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro

Formación geológica que lo alberga	Corresponde al complejo plutónico del Batolito de Machupicchu del Paleozoico.
------------------------------------	---

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Episodios orogénicos metamórficos del Precámbrico, Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico, Ambientes fluviales del Neógeno Cuaternario, Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y primeros habitantes e América.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)       Por pavimentos y tierra en buen estado.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:  Mollepata      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:  Aprovechado por el turismo tradicional.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado       Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

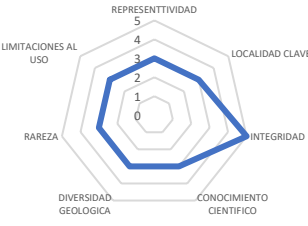
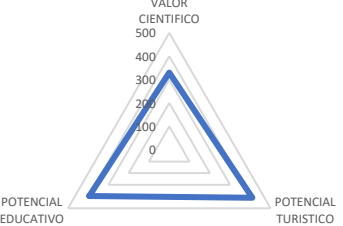
Tipo protección: de  Protegido en cierta manera por la Municipalidad de Mollepata.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida



VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina.</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> <li>❖ Geología económica.</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
35/77	7/77	6/77	23/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
330/500	410/500	395/500	290/500

**ACCESIBILIDAD**

Para llegar a la Laguna de Humantay desde la ciudad del Cusco, debemos recorrer un tramo de unos 120 km, para ello se tiene que recorrer los poblados de Limatambo y Mollepata hasta arribar a la comunidad de Soraypampa.

Desde Soraypampa iniciamos una caminata cuesta arriba de unos 2 km hasta llegar a la laguna, pero lo mejor es viajar con una agencia turística ya que te va proveer de toda la logística necesaria, el trayecto de Soraypampa hasta la Laguna de Humantay lo puedes hacer a caballo.

La mejor época para visitar son las épocas secas, de mayo a octubre, ya que la temporada de lluvias puede presentar ciertas dificultades y desafíos para su acceso, aunque está disponible para ser visitada los 12 meses del año, pero durante la época de lluvias, las condiciones climáticas pueden ser más impredecibles y las carreteras pueden ser más difíciles de transitar.

**DESCRIPCION**

La laguna Humantay es una laguna glacial que deriva del nevado Humantay, esta laguna presenta terrazas glaciares laterales muy bellas que hace que la laguna tenga una forma alargada clara, su terraza frontal evita el desvase de sus aguas. Su zona de aporte es empinada lo que lo hace visualmente llamativo, manteniendo coloraciones con tonos grises hasta verdes. Su coloración azul turquesa y transparencia es principal interés de los visitantes. Esta laguna es visitada con gran frecuencia por turistas de diferentes lugares (ver imagen a).

Su historia geológica está relacionada con el periodo Pérmico superior (~246 millones de años), tiempo en el que se dio el emplazamiento del Batolito de Machupicchu, así como otros batolitos: Mesa Pelada,

Pumasillo, Quillabamba y Panta. La laguna Humantay es el resultado de un largo proceso geológico evidenciado por el Tectonismo Eoherciniano, Tectónica Nevadiana y finalmente el Ciclo andino que acentuó el levantamiento de montañas y por ende la cordillera de los Andes. Durante el Pleistoceno tuvo lugar una gran glaciación en el planeta Tierra, a consecuencia del enfriamiento global, el hielo cubrió grandes áreas donde está ubicado la laguna Humantay, el retroceso glaciario posterior tuvo una acción erosiva; moldeando, tallando y puliendo el entorno. Se crearon valles glaciares, cuencas y lugares donde se acumulaban agua de deshielo de los nevados como es el caso de la laguna Humantay, el paisaje que hoy se observa es resultado de este proceso (ver imagen b).

Con el retroceso de los glaciares, se fueron depositando sedimentos, es decir materiales que fueron arrastrados por el hielo y el agua, con el tiempo se fueron depositando en pequeñas cuencas, creando a sus alrededores morrenas frontales y laterales. A medida la temperatura aumentaba, el nevado Humantay iba en retroceso, se inició un proceso de deshielo del nevado y se empezó a acumular agua entre las morrenas, dando origen a la laguna de Humantay (ver imagen a y b).

La laguna de Humantay también presentan flora y fauna de interés: ichu, queñua, muña-muña, valeriana y diversas plantas medicinales. En cuanto a la fauna puedes encontrar aves como por ejemplo el perdices, gaviotas andinas y patos silvestre, además de mamíferos como vizcachas y roedores andinos.





b

a: Se observa el nevado Humantay en su máximo esplendor, el cual provee de agua la laguna que lleva su mismo nombre. (tomado de [www.chullostraverperu.com](http://www.chullostraverperu.com)).

b: Se puede observar las aguas turquesas de la laguna Humantay. (tomado de [www.cabtoursperu.com](http://www.cabtoursperu.com))

c: Travesía a la laguna Humantay. (tomado de [topinkatravel.com](http://topinkatravel.com)).



c



d

d y e: Ruta de trekking hacia la laguna de Humantay. (Tomado de [www.friendlytraveladventure.com](http://www.friendlytraveladventure.com)).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones cercanas y básicas como alojamientos, comida y los puestos de salud muy básicos lo puedes encontrar en Soraypampa, también puedes encontrar alquiler de caballos que te puedan llevar hasta la laguna de Humantay a precios cómodos (ver imagen d y e).

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente se usa para el turismo tradicional y se valora más la parte paisajística que la parte geológica, nuestra propuesta abarca a que se le de valor al paisaje y a la geología ya que en la zona se encuentra el complejo Cámbrico de Iscaybamba con abundante roca metamórfica, ya que este tipo de roca solamente encontramos en algunas partes del país.

Otra propuesta que damos es que se haga una correcta señalización de la parte geológica en la zona, que se publiquen afiches informativos de la geología que guarda este tesoro escondido en la Cordillera de los Andes.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

<b>G15</b>	<b>Nombre</b>	<b>Montaña de colores Panti Panti</b>
------------	---------------	---------------------------------------

<b>Ubicación</b>				
Región: Cusco		Provincia: Anta		Distrito: Hurocondo-Ancahuasi
Coordenadas	788880	8518468	Altitud:	4 711 msnm
Población más próxima (cual y distancia)			~ 20km Hurocondo	

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input checked="" type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	--	-------------------------------------

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="checkbox"/> Caso particular en el estudio de ambientes sedimentarios mixtos				

Formación geológica que lo alberga	Formación Puquin, Fm Maras y Grupo San Jerónimo
------------------------------------	---

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclo andino del Mesozoico y Cenozoico, cuencas marinas del Triásico, Jurásico y Cretácico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible pero no recomendable.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Trocha carrozable de una sola vía, de tipo tierra en estado regular a malo  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno: ~26 km desde Huarcocondo

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Detalle: nuevo atractivo turístico de carácter natural (geológico)      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción: Turísticamente accesible y con detalles únicos, coloraciones de sedimentos, pardo, amarillo, gris, verde, guinda, violeta, fucsia, morado y formaciones rocosas

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de Protegido en cierta manera por comuneros de la zona.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro  Tierras de comunidad

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
23/77	20/77	24/77	6/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
360/500	365/500	350/500	340/500

**ACCESIBILIDAD**

Para llegar hasta este Geositio se parte desde el distrito de Huarcocondo en la provincia de Anta, no existen agencias que oferten este paquete turístico por lo que se puede llegar a través de movilidad privada, tomando la carretera que dirige hasta la laguna de Yanacocha o presa Yanacocha en el mismo distrito, luego se camina por alrededor de 30 minutos hasta llegar a la cumbre de la montaña de colores y disfrutar el paisaje. No existe un recorrido establecido por lo que se puede disfrutar plenamente toda el área.

**DESCRIPCION**

Este Geositio tiene basta área de patrimonio geológico de preservación. Se trata de un conjunto de montañas con coloraciones rojizas, parda-ocre, amarilla, gris, morado-fucsia, y tonalidades de estos colores principales (ver imagen d).

Empezó su formación a fines del Cretácico e inicios del Periodo Terciario (hace 66 Ma aproximadamente) con el retiro definitivo del mar de la Zona Sur, Centro y Norte del Perú, un periodo lleno de cambios geológicos, que afectó la composición de los sedimentos. La presencia de una zona emergida que se extendía hasta Cusco; que hoy es parte de la actual cordillera oriental, que aportó material y posteriores reingresos suaves por el Sur del Perú, zona del actual Altiplano, la cuenca Putina y la Cuenca Titicaca; se fueron sedimentando niveles de areniscas fluviales rojas, lutitas coloridas de ambientes mixtos y calizas grises de carácter marino poco profundo (ver imagen e y f).

Posteriormente los eventos tectónicos peruanos, Inca y quechua, actuaron sobre ellos teniendo como consecuencia, el levantamiento de los Andes, con generación de plegamientos, fallamientos y fracturamiento de las rocas; además de un proceso de erosión continuo al mismo tiempo, es decir, a medida que las montañas y cordilleras actuales se elevaban, se producía la erosión de éstas y de otras

zonas emergidas. En la actualidad están siendo afectados por meteorización, erosión y el deshielo glaciar, revelando esta maravilla geológica (ver imagen d, e, j).

La combinación de estos sedimentos: fluviales de continente, de transgresión del mar somero y la posterior consolidación diagenética dio como resultado este conjunto de rocas estratificadas, abigarradas de diferentes colores, conocida como sedimentación Mixta. Los rojizos pertenecen a episodios continentales fluviales y los más claros a sedimentación mixtas marinas y someras. Estas montañas están sobre rocas de la Formación Puquin (Vilquechico) y son correlacionables con las rocas que componen la montaña de 7 colores de Vinicunca en el distrito de Pitumarca-Cusipata, cerca al gran Nevado de Ausangate.

Panti Panti (G15) tiene un área de esparcimiento aproximado de 6.44 Km<sup>2</sup>, sobre los 4700-4800 msnm, presenta distintos parajes naturales y geoturísticos que incluyen áreas de Bosques de rocas formadas por erosión diferenciada de rocas Calizas, lutitas y areniscas, siendo la calizas y areniscas las que resaltan y las lutitas, limolitas (de menos dureza) meteorizadas y erosionadas. Se pueden observar también montañas de colores con tonalidades mayoritariamente rojizas (Montaña arcoíris de Huarocondo), lagunas glaciares, pequeños cañones fluviales y el Nevado Moyoc sobre el Apu Herpay hacia el NO.

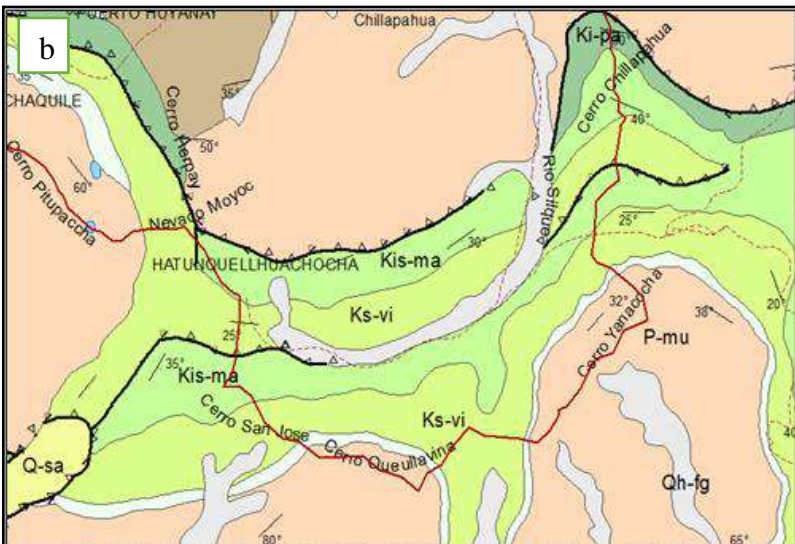
Las rocas que se observan en la zona, son de la formación Maras (Kis-ma), formación Puquin (Ks-vi), formación Chilca (KsP-au), el grupo San Jerónimo (P-mu), formación San Sebastián (Q-sa) y depósitos cuaternarios (ver imagen b y c), que van desde el Cretácico hasta la actualidad.

En la zona se pueden observar fallamientos inversos que hacen repetir las secuencias de la formación Puquín (dúctil) sobre la formación Maras (nivel de despegue), lo que explica la posición de los estratos semiverticales con buzamientos de 70 a 80 grados en la montaña Panti Panti, variando lateralmente en espesor y buzamiento.

a: Vista de la parte superior de la montaña de colores Panti Panti, se observa presencia del glaciar Moyoq en la cima







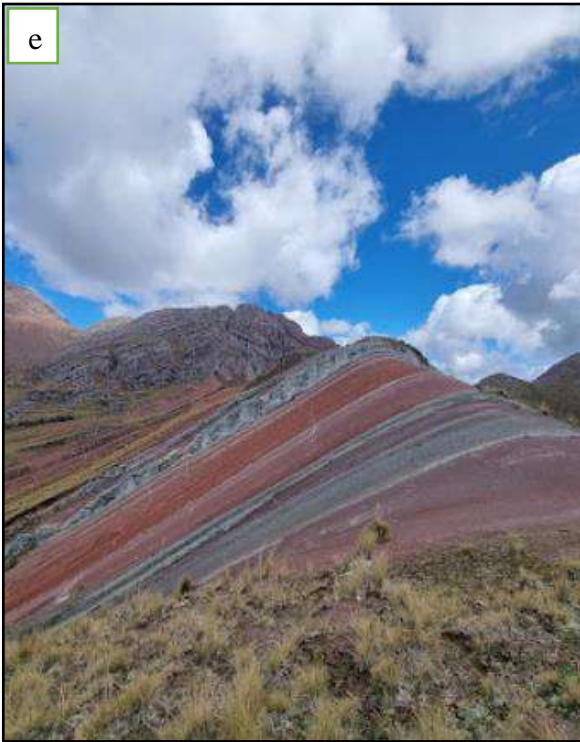
b: Corte de mapa geológico con las formaciones geológicas presentes, la línea roja pertenece a la delimitación de la zona de estudio (Geoparque).



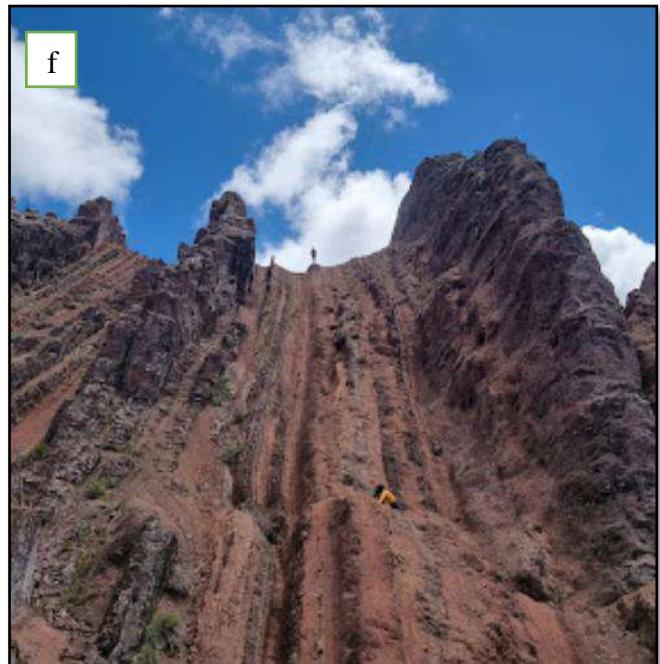
c: Vista satelital de la zona, se observa la ubicación de los Geositos montañas de colores y Bosques de Piedra. (Fuente: Ingemmet y Google Earth).

d: Vista espectacular de la montaña de colores Panti Panti. (fuente: [www.caminosalkantay.com](http://www.caminosalkantay.com)).





e: Vista hacia el Oeste de la Montaña de Colores Pantipanti. Fuente: Kenned'ys



f: Vista de una parte del bosque de rocas, se observan capas resistentes a la meteorización en forma de crestas y capas menos duras de coloración rojiza, formando esta geomorfología. Fuente: Kenned'ys



g: Vista satelital del área aproximada de esparcimiento de la montaña de colores Pantipanti y puntos Geoturísticos. (Fuente: Google Earth).



h: Ruta hacia el Geosito G1 (color mostaza), desde el punto de inicio, Huarocondo (tramo de la ruta Cusco-Ollantaytambo, pasando por Anta) y punto final, montaña y bosque de Piedras Pantipanti (pasando por la laguna Yanacocha). De color rojo la delimitación de la zona de estudio. (Fuente: Google Earth).



i y j: Vista de la parte superficial de la montaña de colores Pantipanti



### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente posee escaso uso turístico, escasa divulgación y promoción, presenta un potencial valor turístico a futuro por mostrar características geológicas únicas en la zona, por lo que se propone realizar su promoción a través de divulgación de infografías y artículos, paneles informativos dándole valor geoturístico. Se propone también establecer recorridos en la zona para evitar su deterioro.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

G16	Nombre	Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico
-----	--------	---

**Ubicación**

Región: Cusco      Provincia: Urubamba, La Convención      Distrito: Aguas Calientes, Santa Teresa

Coordenadas (UTM)      771639      8540644      Altitud      2,500 msnm

Población más próxima (cual y distancia)      ~Aguas Calientes y Santa Teresa a menos de 1 km

 Dimensión:      Sitio       Área       Panorámico 
**A) Valor científico**

 Científico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Interés Geológico      Geomorfológico       Paleontológico       Geoquímico       Cárstico       Geo-cultural 

 Mineralógico       Petrológico       Volcánico       Eólico       Geología Económica 

 Hidrogeológico       Geotécnico       Fluvial       Sedimentología       Geología Estructural 

 Estratigráfico       Tectónico       Lacustre       Glaciar 

 Otro 

Formación geológica que lo alberga      Corresponde al complejo plutónico del Batolito de Machupicchu del Paleozoico.

 Ecológico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Cultural      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Estético      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Didáctico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Económico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Influencia a nivel:      Local       Regional       Nacional       Internacional 
**B) Potencial educativo**

 Potencial educativo      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Nivel de enseñanza      Inicial       Primaria       Secundaria       Superior 

 Potencial didáctico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 
**Contexto Geológico Nacional:** Procesos tectónicos del Paleozoico, Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico.

**Possibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)      Se puede ingresar por pavimento y vía férrea, una de las rutas también es por tierra.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Santuario histórico de Machupicchu.      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Geomirador Huayna Picchu

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

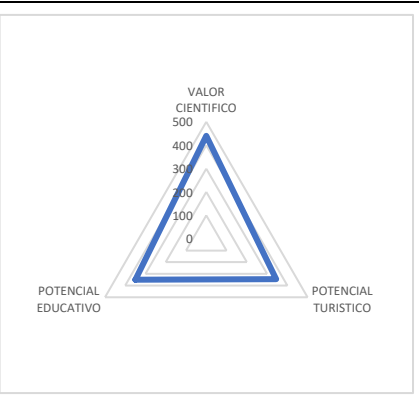
Tipo protección: de      Área protegida por la UNESCO por encontrarse un Santuario Histórico de la Humanidad.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

**VALOR CIENTIFICO****VALORACION GENERAL****GEOSITIOS RELACIONADOS****Área Temática**

- ❖ Magmatismo
- ❖ Deformación tectónica
- ❖ Rocas intrusivas
- ❖ Geomorfologías fluviales

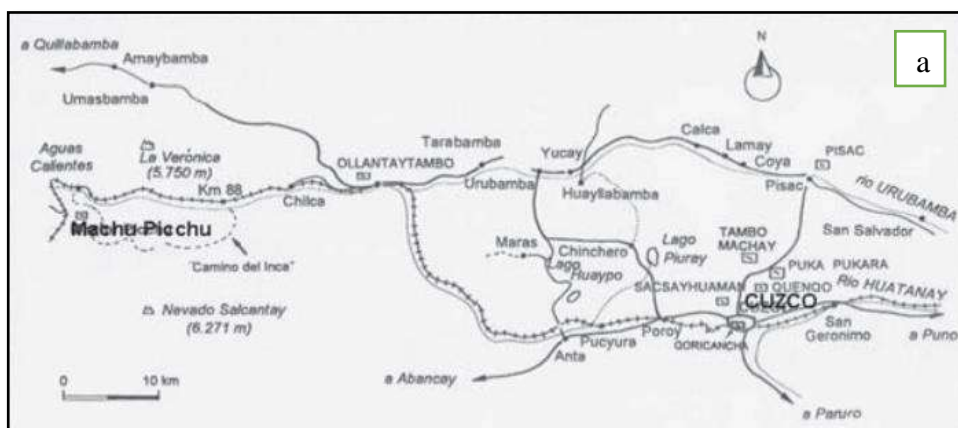
**RANKING Y PUNTAJE**

7/77	29/77	23/77	33/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
440/500	345/500	350/500	275/500

**ACCESIBILIDAD**

Para acceder al Batolito de Machupicchu desde la ciudad del Cusco, lo podemos hacer vía carretera asfaltada de Cusco a Ollantaytambo con una duración de 1 hora y 30 minutos aproximadamente, de Ollantaytambo nos dirigimos a Aguas Calientes vía férrea, con una duración máxima de 2 horas, otra vía de acceso es por Santa Teresa a media hora, podremos ingresar a Aguas Calientes, una vez ahí nos podemos dirigir al Geomirador de Huayna Picchu para poder observar el Batolito de Machupicchu a máximo esplendor (ver imagen a).

a: Accesibilidad hasta Machupicchu



a: Imagen accesibilidad hasta el parque arqueológico de Machupicchu, tomado de Mendoza J., 2011

## DESCRIPCIÓN

Este inmenso granito denominado con el mismo nombre que la grandiosa ciudadela Inca pertenece a la cordillera Oriental, localmente a la cordillera de Vilcabamba, conocida internacionalmente por los misterios que se ocultaban en él (historias culturales), por sus cañones, valles intracordilleranos y morrenas glaciares. Este granito de edad Permo - Triásica, corta rocas paleozoicas (Formación San José, Formación San Gaban, Formación. Sandia, Grupo Ambo, Grupo Copacabana) y mesozoicas (Grupo Mitu) a causa del plutonismo Eoherciniano y con un área de 245 Km<sup>2</sup> aproximadamente (Mendoza, 2011) (ver imagen b).

Se originó debido a la desviación estructural, desde el Permo - Triásico, un contexto geológico en el que surgieron batolitos inmensos como el de Machupicchu, de Vilcabamba, Quillabamba, Pumasillo, Mesa Pelada, entre otros; a esta desviación se la conoce como la deflexión de Abancay (Mendoza, 2011).

La composición del granito, en gran área, es homogénea; con contenido de microclina y/u ortosa en 50%, plagioclasas tipo andesina - oligoclasa de 10% y cuarzo en 25 % como principales minerales, con biotita 10% (presente a vista macroscópica) y hornblenda como secundarios, estas características son representativas de los batolitos Permo – Triásicos (Mendoza, 2011).

Los restos arqueológicos de Machupicchu fueron construidos por los incas justamente sobre el batolito que lleva su mismo nombre. Desde el punto de vista geológico está compuesta principalmente por rocas metamórficas del Paleozoico y granitoides Permo-Triásicos, cuyos plutones intruyen rocas del Paleozoico inferior y en algunos casos del Paleozoico superior. Su relieve característico; de zonas elevadas y accidentadas, también la presencia de valles en U, glaciares, morrenas, su vegetación de selva alta y su fauna propia, son características que identifican a la Cordillera de Vilcabamba, en Machupicchu es un ecosistema muy conocido.

El Batolito de Machupicchu tiene una forma alargada, con dirección N-S y abarca una superficie aproximadamente de 244 km<sup>2</sup>, el nevado Salkantay y Humantay forman parte del gran batolito. Los plutones pérmico-triásicos han intruido materiales tanto del Paleozoico inferior como del superior. En concreto los del batolito de Machu Picchu, en su borde norte intruye rocas metamórficas del Grupo San José mientras que en los bordes Oeste y Sur lo han hecho en rocas metamórficas cámbricas y en el Grupo San José, respectivamente (Mendoza, 2011).

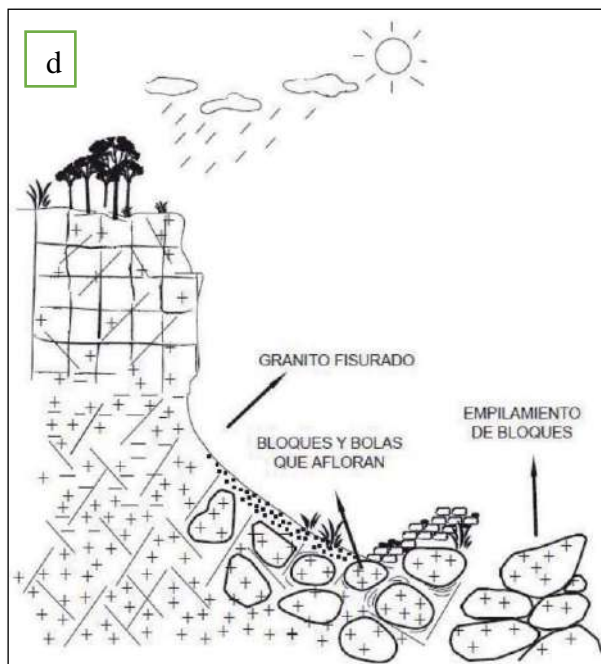
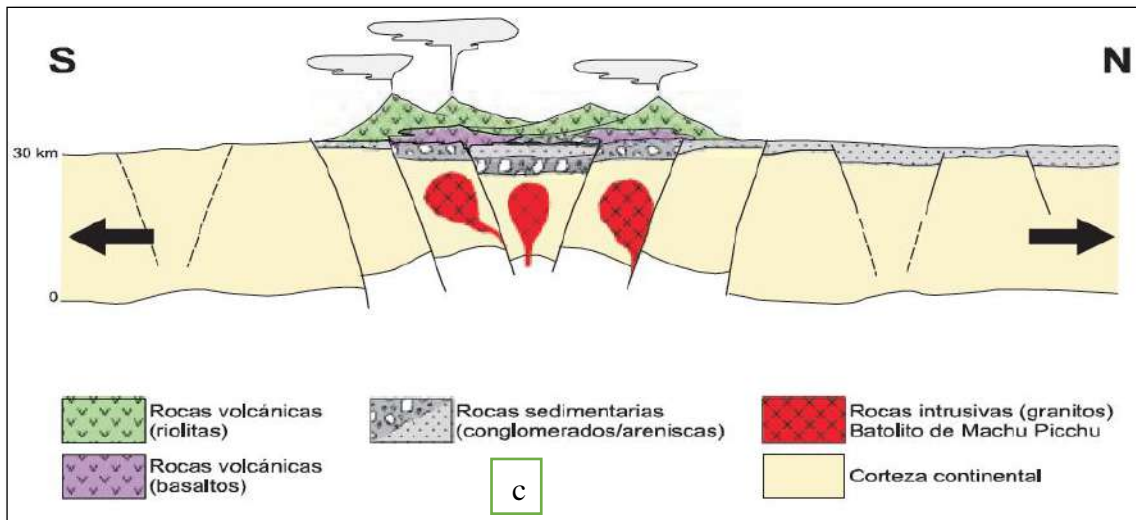
Un aspecto que le da un gran valor al Geositio es que en ella se encuentra la Ciudadela de Machupicchu, el cual ha sido elevado como Santuario Histórico de la UNESCO, el Santuario es considerado también como un parque natural, abarca una superficie de 32,592 hectáreas, en el norte se encuentra dominada por el nevado Verónica de 5,750 metros de altitud, el sur está dominado por el nevado Salkantay de 6,264 metros de altitud y el Humantay de 5,459 metros de altitud.

El área de Machupicchu corresponde a un modelado periglacial, donde la actividad glacial ha jugado un papel muy importante en su evolución, podemos mencionar también que en el corazón del Batolito se halla el Santuario Histórico de Machupicchu y es el encuentro de dos grandes ecosistemas totalmente diferentes como son el ecosistema propio de la Cordillera de los Andes y el ecosistema de la selva amazónica, el ecosistema de la cordillera de los andes está caracterizado por climas fríos y nieves perpetuas, mientras que el ecosistema de la selva amazónica está dominado por un clima subtropical húmedo y bajo relieve. (Mendoza, 2011).



b: Se observa grandes extensiones del Batolito de Machupicchu, justamente en el centro los restos arqueológicos incas.

c: Grafico que muestra el proceso de formación de roca ígnea intrusiva



d: Perfil hipotético de caos granítico en Machu Picchu. La Cantera. (tomado de Mendoza Delgadillo, 2011).

e: Relieve abrupto y escarpado de la zona próxima a Machu Picchu.

Al fondo de las montañas el río sagrado Urubamba. (tomado de Mendoza Delgadillo, 2011).





### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones más cercanas quedan ubicadas en el distrito de Aguas Calientes, los hoteles y restaurantes son más costosos que en la ciudad del Cusco, estos servicios básicos lo puedes encontrar de diferentes precios, desde alojamientos hasta hoteles de cinco estrellas, lo mismo ocurre con los restaurantes desde venta de alimentos en el mercado de Aguas Calientes hasta restaurantes de cinco tenedores. Si es que no se cuenta con mucho presupuesto se puede recurrir a la ciudad de Santa Teresa donde los precios de los hoteles y restaurantes son más cómodos. Con respecto a los servicios de salud lo puedes encontrar en Aguas Calientes y Santa Teresa.

### **ACTUAL Y PROPUESTA**

El Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico se usa principalmente para el turismo tradicional, ya que sobre el batolito queda enclavado la ciudadela de Machupicchu, además toda el área está siendo protegido por la UNESCO ya que está reconocido como un Santuario Histórico, ya que alberga flora y fauna de interés, la propuesta es que se oferte como un producto alternativo la geología en las visitas guiadas por especialistas en el tema, también que se reconozca al batolito como un Geosítio de interés.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Mendoza Delgado J. (2011), De Batolito a un Monumento: Machu Picchu, Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca-España.

G17	Nombre	Gruta de estalactitas de la virgen de Fátima
-----	--------	--

**Ubicación**

Región: Cusco      Provincia: Calca      Distrito: Lamay

Coordenadas (UTM)      183574      8521248      Altitud      3,089 msnm

Población más próxima (cual y distancia)      ~Lamay a menos de 1 km

 Dimensión:      Sitio       Área       Panorámico 
**A) Valor científico**

 Científico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Interés Geológico      Geomorfológico       Paleontológico       Geoquímico       Cárstico       Geo-cultural 

 Mineralógico       Petrológico       Volcánico       Eólico       Geología Económica 

 Hidrogeológico       Geotécnico       Fluvial       Sedimentología       Geología Estructural 

 Estratigráfico       Tectónico       Lacustre       Glaciar 

 Otro 

Formación geológica que lo alberga      Depósitos aluviales del Cuaternario.

 Ecológico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Cultural      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Estético      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Didáctico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Económico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Influencia a nivel:      Local       Regional       Nacional       Internacional 
**B) Potencial educativo**

 Potencial educativo      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 

 Nivel de enseñanza      Inicial       Primaria       Secundaria       Superior 

 Potencial didáctico      Nulo       Bajo       Medio       Elevado       Muy elevado 
**Contexto Geológico Nacional:** Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América.

**Posibilidad de Recolectar Objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Pista pavimentada en buen estado.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

     Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      De puede observarse desde la carretera.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Protegido por la población de Lamay, ya que se encuentra la gruta de la virgen de Fátima.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
41/77	8/77	7/77	11/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
275/500	410/500	395/500	325/500

**ACCESIBILIDAD**

Para lograr observar el afloramiento de estalactitas, desde la ciudad del Cusco nos dirigimos hasta la ciudad de Lamay, con un viaje de alrededor de 1 hora, de ahí bajamos a las afueras de Lamay, al pie de la carretera, y desde allí observamos el afloramiento de estalactita.

**DESCRIPCION**

La gruta de la Virgen de Fátima, se encuentra en el cerro Huispan al Norte del distrito de Lamay, provincia de Calca, se llega caminando 15 minutos desde la plaza central de Lamay, la gruta está ubicada en una cueva formada de rocas con estructuras kársticas. Las estalactitas que se encuentran en la cueva son material de disolución cargado de contenido mineral carbonatado, halita, calcita que adquiere el agua en su camino por la superficie y al filtrarse en las profundidades de las rocas. La calcita y otros minerales carbonatados solubles precipitan en tiempos largos, calmados y con suficiente humedad, adecuados en la zona; por gravedad y goteo fabrican estructuras tipo columnas incompletas de 3 a 5 cm de ancho y varios metros de altura, lo que da a entender que la velocidad de evaporación es lenta y el flujo de agua es gradualmente rápido, formando estalactitas gruesas que cuelgan del techo de la cueva, se observan varias estructuras unas más grandes y/o gruesas que otras.

La gruta está en una cueva formada por rocas sedimentarias detríticas pseudokársticas con contenido calcáreo de la Formación Pisac, del Grupo Mitu y presenta estructuras kársticas como estalactitas, que han sido formados por materiales de disolución cargadas de contenido mineral carbonatado, halita, calcita. Adquiridos a través del agua en su recorrido por la superficie hasta filtrarse en las profundidades de las rocas y aflorar a manera de goteo por los intersticios, fracturas y aberturas de la cueva.

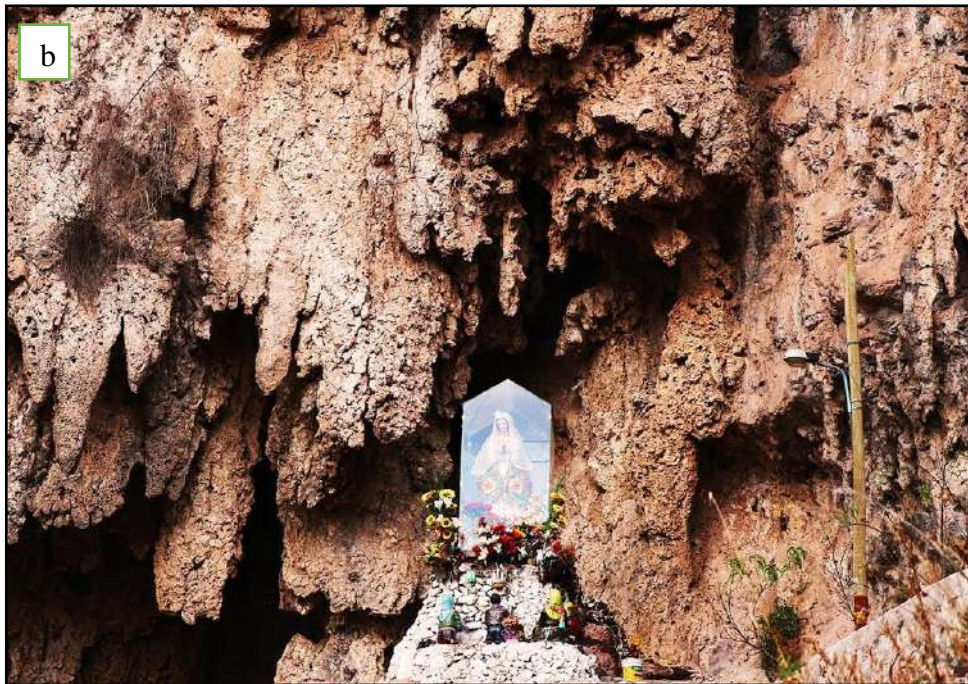
Históricamente estas estructuras mineralizadas se formaron desde hace miles de años atrás aprovechando el espacio de la gruta. Según la altura de las estalactitas el tiempo aproximado de fabricación es entre 1000 a 5000 años atrás en el Holoceno. La cavidad principal donde se situaron estos minerales, es una gruta que obedece a rasgos tectónicos, diaclasas, fracturas, planos de estratificación y la unión de estos elementos generando meteorización de minerales, abriéndose hacia el techo y a la base. (Galan et al., 2008).

Según Carcavilla et al. (2007) este Geositio está relacionado con el patrimonio cultural, religioso y espiritual, lo que le da un valor elevado en cuanto a las relaciones Patrimonio Cultural y Patrimonio Geológico.



a: Se observa el afloramiento estalactítico llamativo, se ve desde la pista principal.

b, c, d: El afloramiento estalactítico es usado como una gruta religiosa católica de la virgen de Fátima.





### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones se encuentran en Lamay y en la ciudad de Calca que queda como a unos 10 minutos, los hoteles, restaurantes y hospitales están ubicados en la ciudad de Calca principalmente.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso actual que se le da es que sirve como un emplazamiento de la virgen de Fátima, es decir sirve como un adoratorio católico que se le da a la virgen de Fátima, la propuesta es que se le dé su valor científico a este Geositio y se valore desde el punto de vista geológico, el ambiente en que se forma la estalactita que se encuentra presente en el afloramiento.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Galan, C., Rivas, J., & Nieto, M. (2008). Notas sobre cuevas y grutas en arenisca del flysch Eoceno. Pseudokarst en arenisca, Gipuzkoa (País Vasco). España: Sociedad de Ciencias Aranzadi.
- Carcavilla, L., Durán Valsero, J. J., & López Martínez, J. (2007). Patrimonio geológico y geodiversidad; investigación, conservación y relación con los espacios naturales protegidos. Instituto Geológico y Minero de España.

G18	Nombre	Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac
-----	--------	--

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Calca	Distrito: Pisac
Coordenadas (UTM)	181510	8512455
		Altitud
		4,063 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Pisac a 10 km

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petroológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro				

Formación geológica que lo alberga	Grupo San Jerónimo
------------------------------------	--------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Mega estructuras, tectónica andina y neotectónica.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado     

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

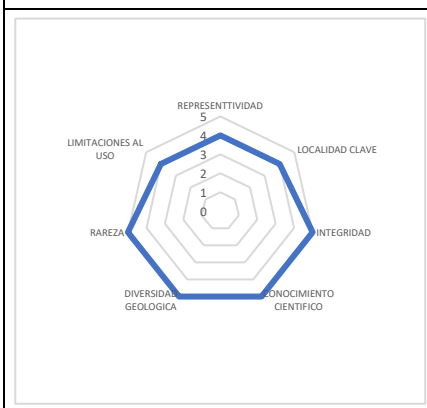
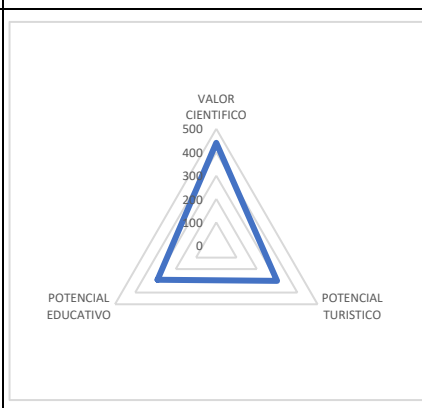
Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida



**VALOR CIENTIFICO****VALORACION GENERAL****GEOSITIOS RELACIONADOS**

**Área Temática**  
 ❖ Deformación tectónica

**RANKING Y PUNTAJE**

8/77	43/77	45/77	9/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
440/500	300/500	290/500	335/500

**ACCESIBILIDAD**

Desde Cusco tomamos un auto que nos lleve al distrito de Pisac que queda a unos 34 km, y queda a 40 minutos, desde Pisac tomamos una movilidad que nos lleve hasta las cercanías de la laguna Qoricocha, a unos 45 minutos, desde las cercanías podremos ir caminando y muy cerca se podrá observar la falla Qoricocha.

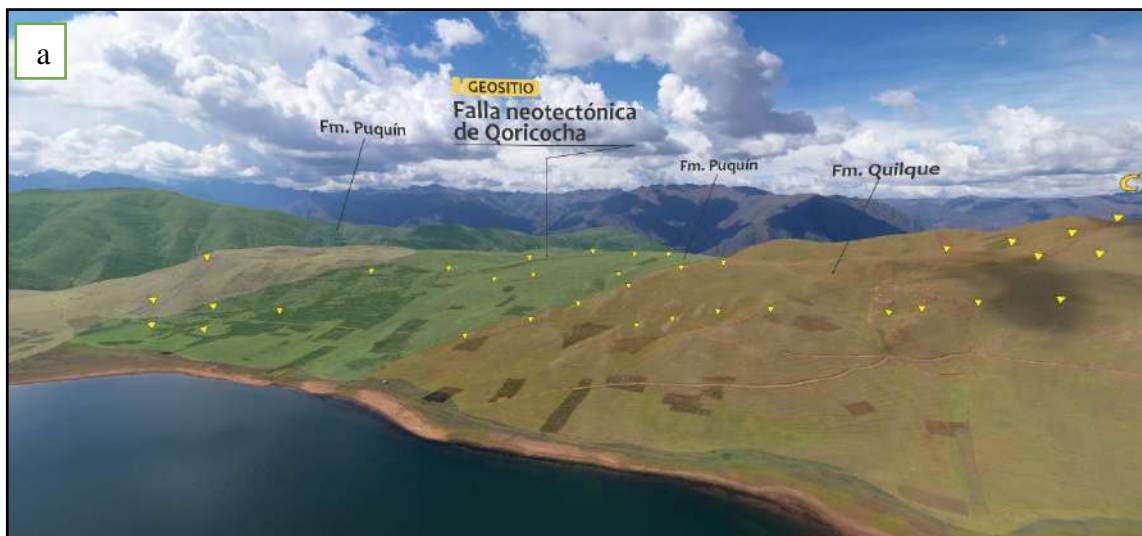
**DESCRIPCION**

Se encuentre bordeando a la laguna del mismo nombre, en el flanco Norte y al SO con respecto al valle del Vilcanota. Tiene dirección andina, buza hacia el SO y tiene una longitud aproximada de 1.5 kilómetros, extendiéndose más al SE, esta falla corta parte del macizo pliocuaternario de la Formación Rumicolca, en la zona se pueden notar fracturas en echelon del tipo normal con ligero movimiento dextral. Geomorfológicamente es el límite entre las montañas del Cusco y la cordillera Oriental, forma una amplia meseta altiplánica de 4.5 km<sup>2</sup> aproximadamente entre los 4000 y 4100 msnm, Se pueden observar depósitos morrénicos, fluvio glaciares; lacustres-palustres por retroceso de la laguna, rocas del grupo San Jerónimo y volcánicos tipo traquiandesitas (shoshonitas) de la Formación Rumicolca a su alrededor.

Está asociado al sistema de fallas Urcos-Sicuani-Ayaviri de dirección NO-SE y es activada por la tectónica ocurrida en el cenozoico, junto a la falla Tambomachay son la principal amenaza sísmica para el Cusco y localidades cercanas. Tiene valor científico elevado por los estudios que tiene y fue el responsable de la liberación de energía que ocasionó terremotos en los años 1950 y 1986.

Esta falla tiene importancia elevada debido a que afecta rocas modernas del pliocuaternario y se le atribuye sismos relativamente recientes como el del 5 de mayo de 1986 debido a su reactivación (Carlotto et al., 1996).

Localmente es atractiva para estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Geológica, pues se pueden observar escarpes de fallas de movimientos antiguos, trazos y segmentos donde se podrían realizar estudios especializados, turistas nacionales y locales pueden adquirir conocimiento en su visita al geositio. Además, la vista hacia la laguna transmite paz y buena vibra, las rocas aflorantes alrededor tienen características únicas, los bordes de la meseta actúan como geomiradores auténticos desde donde se pueden observar, las montañas de Corao, depresión de Corao, las montañas de Pachatusan, la localidad de Corao entre otras magnificas montañas. Se puede realizar también ciclismo de alta montaña para los amantes de este deporte.



a: Imagen de la Falla Neotectónica de Qoricocha, imagen interpretada de INGEMMET. (extraído de INGEMMET).

b: Vista de la Falla Neotectónica de Qoricocha, en la imagen se muestra los afloramientos de las formaciones geológicas Kayra, Chilque, Quilque y Puquín. (extraído de INGEMMET).



## **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones lo puedes encontrar en Pisac, ya que es una ciudad con bastante flujo turístico, se puede encontrar servicios de hoteles, restaurantes y hospitales, los hoteles y restaurantes se puede encontrar de diferente precio y calidad.

## **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

La falla Qoricococha no tiene un uso específico, solamente se usa como estudio en el ámbito académico, la propuesta es que se debe educar a los más jóvenes acerca de su origen, formación y como una falla similar a la falla Qoricococha puede desencadenar un sismo, ya que en tiempos pasados ha originado un gran terremoto en la ciudad del Cusco, recomendamos que se incluya en los planes curriculares de las escuelas y colegios, para que se conozca las causas de los sismos en nuestra ciudad, ya que actualmente se vive una incertidumbre e ignorancia con respecto a los orígenes de los sismos en Cusco, lo vimos claramente en la serie de sismos que han pasado en los últimos meses en la ciudad y han venido circulando información errónea.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

G19	Nombre	Geomirador de Machupicchu de Putuqusi		
-----	--------	---------------------------------------	--	--

<b>Ubicación</b>				
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Aguas Calientes
Coordenadas (UTM)	767108	8544313	Altitud	2,560 msnm
Población más próxima (cual y distancia)			~Aguas Calientes a 2 km	

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Batolito de Machupicchu.
------------------------------------	--------------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Procesos tectónicos del Paleozoico, Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico, ambientes fluvialuviales del Neógeno-Cuaternario.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Ascenso por pendiente muy empinada.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:  Su accesibilidad dificulta su aprovechamiento.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Protegido por la UNESCO.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas.</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
18/77	32/77	33/77	13/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
375/500	340/500	325/500	320/500

**ACCESIBILIDAD**

El Geomirador Putuqusi está ubicado al lado opuesto (noreste) del rio Vilcanota, justamente al frente de los restos arqueológicos de Machupicchu, se ubica en el distrito de Aguas Calientes, a poca distancia de la riel de tren que conduce a la ciudad del Cusco.

Para subir al Geomirador Putuqusi no tienen ningún costo, solamente la fuerza y voluntad suficiente acompañado con la destreza, ya que se escala difíciles tramos de la montaña, se puede llegar desde el poblado de Aguas Calientes.

Se comienza ingresando desde el poblado de Machupicchu, pero lo recomendable es hacerlo con guías turísticos que conocen la zona, desde Aguas Calientes hasta el Geomirador Putuqusi, demora unas 4 horas, desde Aguas Calientes se sigue la ruta del tren que conduce con dirección a hidroeléctrica, después de 10 minutos de partir, encontraremos un letrero que nos dice desvío hacia la montaña Putuqusi, enseguida se podrá ascender por escaleras de piedra, es fácil guiarse por los pasos de los caminantes, pero la parte más difícil del recorrido es la ascensión por una ladera de una montaña sujetándose de una cuerda de metal, pero durante el trayecto se verá unas escaleras de madera para superar una fracción de la ruta que está muy empinada, para finalmente caminar por senderos menos empinados hasta llegar a la cima.

**DESCRIPCION**

La Montaña Putuqusi, es un gran macizo rocoso perteneciente al granito de Machupicchu, su parte alta se presenta a modo de peñasco alto y prodigioso. Sus laderas son escarpadas de pendientes casi verticales por lo que solo es accesible escalándola, la caminata hasta la zona de escalada dura entre 20 a 30 minutos desde el pueblo de Machupicchu y la escalada hasta la cima dura entre 2 a 3 horas. Las medidas de

protección y seguridad tienen que ser necesarias si uno quiere realizar este trayecto. Desde este Geomirador se observa el camino de Hiram Bingham hasta la ciudadela de Machupicchu, y el imponente Machupicchu en vista hacia el SO.

Localmente las laderas escarpadas presentan pendientes de 70 a 85° en lo recóndito del cañón de Urubamba, la montaña está enteramente rodeada por el río Vilcanota generando otra sinuosidad similar a la que bordea el Huayna Picchu (ver imagen c). La belleza geológica es impresionante, pues se pueden observar bloques gigantes de granito alterado, diaclasado y fracturado, así como bloques de granitos cubiertos por plantas. En la ruta se pueden observar gran cantidad de animales, insectos flora y fauna típica de la zona.

Con respecto a la visibilidad geológica presenta una muy buena visión para comprender la historia geológica del Batolito de Machupicchu, se logra observar la gran extensión que abarca el Batolito de Machupicchu. Se sabe que el Batolito de Machupicchu se ha formado al interior de la corteza terrestre (~hace 246 millones de años, durante el Permo-Triásico), en una zona de rift continental, lugar en donde hubo una dominancia de esfuerzos en extensión, o distensión, posteriormente durante las fases tectónicas que experimentó el territorio peruano salieron a la superficie, pero durante el Plioceno-Pleistoceno donde ocurre una exhumación rápida que en gran parte permitió sacar el afloramiento de granito hacia la superficie desde las partes profundas de la corteza terrestre.

Las tasas de exhumación del Batolito de Machupicchu han desatado el interés de los científicos, una de las primeras investigaciones lo realizó Kennan (2008) utilizando trazas de fisión en apatitos; comenzó recolectando muestras del granito una cerca de Aguas Calientes y el otro cerca a la vía férrea, el resultado que obtuvo fue una elevación 1 km/Ma durante el Plioceno tardío-Pleistoceno (~2,2 millones de años), con posibilidad de que pudiera llegar a 5 km/Ma. Otra investigación realizada por Van Heiningen et al. (2004 y 2005), realizada mediante el enfriamiento de apatito, con muestras recolectadas en los flancos sur y norte del río Apurímac. En el flanco sur obtuvo edades superiores de 7.3 y 6.5 Ma (Mioceno tardío), con una tasa de exhumación de alrededor 1,5 km/Ma, y en el flanco norte edades más jóvenes durante el Plioceno tardío-Pleistoceno (1,9 Ma) y una tasa de alrededor 5 km/Ma, como se puede observar existe una diferencia de edades y tasas de exhumación del Batolito de Machupicchu coincidentes con los estudios de Kennan (2008). Por lo tanto, se concluye que el batolito salió a la superficie durante el Plioceno tardío-Pleistoceno a una tasa promedio de 5 km/Ma; se levantó muy rápido hace solamente 2 millones de años, como un solo bloque, inmediatamente después del levantamiento comenzaron los procesos erosivos y la formación del Cañón del Urubamba.

Otro aspecto importante a mencionar es el origen de la formación de río meandriforme y el Cañón del Urubamba, su historia geológica comienza durante el Ciclo Andino, específicamente durante el Eoceno (~43 y 30 millones de años), las fallas con dirección NO-SE actuaron como fallas inversas y también hubo un esfuerzo compresivo regional NE-SO, es así que después de la exhumación del Batolito de Machupicchu durante el Plioceno tardío-Pleistoceno (~1,9 Millones de años), el gran lago almacenado en el Valle Sagrado de los incas necesitaba una zona donde desembalsar sus aguas, buscando una zona de debilidad, lo encontró en el Batolito de Machupicchu, consecuentemente el río Vilcanota se abrió paso en la intersección de fallas NO-SE y NE-SO, que controló la configuración del río y su característica meandriforme, conocido como meandro tectónico.

Los restos arqueológicos de Machupicchu, que fue construido sobre el batolito, en una zona que fue modelado por glaciares Pleistocénicos, está situada a una altura de 2.450 msnm, teniendo como picos las montañas Huayna Picchu y Machupicchu, el río Vilcanota se encuentra a 600 m más abajo; discurre formando el Cañón del Urubamba.

El santuario de Machupicchu se encuentra en una zona de caos granítico, en mencionada zona el granito estaba a la merced de la erosión y la meteorización físico-química, produciendo granito fracturado, fallado y diaclasado, los Incas observaron grandes bloques separados y los aprovecharon para usarlos como cantera natural en la construcción de sus edificaciones y templos.



a: Se puede observar el Batolito de Machupicchu y en la parte inferior el rio Vilcanota formando meandros. (tomado de andina.pe).

b: Escaleras de ascenso al Geomirador Putuqcsi. (tomado de boletomachupicchu.com).

c: Imagen panorámica del batolito, con vista del rio Vilcanota y también los restos arqueológicos e Machupicchu. (tomado de boletomachupicchu.com).







### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones cercanas están ubicadas en el pueblo de Aguas Calientes, pero con respecto a los precios son mucho más costosos que los que encuentras en la ciudad del Cusco u otras zonas del Valle Sagrado de los Incas.

También en Aguas Calientes puedes encontrar agencias bancarias, hospitales, restaurantes, hoteles de diferentes precios, en épocas de aumento de demanda turística se hace muy difícil encontrar servicios de hoteles, por ello lo mejor es asegurar antes de la partida los servicios básicos y necesarios.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente se usa como un mirador tradicional, los turistas que visitan la ciudadela de Machupicchu lo escalan para contemplar el pasaje que encierra todo el Santuario Histórico de Machupicchu, nuestra propuesta es que se promocióne la parte geológica, es decir que se incluyan en trípticos un resumen de la geológica que guarda Machupicchu, para ello los guías turísticos deben estar capacitados.

También recomendamos que los caminos al Geomirador deban estar mejor señalizados, y se mejore la infraestructura para el ascenso, ya que todavía presenta riesgos para escalarlo.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Carlotto, Cárdenas, & Fidel, La Geología, Evolución Geomorfológica y Geodinámica Externa de la Ciudad Inca de Machupicchu, Cusco-Perú., 2001.
- Mendoza Delgado J. (2011), De Batolito a un Monumento: Machu Picchu, Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca-España.

<b>G20</b>	<b>Nombre</b>	<b>Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico</b>
------------	---------------	---

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Ollantaytambo
Coordenadas (UTM)	791984	8531781
	Altitud	3,696 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Ollantaytambo 5,9 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro  Se valora culturalmente por ser cantera para la construcción de Ollantaytambo.

Formación geológica que lo alberga	Intrusivo Permo Triásico
------------------------------------	--------------------------

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Magmatismo Paleozoico, Procesos tectónicos del Paleozoico, Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

     Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Minas y yacimiento</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
26/77	17/77	15/77	38/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
355/500	370/500	365/500	265/500

**ACCECIBILIDAD**

Para llegar a la cantera inca de Cachicata, tendremos que partir de Cusco a Ollantaytambo, un viaje que dura aproximadamente 1 hora y 40 minutos, una vez ahí nos dirigimos a la montaña donde se encuentra ubicada la Cantera Inca más importante de Ollantaytambo, el cual es valorada porque abasteció de bloques de granito rojo para que se puedan construir templos y palacios del pueblo de Ollantaytambo, el ascenso más o menos dura 6 horas, al hacer la caminata podremos observar una elaborada red de caminos, rampas y toboganes que los conectaba con las principales áreas de construcción, al hacer el recorrido si salimos temprano podremos llegar también al Geomirador Intipunku.

**DESCRIPCION**

Se trata de un macizo granítico, roca intrusiva de gran dureza, que fue un espacio importante para los Incas, de donde obtenían bloques de rocas para la construcción de sitios arqueológicos como Ollantaytambo, Pisac, entre otros, La cantera de Cachicata se ubica en el departamento del Cusco, a 8 km del pueblo de Ollantaytambo dentro del Valle Sagrado, sobre unos 3,644 metros, en la margen izquierda del rio Vilcanota y al NO con respecto a la ciudadela Inca Ollantaytambo.

Son rocas plutónicas que intruyeron a rocas del Paleozoico inferior y superior, constituidas por tonalitas, granitos de color rojo violáceo con presencia de cuarzo, plagioclasa y biotita, texturalmente son rocas graníticas porfídicas con fenocristales de cuarzo, biotita y plagioclasas en una matriz afanítica de la misma composición (López, 2009; Carlotto, et al., 1996).

A través de imágenes satelitales se puede observar un caos rocoso similar al de Machupicchu, se observan también bloques grandes cúbicos a circulares de gran tamaño y peso, que fueron dejados por antiguos trabajadores incas en el momento de la “conquista” española. Se dice que estos bloques rocosos

han sido transportados por medio de la pendiente, en caída gravitacional, para posteriormente ser llevados a Ollantaytambo en donde pasaban un proceso de pulido, tallado y posterior colocación en muros y recintos sagrados.

Su historia geológica data del Paleozoico inferior, la cantera de Cachicata se formó como resultado del enfriamiento lento de magma, a una profundidad considerable dentro de la corteza, probablemente por un rift ocurrido en el Paleozoico, posteriormente debido a los procesos tectónico exhumaron hacia la superficie, al igual que el Batolito de Machupicchu o el Macizo de Urubamba. La cantera de Cachicata es considerado un cuerpo intrusivo pequeño.

El magma ha tenido un proceso de enfriamiento lento, permitiendo a los minerales formar grandes cristales que se pueden apreciar con una lupa, es por ello que encontramos cristales de cuarzo, plagioclasa y biotita.

Durante el crecimiento y apogeo del imperio Inca, la cantera de Cachicata fue usado como un centro de abastecimiento de material rocoso; precisamente de esta cantera, los incas seleccionaban y transportaban enormes rocas mediante técnicas propias de su cultura. Sin embargo, trasladarlas era una tarea colosal, especialmente desde la cantera hasta el lugar de fragmentación o hasta el camino principal. En el recorrido por el geositio podemos encontrar rocas enormes de diferentes formas conocidas como “piedras cansadas” o “piedras dormidas”, que quedaron a medio trabajar debido al caos que generó la llegada de los españoles.

En el recorrido de ascenso a la cantera se puede observar las Chullpas de Cachicata, que son construcciones en forma circular ubicadas encima de bloques de granito, son relativamente pequeños, su construcción consistió en el uso de rocas rústicas unidas con argamasa de barro rojo y paja, con pequeñas puertas de acceso orientadas hacia la salida del sol. Se cree que las chullpas de Cachicata tuvieron un uso religioso, en ellas fueron enterrados personajes importantes de la época Inca.

La cantera de Cachicata presenta tres grupos de canteras: Molle Pucro; Sirkusirkuyoc, que es el más grande de las tres canteras, presenta indicios de haber estado en pleno funcionamiento a la llegada de los españoles y la cantera de Cachicata o Kantirayoq de donde se extraían minerales y piedras preciosas. Estos datos y su cercanía al Ccapac Ñan le dan al Geositio gran valor.



a: Se observas rocas intrusivas propias de la cantera de Cachicata. (fuente: [www.ollantaytambo.org](http://www.ollantaytambo.org)).

b: Piedra cansada al costado de la carretera de Ollantaytambo. (fuente: [www.inkayniperutours.com](http://www.inkayniperutours.com)).

c: Tres chullpas de la cantera de Cachicata con vista al valle sagrado. (fuente: [www.inkayniperutours.com](http://www.inkayniperutours.com)).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones en lo que respecta a restaurantes y hoteles lo puedes encontrar en Ollantaytambo, pero lo mejor es hacerlo con empresas turísticas, ya que conocen el recorrido y además proveen de toda la logística necesaria para poder visitar.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Se usa especialmente con un valor cultural, es decir por su relación que guarda con la construcción de los restos arqueológicos de Ollantaytambo, Cachicata está bien adherido a la cultura de la población de Ollantaytambo, la propuesta es que se le dé su valor geológico y científico, ya que está muy relacionado con el desarrollo tectónico del país.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

G21	Nombre	Salto Poc Poc de Chinchero
-----	--------	----------------------------

<b>Ubicación</b>				
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Maras
Coordenadas (UTM)	820914	8518824	Altitud	3,430 msnm
Población más próxima (cual y distancia)			~Chinchero 2,6 km	

Dimensión:	Sitio <input checked="" type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>
------------	---	-------------------------------	-------------------------------------

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petroológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Formación Puquín
------------------------------------	------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input checked="" type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario, Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Camino de herradura.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Protegido por la Municipalidad Distrital de Chinchero.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida



VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> </ul>

<b>RANKING Y PUNTAJE</b>			
23/77	15/77	28/77	32/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
345/500	375/500	345/500	280/500

**ACCESIBILIDAD**

Desde la ciudad de Cusco se puede acceder en combis colectivos o en movilidad privada y nos dirigimos a Chinchero, desde ahí nos dirigimos a la cascada Poc Poc, desde el mercado de Chinchero se entra por un callejón de muro inca, gran parte del trayecto se encuentra bien conservado, siguiendo el trayecto a unos minutos se verán por el lado derecho el parque de Chinchero de forma escalonada, el camino inca cruza las faldas de la terraza y se adentra en un estrecho valle, en el trayecto fluye un pequeño riachuelo formando pequeñas cascadas que más adelante al juntarse con otros arroyos forman el salto Poc Poc en un precipicio de más de 30 metros, el viaje desde Chinchero hasta el salto Poc Poc dura aproximadamente 1 hora.

**DESCRIPCION**

Es un magnífico salto de agua de aproximadamente 40 metros de altura, forjado por la erosión diferencial sobre areniscas y lutitas de la formación Puquín, que se encuentran en contacto con secuencias de areniscas y lutitas rojas del Grupo San Jerónimo. La erosión, causada por el flujo del agua a través del cauce del río con gran velocidad, ha afectado las lutitas y las areniscas de grano fino que están en contacto discordante con las capas rojas del Grupo San Jerónimo. Esta discordancia ha servido como un plano débil por donde el agua ha profundizado el cauce y posteriormente ha formado el desnivel rocoso por donde fluye el río. El impacto del agua ha aumentado el desnivel al erosionar la base, aprovechando el corte transversal profundo de la quebrada Urquillos, donde se encuentran las aguas de la quebrada Chinchero, que alimentan la quebrada principal, Urquillos.

Las aguas que alimentan la quebrada Urquillos provienen de varias lagunas, como Chinchac, Cusicocha, Piuray y otras lagunas pequeñas ubicadas en el Apu Antaquilca. El sendero que conduce al Salto de Agua Poc Poc es conocido como parte del QhapaqÑan, una gran red de caminos principales que conectaban

los pueblos incas. Este camino une dos sitios arqueológicos: el Parque Arqueológico de Chincheros con el sitio arqueológico de Huayllabamba en su camino por ambas quebradas.

El salto Poc Poc es una fascinante catarata que desde que se hizo conocido comenzó a atraer mayor número de turistas, quienes disfrutan del escurrir del agua sobre la pared rocosa, la vegetación le añade un valor paisajístico debido a que el salto se encuentra oculto en un espeso cúmulo de árboles que sobresalen en la caída, dando la impresión de estar flotando, Las brisas salen alborotadas y bañan a todo lo que rodea, es un lugar muy adecuado para las personas que gustan estar en contacto con la naturaleza. Su nombre “Poc Poc” proviene del sonido onomatopéyico quechua que refiere a la caída de agua sobre la base de la cascada.

Se encuentra ubicado en las altas cumbres de la montaña Antaquilca, para llegar hasta el salto tenemos que recorrer aproximadamente 3 kilómetros desde el pueblo de Chinchero, en el camino se observan densas áreas verdes para los amantes de la naturaleza, con presencia de eucalipto, mille y algunas especies de flores como la kantu.

Cerca del salto Poc Poc se encuentra el pueblo de Chinchero, el cual es un poblado muy visitado en el Valle Sagrado de los Incas, está a 30 kilómetros de la ciudad del Cusco, en medio de los Geositos; nevado Verónica y Salkantay. También podremos darnos cuenta de que Chinchero está rodeado de lagunas como Huaypo y Piuray.

La iniciativa para la propuesta del geosito: Salto Poc Poc, nace de recomendaciones del INGEMMET en incluir saltos de agua como sitios de interés geológico, ya que este salto es el más llamativo, visiblemente atractivo y mejor accesible.

El mayor atractivo de Chinchero son sus restos arqueológicos inca, su principal palacio fue ocupado por el inca Túpac Yupanqui, otro aspecto importante a mencionar son sus tejidos y sus centros textiles, lugar donde las poblaciones originarias de Chinchero tejen sus prendas utilizando técnicas ancestrales que han sido heredadas de los antepasados.



a: Se puede observar el Salto Poc Poc de unos 40 metros de altitud. (fuente: [www.boletomachupicchu.com](http://www.boletomachupicchu.com)).



b y c: Se observan imágenes panorámicas de la belleza paisajística del Salto Poc Poc.

d: Se observa el Qapac Ñan o camino inca en su acceso al salto Poc Poc. ([www.illapa.com](http://www.illapa.com)).

e: Siguiendo el camino hacia el Salto Poc Poc, podremos llegar al corazón del Valle Sagrado de los Incas. (fuente: [www.machupicchu-tours-peru.com](http://www.machupicchu-tours-peru.com)).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

Con Respecto a la alimentación para seguir la ruta es almorzar en Chinchero, pero también se puede optar por almorzar en el poblado de Urquillos donde termina la ruta, también en medio de la ruta a unos minutos al bajar de la catarata se pasa por una piscigranja donde preparan almuerzo. Con respecto a los hospedajes puedes encontrarlos en Chinchero al igual que los hospitales y postas médicas.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da es de tipo turístico paisajístico, la propuesta que hacemos es usarlo como un punto de parada para llegar al Geomirador de Urquillos, también otra propuesta es que este incluido en las Georutas para llegar a más Geositos.

También se recomienda que se mejoren las señalizaciones y se incluya atributos geológicos, en su recorrido se deben resaltar su belleza paisajística y geológica.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

G22	Nombre	Yacimiento paleontológico de Taray del Grupo Copacabana
-----	--------	---

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Maras		
Coordenadas (UTM)	189772	8517040	Altitud	3,200 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Taray 1 km		

Dimensión:	Sitio <input checked="" type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>
------------	---	-------------------------------	-------------------------------------

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Grupo Copacabana
------------------------------------	------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Ciclos sedimentarios del Paleozoico y sus fósiles.

**Posibilidad de recolectar objetos:** No es posible recolectar fósiles debido a que recientemente se encuentra protegido por ley.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Accesible por pavimento y tierra.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~menos de 1 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Usado por los estudiantes de Ingeniería Geológica.      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:  Recientemente protegido por ley.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado       Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

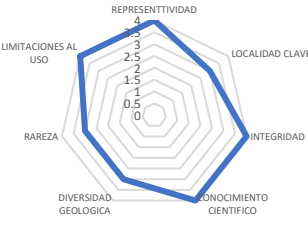
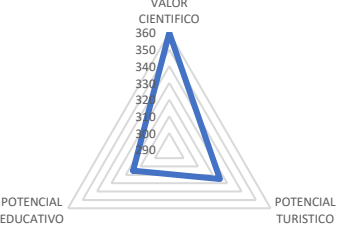
Tipo protección: de  Protegido por el Estado Peruano mediante Ley.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Registro paleontológico</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
25/77	36/77	38/77	7/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
360/500	325/500	315/500	340/500

**ACCESIBILIDAD**

Para acceder al yacimiento paleontológico de Taray, nos dirigimos desde la ciudad del Cusco hasta Taray como a 45 minutos de la ciudad del Cusco, desde Taray nos dirigimos a las afueras de la población a menos de 1 kilómetro y justamente al pie de la carretera podremos encontrar los fósiles del Grupo Copacabana.

**DESCRIPCION**

Esta referido intrínsecamente al Grupo Copacabana que tiene características de poseer fósiles de edad Pérmica inferior a medio, aflora en la margen izquierda del rio Vilcanota, pegado a la ladera de la montaña, por debajo del mirador de Taray, en el tramo Taray-Calca, se encuentran en las calizas y lutitas del Grupo Copacabana; fósiles de braquiópodos pequeños de hasta 5 cm de diámetro fusulinas microscópica y gasterópodos de 3-10 cm aproximadamente.

Los fósiles en este afloramiento son importantes para correlacionar las rocas de nuestro recóndito pasado global con otras secuencias similares en todo el país y también en Bolivia. Son de edad paleozoica, formados enteramente en ambientes marinos profundos y submareal, entre ambientes de transgresiones y regresiones marinas en la época.

Durante el Paleozoico ocurrieron varias transgresiones y regresiones del mar, en el Pérmico inferior el Valle Sagrado perteneció a una cuenca marina, originando un proceso de sedimentación preferentemente carbonatada, a la vez se había logrado una peneplanización con zonas de poco relieve, al finalizar este periodo se produjeron nuevos procesos de levantamiento con aportes terrígenos, posteriormente el mar se retira paulatinamente del Valle Sagrado de los Incas.

Los estudios científicos para este grupo son múltiples primeramente el Grupo Copacabana (~293,52 millones de años, correspondiente al Pérmico inferior) aflora en gran parte del Anticlinal del Vilcanota alrededor de 600 a 700 metros, está compuesto por calizas y lutitas marinas, estas rocas presentan fósiles que son ampliamente conocidos en el ámbito científico del Cusco y por los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la UNSAAC.

En el Yacimiento Paleontológico de Taray podremos encontrar varias especies de fusulinas: *Triticites opimus*, *Triticites pillahuarensis*, *Triticites patulus*, *Triticites titicacaensis*, *Pseudofusulina rasuvilcensis*. Los fósiles del Grupo Copacabana corresponden al Wolfcampiano medio (Pérmico inferior), las fusulinas pertenecen al género protozoos foraminíferos, que vivieron al final de la era Paleozoica y cuyos caparazones, hoy acumulados forman grandes masas de calizas del Grupo Copacabana (Carlotto et al. 1996). Entre otros fósiles podemos encontrar *Omphalotrochus* cf. *O antiquus*, *Omphalotrochus obtusispira* y *Rhipidomella cora* ubicado en Taray:

### ***Omphalotrochus* cf. *O antiquus* (D'ORBIGNY)**

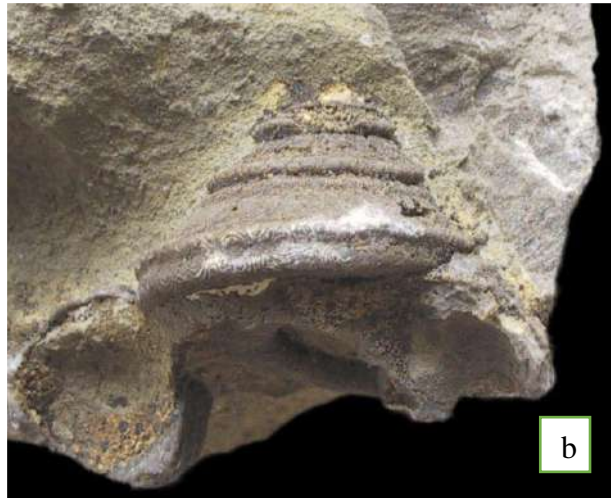


Gasterópodo de dimensión regular a grande (ver figura a), representado por el molde interno de una porción de espira fragmentada; vuelta amplia y algo achatada, en la vuelta se observan casi de modo imperceptible algunas líneas de crecimiento del tipo prosoclinas; a la altura de la línea de sutura. Presenta una hilera de carena redondeada, con una superficie de la vuelta prácticamente vertical; espira baja; forma un ángulo de aproximadamente 90° a 100°. El espécimen está constituido por tres vueltas visibles. Dimensiones incompletas: altura inferida = 6 cm, anchura total = 10 cm. (INGEMMET, 2020).

Su edad es del Pérmico-Cisuraliano (Asseliano-Sakmario).



**Omphalotrochus obtusispira (SHUMARD)**



Gasterópodo de dimensión regular (ver figura b), representado por el molde interno de la última vuelta y una porción de espira fragmentada; vuelta amplia y algo achatada, con labio apertural redondeado, en la vuelta se observan líneas de crecimiento del tipo prosoclinas; a la altura de la línea de sutura, presenta una hilera de carena redondeada; la superficie de la vuelta es prácticamente vertical; espira baja; forma un ángulo de aproximadamente 90° a 100°. El espécimen está constituido por tres vueltas visibles. Dimensiones incompletas: altura inferida = 27 mm, anchura total = 45 mm. (INGEMMET, 2020).

**Rhipidomella cora (D'ORBIGNY)**



Braquiopodo de la familia Rhynchonellata, muestra observable en la Quebrada Taray, presenta una valva braquial convexa de manera uniforme desde el pico hasta la base, presenta líneas de crecimiento, es biconvexo y relativamente pequeño (ver figura c y d), anchura similar a la longitud y comisuras alargadas, Ambas valvas están cubiertas con costillas redondeadas finas y redondeadas de tamaño uniforme (Chacaltana & Tejada, 2020).



d: *Rhipidomella cora* (D'ORBIGNY) en vista ventral, Fósil de la familia Rhynchonellata, orden taxonómico Braquiópodo  
 Medio Sedimentario: ambiente submareal profundo  
 Edad: 295-268 Ma



Fósil braquiópodo en vista ventral (e) y vista dorsal (f) de la especie: *Orbiculoidea* sp? y género *Orbiculoidea*? presente en lutitas marinas del Grupo Copacabana.

### INSTALACIONES CERCANAS

Debido a que el Grupo Copacabana aflora en amplias zonas del Valle Sagrado de los Incas, es posible encontrar en las principales ciudades del valle los servicios desde hoteles, restaurantes, hospitales y agencias bancarias, se recomienda conocer los lugares exactos donde es posible encontrar fósiles.

### USO ACTUAL Y PROPUESTA

El principal uso que se le da es dedicado para la actividad científica de la universidad y el INGEMMET, se recolecta para su estudio y a veces para ponerlo en museos científicos, la propuesta que damos es que se realicen más estudios de los fósiles en el Grupo Copacabana, y que se hagan mejores inventarios de fósiles, ya que INGEMMET solamente pone en conocimiento dos ejemplares de fósiles.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Chacaltana Budiel C., Tejada Medina Luz., (Lima-Perú, 2020). Catálogo de Fósiles Característicos de la Era Paleozoica del Perú. Lima-Perú: INGEMMET.
- Tejada, L. (2015). Yacimientos paleontológicos del Perú y su puesta en valor para el conocimiento geohistórico de los Andes. En: 1 Simposio de Geoparques, Arequipa, 14 al 17 de julio 2015: Libro de resúmenes. Lima: INGEMMET, p.22-23.
- Chacaltana Budiel, C., & Tejada Medina, L. (2020). Catálogo de fósiles característicos de la Era Paleozoica del Perú. Lima: INGEMMET.

<b>G23</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nevado Sawasiray</b>
------------	---------------	-------------------------

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Calca	Distrito: Calca
Coordenadas (UTM)	175913	8537325
	Altitud	5,800 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Calca a 12 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro Valor económico para el hombre por ser un bienpreciado.

Formación geológica que lo alberga	Grupo Mitu
------------------------------------	------------

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Magmatismo Paleozoico, Procesos tectónicos del Paleozoico, Ciclo andino del Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)      Por carretera y camino de herradura en mal estado.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~Calca a 12 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Geomirador Taray

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Protegido en cierta manera por el Ministerio del Medio Ambiente.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina.</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua.</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Geología económica.</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
12/77	39/77	34/77	25/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
410/500	315/500	320/500	285/500

### ACCESIBILIDAD

De Cusco nos dirigimos a la ciudad de Calca con un recorrido de aproximadamente 60 km y 1 hora de viaje, de la ciudad de Calca tomamos un transporte particular que nos llevara a las faldas del nevado Sawasiray con una duración de 40 minutos, el transporte te dejara en una parte baja, de ahí tienes que caminar alrededor de 2 horas para llegar al mismo nevado.

### DESCRIPCIÓN

El nevado Sawasiray está formado sobre rocas del Grupo Mitu junto al nevado Pitusiray, se ubica en la cordillera oriental y es valorado por las poblaciones del Valle Sagrado de los Incas como una de las zonas altoandinas más extraordinarias, es atractivo, sobre el terreno se puede realizar trekking y escalada de montaña, las laderas presentan depósitos coluviales, afloramientos de rocas fracturadas del Grupo Mitu, conos aluviales, depósitos glaciares, entre otras geoformas.

Su historia geológica se relaciona al Grupo Mitu, específicamente con la Formación Pachatusan (de hace 272 millones de años, edad Permiana media a superior – triásico), conformado por aglomerados, brechas, coladas volcánicas, ignimbritas y riolitas, de color característico rojo violáceo. En el periodo Pérmico en el Valle Sagrado se produce un fracturamiento, que conlleva un vulcanismo con un régimen de distensión, formando rocas Volcano-sedimentarios. Seguidamente durante el Mesozoico-cenozoico se desarrolló el Ciclo Andino, que comienza con una depresión (mesozoico) con aportes de erosión fluvial en cuencas de subsidencia e intramontañosas y pequeñas transgresiones del mar. Y, termina en un gran levantamiento durante el mesozoico hasta la actualidad, debido a la compresión y deformación existente en la zona por las tectónicas Inca y Qechua. El Grupo Mitu experimentó un gran levantamiento, formando un gran relieve y por ende la formación de la Cordillera de los Andes, finalmente durante el

Plioceno se dio un renovado levantamiento, hasta llegar al cuaternario donde alcanzó su elevación y forma actual.

A la historia geológica del levantamiento de la Cordillera de los Andes tenemos que sumarle los últimos periodos de glaciación, desde el Mesozoico hasta Cenozoico, pero especialmente en el Pleistoceno; gran parte del Grupo Mitu estuvo cubierta por gruesas capas de hielo. Al término del último periodo glacial, el planeta tierra experimento un aumento de temperatura y parte del glacial se derritió, la masa de hielo del nevado Sawasiray en la actualidad son el residuo de este proceso.

Según a la clasificación morfológica de glaciares en nevado Pitusiray corresponde a un glaciar de circo que se localizan en áreas montañosas en cabeceras de valle, durante la glaciación son los primeros que se desarrollan y los últimos que desaparecen. (Gutiérrez, 2008).

El nevado Sawasiray tiene una gran relevancia, INGEMMET lo cataloga como patrimonio geológico de valor internacional, por formar parte de la Cordillera de los Andes y por tener atributos paisajísticos, a pesar de ello se están perdiendo bastas capas de hielo debido al cambio climático, este fenómeno puede empeorar en el futuro, es por ello que requiere especial atención.



a

a: Nevado Sawasiray con sus rasgos más característicos en la cima del Grupo Mitu. (fuente: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)).



b

b: El nevado Sawasiray está muy relacionado con la cultura andina, presente en cuentos y mitos andinos

c



c: nevado Sawasiray –también conocido como Colquecruz– se enseñorea imponente sobre la localidad de Calca, al extremo este del Valle Sagrado, Cusco. Rodeado por los picos Chicón, Canchacanchajasa, Sirihuani y Condorhuachana, constituye el Apu principal de un Olimpo de montañas consideradas deidades en la cosmovisión andina.

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones los encuentras en la Ciudad de Calca, por ello es recomendable antes de iniciar el ascenso aprovisionarse logísticamente en la ciudad de Calca, también puedes encontrar restaurantes, hoteles de diferentes precios al igual que establecimientos de salud, también puedes encontrar agencias financieras desde bancos, cajas municipales y cooperativas.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da principalmente es como fuente de agua potable para la ciudad de Calca, también se usa para el trekking y el turismo de aventura tradicional, lo que recomendamos es que se agregue a los Geositios de interés por parte de INGEMMET, y que se hagan más investigaciones científicas de tipo geológico en la zona, igualmente recomendamos que se incluya la parte geológica en los tours que ofrecen las agencias turísticas.

Asimismo, recomendamos que se incluya en la currícula pedagógica de los estudiantes de primaria y secundaria, para que se comprenda el verdadero significado para la vida que tienen los glaciares y su urgente conservación.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Gutiérrez, M. (2008), Geomorfología, Madrid (España), Pearson Prentice Hall.



G24	Nombre	Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca				
<b>Ubicación</b>						
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Ollantaytambo		
Coordenadas (UTM)		787523	8537984	Altitud	2,980 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Chilca a menos de 1 km			
Dimensión:		Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>A) Valor científico</b>						
Científico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico	<input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input checked="" type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="checkbox"/> Interés paisajístico.					
Formación geológica que lo alberga		Formación Verónica				
Ecológico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:		Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	
<b>B) Potencial educativo</b>						
Potencial educativo		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza		Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico		Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
<b>Contexto Geológico Nacional:</b> Ciclos sedimentarios del Paleozoico y sus fósiles, Procesos tectónicos del Paleozoico, Ciclo andino del Mesozoico y Cenozoico, Ciclos sedimentarios del Cenozoico y sus fósiles, Ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario, Ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América, Geoformas y depósitos glaciares.						
<b>Posibilidad de recolectar objetos:</b> Si es posible.						

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Acceso por pavimento, tierra en buen estado.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~Chilca       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

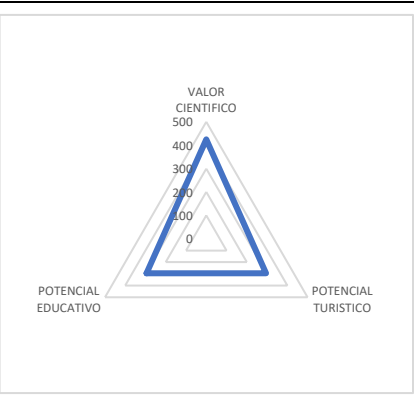
Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo de protección:

Urgencia de protección:      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida

**VALOR CIENTIFICO****VALORACION GENERAL****GEOSITIOS RELACIONADOS****Área Temática**

- ❖ Remoción en masa y Glaciares geomorfología que lo origina.
- ❖ Depósitos naturales de agua.
- ❖ Rocas sedimentarias
- ❖ Geomorfologías fluviales
- ❖ Geología económica

**RANKING Y PUNTAJE**

10/77	47/77	42/77	15/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
425/500	295/500	295/500	315/500

**ACCESIBILIDAD**

Partimos de la ciudad de Cusco hacia Ollantaytambo, con un recorrido de una 1 hora y 40 minutos, con una distancia de 62 km, de ahí nos dirigimos a la comunidad de Chilca con una duracion de 30 minutos, en la comunidad de Chilca nos dirigimos a su Geomirador, en el Geomirador chilca podremos apreciar los Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca.

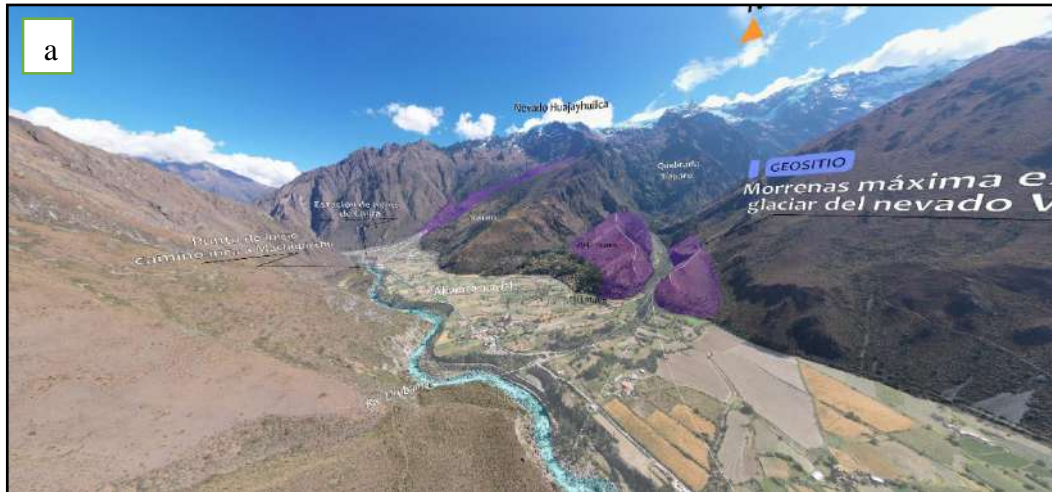
**DESCRIPCIÓN**

Estos depósitos son de material glaciar, comúnmente denominado till, son de granulometría heterogénea, con poca selección de clastos en matriz fina limosa, se encuentran ubicados en las laderas y a lo largo del trayecto de la quebrada Runtumayo (Principal), por lo que se denominan morrenas laterales, sus aguas fluvio-glaciares van al encuentro con el río Vilcanota del valle principal. Se encuentra en una dirección NE-SW. Los depósitos morrénicos que se observan en esta quebrada datan del pleistoceno-Holoceno, desde el final de la última glaciación. Fueron provocadas por deglaciaciones atípicas, avalanchas y flujos glaciares con gran volumen de material transportado, generando estas lomadas de material glaciar que en su momento formaron valles glaciares típicos en “U” con deposición de morrenas frontales y laterales. ahora por la erosión fluvio-aluvial proveniente del deshielo forma un típico valle en forma de “V”.

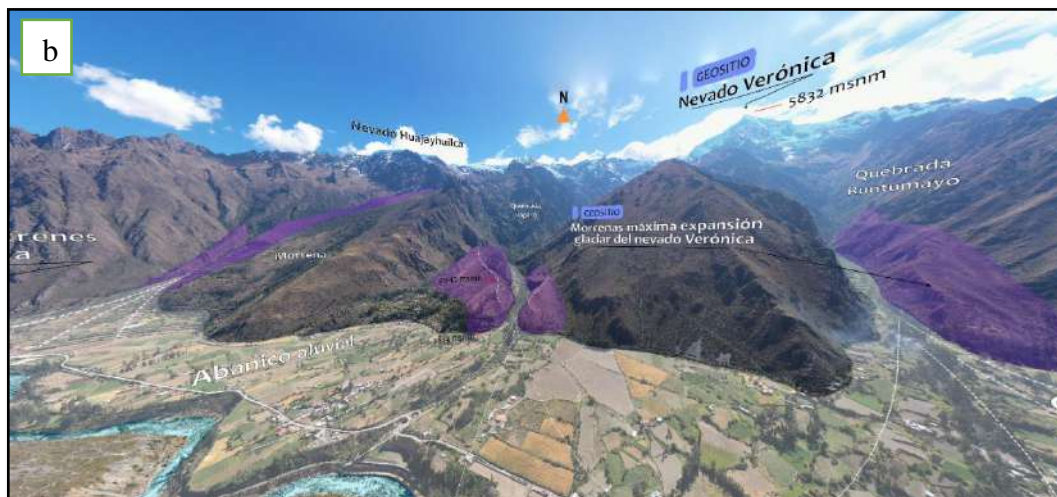
Estas morrenas pertenecen al máximo transporte y máxima extensión que pudo darse del material heterogéneo y que por su poca resistencia pueden volver a ser arrastrados por aludes. Las morrenas en este punto tienen un interés científico, pues ayudan en la reconstrucción de los sucesos ocurridos en el pasado.

Otros lugares donde se pueden evidenciar estos depósitos morrénicos son en la quebrada Huchuytranca y quebrada Tiaparo, que se encuentran paralelas a la quebrada Runtumayo. Estas quebradas son el resultado de un modelado glaciar ocurridos desde el último periodo glaciar que se dio en el planeta (comenzó hace unos 110 000 años), el río Vilcanota o Urubamba también aportó en el modelado, juntos dieron origen a la actual fisonomía del Valle Sagrado de los Incas.

Desde el geositios se visualiza el nevado Verónica, resultado de los procesos tectónicos y de los periodos glaciares que experimentó el planeta, la Formación Verónica (de unos 477.7 millones de años), está formado por conglomerados, cantos de cuarcitas, pizarras desarrolladas en un medio sedimentario y afectado por el metamorfismo de la tectónica Celedoniana.



a, b y c: imágenes panorámicas con interpretación de los depósitos de morrenas el nevado Verónica. (fuente: INGEMMET).





## INSTALACIONES CERCANAS

Las instalaciones cercanas lo puedes encontrar en la ciudad de Ollantaytambo desde hoteles, restaurantes y hospitales, también puedes encontrar agentes bancarios básicos para el envío y retiro de dinero, los hoteles y restaurantes varían los precios, desde básicos hasta servicios de primer nivel, también puedes encontrar centros de salud.

## USO ACTUAL Y PROPUESTA

No cuenta con un uso específico solo paisajístico que no se le da mucha importancia, nuestra propuesta es que se le dé su relevancia geológica, se hagan mejores estudios y sea puesto en valor.

## AUTORES QUE LO MENCIONAN

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Cárdenas, J.; Carlotto, V.; Valderrama P., Castillo, L., Fídel, L., Tintaya, D., (2005) Geología, Geodinámica y peligros en la quebrada Runtumayo (Cusco): Avalancha y aluvión del 12 de octubre del 2005. Informe Técnico INGEMMET. 38p. Lima-Perú.
- Carlotto, V.; Gil, W.;Cárdenas, J.; Chávez, R.; & Vallenas, V. (1996). Geología de los cuadrángulos de Urubamba y Calca-Boletín N° 65 Serie A: Carta Geológica Nacional. (Hojas 27r y 27s). INGEMMET. Lima-Perú
- Concha Niño de Guzman, R. F. (2016). EVOLUCIÓN GLACIAL A FINALES DEL HOLOCENO EN LOS NEVADOS SALCANTAY, HUAMANTAY Y TUCARHUAY EN LA CORDILLERA DE VILCABAMBA – CUSCO. Congreso Peruano de Geología, 18, Lima 16-19 octubre 2016. Resúmenes, 4.

<b>G25</b>	<b>Nombre</b>	<b>Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca</b>
------------	---------------	---

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Maras
Coordenadas (UTM)	802125	8524381
	Altitud	4,800 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Maras a 5 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro

Formación geológica que lo alberga	Formación Rumicolca
------------------------------------	---------------------

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico** Nacional: Magmatismo y vulcanismo del Cenozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)       Por pavimento y tierra en regular estado.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:  ~Maras      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Usado con fuente de roca industrial.      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:  El único problema es la explotación y el crecimiento urbano.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado       Geomirador Misminay

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  Sin protección específica.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Minas yacimientos</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
40/77	37/77	36/77	2/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
280/500	320/500	320/500	405/500

**ACCESIBILIDAD**

Para poder acceder al Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca nos dirigimos de Cusco hacia el distrito de Maras, de ahí nos dirigimos hacia el Geomirador de Misminay, para luego dirigirnos hacia el cerro Huaynaorco que es el lugar exacto donde encontramos los afloramientos de la Formación Rumicolca, el viaje dura como 2 horas.

**DESCRIPCIÓN**

Según Mendivil y Dávila (1994), estas rocas, que comparten una composición similar y se encuentran dispersas en varias ubicaciones dentro del cuadrángulo de Calca Urubamba, hoja 27r y 27, son catalogadas como parte de una formación geológica con el mismo nombre, formación Rumicolca. Localmente en el geositio G25, forma una colina irregular visible, destacándose sobre la meseta altiplánica de Maras; hacia el oeste, cerca del sitio arqueológico de Moray, específicamente en el cerro Huaynaorcco (traducido como "montaña joven"). También se pueden observar en diferentes áreas dentro de la zona de estudio. Macroscópicamente, estas rocas son andesitas de la era pleistocena, como sugiere su denominación quechua, indicando su relativa juventud.

Estas rocas fueron depositadas como domos volcánicos de gran extensión, dispuestos en puntos alineados a lo largo del eje del anticlinal de Vilcanota. Sin embargo, por procesos de erosión fluvial, glacial y meteorización física, condujeron a la formación de conos volcánicos más pequeños. Cabrera (1998) señala que estos cuerpos; en su mayoría de dimensiones reducidas, generalmente no superan los 5 kilómetros cuadrados y están relacionados con fallas activas del período cuaternario, asociadas a movimientos tectónicos finales como el quechua e inca. Inicialmente clasificados como andesitas, pero debido a su afinidad química fueron identificados como shoshonitas.



Esta característica shoshonítica sugiere una edad reciente. En la frontera entre la cordillera oriental y las altiplanicies altoandinas se observan otros cuerpos similares, de la misma edad (Plio-cuaternaria), que se formaron posterior a procesos fluviales, y que represaron algunas redes hidrográficas como el río Huatanay y la laguna de Qoricocha, con una edad aproximada de 7 millones de años (Carlotto et al., 1996).

Su historia geológica se remonta hacia el Plioceno, época geológica en la cual se dio un renovado levantamiento de la Cordillera de los Andes, debido al proceso de subducción, las montañas como por ejemplo el Chicón, Pituisiray, Verónica y otras montañas más llegaron a sobrepasar los 3,000 metros de altitud, el levantamiento también trajo consigo una gran actividad volcánica de naturaleza andesita, al tiempo que se erosionaban, dando forma a los valles andinos e interandinos.

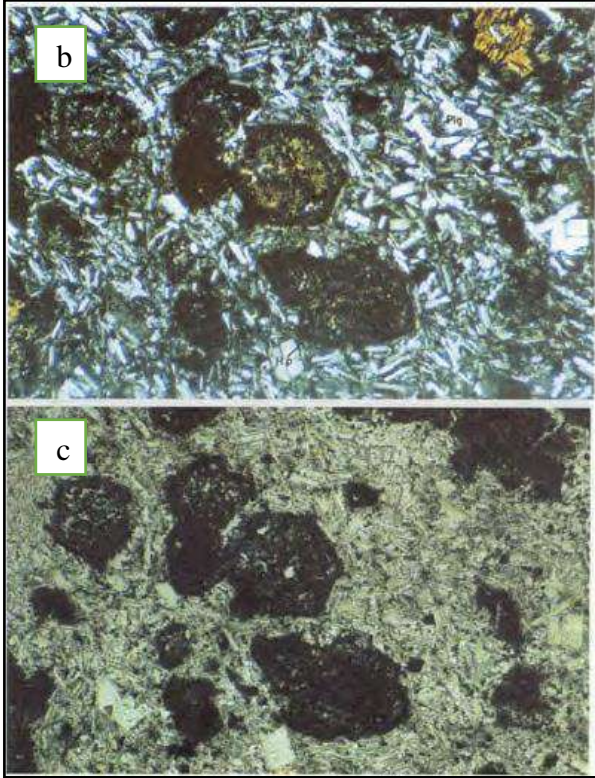
Desde la cima de la montaña en Moray (G24), se puede observar las altiplanicies de Maras-Chinchero, las dolinas de Maras y el imponente valle sagrado de los incas; hacia el norte los nevados como Chicón, Pumahuanca, Capascaya, Sawuasiray; al NO el nevado Verónica y al O los nevados Salcantay, Humantay y Huayanay.

Las rocas de la Formación Rumicolca han sido ampliamente valoradas como fuente de rocas industriales, fueron explotadas desde los 1,000 años a.C. aprox. hasta nuestros días; prueba de ello son los restos recuperados en el sector de Jahuacollayniyoc, durante las excavaciones arqueológicas. Las canteras de la Formación Rumicolca fueron usados como taller lítico, para la elaboración de instrumentos de caza, punta de proyectil, raspadores, cuchillos, materiales para la agricultura, más adelante los incas lo siguieron usando para sus construcciones.

En vista al microscopio presenta textura porfirítica, con pórfidos de hornblenda augita, biotita, flogopita, plagioclasa y cuarzo, sobre matriz microlítica de feldespatos, plagioclasa y opacos, ambos componentes sobre una pasta de vidrio volcánico y se hallan condicionados hacia la dirección de la corriente de lava (Carlotto et al., 1996). Ver imagen As: A (nicoles cruzados) y B (nicoles paralelos).



a: Cerro Huaynaorco en Maras formado por material lávico de la Formación Rumicolca de edad Pleistocena.



b y c: vista en sección delgada de una muestra de la Fm Rumicolca, arriba nicoles cruzados y abajo nicoles paralelos (Carlotto et al., 1996).

Obtenido de Cuadrángulo de Calca y Urubamba, hojas 27s y 27r.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

En nuestra zona de estudio, en muchos afloramientos se usa como contera de rocas industriales destinadas para la construcción principalmente, lo que proponemos es que se hagan más estudios de los volcánicos de Rumicolca y se protejan las afloramientos que se encuentran, especialmente aquellos que se encuentran muy cerca al Geomirador Misminay, Salideras de Maras y las Dolinas de Maras, otra propuesta es que se establezcan Georutas que se incluyan el afloramiento del Cerro Huaynaorco de la Formacion Rumicolca y que se unan con el Geomirador Misminay, Salideras de Maras y las Dolinas de Maras.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Béjar Ives S. (Julio 2003). LA CANTERA INCA DE RUMIQOLCA, CUSCO, Lima-Perú.
- CABRERA, J. (1988) - Néotectonique et sismotectonique au niveau de la subduction Pérou. Thèse 3<sup>o</sup> cycle, Université de Paris XI, Orsay, 275 p.

G26	Nombre	Geomirador de Taray
-----	--------	---------------------

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Calca	Distrito: Taray
Coordenadas (UTM)	189829	8513228
	Altitud	3,208 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Pisac a 5.8 km

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	

Otro	Valor paisajístico geológico
------	------------------------------

Formación geológica que lo alberga	Grupo Copacabana
------------------------------------	------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Contextos geológicos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

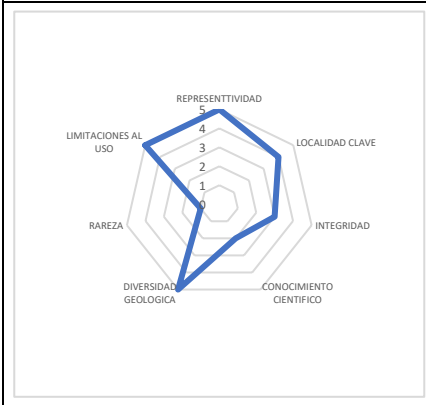
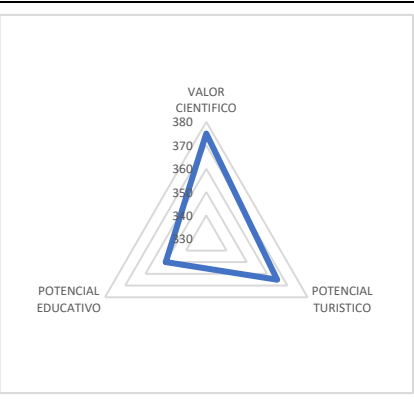
Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

**VALOR CIENTIFICO****VALORACION GENERAL****GEOSITIOS RELACIONADOS****Área Temática**

- ❖ Glaciares y geomorfología que lo origina
- ❖ Depósitos naturales de agua
- ❖ Magmatismo
- ❖ Deformación tectónica
- ❖ Rocas intrusivas
- ❖ Rocas sedimentarias
- ❖ Geomorfologías fluviales
- ❖ Geología económica

**RANKING Y PUNTAJE**

16/77	22/77	25/77	53/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
375/500	365/500	350/500	230/500

**ACCESIBILIDAD**

Para llegar a este fabuloso Geomirador, se puede hacer partiendo del Cusco, en la vía principal que se encuentra poco antes de llegar a Pisac, se ubica a 5,8 km de Pisac, su accesibilidad es fácil, solamente se tiene que parar poco antes de llegar a la ciudad de Pisac.

**DESCRIPCION**

El Geomirador de Taray presenta una vista espectacular del corazón del Valle Sagrado, por tal motivo es una parada favorita de los turistas, está ubicado a una altura de 3,208 msnm, en la región natural de la Puna. Concede un clima semiseco y templado, con temperaturas máximas de 23 °C a 27 °C y temperaturas mínimas de 5°C a 11 °C; en este geomirador se puede observar con mayor claridad la belleza paisajística, que tiene como protagonista al río Vilcanota rodeado de las formaciones geológicas como; el Grupo Mitu, Formación Huanacáné, etc. También se observan las poblaciones que se asientan en el Valle, campos de cultivo donde resalta el maíz como fuente principal de riqueza de la zona de estudio, es común encontrar un clima despejado y por ende visualizar notoriamente los nevados alrededor. En cuanto a la flora encontramos la ortiga, kantú, chachacomo, el Queuña; en cuanto a la fauna podemos encontrar el cernícalo andino, la paloma cuculí, la targarita azul amarilla, el chaiña; también podemos encontrar vendedores artesanales.

Se observan características geológicas claras como depósitos de cono de deyección a la derecha e izquierda del cauce principal, aportadas por las quebradas transversales al valle; terrazas aluviales de primer segundo y hasta tercer orden en el ancho de hasta 800 metros del valle y donde se siembra desde tiempos históricos el maíz; también laderas moderadamente empinadas con depósitos de deslizamiento y extensa masificación de plantas.

El río Vilcanota sigue su cauce en gran longitud por el eje del anticlinal del Vilcanota a raíz de la debilidad que generó el sistema de fallas regional Cusco-Urcos-Sicuani, activados por la tectónica andina.

Desde el Geomirador de Taray se puede observar el río Sagrado “Willcamayu” o río Vilcanota, que fue el principal responsable de la formación del Valle Sagrado, además de ello en las vertientes se observan afloramientos del Grupo Copacabana del Pérmico inferior (~290.1 millones de años), compuesta principalmente por calizas y lutitas marinas, en algunas zonas conglomerados; el Grupo Mitu (de unos 251 millones de años), se encuentra en discordancia erosional al Grupo Copacabana, es masiva y volcánica en gran potencia, contiene a las formaciones Pisac y Pachatusan; la formación Maras (Edad aproximada 100 Ma, Albiano - Turoniano), que presenta afloraciones caóticas de yeso y anhidrita (tipo Sabkha) intercalados con lutitas rojas, verdes y niveles de calizas; Formación Huancané (Edad aproximada 130 Ma. Berriasiano – Aptiano), está conformados por conglomerados, areniscas y areniscas cuarzosas de color blanco y la Formación Paucarbamba (Edad aproximada 105 Ma, Albiano - Turoniano) formado por areniscas calcáreas, lutitas amarillas, margas, lutitas rojas y verdes.

Tiene mayor atractivo de tipo científico-geológico. todas las formaciones geológicas descritas anteriormente conforman sus flancos, el anticlinal del Vilcanota corresponde al Dominio Intermedio con una dirección NO-SE, teniendo como núcleo aflorante al Grupo Copacabana, las rocas que afloran son del Paleozoico superior hasta el Meso-Cenozoico y su fabricación se debe a la Orogenia Andina. Debido a la erosión del río Vilcanota la cresta desapareció, por lo que solamente se puede distinguir sus flancos.

En Geomirador Taray cuenta con una vista aproximada de 1,300 m2, siendo una ubicación privilegiada para la observación del Valle Sagrado.



a: Se puede observar el Valle Sagrado y al fondo del nevado Pitusiray. (Fuente: [www.flickr.com](http://www.flickr.com)).

b: Se puede observar el acondicionamiento para turistas que se encuentra en el Geomirador. (Fuente: [consultasenlinea.mincetur.gob.pe](http://consultasenlinea.mincetur.gob.pe)).

c: Letrero que muestra que se le da mayor valor al aspecto paisajístico, pero no la parte Geológica. (Fuente: [consultasenlinea.mincetur.gob.pe](http://consultasenlinea.mincetur.gob.pe)).



## **INSTALACIONES CERCANAS**

Como se trata el Geomirador de Taray con un punto de paso, todas las instalaciones los puedes encontrar en la ciudad de Pisac, desde hoteles y restaurantes de todos los precios que el consumidor requiera, también se pueden encontrar puestos de salud y agencias bancarias.

## **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Se usa para contemplar la belleza paisajística del Valle Sagrado, es una parada obligatoria por los turistas tradicionales, especialmente para tomarse fotos, también se aprovecha la zona para el comercio artesanal, se recomienda incluirlo la parte geológica científica que se observa en el Geomirador Taray, como por ejemplo el Grupo Mitu que tiene su relevancia en el contexto nacional, además de ello se puede explicar los efectos que tuvo la Orogenia Andina al formar en Anticlinal del Vilcanota.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

<b>G27</b>	<b>Nombre</b>	<b>Valle del Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno</b>
------------	---------------	---

<b>Ubicación</b>				
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Ollantaytambo
Coordenadas (UTM)	795077	8544240	Altitud	3,865 msnm
Población más próxima (cual y distancia)			~Ollantaytambo a 42,6 km	

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input checked="" type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Formación Ollantaytambo y Formación Verónica
------------------------------------	--

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Magmatismo del Paleozoico, Procesos tectónicos del Paleozoico, ambientes fluvioaluviales del Neógeno-Cuaternario, ambientes continentales del Cuaternario, megafauna y los primeros habitantes de América, Geoformas y Depósitos glaciares.

**Possibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.



**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)      Se accede por pavimento en la vía Ollantaytambo-Quillabamba.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~42,6 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción: En medio del abra esta atravesado por la vía asfaltada Cusco-Quillabamba.

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo de protección:

Urgencia de protección:      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro Sin propiedad

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa</li> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> </ul>

<b>RANKING Y PUNTAJE</b>			
37/77	16/77	19/77	28/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
305/500	370/500	360/500	280/500

**ACCESIBILIDAD**

Para poder acceder al abra Málaga lo podemos hacer desde Cusco, nos dirigimos hacia Ollantaytambo, una vez en ahí nos dirigimos por la vía hacia Quillabamba, como 1 hora y media nos bajamos pasando el recorrido por el abra, durante el trayecto y la parte superior del recorrido podremos observar el Abra Málaga en su máxima esplendor.

**DESCRIPCION**

El abra Málaga es un abra de origen glaciar, que ha quedado configurado por la última glaciación del Pleistoceno, se originó en la zona de contacto entre la Formación Ollantaytambo y la Formación Verónica. La Formación Ollantaytambo (de hace 541 millones de años), formado por brechas, conglomerados, seguidos por areniscas cuarcíticas suprayacidas por andesitas de color oscuro; estas rocas se hallan afectadas por la esquistosidad eoherciniana y la Formación Verónica (de unos 477.7 millones de años), formado por conglomerados, cantos de cuarcitas, pizarras desarrolladas en un medio sedimentario y afectados por el metamorfismo de la Tectónica Caledoniana.

En la historia geológica de la Tierra, existieron cinco grandes glaciaciones que son la glaciación Huroniana (entre 2,400 a 2,100 millones de años, durante el Paleoproterozoico del Precámbrico), la Criogénica o Bola de Nieve (comenzó hace unos 720 millones de años y finalizo hace unos 635 millones de años, durante el Neoproterozoico del Precámbrico), la glaciación Andino-Sahariana que se produjo durante el Paleozoico, Ordovícico tardío y el Silúrico (entre 450 y 420 millones de años), y la glaciación Karoo que fue la más larga de las glaciaciones (entre 360 a 260 millones de años, del Devónico superior al Pérmico superior) y por último la glaciación Cuaternaria que es la última de las cinco glaciaciones.

La Glaciación Cuaternaria a la vez se compone de cuatro periodos glaciares como son Glaciación de Würm o Wisconsin, Glaciación de Riss, Glaciación de Mindel y Glaciación Günz, estas cuatro glaciaciones tuvieron algún efecto en la formación del abra Málaga del Pleistoceno, pero es más que toda la glaciación Würm (última edad de hielo) que modificó la geomorfología del Abra Málaga.

Se sabe que durante el Pleistoceno hubo una conexión de los subcontinentes de América, hace unos 2.5 millones de años, este acontecimiento geológico fue decisivo para hacer variar la circulación oceánica y por lo tanto atmosférica, afectando principalmente una corriente de agua que originalmente iba hacia el sur y que a causa de dicho suceso cambiaron su rumbo hacia el norte (corriente del Golfo), como se sabe para que exista mayores glaciares se necesita la abundancia de agua en la atmósfera, pero que generalmente proviene de la pluviosidad. Pero ello debe estar asociado a las corrientes de aguas cálidas en los márgenes continentales, fue este fenómeno el que sucedió, es por ello que se dieron los periodos glaciares del Pleistoceno. También es importante mencionar que los periodos glaciares están determinados por el grado de inclinación del eje de la Tierra y su órbita alrededor del Sol. Pero en términos generales las causas de las glaciaciones cuaternarias están relacionadas por factores como los ciclos astronómicos, la composición atmosférica, la tectónica de placas y las corrientes marinas.

Al periodo de glaciación también se le conoce como glaciación Würm o Edad de Hielo, es reconocido como el último periodo glacial que ha experimentado la evolución geológica de la Tierra, tuvo su comienzo hace 110,000 años y finalizó alrededor de 9,700 a. C. Entre Asia y América en el estrecho de Bering el nivel del agua se redujo, creando un puente al que se le denominó “puente de Bering”, se cree que por el estrecho el hombre cruzó de Asia hacia América, durante un breve periodo.

Extensas zonas del Valle Sagrado de los Incas fueron ocupadas por casquetes de hielo, el clima en el Valle Sagrado se redujo al extremo, hasta el punto en que toda la Cordillera de los Andes estaba cubierta por hielo, esto fue un aspecto importante para el modelado del Abra de Málaga.

El abra Málaga corresponde a un valle glacial que es una forma característica de la actividad erosiva de los glaciares. El contraste con los valles fluviales se manifiesta por el hecho de que los ríos están en contacto sólo con una pequeña parte del valle, mientras que el hielo de un valle glacial ocupa gran parte del perfil transversal (Price, 1973).

El hielo fue responsable de canalizar y excavar profundas artesas en los límites de la Formación Verónica y Formación Ollantaytambo, ubicadas en el área de montaña; el abra Málaga, recibió abundante precipitación de nieve, unido a potentes movimientos glaciares que modificaron este espectacular relieve. Según Linton (1963) el abra de Málaga corresponde a un valle glacial de tipo islándico, donde el área de alimentación es un casquete de hielo y este escapa hacia valles preglaciares, debido a que en el abra Málaga se observa una geomorfología de abrupta caída en la zona.

El abra Málaga también sirve para el estudio de otras ciencias por encontrarse abundante flora y fauna nativa de interés para profesionales en biología, también es usado como una ruta para hacer ciclismo de montaña.



a: Se puede observar el Valle Glaciar del Abra Málaga, una zona que pone en contacto a la Formación Ollantaytambo y a la Formación Verónica. (Fuente: [www.fullday.pe](http://www.fullday.pe)).

b: Siguiendo la carretera muy cerca al abra se logra observar en nevado Verónica y muchas geoformas características de las zonas altas del Valle Sagrado, también flora y fauna. (Fuente: [www.peru.travel](http://www.peru.travel)).



c: Vista de la cima del Abra Málaga. (Fuente: [intupacusco.com](http://intupacusco.com)).

d: Por las partes altas del abra se logra observar el nevado Verónica, también flora y fauna nativa de las zonas altas. (Fuente: [www.perubirds.org](http://www.perubirds.org)).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones más inmediatas se encuentran en la ciudad de Ollantaytambo, desde hoteles, restaurantes, agentes bancarios, etc., los puedes encontrar en diferentes precios que van desde restaurantes y hoteles básicos hasta hoteles y restaurantes de cuatro estrellas y cuatro tenedores.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da actualmente es usado como un laboratorio biológico, los profesionales en biología y medio ambiente lo usan para estudiar la flora y fauna presente en el abra Málaga, nuestra recomendación es que se incluya en zonas de interés que están siendo cartografiado por el INGEMMET, ya que es una zona estratégica que tiene que ser tenido en cuenta para su estudio. Además de ello se recomienda que se acondicionen mejores Geomiradores para que se pueda observar esta joya geológica que aguarda el Valle Sagrado de los Incas.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

G28	Nombre	Geomirador de Inti Punku
-----	--------	--------------------------

<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Ollantaytambo	
Coordenadas (UTM)	791050	8533020	Altitud	3,885 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Ollantaytambo a 6,5 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	

Otro	Valor histórico cultural
------	--------------------------

Formación geológica que lo alberga	Formación San José
------------------------------------	--------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Contextos geológicos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** No es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Camino de tierra  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual

Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:

Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

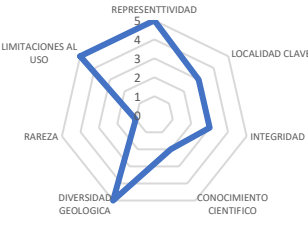
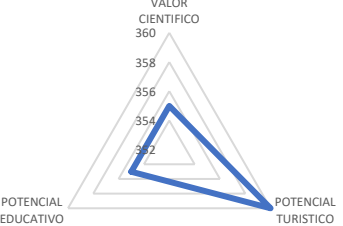
Tipo protección: de  Protegido En cierta manera por la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

<b>RANKING Y PUNTAJE</b>			
27/77	25/77	21/77	50/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
355/500	360/500	355/500	245/500

**ACCESIBILIDAD**

El viaje empieza en Cusco, nos dirigimos a la ciudad de Ollantaytambo, luego tomamos un mototaxi y nos dirigimos a la comunidad de Cachicata en mototaxi, el viaje dura 15 minutos, desde Cachicata comienza el ascenso hacia el Geomirador Inti Punku con una distancia de 3 kilómetros, solamente tienes que seguir el camino marcado, en todo el trayecto tienes que disfrutar la belleza del paisaje, la caminata dura aproximadamente 2 horas a ritmo intermedio, lo mejor es hacerlo en la mañana bien temprano.

**DESCRIPCION**

El Geomirador Intipunku está ubicado en la cima del cerro Yanaorjo sobre la formación San José, es un punto favorito del turismo tradicional, en el camino de ascenso se aprecian chullpas incas (parte del Geositio G20), desde la cima se puede observar el nevado Verónica y todo el camino esta correctamente señalado. En el lugar destaca una estructura llamativa conocida como Inti Punku, que significa "puerta del sol". Este lugar fue un antiguo mirador inca desde donde se vigilaba a quiénes ingresaban a Machu Picchu, ya que no cualquiera tenía acceso; también se pueden observar graderíos hechos de roca. Inti Punku se encuentra a 9 km del pueblo de Ollantaytambo, dentro del territorio de la comunidad de Cachicata.

La estructura de la puerta del Sol está compuesta por bloques de roca cuadrangulares apilados unos sobre otros, hechos de rocas intrusivas de composición y textura granítica con fenocristales de plagioclasa, que son formaciones rocosas de la era paleozoica, asociados con intrusiones generadas por la tectónica Mitu (Permo-Triásico) y el batolito de Machupicchu.

Desde el geositio se observa la geomorfología única de los andes, como el majestuoso nevado Verónica y el valle del Vilcanota, sus pueblos que aún conservan la esencia inca como Ollantaytambo, crestas



montañosas, valles glaciares, terrazas fluviales, deslizamientos, conos y abanicos aluviales. Estas características han sido moldeadas por procesos geológicos como la erosión glacial, la actividad volcánica, la tectónica y el río Vilcanota.

Entre los aspectos geológicos más resaltantes a describir están: la vista al majestuoso nevado Verónica, que se encuentra sobre la Formación del mismo nombre (~477 millones de años, del Ordovícico inferior), compuesto por conglomerados de cantos de cuarcita bien redondeados en matriz arenosa, con alargamiento tectónico; esta formación fue afectado por la tectónica distensiva y subsidencia de Cámbrico tardío al Ordovícico temprano, pues contiene sedimentos metamórficos y conglomerados de origen aluvial. Durante el Mesozoico, con el desarrollo del Ciclo Andino se genera una depresión que termina con un gran levantamiento, este último conocida como Orogenia Peruana o Andina; luego, en el Plioceno, la Formación Verónica dio un renovado levantamiento llegando a medir más de 4,000 metros y en el Cuaternario alcanza su actual fisonomía.

Durante el Pleistoceno se formó grandes capas de nieve en la Formación Verónica, pero al terminar esta época geológica el planeta tierra experimentó un aumento de temperatura y gran parte del glaciar se derritió, el nevado Verónica es el residuo de dicho periodo glaciar.

Podemos observar también la Formación Ollantaytambo que es la formación geológica más antigua del Valle Sagrado de los Incas, (de hace 541 millones de años), formado por brechas, conglomerados, areniscas cuarcíticas suprayacidas por andesitas de color oscuro. Estas rocas se hallan afectadas por la esquistosidad eoherciniana. La Formación Ollantaytambo es el resultado de la Orogenia Famatiniana ocurrida en Argentina y es importante porque se correlaciona con distintas formaciones geológicas en el país, Se observan también rocas oscuras como pizarras y lutitas negras de la Formación San José (de hace 440.8 millones de años).



a: La puerta del sol o Geomirador  
Inti Punku, facha principal

b: Vista de la Formación San José, que presenta rocas metamórficas como pizarra.



c: Mirador Inti Punku con vista al fondo del Valle Sagrado de los Incas.

d: Vista desde el Geomirador Inti Punku del Valle Sagrado de los Incas y el nevado Verónica.





e: Mirador Inti Punku con vista hacia la Verónica. (tomado de [www.packing-up-the-pieces.com](http://www.packing-up-the-pieces.com)).

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las instalaciones cercanas se encuentran en Ollantaytambo, desde hoteles, restaurantes, entidades bancarias y hospitales, es por ello que antes de iniciar el ascenso se recomienda aprovisionarse, ya que el ascenso y descenso dura alrededor de 6 horas.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da es de un mirador tradicional, es una ruta favorita de los turistas que arriban a Ollantaytambo, la propuesta que damos es que se debería establecer los atributos geológicos del Valle Sagrado de los Incas y aprovechar el Geosítio para comprender la historia geológica que encierra el valle, los operadores turísticos también deberían capacitarse para agregar la temática geológica a sus explicaciones con los turistas.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

<b>G29</b>	<b>Nombre</b>	<b>Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna</b>
------------	---------------	--

<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Ollantaytambo	
Coordenadas (UTM)	797078	8532614	Altitud	2,890 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Ollantaytambo a menos de 1 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input checked="" type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro				

Formación geológica que lo alberga	Formación Ollantaytambo
------------------------------------	-------------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Magmatismo Paleozoico, Procesos Tectónicos del Paleozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado     

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<b>Área Temática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
14/77	46/77	46/77	14/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
400/500	295/500	285/500	320/500

### ACCESIBILIDAD

Para acceder al Complejo volcánico cámbrico de la Formación Ollantaytambo en el cerro Pinkuylluna solamente tienes que tomar la ruta Cusco-Ollantaytambo que esta como a 62 kilómetros de la ciudad del Cusco, una vez llegado a Ollantaytambo puedes ver el afloramiento al pie de los restos arqueológicos.

### DESCRIPCIÓN

El complejo volcánico cámbrico de la Formación Ollantaytambo en el cerro Pinkuylluna contiene una serie de rocas metamórficas, que parece ser la continuación de los procesos Precámbricos, aflora al pie de las ruinas de Ollantaytambo. La formación Ollantaytambo como tal constituye una de las unidades más antiguas de la zona de estudio, sin presencia de fósiles, o algún otro indicio de su edad, es decir fueron los primeros rastros de roca solidificada de edad cámbrica, pasando por incontables sucesos hasta convertirse en rocas metamórficas ubicados hoy en la cordillera oriental.

Esta cumbre donde se asentaron los pueblos incas y constituyeron andenes para la producción de alimentos. Presenta tres niveles claros, conglomerados, nivel volcánico (ignimbritas) y lutitas verdes con cuarcitas y niveles cineríticos en la parte superior (Carlotto, et al., 1996).

Estos niveles cineríticos sugieren que en el Cámbrico ocurrieron movimientos epirogénicos, procesos tectónicos distensivos ocurridos en todo el continente. Al parecer dieron lugar en partes a un vulcanismo en medio continente asociados a una sedimentación continental con materiales vulcano sedimentarios que dieron lugar a la generación de la cuenca donde se depositaron las siguientes formaciones del Ordovícico; Formación Verónica, Formación San José, Formación Sandia y que actualmente el eje es la cordillera oriental (Marocco 1977, citado por Carlotto et al., 1996).

Los niveles volcánicos son importantes para la correlación con formación relacionados a la misma época que afloran en diversos lugares del país, teniendo un interés científico notable para fines prácticos.

A comienzo del Paleozoico tuvo lugar la Orogenia Famatiniana, que viene a ser una orogenia que ocurrió en el continente sudamericano anterior a la formación de la Cordillera de los Andes, específicamente se dio en la parte occidental del continente sudamericano, la Orogenia Famatiniana tuvo una duración desde finales del Cámbrico hasta el Devónico superior, su actividad orogénica duro entre 490 y 460 millones de años. La Orogenia Famatiniana trajo un metamorfismo y deformación en la corteza terrestre, a la vez trajo consigo erupción e intrusión de magma a lo largo de un arco magmático al que se le denomina arco magmático famatiniano.

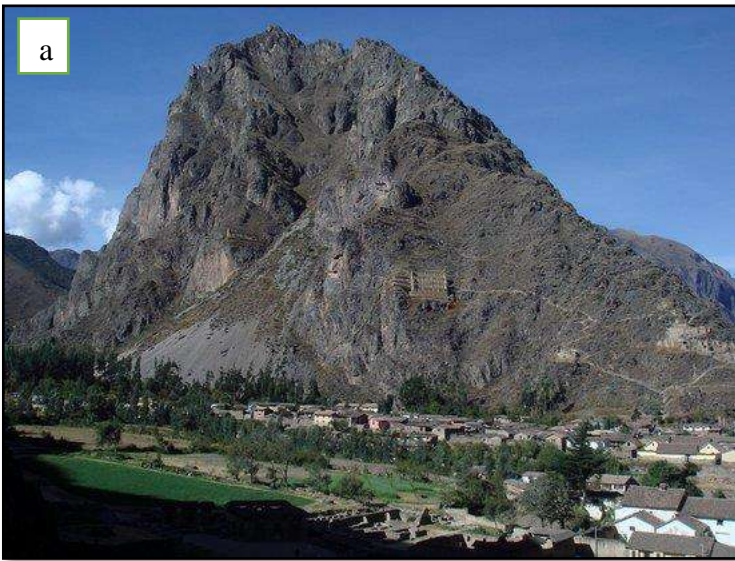
Los afloramientos de la Orogenia Famatiniana podemos encontrarlo en Sierras Pampeanas en el noreste de Argentina, en el Complejo Metamórfico de Belén en Chile y en la Cordillera Oriental de Perú, zona donde se desarrolló un arco magmático.

Con respecto a la tectónica de la placa, la Orogenia Famatiniana fue causado por la subducción de la litosfera del océano de Japeto (Japeto fue un océano que tuvo su existencia entre 600 y 400 millones de años, entre el Neoproterozoico y Paleozoico) por debajo de Gondwana, fue un proceso que a medida que avanzaba la subducción, la cúspide de la orogenia fue el resultado de la colisión del terrano de Cuyania (es un fragmento de la litosfera que es limitado por fallas, formado por un proceso tectónico de una placa litosférica de naturaleza continental u oceánica se aleja de su lugar de origen para luego unirse a otro conjunto geológico) con Pampia (Pampia fue un antiguo microcontinente colisiono con el cratón del Rio de la Plata y a la vez con el cratón del rio Apa).

En la Formación Ollantaytambo, la unidad litológicamente más espectacular y más indicativa para las interpretaciones del entorno tectónico de la génesis del magma es una sucesión de brechas monomílicas, volcánicas y verdes. Consisten en fragmentos volcánicos muy empaquetados, en su mayoría angulares, en bloques o astillados en una masa de suelo de un crecimiento intercalado de minerales arcillosos y fragmentos de roca volcánica microscópicamente pequeños. En ocasiones, fragmentos de cenizas gruesas que recuerdan a los antiguos fragmentos de vidrio sideromelano. (Bahlgurg et al. 2006).

Complejo volcánico cámbrico de la Formación Ollantaytambo es el resultado de la Orogenia Famatiniana, tiene un valor científico importantísimo debido a que se usa para estudiar los efectos de las primeros procesos tectónicos ocurridos en la historia geológica del Perú después del Precámbrico, también se usa para correlacionarlo con otras formaciones geológicas, ya que solamente se encuentra en Cusco y los lechos Umachiri en el Departamento de Puno, pero es más representativos los de la Formación Ollantaytambo.

Lo que le da mayor valor geológico, científico e histórico es la presencia de restos arqueológicos como son la fortaleza militar inca de Ollantaytambo y los restos arqueológico de Pinkuylluna.



a

a: Cerro Pinkuylluna que es el afloramiento más vistoso de la Formación Ollantaytambo. (Fuente: [www.tripadvisor.com.pe](http://www.tripadvisor.com.pe)).



b

b: Se observa rocas metamórficas producto del tectonismo, la parte más superficial se encuentra muy alterada. (Fuente: [www.flickr.com](http://www.flickr.com)).



c

c: En la base de los restos arqueológicos de Ollantaytambo se encuentra formada por la Formación Ollantaytambo y corresponde a una secuencia estratigráfica. (Fuente: [istockphoto.com](http://istockphoto.com))



## **INSTALACIONES CERCANAS**

Como se encuentra ubicado en Ollantaytambo, al pie de las ruinas, puedes encontrar todos los servicios desde hoteles, restaurantes de diferentes precios, lo cual varía en función de su calidad, también puedes encontrar servicios bancarios y hospitales, al igual que medios de transporte en todo horario.

## **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Se usa para el turismo tradicional, ya que al pie del Complejo volcánico cámbrico de la Formación Ollantaytambo se encuentran restos arqueológicos, lo que proponemos es que se le de su valor geológico y se oferte conocimientos geológicos científicos en los paquetes de viaje que se brindan a los turistas. También se recomienda que se hagan mayores estudios con respecto a su relación con la Orogenia Famatiniana, su valor científico que representa con respecto a su lugar estratigráfico y su evolución orogenica en la historia geológica del Perú y el mundo.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Heinrich Bahlburg , Víctor Carlotto, José Cárdenas. (noviembre 2006). Evidencia de vulcanismo de arco del Ordovícico Temprano a Medio en la Cordillera Oriental y el Altiplano del sur del Perú, Formación Ollantaytambo y lechos Umachiri. Lima-Perú: INGEMMET.
- Giovanni Edson PEDEMONTE CASTRO. (Lima-Perú, 2006). Reconstrucción de la historia tectonotermal del Complejo Huaytapallana mediante geocronología de U-Pb en minerales accesorios.

<b>G30</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nevado Pumahuanca</b>
------------	---------------	--------------------------

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Urubamba
Coordenadas (UTM)	810306	8540275
	Altitud	5,320 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Urubamba a 13,5 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input checked="" type="checkbox"/>	

Otro | Valor cultural para la población de Urubamba.

Formación geológica que lo alberga	Macizo de Urubamba
------------------------------------	--------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Procesos tectónicos del Paleozoico, Batolitos y complejos plutónicos del Paleozoico, Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Acceso por tierra y camino de herradura.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse del mismo lugar de manera excelente.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
21/77	40/77	35/77	26/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
360/500	315/500	320/500	285/500

**ACCESIBILIDAD**

Para acceder al nevado Pumahuanca, se tiene que dirigirse primeramente a la ciudad de Urubamba, una vez en Urubamba comenzamos a dirigirnos hacia el nevado por la carretera que te conduce hacia la quebrada Pumahuanca, una vez llegado a la quebrada, podremos ascender al nevado Pumahuanca, otra opción es visualizarlos desde las altiplanicies de Piuray y Maras.

**DESCRIPCION**

El nevado Pumahuanca está enclavado sobre el macizo de Urubamba al igual que el nevado Chicón, sirve como fuente de agua a la población de Urubamba. Pertenece a la cadena de nevados Chicón, Pituisiray, Sawasiray, Capacsaya, Sirihuani y Ccerayoc, con un pico máximo de 5320 msnm, litológicamente se encuentra sobre el macizo plutónico de Chicón. Parece constituir una prolongación del Batolito de Mesa Pelada. Presenta lagunas glaciares a su alrededor siendo las más conocidas la laguna Milpo y Aruraycocha.

El nevado Pumahuanca como los otros nevados es visitable y la geología que lo cubre es llamativa. Las rocas presentan coloraciones blancas debido a su composición graníticas, sus morrenas y diques naturales alrededor son notablemente distinguibles, la belleza de sus lagunas glaciares de aguas claras y transparentes son admirables.

En el camino hacia el geositio se pueden notar diferentes formaciones como rocas volcánicas del Grupo Mitu (Triásico-Jurásico), areniscas de la Formación Huancané (Cretácico inferior), lutitas del Grupo Yuncaypata (Cretácico superior), areniscas y lutitas de las formaciones Quilque-Chilca (Paleoceno), areniscas rojas del Grupo San Jerónimo (Eoceno-Oligoceno) y depósitos cuaternarios como morrenas, depósitos aluviales - coluviales, etc. (Carlotto et al. 2010).

Para conocer su evolución geológica tenemos que retroceder al Paleozoico superior (~280 millones de años), durante de la Tectónica Tardiherciniana, periodo en el cual se formó el Macizo de Urubamba en la Cordillera Oriental. Dominado por procesos de estiramiento en esta parte de la cordillera Oriental, a partir de ~240 Ma en el Triásico medio (Acosta & Sempere, 2017). Dicho macizo se formó al interior de la corteza terrestre a través de un proceso de Rift continental (ver imagen “c” en ficha descriptiva G16), pero durante gran tiempo geológico no logro salir a la superficie. A partir del cretácico superior e inicios de Cenozoico, inició el ciclo andino y los acentuados esfuerzos compresivos debido a la convergencia de la placa de nazca (oceánica) y la placa sudamericana (continental), que ocasionó el inicio del levantamiento de la cordillera andina (Ramos & Aleman, 2000) y que parte del batolito pudiera salir a la superficie, abarcando grandes extensiones de terreno. El gran levantamiento tiene mucho que ver con el Ciclo Andino y los eventos tectónicos quechua e Inca, finalmente durante el Plioceno se llegó a exhumar hacia la superficie y en el cuaternario alcanzó su actual fisonomía.

Se sabe también que durante el Pleistoceno nuestro planeta pasó por periodos de glaciación, pero durante el último periodo glaciár se formó el nevado Pumahuanca, actualmente se vive un periodo interglaciár con cierta calma. Este nevado es el vestigio del periodo glaciár, aunque actualmente por consecuencia del calentamiento global se está perdiendo metros cúbicos de nieve.

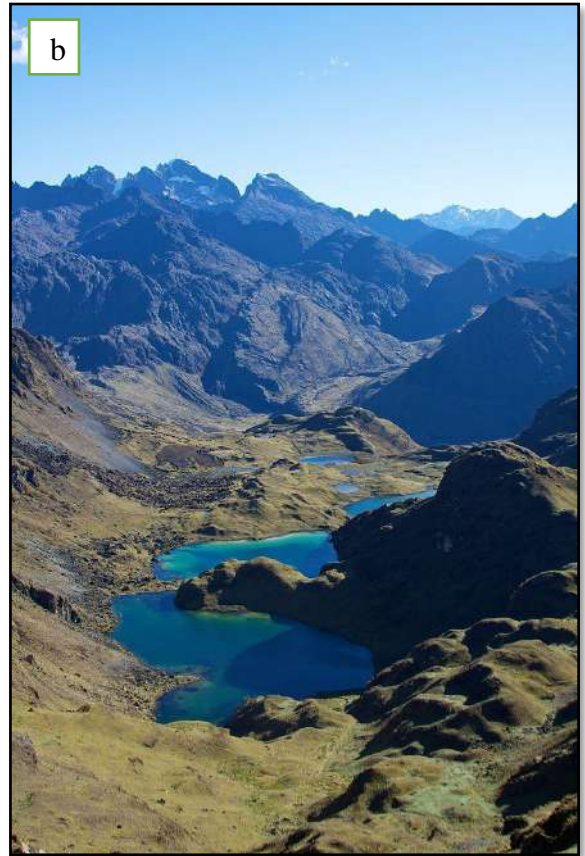
Por otra parte, el estudio científico de este nevado junto al de Chicón y Pituiray es importante para evitar situaciones de peligro por avalanchas, aluviones causados por sismos y/o retroceso glaciár, que afectaría a poblaciones asentadas en la parte baja del geosito. Su protección debe ser categorizada como de importancia elevada.



a: Caminata hacia el nevado Pumahuanca a través de sendero señalizado cerca al abra Wakawasi en la ruta de trekking Nevado Pumahuanca-Baños termales de Lares, se pueden observar granitos grises fracturados.

b: Pumahuanca visto desde Killaqucha al noreste de la misma. (Fuente: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)).

c: Nevado Pumahuanca en su máximo esplendor durante el invierno.





c: Valle Glaciar del Nevado Pumahuanca. (Fuente: [www.alltrails.com](http://www.alltrails.com)).

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones los encontramos en el corazón mismo del Valle Sagrado de los Incas, es decir en la ciudad de Urubamba, todo tipo de servicios, desde hoteles, restaurantes, hospitales, agencias bancarias, etc., pero lo recomendable es ir al nevado Pumahuanca con agencias de viajes.

Los que gustan del trekking lo toman al nevado Pumahuanca como un punto de paso hacia Lares, entonces existen también instalaciones aceptables en la ciudad de Lares, pero solamente lo básico en cuanto a restaurantes y hoteles.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso actual que se le da, sirve como fuente de agua potable a la ciudad de Urubamba, además de ello está presente en la cultura urubambina, la propuesta que damos es que se incluya en los Geosítios de interés por parte de INGEMMET, y que concientice a la población de su pérdida de metros cúbicos de hielo, otra propuesta que damos es que se mejoren las rutas de acceso para poder escalarlo y se mejoren los letreros de señalización, también se deberían establecerse y acondicionarse Geomiradores.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Ramos, V., & Aleman, A. (2000). Tectonic evolution of the Andes. Tectonic Evolution of South América 31st Int. Geol. Cong., Río de Janeiro, Brazil, 453-480.
- Acosta Ale, J. G., & Sempere, T. (2017). EVOLUCIÓN TECTÓNICA Y METALOGÉNESIS DEL PERÚ. ProEXPLO 2017, 2-7.

<b>G31</b>	<b>Nombre</b>	<b>Deslizamiento del cerro Yawarmaqui en Urubamba</b>
------------	---------------	---

<b>Ubicación</b>				
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Urubamba-Maras
Coordenadas (UTM)	810477	8526446	Altitud	3,100 msnm
Población más próxima (cual y distancia)			~Urubamba a 4 km	

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petroológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Formación Maras
------------------------------------	-----------------

Ecológico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input checked="" type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico Nacional:** Geformas y depósitos glaciares.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.



**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Su acceso panorámico es por tierra.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Se puede observarse del sector Cotohuincho y Habitat.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

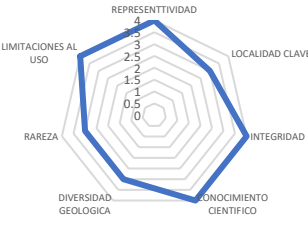
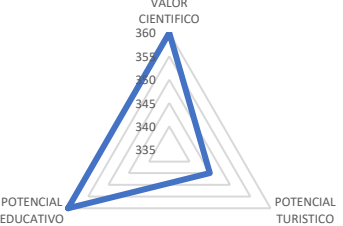
Tipo de protección:

Urgencia de protección:      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
22/77	30/77	20/77	61/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
360/500	345/500	360/500	210/500

**ACCESIBILIDAD**

Para acceder a una vista panorámica, nos dirigimos primeramente a Urubamba, una vez en Urubamba vamos a los sectores de Cotohuincho y Habilidad para tener la mejor vista del deslizamiento Yawarmaqui, pero también podemos ver de mejor manera desde el Geomirador Tantanmarca.

**DESCRIPCION**

Como una de las áreas temáticas a tomar en cuenta para la elección de Geositios tenemos este deslizamiento de gran dimensión y con valor cultural-histórico en el Valle Sagrado. Mencionado deslizamiento se dio históricamente en el año 1678 y actualmente es activo, se ubica en el flanco izquierdo del valle del Vilcanota, a lo largo de la ladera del cerro Yawarmaqui (en castellano “mano sangrienta”). Está constituido por lutitas masivas rojas con sedimentos solubles como halitas y yesos de la formación Maras, que se caracterizan por ser incompetentes, de baja soportabilidad y mala calidad.

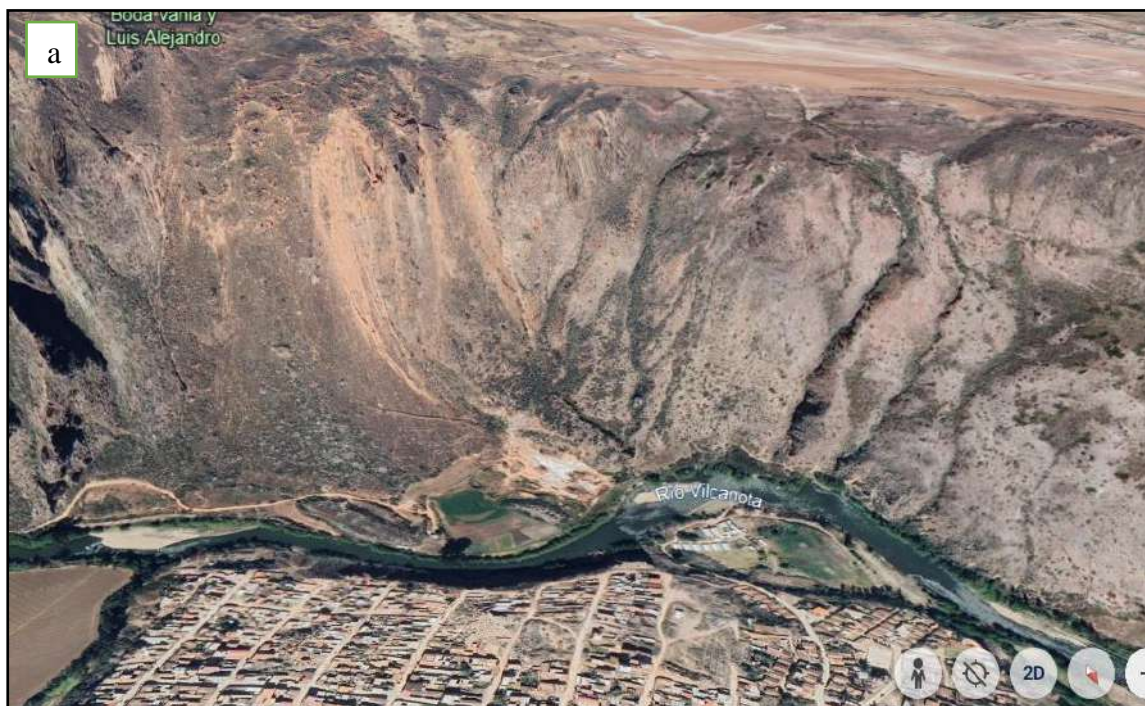
Este cerro es muy inestable, propenso a caída de material, deslizamientos, conos de deyección con generación de depósitos coluvio-deluviales debido a factores climáticos desencadenantes como lluvias intensas cada año. Haciendo de este lugar una zona activa de movimientos en masa.

Lo llamativo es que su plano de deslizamiento actuó como una zona de debilidad por donde el agua rompió el dique natural que lo represaba, generando una sinuosidad hacia el lado del deslizamiento que hasta hoy sigue siendo el cauce del río. Se puede observar coronas de deslizamientos antiguos, rampas o plataformas de despeque; desde el tramo de carretera Urubamba – Ollantaytambo, mirando hacia la margen izquierda, también se observa material coluvial como bolones de lutitas masivas, yesos y rocas del río Vilcanota. Además de suelo edáfico, limo, fango. Donde actualmente se asientan algunas

edificaciones de material noble más resistentes gracias al planeamiento ante riesgos y desastres por parte de la municipalidad de Urubamba; estas zonas son Habitat Illary y Qotohuincho. (INGEMMET, 2020).

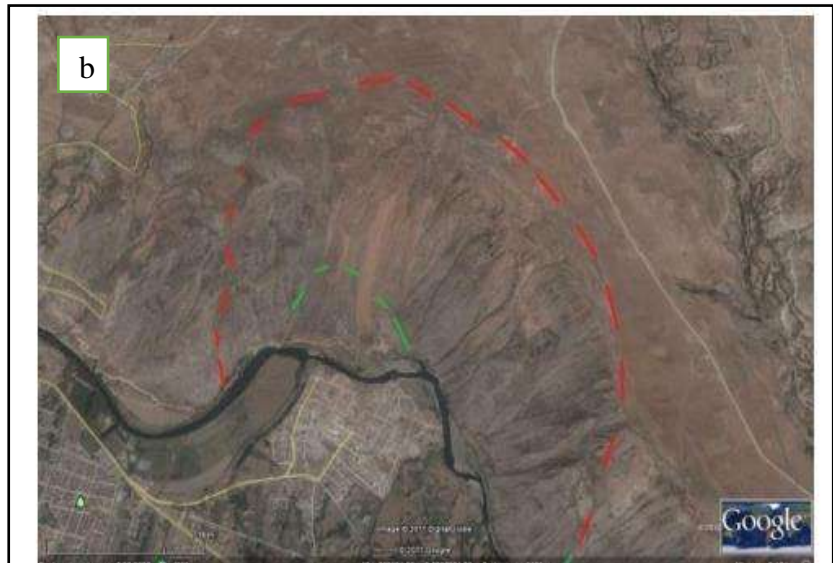
El deslizamiento del cerro Yawarmaqui se da debido al exceso de humedad, ocurre por la infiltración de agua de lluvia en las capas de anhidrita lo que provoca un aumento de volumen, ocasionando presiones enormes sobre las rocas adyacentes, pero los que se ven más afectados son los bloques de yeso y las rocas arcillosas experimentando contracciones por desecación a causa de la pérdida de humedad durante la época de sequía, motivo por el cual pierden estabilidad y se deslizan ladera abajo entre los meses de agosto a octubre. (Kalafatovich, 1977).

Según la historia, un viernes 19 de agosto de 1678, al promediar las diez de la mañana, ocurrió un deslizamiento en el cerro Yawarmaqui a treinta cuadras del pueblo de San Pedro de Urubamba; se desprendió un gran pedazo de tierra proveniente del cerro Yawarmaqui, cayendo en trozos hasta el río Vilcanota. Para el día martes 23 represó las aguas del río, lo cual ocasionó que se desviaran sus límites. Para el día miércoles 24 se inundó todo el pueblo de Urubamba que en ese entonces era denominado Santiago de Yucay y se formó un lago. Según se cuenta, de los árboles más grandes solo se alcanzaba a ver las puntas. Para el día 30 pudieron venir personas de los pueblos vecinos y del Cusco para abrir una brecha o portillo a base de barretas y azadas; por donde empezó a fluir el agua.



a: Se puede observar el aspecto actual en que se encuentra el deslizamiento del Cerro Yawarmaqui. (Fuente: Google Earth).

b: Imagen satelital del deslizamiento Cerro Yawarmaqui. (Fuente: Google Earth).



### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones lo podemos encontrar en la misma ciudad de Urubamba, desde hoteles, restaurantes, agencias bancarias, hospitales de todos los precios, además de ello el recorrido que se necesita para llegar al deslizamiento Yawarmaqui son muy cortas, es por ello que no se va necesitar mucha logística para la caminata.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Actualmente no se tiene un uso, pero está enmarcada dentro de la cultura histórica de los urubambinos, debido a que años pasados fue la causa de un gran deslizamiento que sepulto la mitad de Urubamba, hasta el rio Vilcanota lo desbordo, motivo por el cual la sociedad del Valle Sagrado de los Incas compuso mitos, leyendas. La propuesta que podemos dar es que se use como ejemplo de cómo la geodinámica reciente puede modificar la geomorfología de la zona.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Altamirano V. H & Altamirano B. H., (Cusco 2010), Geografía, Historia y Mitología del Valle Sagrado de los Incas., Cusco-Perú.
- INGEMMET. (2020). Informe Técnico N° A7075 Evaluación de Peligros Geológicos por derrumbe en el cerro Yawarmaqui, distrito Maras, provincia Urubamba, región Cusco. Ingemmet.
- Kalafatovich C. (1977), Deslizamientos en el valle del rio Urubamba. Sep. Revista Universitaria Nro. 131. Cusco.

<b>G32</b>	<b>Nombre</b>	<b>Geomirador de Raqchi</b>
------------	---------------	-----------------------------

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Chinchero
Coordenadas (UTM)	817631	8520731
		Altitud
Población más próxima (cual y distancia)		~Urquillos a 5 km

Dimensión: Sitio  Área  Panorámico

**A) Valor científico**

Científico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Interés Geológico Geomorfológico  Paleontológico  Geoquímico  Cárstico  Geo-cultural

Mineralógico  Petrológico  Volcánico  Eólico  Geología Económica

Hidrogeológico  Geotécnico  Fluvial  Sedimentología  Geología Estructural

Estratigráfico  Tectónico  Lacustre  Glaciar

Otro  Interés paisajístico.

Formación geológica que lo alberga	Grupo San Jerónimo
------------------------------------	--------------------

Ecológico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Cultural Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Estético Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Económico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Influencia a nivel: Local  Regional  Nacional  Internacional

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

Nivel de enseñanza Inicial  Primaria  Secundaria  Superior

Potencial didáctico Nulo  Bajo  Medio  Elevado  Muy elevado

**Contexto Geológico Nacional:** Contextos geológicos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)        
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado     

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

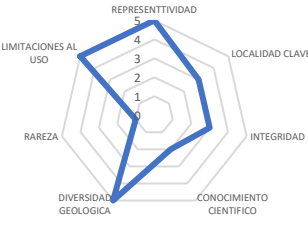
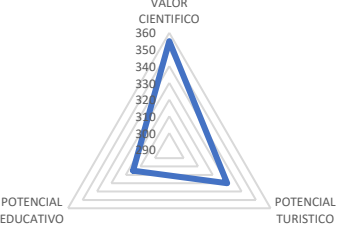
Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro   
Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Glaciares y geomorfología que lo origina</li> <li>❖ Depósitos naturales de agua</li> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> <li>❖ Rocas intrusivas</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> <li>❖ Geología económica</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
28/77	35/77	37/77	36/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
355/500	330/500	315/500	275/500

**ACCESIBILIDAD**

Desde Cusco nos dirigimos hacia Urubamba, pero pasando Chinchero y antes de llegar a Maras nos detenemos y nos dirigimos hacia el Geomirador de Raqchi, es un punto de paso para contemplar la belleza del Valle Sagrado y su geología.

**DESCRIPCION**

Desde este Geositio se pueden ver otros puntos de interés geológico como los nevados presentes en la cordillera oriental, G10, G11, G22, G31 y otros nevados aledaños, en vista hacia el NE y NO.

En la parte baja el Pueblo de Huayllabamba, hacia el lado derecho el sitio arqueológico de Machu Qolqa, hacia el lado izquierdo el pueblo de Raqchi, el Valle Sagrado de los incas en la parte baja, rocas de la Formación Maras en vista hacia el SE Y SO, se puede notar el grupo San Jerónimo, capas con coloraciones rojas de areniscas cuarzosas, parte baja del nevado Chicón (G11) y más al fondo rocas del Grupo Mitu (permo triásico), depósitos de terrazas en el fondo de Valle del rio Vilcanota, depósitos aluviales de afluentes al rio Vilcanota, depósitos de caída como conos de deyección y depósitos de deslizamientos.

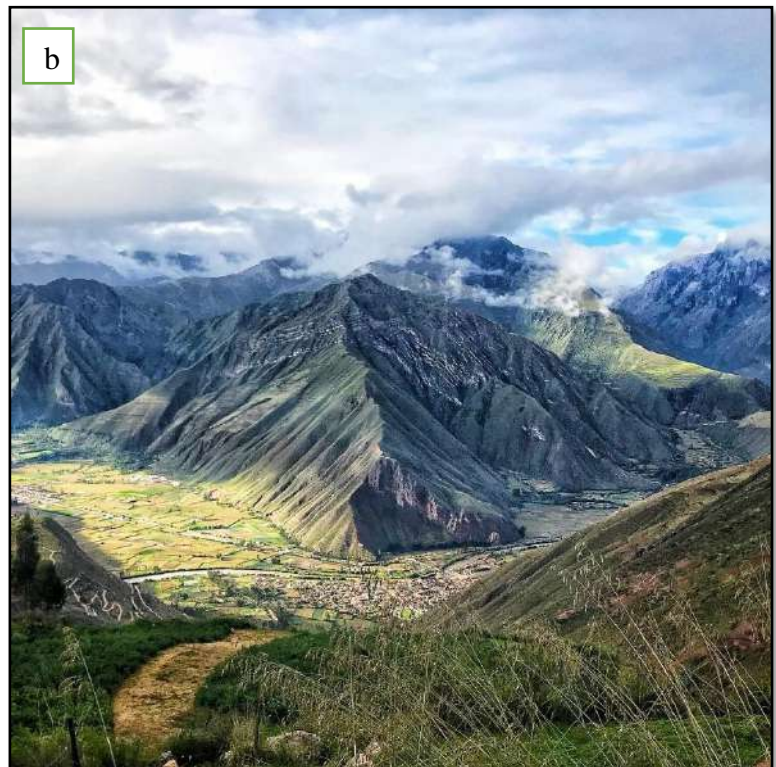
La geología que abarca más, en vista desde este Geomirador es la del Grupo San Jerónimo de carácter continental, estas rocas se originaron debido a la activación de la convergencia de placas tectónicas, con generación de fallamientos y cabalgamientos, lo que acentuaron los movimientos epirogénicos y generaron cuencas de deposición como las de antepaís, debido a la flexión que ocurre en la corteza y se dan dentro de los andes, esto es lo que explica la gran potencia que tiene este grupo de coloración rojiza, junto a la Formación Quilque y Formación Chilca.

El Geomirador Raqchi también nos sirve para entender el origen de la actual geomorfología del Valle Sagrado de los Incas, primeramente, con el gran y renovado levantamiento de la Cordillera de los Andes debido a la Orogenia Andina, prueba de ello tenemos los nevados que se logran observar como el nevado Chicón, Pituisiray, etc., también las formaciones geológicas como el Grupo Mitu (~240 millones de años), Grupo San Jerónimo (~50 millones de años), Formación Maras (~hace 100 millones de años) y otros formaciones geológicas, pero la parte más sorprendente que se logra observar es la forma de como el gran lago que se formó en el Valle Sagrado de los Incas durante el Pleistoceno logro erosionar la zona y transformarlo en un valle, también tuvo que per mucho los glaciares que existieron especialmente del último gran glaciar que afecto a todo el planeta.



a: Vista del Geomirador de Raqchi hacia Yucay, se puede observar el nevado Chicón, y el corazón del Valle Sagrado de los Incas. (Fuente: [andeangreattreks.com](http://andeangreattreks.com)).

b: Vista panorámica del Geomirador de Raqchi, donde se observar el Grupo Mitu, Grupo San Jerónimo y los nevados del Valle Sagrado de los Incas.





## **INSTALACIONES CERCANAS**

Debido a que es un punto de paso, y su estancia es corta, cerca al Geomirador de Raqchi no se va encontrar instalaciones básicas, pero si se puede encontrar en las ciudades de Urubamba, Yucay, Chinchero, Yucay desde hoteles, restaurantes, hospitales y agencias bancarias, además de ello otros servicios adicionales.

## **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

El uso que se le da es como un mirador convencional para disfrutar del paisaje por los turistas que arriban al Valle Sagrado, por ello es necesario que se le dé su valor para disfrutar y describir la geología que encierra el Valle Sagrado, para ello se debe contar con operadores turísticos que tengan conocimiento en geología.

También se recomienda señalizarlos correctamente los accesos y mejorar el acondicionamiento para poder llegar al Geomirador Raqchi, se recomienda también inventariarlo como un punto de interés.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.

<b>G33</b>	<b>Nombre</b>	<b>Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac</b>
------------	---------------	--

**Ubicación**

Región: Cusco	Provincia: Urubamba	Distrito: Pisac
Coordenadas (UTM)	190586	8513579
		Altitud
		3,375 msnm
Población más próxima (cual y distancia)		~Pisac a 3 km

Dimensión:	Sitio <input checked="" type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>
------------	---	-------------------------------	-------------------------------------

**A) Valor científico**

Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input checked="" type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Eólico <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	

Otro	Valor cultural presente en mitos, leyendas.
------	---

Formación geológica que lo alberga	Grupo Mitu
------------------------------------	------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input checked="" type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	

**B) Potencial educativo**

Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input checked="" type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

<p><b>Contexto Geológico Nacional:</b> Geformas y depósitos glaciares.</p> <p><b>Posibilidad de recolectar objetos:</b> Si es posible.</p>
--

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)      No existe camino de herradura que te conduzca al mismo lugar.

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil:       Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual

Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso

Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:

Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado

Se puede observar desde la ciudad de Pisac.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo protección: de  No existe protección específica.

Urgencia protección: de      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro  Sin propiedad

Propiedad Municipal       Área protegida

VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<p><b>Área Temática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Remoción en masa</li> <li>❖ Rocas sedimentarias</li> <li>❖ Geomorfologías fluviales</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
34/77	26/77	27/77	58/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
335/500	360/500	345/500	220/500

### ACCESIBILIDAD

Para poder observar el conjunto rocoso la Ñusta de Pisac, solamente tenemos que dirigirnos a la ciudad de Pisac que queda a 1 hora de Cusco con una distancia de 34 kilómetros, desde la ciudad de Pisac se logra tener una visibilidad aceptable de la Ñusta.

### DESCRIPCION

Este Geositio tiene un interés geomorfológico elevado, ha sido formado por factores climáticos (temperatura, precipitaciones, última glaciación), inestabilidad superficial y cambios cronológicos (tectónicos). Está compuesto por materiales (rocas) afectadas por procesos erosivos en el tiempo generando una silueta similar a la de una Ñusta Inca, de quien se han proyectado leyendas andinas contemporáneas, añadiéndole un valor cultural al patrimonio geológico.

Este macizo se ha podido moldear según las diferentes intensidades de lluvias que cayeron sobre su área, la variedad de contextos a los que se ha sometido, incluso temporadas de temperaturas bajo cero, sumado a las características litológicas de sus componentes; conglomerados, areniscas y lutitas poco consistentes y obedeciendo a la erosión y meteorización química-física.

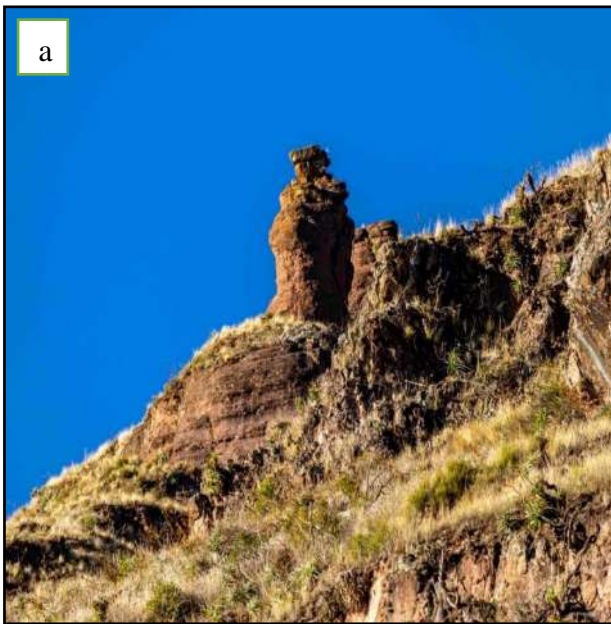
La Ñusta de Pisac (G34) tiene un valor cultural influyente, pues se le atribuyen historias orales dentro de la localidad donde aflora, está asociado al patrimonio cultural a través del folklore y esta relación es válida para su categorización como patrimonio geológico dentro de lo que representa un Geoparque.

Tiene origen en triásico superior luego del asentamiento del Grupo Mitu, pasando por procesos tectónicos y ambientales complejos, pero su mayor rastro de erosión y meteorización se da en el cenozoico, con las activaciones tectónicas que tuvieron efecto sobre rocas de la actual cordillera oriental,

elevando su altura. A medida que los andes se elevaban; la acción de lluvias, viento, cambio de climas y la última glaciación del cuaternario, fueron socavando el terreno meteorizándolo constantemente, logrando que en la actualidad se puede notar el moldeamiento de esta grandiosa geofoma. Otras geofomas se pueden ver a lo largo del valle sagrado sobre rocas de la misma formación; ejemplo de ello es en las coordenadas E:183928 N: 8519709, en vista hacia el Norte.

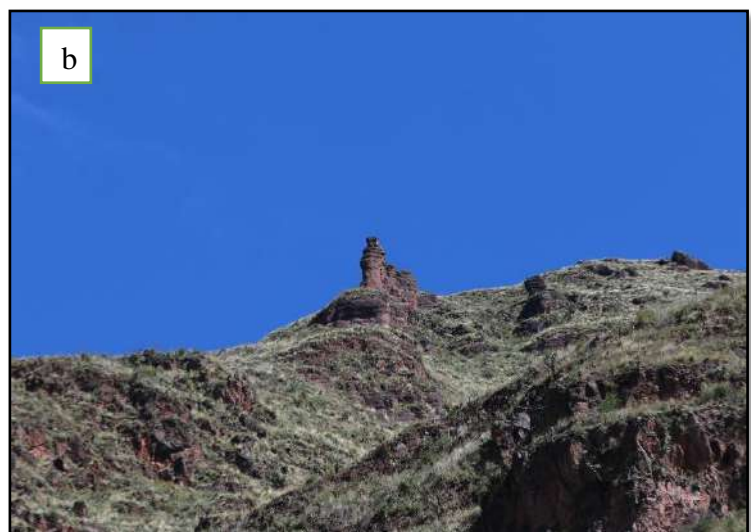
Con su protección se contribuye a preservar este SIG y lo que representa su entorno, así como evitar incendios forestales en épocas de sequía, como el que ocurrió en octubre de 2019 afectando hectáreas de terrenos en la denominada montaña ñusta de Pisac o Ñustayoc al SW de la ciudad de Pisac.

Todos los elementos que conforman este Geosito, flora, fauna, sistemas de andenerías, paisaje natural y cultural e incluso figuras arquitectónicas representan un valor histórico y simbólico que nos ayuda a comprender los orígenes del distrito de Pisac (Chalco, 2015).



a: Conjunto Rocoso de la Ñusta de Pisac visto desde muy cerca, se observan como los factores físicos y químicos han moldeado la formación geológica.

a: Conjunto Rocoso de la Ñusta de Pisac visto desde la población.



## **INSTALACIONES CERCANAS**

En la ciudad de Pisac puedes encontrar hoteles, restaurantes, hospitales, agencias bancarias, agencias de viaje, todo lo necesario para permanecer de una forma óptima en la ciudad de Pisac, además de ello puedes encontrar servicios de transporte a todo el Valle Sagrado.

## **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

Se usa culturalmente por la población de Pisac, ya que se han compuesto mitos, leyendas, etc., por ello se recomienda dar una explicación acerca de su formación geológica, el ambiente geológico en que se formó, su composición, etc.

Se recomienda habilitar rutas de acceso hacia la Ñusta de Písaq y señalizarlo correctamente, también se recomienda que se le dé una mayor relevancia geológica de la formación.

## **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Chalco Salas, A. (2015). MAUK'A PANTEÓN, RECONSTRUYENDO LA HISTORIA. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Gil, W., Carlotto, V., Chávez, R., & Cárdenas, J. (1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Lima: Fimart. S.A.
- Chalco Salas, A. (2015). MAUK'A PANTEÓN, RECONSTRUYENDO LA HISTORIA. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

G34	Nombre	Frente de Cabalgamiento en Ankasmarca
-----	--------	---------------------------------------

<b>Ubicación</b>					
Región: Cusco		Provincia: Urubamba		Distrito: Maras	
Coordenadas (UTM)	184880	8535455	Altitud	4,600 msnm	
Población más próxima (cual y distancia)			~Calca a 30,3 km		

Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input checked="" type="checkbox"/>
------------	--------------------------------	-------------------------------	--

<b>A) Valor científico</b>					
Científico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input checked="" type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petrológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Geología Económica <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Sedimentología <input checked="" type="checkbox"/>	Geología Estructural <input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro <input type="text"/>				

Formación geológica que lo alberga	Grupo Mitu y Formación Paucartambo.
------------------------------------	-------------------------------------

Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input checked="" type="checkbox"/>	

<b>B) Potencial educativo</b>					
Potencial educativo	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Nivel de enseñanza	Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Superior <input checked="" type="checkbox"/>	
Potencial didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>

**Contexto Geológico** Nacional: Procesos tectónicos del Paleozoico, Procesos tectónicos del Mesozoico, Ciclo Andino del Mesozoico y Cenozoico.

**Posibilidad de recolectar objetos:** Si es posible.

**C) Potencial turístico**

Accesibilidad      Muy difícil       Difícil       Moderada       Fácil       Muy fácil

Tipo: Pavimento (P), Ripio (R), Tierra (T)      Acceso por pavimento en buen estado y tierra en regular estado.  
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)

Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en

Bus:       Automóvil: ~30 km      Todo terreno:

Visibilidad      Muy poca       Poca       Moderada       Buena       Muy buena

Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual      Sin valor y sin uso       Sin valor y con uso   
      Con valor y sin uso       Con valor y uso

Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:      Si       No

Descripción:

Peligro geológico:      Muy alto       Alto       Moderado       Bajo       Nulo

Geomirador recomendado      Geomirador Ankasmarca.

**D) Riesgo de degradación**

Deterioro      Poco       Moderado       Avanzado

Vulnerabilidad      Baja       Media       Alta

Protección      Sin protección       Suficiente       Insuficiente

Tipo de protección:

Urgencia de protección:      Muy urgente       Urgente       Mediano plazo       Largo plazo

Situación administrativa

Propiedad del estado       Propiedad Privada       Otro  Sin propiedad específica.  
Propiedad Municipal       Área protegida



VALOR CIENTIFICO	VALORACION GENERAL	GEOSITIOS RELACIONADOS
		<b>Área Temática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Magmatismo</li> <li>❖ Deformación tectónica</li> </ul>

RANKING Y PUNTAJE			
6/77	44/77	47/77	62/77
<b>VALOR CIENTIFICO</b>	<b>POTENCIAL TURISTICO</b>	<b>POTENCIAL EDUCATIVO</b>	<b>RIESGO DE DEGRADACION</b>
445/500	295/500	280/500	210/500

**ACCESIBILIDAD**

Para poder acceder, simplemente desde el Cusco nos dirigimos hacia la ciudad de Calca, el viaje dura alrededor de 1 hora y 10 minutos, de Calca nos dirigimos hacia los restos arqueológicos de Ankasmарca, que queda a 30,3 km, un viaje que dura alrededor de 40 minutos, nos dirigimos al Geomirador Ankasmарca, de ahí podremos observar el cabalgamiento.

**DESCRIPCION**

Para observar este Geositio se tiene que llegar hasta el mirador Ancasmарka en las coordenadas E: 184880, N: 8535455 y caminar por la cumbre hasta llegar al centro arqueológico de Ancasmарka, hacia el frente en vista hacia el Sureste se observa el cabalgamiento que hace sobreponer a la Formación Paucartambo sobre el Grupo Mitu. Un conjunto de rocas que obedece a depósitos volcánicos, vulcano detríticos y detríticos continentales del paleozoico superior (Pérmico) - Triásico inferior y sobreyaciéndolo está la formación Paucartambo de edad Siluro – Devoniana, el sistema de cabalgamiento obedece a una reactivación de fallas inversas en el terciario - cuaternario que actuaron a razón de la tectónica Andina.

A la mano derecha se puede divisar un pequeño cañón de nombre Huacanhuyco con una profundidad media de 90 metros y un largo de medio kilómetro, en su interior tiene un camino peatonal, que permite la conexión desde la zona baja (más profunda) hasta el valle glaciar aguas arriba.

Desde el Geomirador se puede observar afloramientos rocosos del Grupo Mitu y Formación Paucartambo, valles glaciares en U y valles fluviales. También el grandioso centro arqueológico de Ancasmарka con estructuras de diseño arquitectónico circular, elíptica y en la parte baja estructuras rectangulares con numerosas unidades, construida con lajas de rocas de tipo pizarras, lutitas, areniscas y

areniscas cuarzosas, apiladas por mortero de barro limoso. Estos recintos fueron históricamente de ayllus pre-incas denominados Cuyos, que posteriormente fueron dominados por pueblos Incas.

Se puede observar también la comunidad de Pampallacta al frente, los ríos Qochoq al lado izquierdo y Totora en la quebrada Huaccanhuayco, afluentes del Rio Vilcanota. En la parte baja en la intersección de los ríos se encuentra el pueblo de Totora emplazado sobre terrazas aluviales del río fluvio-glaciar del mismo nombre, que en su ascenso (camino hacia la cumbre) transiciona a valle glaciar.

El pueblo antiguo de los cuyos que se asentó sobre el Geositio se encuentra sobre la proyección de la falla inversa, localmente encima del frente de cabalgamiento, una elevación clara que forma un cañón, esta elevación lo aprovecharon para atacar a los enemigos que osaban invadir su territorio.



a: Se observa el cabalgamiento mediante una falla inversa.

b: Se observa el cañón llamado Huacanhuyco muy cerca de los restos arqueológicos de Ankasmarca.



c



c: Restos arqueológicos de Ankasmarka hecho con pizarras de la Formación San José, lo que le da un mayor valor al Geositio.

### **INSTALACIONES CERCANAS**

Las principales instalaciones que puedes encontrar cerca son negocios pequeños de tiendas y venta de almuerzo en los pequeños negocios locales, pero si se quiere un servicio más exclusivo lo puedes encontrar en la ciudad de Calca o también en la ciudad de Lares que quedan muy cerca del Geositio, en Calca puedes encontrar también hospitales y agencias bancarias.

### **USO ACTUAL Y PROPUESTA**

No se le da un uso específico, solamente tiene un valor arqueológico la zona donde se encuentra ankasmarka, pero justamente cerca de los restos arqueológicos se encuentra un Geomirador, desde donde puedes observar los restos arqueológicos de Ankasmarka, el cañón Huacanhuyco y el Cabalgamiento del Grupo Mitu sobre la Formación Paucartambo.

La propuesta que damos es que se le de mayor valor a la geología que se logra observarse en la zona, se saquen afiches informativos sobre el cabalgamiento y el cañón que se encuentra en la zona, ya que guarda una importancia significativa del Geositio desde el punto de vista científico.

### **AUTORES QUE LO MENCIONAN**

- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (Julio 1996). Geología de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Lima-Perú: INGEMMET.
- Poblete Zegarra, C. R. (2010). Restauración y puesta en valor de la zona arqueológica de Ankasmarka sector A.
- Valencia Herrera, E. (2013). RPV/Z.A ANKASMARKA SECTORES A Y B. Cusco: Ministerio de Cultura

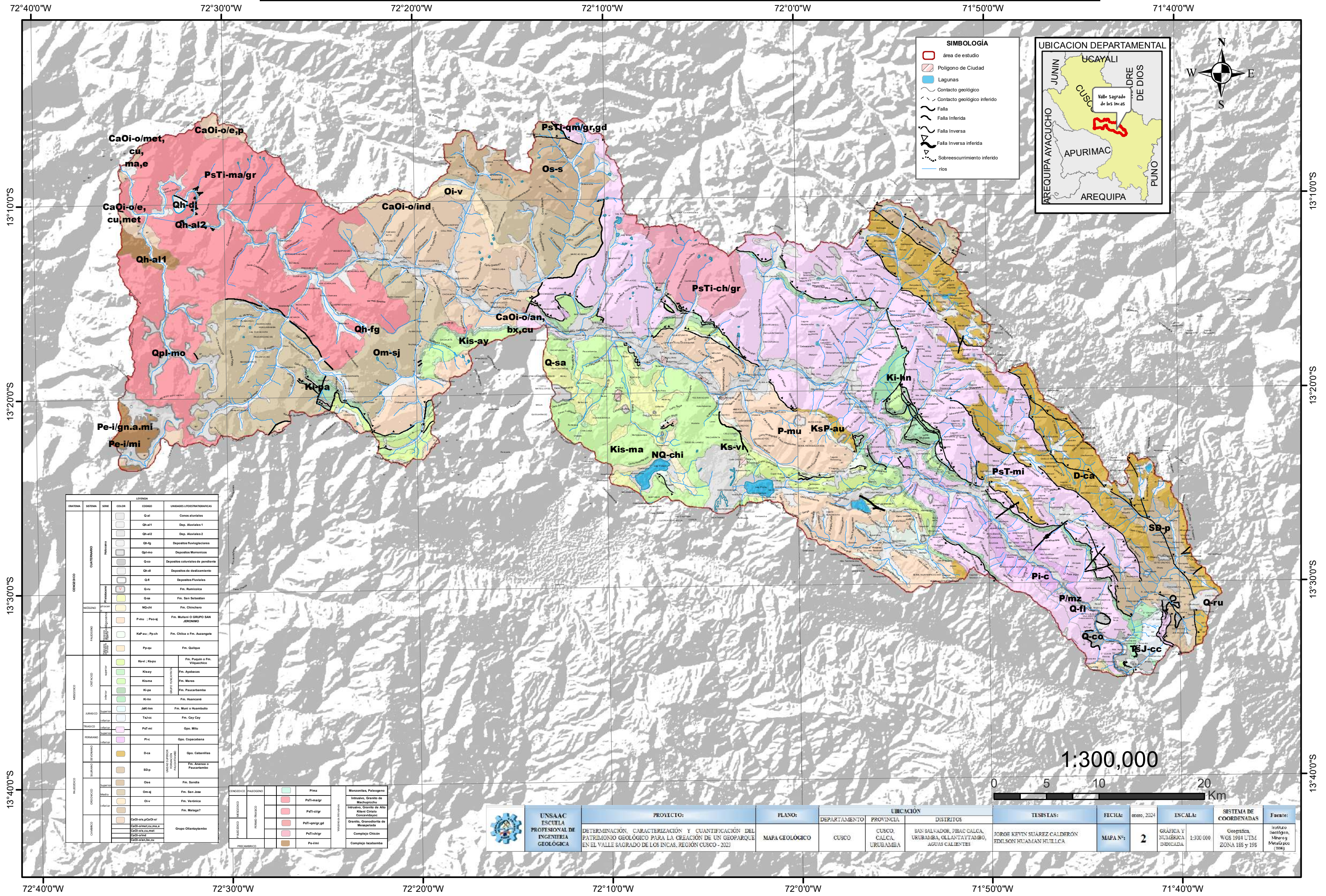
**ANEXO 2**  
**PUNTUACION FINAL DE LOS GEOSITIOS**

NOMBRE	CIENTIFICO	EDUCATIVO	TURÍSTICO	DEGRADACIÓN
Geoformas de altiplanicies de Piuray y Maras	385	385	410	335
Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	405	430	430	470
Morrena del nevado de Sacsarayoc	345	295	315	265
Nevado Huayanay	290	250	245	285
Nevado Pitusiray	435	360	365	300
Nevado Sawasiray	410	320	315	285
Nevado Chicón	455	350	350	305
Nevado Pumahuanca	360	320	315	285
Nevado Salkantay	485	405	405	300
Geomirador del Valle del Vilcanota en Huambutio	365	360	360	230
Geoforma del Cañón del Urubamba del Pleistoceno	420	385	375	290
Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico	440	350	345	275
Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno	305	360	370	280
Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico	355	365	370	265
Geomirador del valle glaciar en U en el Abra Málaga	270	375	370	295
Anticlinal del Vilcanota	445	385	400	330
Quebrada de glaciación en Yucay	160	250	245	140
Quebrada de glaciación en Chicón	235	235	225	265
Quebrada de glaciación en Pumahuanca	230	210	220	190
Quebrada de glaciación en Yanahuara	160	240	225	165
Deslizamiento del cerro Yawarmaqui en Urubamba	360	360	345	210
Deslizamiento del cerro San Cristóbal en Huarcocondo	220	240	235	150
Deslizamiento Yanahuara	200	245	235	150
Deslizamiento Písaq	190	260	265	165
Salineras de Maras y Pichingoto	460	430	465	395
Geoforma glaciar de la laguna de Humantay	330	395	410	290
Frente de Cabalgamiento de Ankasmarca	445	280	295	210
Dolinas de Moray	330	400	445	385
Volcánicos Plio-Cuaternarios de Qoricocha	200	290	290	220
Volcánicos Plio-Cuaternarios de Huchuyqosqo	210	240	255	220

Volcánicos Plio-Cuaternarios de Ancahuasi	180	235	245	220
Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac	335	345	360	220
7 cataratas de Quishuarani Collana en Calca	145	325	340	210
Geoforma de la Pampa de Occoruruyoc en Urubamba	195	330	335	280
Complejo plutónico Permiano de Mesa Pelada	295	230	240	280
Complejo plutónico de Pampacahuana del Paleozoico	235	210	220	160
Complejo volcánico del periodo de rifting del Grupo Mitu del Pérmico en Pisac	345	265	260	235
Montaña de colores Panti Panti	360	350	365	340
Dique Paleozoico de Chacllabamba	225	175	180	180
Dique Paleozoico de Totorá	220	190	200	205
Volcánicos Plio Cuaternarios de Pisac	200	270	295	220
Volcánicos Plio Cuaternarios de Moray	215	365	380	255
Volcánicos Plio Cuaternarios de Maras	185	375	390	245
Sinclinorio de Yanacocha	270	225	220	145
Anticlinal de Piuray	245	205	200	145
Afloramiento de yesos de la Formación Maras	170	240	240	275
Falla neotectónica de Huaypo	155	210	215	225
Falla neotectónica de Tambomachay	350	290	300	245
Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac	440	290	300	335
Falla neotectónica de Tamboray	155	215	225	255
Falla neotectónica de Chincheros	155	210	220	255
Cabalgamiento del Grupo Mitu sobre la Formación Huancané al norte de Pisac	245	305	315	255
Geoforma del anticlinal de Calca	235	210	205	215
Lavas columnares de Huambutio	365	385	415	380
Aguas termales de Machacancha	345	410	430	260
Afloramiento de yesos de Urubamba	155	245	245	260
Baños termales de Cocalmayo	250	330	365	280
Complejo volcánico Plio Cuaternario de Rumicolca	280	320	320	405
Afloramiento de calizas del Grupo Yuncaypata o Formación Ayavacas	145	235	235	285
Salto Poc Poc de Chincheros	345	345	375	280
Salto de Perolnuyoc de Pachar	250	300	330	250
Salto de Sirenachayoc en Lamay	220	345	355	265
Geomirador de Taray	375	350	365	230
Geomirador de Inti Punku	355	355	360	245

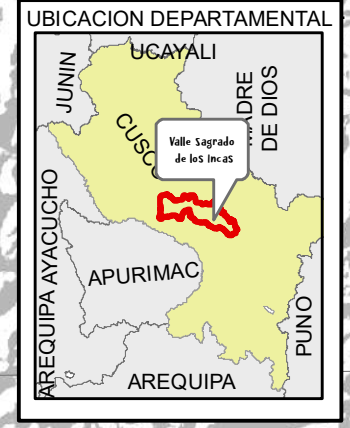
Geomirador de Misminay	375	390	405	275
Geomirador de Machupicchu	375	325	340	320
Geomirador de Raqchi	355	315	330	275
Gruta de estalactita de la virgen de Fátima	275	395	410	325
Afloramiento de la Formación Ollantaytambo en Pinkuylluna	400	285	295	320
Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca	425	295	295	315
Yacimiento paleontológico de la quebrada Silque (graptolitos)	230	275	285	170
Yacimiento paleontológico de la cantera del abra Málaga (graptolitos)	215	260	270	170
Yacimiento paleontológico de Tastayoc (abra Málaga) (trilobites)	235	270	275	185
Yacimiento paleontológico de Pillahuara-San Salvador (fusulinas)	360	255	270	325
Yacimiento paleontológico de Humabutio (microfloras)	360	315	325	340
Yacimiento paleontológico de Quenco (ammonites)	220	240	255	315
Nevado Verónica	485	350	360	300

# ANEXO 3.1. MAPA GEOLÓGICO DEL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS

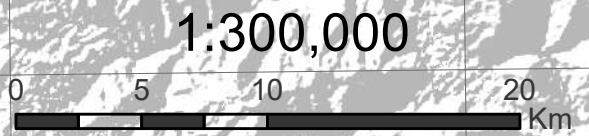


**SIMBOLOGÍA**

- área de estudio
- Polígono de Ciudad
- Lagunas
- Contacto geológico
- Contacto geológico inferido
- Falla
- Falla Inferida
- Falla Inversa
- Falla Inversa inferida
- Sobrescurrimiento inferido
- rios

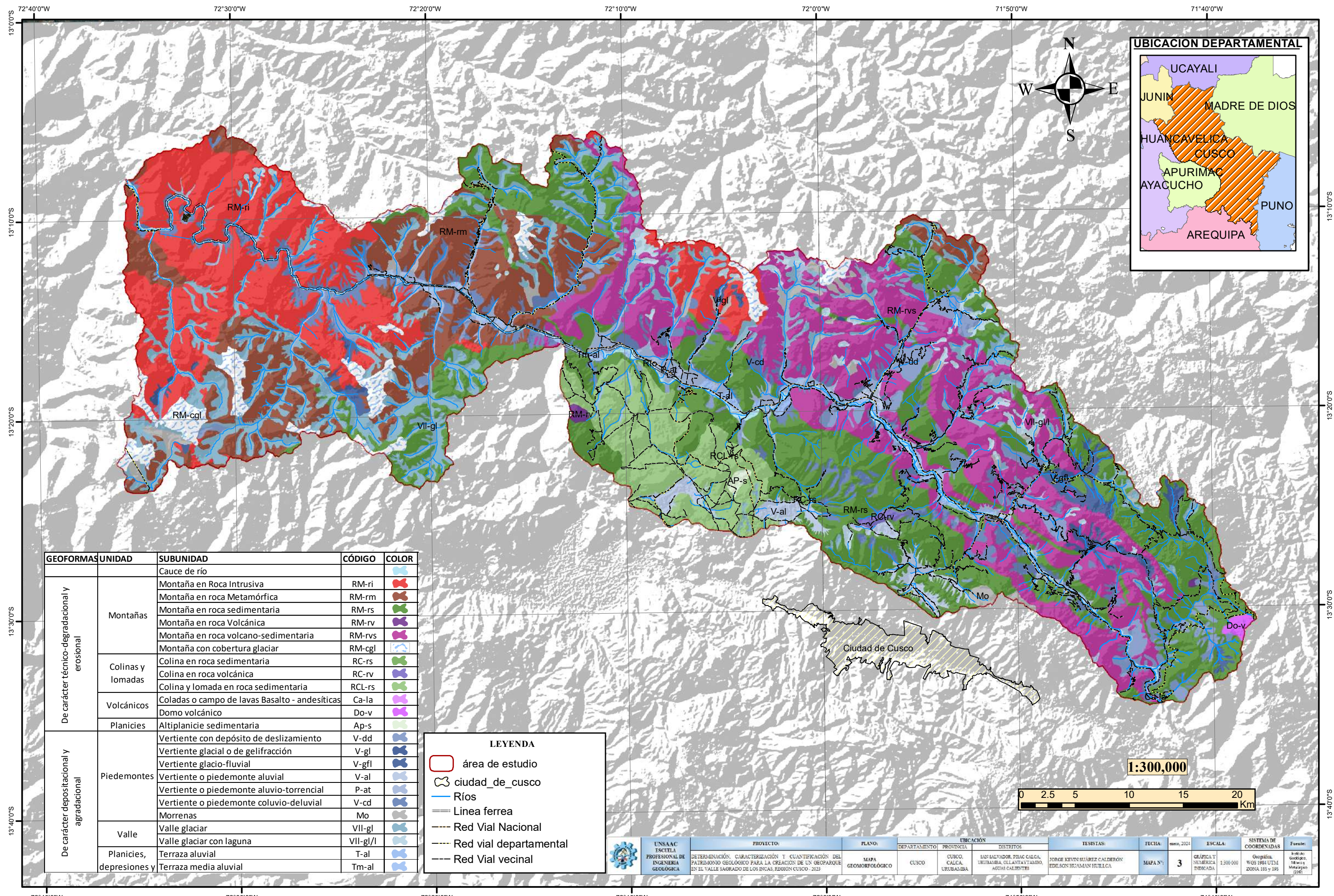


ERA	SISTEMA	SERIE	COLOR	LEYENDA	UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS		
CUATERNARIO	Holoceno	Qal	[Color]	Conos aluviales	Conos aluviales		
		Qh-a1	[Color]	Dep. Aluviales 1	Dep. Aluviales 1		
		Qh-a2	[Color]	Dep. Aluviales 2	Dep. Aluviales 2		
		Qh-fg	[Color]	Depositos fluvio-glaciares	Depositos fluvio-glaciares		
		Qpl-mo	[Color]	Depositos Morrenicos	Depositos Morrenicos		
		Qco	[Color]	Depositos coluviales de pendiente	Depositos coluviales de pendiente		
		Qh-dl	[Color]	Depositos de deslizamiento	Depositos de deslizamiento		
		Q-f	[Color]	Depositos Fluviales	Depositos Fluviales		
		Q-ni	[Color]	Fm. Rumiñolta	Fm. Rumiñolta		
		Q-sa	[Color]	Fm. San Sebastián	Fm. San Sebastián		
NEÓGENO	Mioceno	NQ-chi	[Color]	Fm. Chinchero	Fm. Chinchero		
		P-mu ; P-ru ; q	[Color]	Fm. Muñani O GRUPO SAN JERONIMO	Fm. Muñani O GRUPO SAN JERONIMO		
		NP-ru ; P-pch	[Color]	Fm. Chica o Fm. Auzasgale	Fm. Chica o Fm. Auzasgale		
		Pp-qu	[Color]	Fm. Quilpe	Fm. Quilpe		
		Pleistoceno	Kal ; K-ru	[Color]	Fm. Puquio o Fm. Viquechico	Fm. Puquio o Fm. Viquechico	
			Kis-ay	[Color]	Fm. Ayabaca	Fm. Ayabaca	
			Kis-ma	[Color]	Fm. Miras	Fm. Miras	
			Ki-ya	[Color]	Fm. Paucarbamba	Fm. Paucarbamba	
			Ki-hn	[Color]	Fm. Huancané	Fm. Huancané	
			Jaki-hn	[Color]	Fm. Muri o Huambulo	Fm. Muri o Huambulo	
Tal-co	[Color]		Fm. Cay Cay	Fm. Cay Cay			
PaT-mi	[Color]		Gpo. Mita	Gpo. Mita			
Pic	[Color]		Gpo. Copacabana	Gpo. Copacabana			
MESOZOICO	Cretácico		D-ca	[Color]	Gpo. Cabanillas	Gpo. Cabanillas	
		SD-p	[Color]	Fm. Anaza o Paucarbamba	Fm. Anaza o Paucarbamba		
		Osa	[Color]	Fm. Santa	Fm. Santa		
		Om-aj	[Color]	Fm. San José	Fm. San José		
		Oiv	[Color]	Fm. Verónica	Fm. Verónica		
		Om-aj	[Color]	Fm. Malaga?	Fm. Malaga?		
		CaO-i-o, Cu, Ma, E	[Color]	Grupo Ollantaytambo	Grupo Ollantaytambo		
		CaO-i-o, Cu, Met	[Color]				
		CaO-i-o, Cu, Met	[Color]				
		CaO-i-o, Cu, Met	[Color]				
PALEOZOICO	Permiano	Pi-z	[Color]	Monzonita, Paleogeno	Monzonita, Paleogeno		
		PaTi-maigr	[Color]	Intrusivo, Granito de Machupichu	Intrusivo, Granito de Machupichu		
		PaTi-cgr	[Color]	Intrusivo, Granito de Alto Pisco Central Condorhuasi	Intrusivo, Granito de Alto Pisco Central Condorhuasi		
		PaTi-qmigr-gd	[Color]	Granito, Granodiorita de Masajista	Granito, Granodiorita de Masajista		
		PaTi-chigr	[Color]	Complejo Chicón	Complejo Chicón		
		Pa-i-mi	[Color]	Complejo Icabamba	Complejo Icabamba		
		PRACAMBRIICO	Precambriico		[Color]		
					[Color]		
					[Color]		
					[Color]		
	[Color]						
	[Color]						
	[Color]						
	[Color]						
	[Color]						
	[Color]						



<b>UNSAAC ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLÓGICA</b>	PROYECTO:	PLANO:	UBICACIÓN			TESISTAS:	FECHA:	ESCALA:	SISTEMA DE COORDENADAS	Fuente:
	DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGIÓN CUSCO - 2023	MAPA GEOLÓGICO	DEPARTAMENTO: CUSCO	PROVINCIA: CUSCO, CALCA, URUBAMBA	DISTRITOS: SAN SALVADOR, DEAC CALCA, URUBAMBA, OLLANTAYTAMBO, AGUAS CALIENTES		JORGE KEVIN SUÁREZ CALDERÓN EDILSON HUAMAN HUILLCA	enero, 2024	GRÁFICA Y NUMÉRICA INDICADA 1:300 000	Geográfica WGS 1984 UTM ZONA 18S y 19S

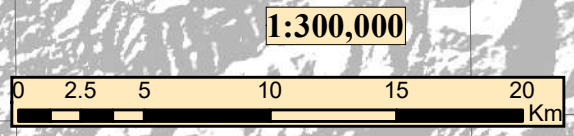
# ANEXO 3.2. MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS



GEOFORMAS	UNIDAD	SUBUNIDAD	CÓDIGO	COLOR
De carácter técnico-degradacional y erosional	Montañas	Cauce de río		
		Montaña en Roca Intrusiva	RM-ri	
		Montaña en roca Metamórfica	RM-rm	
		Montaña en roca sedimentaria	RM-rs	
		Montaña en roca Volcánica	RM-rv	
		Montaña en roca volcano-sedimentaria	RM-rvs	
	Colinas y lomadas	Montaña con cobertura glaciar	RM-cgl	
		Colina en roca sedimentaria	RC-rs	
	Volcánicos	Colina en roca volcánica	RC-rv	
		Colina y lomada en roca sedimentaria	RCL-rs	
De carácter deposicional y agradacional	Piedemontes	Coladas o campo de lavas Basalto - andesíticas	Ca-la	
		Domo volcánico	Do-v	
		Altiplanicie sedimentaria	Ap-s	
		Vertiente con depósito de deslizamiento	V-dd	
		Vertiente glacial o de gelifracción	V-gl	
		Vertiente glacio-fluvial	V-gfl	
	Valle	Vertiente o piedemonte aluvial	V-al	
		Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	P-at	
		Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	V-cd	
		Morrenas	Mo	
Planicies, depresiones y	Valle glaciar	VII-gl		
	Valle glaciar con laguna	VII-gl/l		
	Terraza aluvial	T-al		
	Terraza media aluvial	Tm-al		

**LEYENDA**

- área de estudio
- ciudad\_de\_cusco
- Ríos
- Línea ferrea
- Red Vial Nacional
- Red vial departamental
- Red Vial vecinal

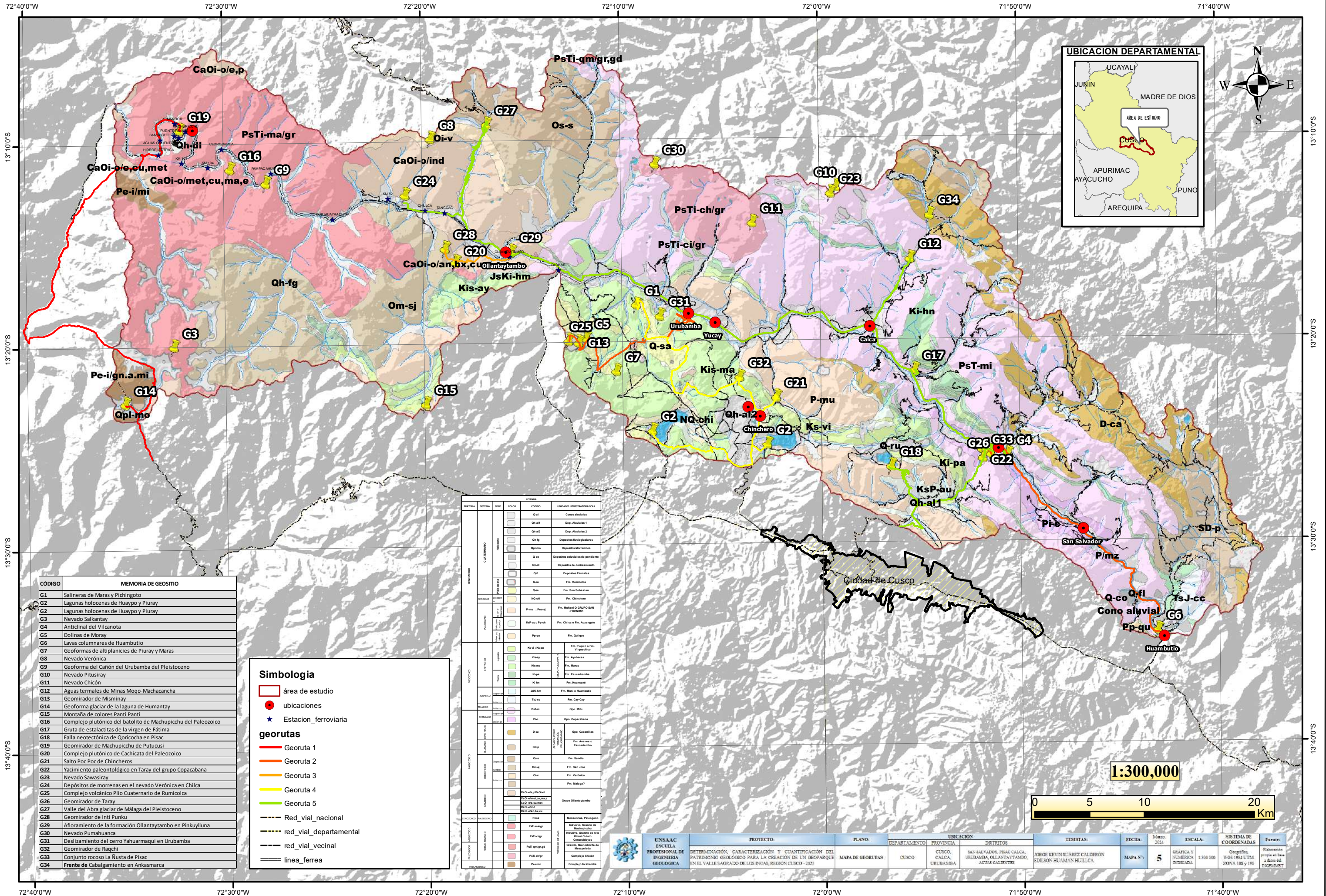


	<b>UNSAAC ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA</b>	<b>PROYECTO:</b>	<b>PLANO:</b>	<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>UBICACION:</b>	<b>DISTRITOS:</b>	<b>TESISIAS:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>escala:</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>SISTEMA DE COORDENADAS:</b>	<b>Fuente:</b>
		DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLOGICO PARA LA CREACION DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGION CUSCO - 2023	MAPA GEOMORFOLÓGICO	CUSCO	CUSCO, CALCA, URUBAMBA	SAN SALVADOR, PIRAC CALCA, URUBAMBA, OLLANTAYTAMBO, AGUAS CALIENTES	JORGE KEVIN SUAREZ CALDERON, EDILSON HUAMAN HULLICA	MARZO 2024	3	1:300 000	Geográfica: WGS 1984 UTM ZONA 18S y 19S	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (IGMM)





# ANEXO 3.4. MAPA DE GEORUTAS EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS



CÓDIGO	MEMORIA DE GEOSITIO
G1	Salineras de Maras y Pichingoto
G2	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray
G3	Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray
G4	Anticlinal del Vilcanota
G5	Dolinas de Moray
G6	Lavas columnares de Huambutío
G7	Geofomas de altiplanicies de Piuray y Maras
G8	Nevado Verónica
G9	Geofoma del Cañón del Urubamba del Pleistoceno
G10	Nevado Pituisiray
G11	Nevado Chicón
G12	Aguas termales de Minas Moqo-Machacancha
G13	Geomirador de Misimay
G14	Geofoma glaciar de la laguna de Humantay
G15	Montaña de colores Pantí Pantí
G16	Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico
G17	Gruta de estalactitas de la virgen de Fátima
G18	Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac
G19	Geomirador de Machupicchu de Putucusi
G20	Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico
G21	Salto Poc Poc de Chincheros
G22	Yacimiento paleontológico en Taray del grupo Copacabana
G23	Nevado Sawasiray
G24	Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca
G25	Complejo volcánico Plio Cuaternario de Ruricolca
G26	Geomirador de Taray
G27	Valle del Abra glaciar de Málaga del Pleistoceno
G28	Geomirador de Inti Punku
G29	Aforamiento de la formación Ollantaytambo en Pinkuylluna
G30	Nevado Pumahuasi
G31	Deslizamiento del cerro Yahuarmaqui en Urubamba
G32	Geomirador de Raqchi
G33	Conjunto rocoso La Nusta de Pisac
G34	Frete de Cabalgamiento en Ankasmarca

**Simbología**

- área de estudio
- ubicaciones
- Estacion ferroviaria

**georutas**

- Georuta 1
- Georuta 2
- Georuta 3
- Georuta 4
- Georuta 5
- Red\_vial\_nacional
- red\_vial\_departamental
- red\_vial\_vecinal
- linea\_ferrea

UNIDAD	SISTEMA	ERA	COLORES	UNIDADES LITOMORFOLÓGICAS
Qal				Conos aluviales
Qh-a1				Dep. Aluviales 1
Qh-a2				Dep. Aluviales 2
Qh-a3				Depósitos fluvio-glaciares
Qh-a4				Depósitos morriscos
Qh-a5				Depósitos coluviales de pendiente
Qh-a6				Depósitos de deslizamiento
Qh-a7				Depósitos fluviales
Qh-a8				Fin. Rumbosita
Qh-a9				Fin. San Sebastián
Qh-a10				Fin. Chinchero
Qh-a11				Fin. Mutun O GURU SAN JERÓNIMO
Qh-a12				Fin. Chica o Fin. Aucapata
Qh-a13				Fin. Qullpa
Qh-a14				Fin. Piques y Fin. Viquechico
Qh-a15				Fin. Apollacas
Qh-a16				Fin. Maras
Qh-a17				Fin. Pucallanca
Qh-a18				Fin. Huancani
Qh-a19				Fin. Mani o Huambutío
Qh-a20				Fin. Gay Gay
Qh-a21				Qp. Mito
Qh-a22				Qp. Copacabana
Qh-a23				Qp. Cabanillas
Qh-a24				Fin. Andina o Pucallanca
Qh-a25				Fin. Santa
Qh-a26				Fin. San José
Qh-a27				Fin. Valerina
Qh-a28				Fin. Maray
Qh-a29				Grupo Ollantaytambo
Qh-a30				Monoclinas, Paleozoico
Qh-a31				Intrusivos, Granito de Machupicchu
Qh-a32				Intrusivos, Granito de Mito
Qh-a33				Granito, Granodiorita de Maray
Qh-a34				Complejo Ollantaytambo
Qh-a35				Complejo Huambutío

**UNSAAC ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS, REGIÓN CUSCO - 2023

**PLANO:** MAPA DE GEORUTAS

**UBICACIÓN:** DEPARTAMENTO: CUSCO, PROVINCIA: CUSCO, URUBAMBA, DISTRITOS: SAN SALVADOR, PISAC, CALCA, URUBAMBA, OLLANTAYTAMBO, AGUAS CALIENTES

**TESISTAS:** JORGE KEVIN SUÁREZ CALDERÓN, EDILSON HUAMAN HUILLCA

**FECHA:** Marzo 2024

**ESCALA:** 1:300 000

**SISTEMA DE COORDENADAS:** Geográfica, WGS 1984 UTM ZONA 18S y 19S

**MAPA N°:** 5

**Elaboración:** Jorge Kevin Suárez Calderón y Edilson Huaman Huillca

**ANEXO 4**  
**CUESTIONARIO DEL JUICIO DE EXPERTOS**

**CUESTIONARIO I**  
**CUESTIONARIO DE ENCUESTA PRELIMINAR**

**TESIS**  
**DETERMINACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL**  
**PATRIMONIO GEOLÓGICO PARA LA CREACIÓN DE UN GEOPARQUE EN EL**  
**VALLE SAGRADO DEL LOS INCAS, REGIÓN CUSCO - 2023.**

**INFORMACION ACERCA DEL INVENTARIO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO EN EL VALLE SAGRADO PARA LA CREACION DE UN GEOPARQUE CUSCO-2023, PARA LO CUAL SE LE SOLICITA SU COLABORACION**

**OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

**OBJETIVO GENERAL**

- Determinar, caracterizar y cuantificar el Patrimonio Geológico para la creación de un Geoparque en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco - 2023.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un inventario de potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas y caracterizarlos haciendo uso los criterios de evaluación del Patrimonio Geológico tales como su Valor Científico, Valor Educativo, Potencial Turístico y Riesgo de Degradación.
- Definir una metodología de cuantificación, catalogación y valoración de los potenciales Geositios en el Valle Sagrado de los Incas basado en la propuesta del Instituto Geológico y Minero de España.
- Elaborar los diversos mapas a partir del inventario de cada potencial Geositio reconocidos en terreno en el Valle Sagrado de los Incas.
- Describir la situación actual del Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas en relación a su gestión.
- Dar a conocer los vínculos del Patrimonio Geológico con los demás aspectos de los Patrimonios Naturales, culturales e intangibles del Valle Sagrado de los Incas.

**METODOLOGÍA PARA LA ENCUESTA A EXPERTOS:**

- Selección del panel de expertos.
- El proceso aconseja un anonimato por parte de los expertos para evitar sesgos debidos a la influencia que pudieran ejercer unos sobre otros, figurando a partir de entonces el autor de la propuesta del lugar como lugar de interés geológico.
- Envío a cada experto de un primer cuestionario.
- Respuesta al cuestionario por los expertos y envío al Gestor del proyecto.
- Estudio y tratamiento de la información.
- Reenvío de un segundo cuestionario (simplificado) a cada experto.
- Respuesta al cuestionario y devolución al Gestor del proyecto.
- Tratamiento de la información y estudio estadístico.
- Elaboración de las Conclusiones.

### **DATOS DEL EXPERTO CONSULTADO**

APELLIDOS : ASTETE FARFAN  
NOMBRE : IGOR  
OCUPACION PREOFESIONAL : INGENIERO GEÓLOGO  
DIRECCION POSTAL : iastete@ingemmet.gob.pe

### **ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EL CORRECTO CUMPLIMIENTO DEL CUESTIONARIO**

1. Rellene el cuestionario, las tablas y las fichas adjuntas en función del número de lugares de interés geológico que proponga. Se recomienda (no se impone) elegir 30 lugares (Geositios).
2. Si tuviera alguna duda durante el llenado del cuestionario, hágasela saber al gestor a través de la dirección de correo electrónico antes indicada:  
091803@unsaac.edu.pe
3. **IMPORTANTE:**  
Una vez termine el llenado del cuestionario, **NO OLVIDE ARCHIVAR** el Documento Word. Para ello, en la opción “Guardar como” dele el siguiente correo:  
091803@unsaac.edu.pe
4. Envíe un correo a la dirección del gestor 091803@unsaac.edu.pe **NO OLVIDANDO** adjuntar el archivo Word anterior.
5. Una vez que el gestor reciba su correo, le responderá para comunicarle que ha finalizado satisfactoriamente el proceso. En caso de que haya habido alguna incidencia, se lo comunicará con la mayor rapidez posible.

**MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**

## BLOQUE 1: IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

**INFORMACIÓN PREVIA:** Las preguntas de este primer bloque pretenden estimar el grado de importancia que el panel de expertos concede al Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco – 2023.

1. Señale con una “equis” (X) el grado de importancia que usted concede al Patrimonio Geológico en general.

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

2. Señale con una “equis” (X) el grado de importancia que usted concede al Patrimonio Geológico existente en el Valle Sagrado de los Incas.

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

3. Señale con una “equis” (X) si usted considera que en el Valle Sagrado de los Incas y en la Cordillera Oriental existen lugares de interés geológico de mayor relevancia, en términos generales, que en otras zonas del Perú.

Claramente más relevantes que el resto de Perú	
Más relevantes en casos concretos	
Igual de relevantes	
Menos relevantes salvo en casos concretos	
Claramente menos relevantes que en el resto de Perú	

4. ¿Qué importancia conoce usted a la puesta en valor (ordenación y gestión del aprovechamiento didáctico, turístico-recreativo y/o divulgativo) del Patrimonio Geológico como alternativa de desarrollo económico en el Valle Sagrado de los Incas? Marque una opción.

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

5. ¿Cuánto es el aporte del Patrimonio Natural, Patrimonio Cultural al Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas?

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

6. ¿Se podría proponer en un futuro al Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas a la creación de un Geoparque ante la UNESCO y a la Red Mundial de Geoparques?

Si	
No	

7. Si un grupo de colegas, amigos o personas le habla del Valle Sagrado de los Incas. ¿Qué Geositios se le viene a la mente?

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## BLOQUE II: PROPUESTA DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DEL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS

### INFORMACION PREVIA

- De acuerdo con los parámetros de valoración indicados en la columna de la derecha, proponga y enumere por orden de importancia decreciente hasta un máximo de 30 lugares de interés geológico del Valle Sagrado de los Incas identificado por los investigadores y establecidos en el Anexo 2.
- En la segunda columna de la parte inferior derecha están reflejados los parámetros que se van utilizar para valorar los Geositios propuestos.
- En la columna intermedia establezca una valoración de 1 a 5 donde 1 es la puntuación más baja y 5 la puntuación más alta.

LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	VALORACION DE 1 A 5	PARÁMETROS DE VALORACION CONSIDERADOS
1.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representatividad</li> <li>• Carácter de localidad tipo o de referencia.</li> <li>• Grado de conocimiento científico del lugar.</li> <li>• Estado de conservación</li> <li>• Condiciones de observación</li> <li>• Rareza</li> <li>• Diversidad geológica</li> <li>• Espectacularidad o belleza</li> <li>• Contenido divulgativo/uso divulgativo</li> <li>• Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio.</li> <li>• Asociación con otros elementos naturales o culturales.</li> </ul>
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		

30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		



**INFORMACION PREVIA**

- De acuerdo con los parámetros de valoración indicados en la columna de la derecha, proponga y enumere por orden de importancia decreciente los lugares de interés geológico que no fueron identificados por los investigadores.
- En la segunda columna de la parte inferior derecha están reflejados los parámetros que se van utilizar para valorar los Geositos propuestos.
- En la columna intermedia establezca una valoración de 1 a 5 donde 1 es la puntuación más baja y 5 la puntuación más alta.

<b>LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO</b>	<b>VALORACION DE 1 A 5</b>	<b>PARÁMETROS DE VALORACION CONSIDERADOS</b>
1.		<ul style="list-style-type: none"><li>• Representatividad</li><li>• Carácter de localidad tipo o de referencia.</li><li>• Grado de conocimiento científico del lugar.</li><li>• Estado de conservación</li><li>• Condiciones de observación</li><li>• Rareza</li><li>• Diversidad geológica</li><li>• Espectacularidad o belleza</li><li>• Contenido divulgativo/uso divulgativo</li><li>• Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio.</li><li>• Asociación con otros elementos naturales o culturales.</li></ul>
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		

### **BLOQUE 3: AUTOEVALUACION DEL PANEL DE EXPERTOS**

**INFORMACIÓN PREVIA:** Marque con una señal (X) las “Fuentes de argumentación” que ha utilizado al responder el cuestionario, indicando, asimismo, el grado (Alto-Medio-Bajo) de cada uno de ellos.

<b>FUENTES DE ARGUMENTACION</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
Su grado de experiencia (profesional, investigadora, etc.) en el tema.			
Consulta de trabajos de investigadores internacionales sobre el tema.			
Consulta de trabajos de investigadores extranjeros sobre el tema			

Comentarios:

Firma:

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**  
**Por favor**  
**NO OLVIDE** enviar sus respuestas  
al GESTOR del proyecto de investigación: [091803@unsaac.edu.pe](mailto:091803@unsaac.edu.pe)

## BLOQUE 1: IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

**INFORMACIÓN PREVIA:** Las preguntas de este primer bloque pretenden estimar el grado de importancia que el panel de expertos concede al Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas, Región Cusco – 2023.

1. Señale con una “equis” (X) el grado de importancia que usted concede al Patrimonio Geológico en general.

Mucha	X
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

2. Señale con una “equis” (X) el grado de importancia que usted concede al Patrimonio Geológico existente en el Valle Sagrado de los Incas.

Mucha	
Bastante	X
Mediana	
Poca	
Ninguna	

3. Señale con una “equis” (X) si usted considera que en el Valle Sagrado de los Incas y en la Cordillera Oriental existen lugares de interés geológico de mayor relevancia, en términos generales, que en otras zonas del Perú.

Claramente más relevantes que el resto de Perú	
Más relevantes en casos concretos	X
Igual de relevantes	
Menos relevantes salvo en casos concretos	
Claramente menos relevantes que en el resto de Perú	

4. ¿Qué importancia conoce usted a la puesta en valor (ordenación y gestión del aprovechamiento didáctico, turístico-recreativo y/o divulgativo) del Patrimonio Geológico como alternativa de desarrollo económico en el Valle Sagrado de los Incas? Marque una opción.

Mucha	X
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

5. ¿Cuánto es el aporte del Patrimonio Natural, Patrimonio Cultural al Patrimonio Geológico en el Valle Sagrado de los Incas?

Mucha	X
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

6. ¿Se podría proponer en un futuro al Patrimonio Geológico presente en el Valle Sagrado de los Incas a la creación de un Geoparque ante la UNESCO y a la Red Mundial de Geoparques?

Si	X
No	

7. Si un grupo de colegas, amigos o personas le habla del Valle Sagrado de los Incas. ¿Qué Geositios se le viene a la mente?

1	Salineras de Maras
2	Dolinas de Moray
3	Nevados Salkantay, Verónica, Pitusiray, Sahuasiray y Chicon
4	Anticlinal del Vilcanota
5	Falla Neotectónica de Tambomachay
6	Falla Neotectónica de Qoricocha
7	
8	
9	
10	

## BLOQUE II: PROPUESTA DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DEL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS

### INFORMACION PREVIA

- De acuerdo con los parámetros de valoración indicados en la columna de la derecha, proponga y enumere por orden de importancia decreciente hasta un máximo de 30 lugares de interés geológico del Valle Sagrado de los Incas identificado por los investigadores y establecidos en el Anexo 2.
- En la segunda columna de la parte inferior derecha están reflejados los parámetros que se van utilizar para valorar los Geositos propuestos.
- En la columna intermedia establezca una valoración de 1 a 5 donde 1 es la puntuación más baja y 5 la puntuación más alta.

LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	VALORACION DE 1 A 5	PARÁMETROS DE VALORACION CONSIDERADOS
1. Nevado Salkantay	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representatividad</li> <li>• Carácter de localidad tipo o de referencia.</li> <li>• Grado de conocimiento científico del lugar.</li> <li>• Estado de conservación</li> <li>• Condiciones de observación</li> <li>• Rareza</li> <li>• Diversidad geológica</li> <li>• Espectacularidad o belleza</li> <li>• Contenido divulgativo/uso divulgativo</li> <li>• Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio.</li> <li>• Asociación con otros elementos naturales o culturales.</li> </ul>
2. Salineras de Maras y Pichingoto	5	
3. Nevado Verónica	5	
4. Anticlinal del Vilcanota	5	
5. Nevado Chicón	5	
6. Complejo plutónico del batolito de Machupicchu del Paleozoico	5	
7. Falla neotectónica de Qoricocha en Pisac	4	
8. Nevado Pituiray	4	
9. Lagunas holocenas de Huaypo y Piuray	4	
10. Nevado Sawasiray	4	
11. Depósitos de morrenas en el nevado Verónica en Chilca	4	
12. Nevado Pumahuanca	4	
13. Complejo volcánico del periodo de rifting del Grupo Mito del Pérmico en Pisac	4	
14. Deslizamiento del cerro Yahuarmaqui en Urubamba	3	
15. Complejo plutónico de Cachicata del Paleozoico	3	
16. Lavas columnares de Huambutio	3	
17. Geomirador de Inti Punku	3	
18. Salto Poc Poc de Chincheros	3	

19. Aguas termales de Machacancha	2	
20. Conjunto rocoso La Ñusta de Pisac	2	
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		

**INFORMACION PREVIA**

- De acuerdo con los parámetros de valoración indicados en la columna de la derecha, proponga y enumere por orden de importancia decreciente los lugares de interés geológico que no fueron identificado por los investigadores.
- En la segunda columna de la parte inferior derecha están reflejados los parámetros que se van utilizar para valorar los Geositios propuestos.
- En la columna intermedia establezca una valoración de 1 a 5 donde 1 es la puntuación más baja y 5 la puntuación más alta.

LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	VALORACION DE 1 A 5	PARÁMETROS DE VALORACION CONSIDERADOS
1.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representatividad</li> <li>• Carácter de localidad tipo o de referencia.</li> <li>• Grado de conocimiento científico del lugar.</li> <li>• Estado de conservación</li> <li>• Condiciones de observación</li> <li>• Rareza</li> <li>• Diversidad geológica</li> <li>• Espectacularidad o belleza</li> <li>• Contenido divulgativo/uso divulgativo</li> <li>• Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio.</li> <li>• Asociación con otros elementos naturales o culturales.</li> </ul>
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		


### BLOQUE 3: AUTOEVALUACION DEL PANEL DE EXPERTOS

**INFORMACIÓN PREVIA:** Marque con una señal (X) las “Fuentes de argumentación” que ha utilizado al responder el cuestionario, indicando, asimismo, el grado (Alto-Medio-Bajo) de cada uno de ellos.

FUENTES DE ARGUMENTACION	ALTO	MEDIO	BAJO
Su grado de experiencia (profesional, investigadora, etc.) en el tema.	X		
Consulta de trabajos de investigadores internacionales sobre el tema.	X		
Consulta de trabajos de investigadores extranjeros sobre el tema	X		

Comentarios:

Firma:

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
*Ing. Igor Astete Farfan*  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 269461

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**  
Por favor  
**NO OLVIDE** enviar sus respuestas  
al GESTOR del proyecto de investigación: [091803@unsaac.edu.pe](mailto:091803@unsaac.edu.pe)