

Guía

RUTAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y GEOPARQUE DEL GLACIAR QUELCCAYA

Cusco-Puno



Guía

**RUTAS DEL CAMBIO
CLIMÁTICO Y
GEOPARQUE DEL
GLACIAR QUELCCAYA**

Cusco-Puno

Primera edición, octubre de 2022

© RUTAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y GEOPARQUE DEL
GLACIAR QUELCCAYA

Ámbito de influencia del glaciar Quelccaya Cusco-Puno

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y
Ecosistemas de Montaña (INAIGEM)

Avenida Centenario 2656, Sector Palmira,
Independencia, Huaraz, Áncash

Avenida Industrial manzana N lote 1,
urbanización Residencial Huancaro, Santiago, Cusco

www.gob.pe/inaigem

Autores

Renny Daniel Díaz Aguilar

Patricia Magaly Barros Pozo

Víctor Samuel Bustinza Urviola

Fotografías

Renny Daniel Díaz Aguilar

Patricia Magaly Barros Pozo

Oscar Vilca Gómez

Ricardo Vila Garrafa

Cuidado de publicación

Corrección de estilo: José Donayre Hoefken, José Fernando
Donayre Plazolles, Grafos & Maquinaciones SAC

Diseño y diagramación: Angélica Mori Tamashiro, Brigitte
Hinostroza Castro, José Carlos Malásquez Flores, Mozaiku SAC

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

Nº 2022-10000

ISBN 978-612-48999-1-1

Está permitida la reproducción total o parcial de esta guía
ecoturística, siempre que se cite de la siguiente manera:
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas
de Montaña. (2022). *Guía de rutas del cambio climático y
geoparque del área de influencia del glaciar Quelccaya*, Cusco-
Puno.

Se terminó de imprimir en:

Tarea Asociación Gráfica Educativa

Psje. María Auxiliadora 156-164, Breña

Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en el Perú

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN
GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA (INAIGEM)**

Alta Dirección

Bram Leo Willems

Presidente Ejecutivo

(gestión del 5 de febrero de 2021 al 3 de junio de 2022)

Walter Martín Leyva Molina

Asesor en Gestión Pública y Modernización

Rossi Taboada Hermoza

Asesora Sociocultural

Guillermo Arturo Rojas Gutiérrez

Gerente General

Directores

Ricardo Gómez López

Dirección de Investigación en Glaciares (DIG)

Beatriz Fuentealba Durand

Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña (DIEM)

Santiago Madrigal Martínez

Dirección de Información y Sesión del Conocimiento (DIGC)

Víctor Bustinza Urviola

Oficina Desconcentrada Macro Región Sur-Cusco

ÍNDICE

SIGLAS Y ACRÓNIMOS 9

PRESENTACIÓN 10

INTRODUCCIÓN 12

1 MONTAÑAS, GLACIARES Y CAMBIO CLIMÁTICO 14

2 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA 22

3 EL GLACIAR QUELCCAYA Y SUS INMEDIACIONES 26

¿Cómo llegar? 30

El medio biofísico 32

La población local 44

4 POTENCIAL TURÍSTICO EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL QUELCCAYA 54

Recursos turísticos 56

Geodiversidad y geoparques 64

Lugares de interés 70

5 RUTA DEL CAMBIO CLIMÁTICO 74

Tramo CC01 Jahuaycate-Phinaya 80

Tramo CC02 Phinaya-Quelccaya 90

Tramo CC03 Laguna Accocancha 108

Tramo CC04 Desvío Phinaya-Aymaña 114

Tramo CC05 Aymaña-Quelcaya 120

Tramo CC06 Quelcaya-Macusani 126

6 RUTA DEL GEOPARQUE 136

Tramo GR01 Macusani-Pacunasa 142

Tramo GR02 Pacunasa-Quelcaya 152

Tramo GR03 Quelcaya-Aymaña 164

Tramo GR04 Desvío-Isivilla 182

Tramo GR05 Aymaña-Tantamaco 192

Tramo GR06 Tantamaco-Macusani 196

GLOSARIO 202

BIBLIOGRAFÍA 204

AGRADECIMIENTOS 208

EPÍLOGO 210

SIGLAS Y ACRÓNIMOS



ACCA	Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica
ACR	Área de conservación regional
AMEC	Amec Foster Wheeler Peru S.A.
COOPECAN	Cooperativa de Producción y Servicios Especiales de los Productores de Camélidos Andinos
INAIGEM	Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
PAIS	Plataformas de Acción para la Inclusión Social
SPAR	Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas y Llamas
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

PRESENTACIÓN



El Perú es reconocido por ser uno de los países más biodiversos del mundo. La cadena montañosa de los Andes peruanos, la geografía compleja y los diferentes tipos de clima han condicionado la presencia de diversos ecosistemas que, a su vez, albergan una gran variedad de flora y fauna. El 25,4 % del territorio peruano se halla dominado por ecosistemas de montaña, y el 2,3 %, por zonas glaciares y periglaciares (1). Estos espacios, que cuentan con un gran valor e importancia, representan al 71 % de los glaciares tropicales del mundo (Kaser G., 1999; mencionado por 2), además de ser las reservas y fuentes de agua dulce que se emplean para las actividades domésticas y productivas.

La presencia de los glaciares tropicales en el territorio peruano se encuentra condicionada por el cambio climático debido a que el incremento de la temperatura global del aire ha originado un aceleramiento en el deshielo glaciar, comprometiendo la disponibilidad futura del agua dulce tanto para las personas como para las especies de flora y fauna. Solo entre 1962 y 2016, se ha perdido el 53,6 % de la superficie glaciar peruana (2), lo que evidencia la alta vulnerabilidad de estos ecosistemas ante los efectos del cambio climático.

Ante esta realidad, el Estado peruano creó el INAIGEM en 2014, con el objetivo de generar información técnico-científica en el ámbito de los glaciares y otros ecosistemas de montaña, de modo que permita prevenir, mitigar y contribuir con la adaptación a los riesgos asociados al cambio climático, en beneficio de las poblaciones que habitan dichos ecosistemas.

Entre las diversas montañas y glaciares estudiados por INAIGEM, el glaciar Quelccaya cobra especial relevancia debido a que, por muchos años, se ha generado sobre esta información científica internacional, pudiendo ser considerado como un indicador de los impactos del cambio climático en los glaciares tropicales del mundo. Por esta razón, resulta conveniente promover la creación de un observatorio internacional del cambio climático en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya.

Nosotros, como INAIGEM, consideramos que nuestra labor no solo se ciñe a la generación de información técnica-científica, sino que esta también debe generar beneficios a la población local. Por lo que, la presente guía surge con la finalidad de presentar a la comunidad y la población técnica científica, los diferentes paisajes del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya, con posibilidades de convertirse en recursos turísticos. Consideramos que esta zona tiene un gran potencial para impulsar la creación de un geoparque con actividad turística sostenible, como el geoturismo, de modo que pueda convertirse en una actividad económica alternativa para las poblaciones ahí presentes.

La guía *Rutas del Cambio Climático y Geoparque del Glaciar Quelccaya* propone la realización de dos rutas que agrupan diversos lugares de interés, con potencial turístico. Por medio de estas rutas, se descubrirán los ecosistemas frágiles que se encuentran en la zona, como los bofedales y nevados, además de diferentes bosques de rocas, como el de Jaylluwa o Sillatira, así como el legado cultural que dejaron nuestros ancestros mediante el arte rupestre, como los registrados en la cueva Titulmachay o en el bosque de rocas Oqhoruni.

Esta guía está dirigida tanto a las personas que toman decisiones, capaces de promover y brindar los recursos necesarios para impulsar una gestión turística planificada en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya, como a la población técnico-científica, que puede generar información específica sobre la geología, climatología, biología y otros aspectos de la zona, contribuyendo a su gestión sostenible. Asimismo, se dirige al público en general que desea apreciar, conocer y aprender de la belleza paisajística y cultural de esta zona por medio de un turismo responsable, que promueva la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de montaña y sus servicios ecosistémicos.

El contenido de la guía se organiza de tal manera que se presenta una revisión bibliográfica acerca de las montañas, glaciares y cambio climático, con el objetivo de comprender los conceptos e importancia de dichos términos. Asimismo, se explica la labor del INAIGEM como centro de investigación, así como los fines de sus actividades en el Perú. Luego, plantea una breve caracterización de las inmediaciones del glaciar Quelccaya para describir su contexto biofísico y socioeconómico, para posteriormente indicar aquellos lugares de interés que poseen un potencial turístico y que forman parte de las Rutas del Cambio Climático y del Geoparque.

Por último, agradecemos a las diversas personas que trabajaron o brindaron información para la elaboración de esta guía, especialmente aquellas que participaron y participan en los trabajos de campo del INAIGEM, compartiendo experiencias y conocimientos, para un mejor entendimiento del territorio del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya.



**Bofedal y glaciar Quelccaya,
mirador Accococha [12]**

Foto: Patricia Barros

INTRODUCCIÓN



La presente guía se centra en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya, localizado entre los departamentos de Cusco y Puno. Esta zona alberga diversos ecosistemas, como lagos y lagunas, bofedales, pajonales de puna húmeda, zonas periglaciares y glaciares, que brindan servicios ecosistémicos orientados a la regulación hídrica, secuestro de carbono y valores estéticos, entre otros. Además, posee una gran riqueza cultural, proveniente de las comunidades campesinas consideradas como parte de los pueblos quechuas que habitan la zona.

El Quelccaya es uno de los glaciares más estudiados del Perú. Gracias a diversos estudios, se ha generado información científica desde la década de 1970, con los primeros registros paleoclimáticos realizados por investigadores extranjeros (3). Este glaciar perdió de manera significativa su masa glaciar en 54 años, disminuyendo en 46 % la superficie de hielo entre 1976 y 2020, es decir, dejó de ser el glaciar tropical más grande del mundo para ser el segundo, después del nevado Coropuna (4,5).

El ámbito de influencia del glaciar Quelccaya tiene recursos naturales y culturales con el potencial para ser considerados como recursos turísticos. Sin embargo, debido a su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático,

la promoción de sus recursos turísticos debe ser gestionada sosteniblemente. El turismo sostenible podría ser una actividad alternativa para la dinámica económica de las poblaciones que habitan la zona, contribuyendo a mejorar sus condiciones de vida y a impulsar el cuidado de los recursos naturales y culturales de la zona.

Existen distintos modos de practicar el turismo, pero no todos implican acciones amigables con el ambiente. El geoturismo busca favorecer sosteniblemente el desarrollo de las poblaciones locales, revalorando sus paisajes con especial énfasis en la geodiversidad que posee la zona. ¿Las inmediaciones del Quelccaya tiene dicho potencial para fomentar el geoturismo y contribuir con el desarrollo local de su población?

Las Rutas del Cambio Climático y Geoparque sintetizan el trabajo del INAIGEM para establecer un primer acercamiento y difundir las potencialidades turísticas relacionadas con los ecosistemas de montaña que posee el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya. Se hablan de lugares de interés que podrían generar una alternativa de ingresos para las poblaciones que habitan la zona, así como contribuir positivamente con la investigación y educación en el entorno del glaciar.

1

MONTAÑAS, GLACIARES Y CAMBIO CLIMÁTICO



Laguna Ccacccara [8]
Foto: Renny Diaz

Las grandes elevaciones con pendientes pronunciadas que se observan en el relieve terrestre son conocidas como montañas. La presencia de estas en la Tierra se debe a diferentes procesos geológicos, como la actividad volcánica o la tectónica, que también pueden producir cadenas montañosas como la de los Andes peruanos (6).

Las **montañas** albergan aproximadamente

50 %
de la biodiversidad del planeta



Son las principales fuentes de agua de los ríos que existen en la Tierra, como el Amazonas, pues en las grandes elevaciones se pueden encontrar glaciares, una enorme acumulación de hielo natural perenne sobre tierra firme (6).

15 %
de la población mundial

32,9 %
de la población peruana¹ (7,8)



Nevado Huila Aje

Foto: Renny Díaz

Los ecosistemas de montaña cuentan con gran importancia porque, además de ser las fuentes principales de agua dulce, brindan diversos servicios ecosistémicos que son aprovechados por el ser humano, ya que proveen agua, alimentos, plantas medicinales, recursos genéticos, energía y minerales. Asimismo, brindan servicios de regulación o soporte del agua, del clima, de la calidad del aire, de la reducción de riesgos, de la polinización, de las plagas y las enfermedades. Brindan también servicios relacionados con el acervo, como el patrimonio cultural, la recreación, y los valores estéticos y espirituales (9).

1 De los 9.662.016 de habitantes que residen en los ecosistemas de montaña: el 96,6 % son de comunidades campesinas y el 32,8 % son de comunidades nativas (INAIGEM, 2021).

La población que reside en los Andes peruanos tiene un vasto conocimiento tradicional en el uso de sus recursos, y una cosmovisión respetuosa con el ambiente, heredada de las antiguas sociedades que habitaron por miles de años en las montañas andinas, que crearon una alta diversidad agrícola e hidráulica. Por esta razón, se podría decir que la gran diversidad alimentaria que posee actualmente el Perú es el resultado integrado de los diferentes ecosistemas, la variedad biológica y la multiculturalidad que existen en las grandes elevaciones (10).

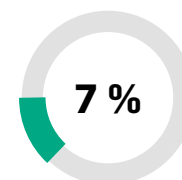


Cosecha de papa nativa y pesca.

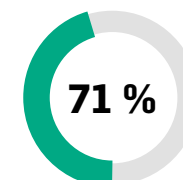
Cordillera Carabaya

Foto: Renny Díaz

En el **Perú**, estos ecosistemas concentran cerca de:



de los humedales²



de los glaciares tropicales del mundo (11)



42 %
del territorio nacional

Diversidad de ecosistemas, que van desde bosques de yunga y montanos hasta matorrales, pastizales, páramos, humedales y glaciares (7).

En su ámbito, se cuenta con:

2259
glaciares

8577
lagunas de origen glaciar

Desde 1950, el retroceso glaciar se ha presentado en casi todo el mundo, sin precedentes en por lo menos los recientes 2000 años (12). Solo en el Perú, los glaciares han perdido más de la mitad de su superficie (53,6 %), entre 1962 y 2016 (2).

2 Son superficies saturadas con agua que albergan comunidades biológicas características y que proveen de servicios ecosistémicos. Estas pueden encontrarse bajo un régimen hídrico natural o artificial, permanente o temporal, dulce, salobre o salado (artículo 5º del Decreto Supremo N° 006-2001-MINAM).

Ilustración 1



El último reporte del IPCC³ de las Naciones Unidas indica que ya no hay duda de que la actividad humana es responsable del calentamiento global, habiéndose producido cambios rápidos y generalizados no vistos en cientos de años, en la atmósfera, el océano, la criósfera y la biósfera. Por ello, el IPCC menciona que todos los países deben adoptar medidas que contribuyan a desacelerar la actual tendencia mundial del calentamiento global, así como a intensificar los esfuerzos realizados en las medidas y políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.

3 Informe «Cambio Climático 2021: La Base de las Ciencias Físicas», contribución del Grupo de Trabajo I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) correspondiente a la primera parte del sexto informe de evaluación que se publicará en 2022. Disponible en: <www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.

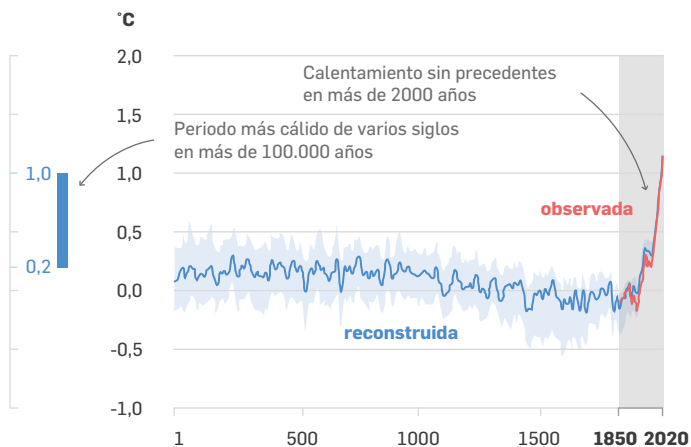


Expedición Científica Quelccaya 2022
(INAIGEM-Instituto de Cambio Climático de la Universidad de Maine)
Foto: Oscar Vilca

Ilustración 2

CAMBIOS EN LA TEMPERATURA GLOBAL EN REFERENCIA AL PERIODO 1850-2020

Cambio en la temperatura global en superficie (media decenal) **reconstruida** (1-2000) y **observada** (1850-2020)



Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change (12)

La alta vulnerabilidad de los glaciares y ecosistemas de montaña lleva a que sean considerados como entornos frágiles⁴ que deben ser gestionados sosteniblemente, pues las poblaciones y actividades económicas que se benefician de los servicios que proveen se encuentran en peligro. Un ecosistema de montaña gestionado de manera adecuada contribuirá en la mitigación al cambio climático, debido a que absorbe y almacena carbono, evita el incremento del riesgo, asegurando el bienestar de las personas, y crea oportunidades en la población local para el desarrollo de bionegocios.

Si bien el Perú tiene una baja contribución en la emisión de gases de efecto invernadero en comparación con otras naciones, es un país muy vulnerable ante el cambio climático⁵ (13, 14). Por ello, mediante la Resolución Ministerial N° 096-2021-MINAM, se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Perú como instrumento de planificación.

4 En la legislación peruana, se indica que los ecosistemas frágiles comprenden desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, páramos, jalcas, humedales, lagunas alto andinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos. Ley N° 28611 (Ley General del Ambiente), modificada por la Ley N° 29895.

5 Presenta siete de las nueve características de vulnerabilidad reconocidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

2

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA



Vista de sur a norte desde
la cima del glaciar Quelccaya
Foto: Ricardo Vila

En el Perú, diversas entidades académicas extranjeras (15) han desarrollado investigaciones en los ecosistemas de montaña y glaciares, generando valiosa información, pero estas eran aisladas, dispersas y no contribuían al desarrollo local.

Con la finalidad de fomentar y expandir la investigación científica y tecnológica en el ámbito de los glaciares y los ecosistemas de montaña, promoviendo su gestión sostenible en beneficio de las poblaciones que viven en o se benefician de estas zonas, se creó el INAI GEM como organismo técnico especializado adscrito al MINAM, un 12 de diciembre de 2014, mediante la Ley N° 30286.

Entre las principales funciones y atribuciones que posee el INAI GEM, se encuentran:



Formular la Política Nacional y el Plan Nacional de Glaciares y Ecosistemas de Montaña.



Generar conocimiento mediante la investigación científica y el desarrollo tecnológico.



Promover investigación aplicada que impulse el mantenimiento de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas de montaña.



Estudiar y monitorear el comportamiento y evolución de los glaciares y ecosistemas de montaña, así como el efecto del cambio climático y otros factores de presión en estos, formulando las medidas de prevención necesarias.



Realizar cada cinco años el Inventario Nacional de Glaciares, Lagunas y Bofedales.



Investigar las tecnologías de recuperación, conservación e integración de los ecosistemas de montaña en el desarrollo de la vida de sus poblaciones.

El INAI GEM cuenta con tres órganos de línea que son las áreas ejecutoras de la entidad que dependen directamente de la Presidencia Ejecutiva:



Dirección de Investigación en Glaciares, que formula, ejecuta y monitorea la Política Nacional de Glaciares y el Plan Nacional de Glaciares.



Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña, que formula y propone la Política Nacional y el Plan Nacional de Ecosistemas de Montaña.



Dirección de Información y Gestión del Conocimiento, que formula y plantea los lineamientos y acciones vinculadas con la gestión de la información, procesos de conocimiento y desarrollo de capacidades relacionado con los glaciares y ecosistemas de montaña.

A diferencia de otras entidades públicas, el INAI GEM se creó con sede principal en Huaraz, ciudad capital del departamento de Áncash. Cuenta actualmente con dos órganos desconcentrados: uno localizado en Lima, y otro, en Cusco, para el ámbito territorial de la Macro Región Sur⁶.

La Oficina Desconcentrada Macro Región Sur centra su trabajo en los departamentos de Moquegua, Tacna, Puno, Arequipa, Cusco y Arequipa, donde lleva a cabo estudios e investigaciones, sobre todo en las cordilleras glaciares del Apolobamba, Vilcanota, Urubamba, Vilcabamba, Carabaya y La Raya (16).

6 Creado mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 047-2017-INAIGEM/PE y ratificada mediante Resolución Ejecutiva N° 084-2017-INAIGEM/PE.

3

EL GLACIAR QUELCCAYA Y SUS INMEDIACIONES

Vista hacia la laguna Sibinacocha [5]
y nevado Ausangate desde el abra Chimboya [23]

Foto: Renny Diaz

Geográficamente el glaciar Quelccaya es parte de la Cordillera del Vilcanota, considerada la segunda cordillera con mayor cobertura de nieve del Perú con una extensión de 134 kilómetros (2), ubicada en los Andes Sur del Perú, entre las cordilleras La Raya y Carabaya, mientras que políticamente se localiza entre Pitumarca (distrito de la provincia de Canchis, departamento de Cusco) y Corani (distrito de la provincia de Carabaya, departamento de Puno).

El Quelccaya fue considerado el casquete glaciar tropical más grande de la Tierra, sin embargo, debido al acelerado derretimiento de su masa de hielo, ocupa en la actualidad el segundo lugar, después del nevado Coropuna⁷ (5).

Desde fines de la década de 1970, el Quelccaya ha sido ampliamente estudiado, registrándose diversos datos paleoclimáticos⁸ para el Perú (3). Esto es muy relevante para las investigaciones relacionadas con el cambio climático, ya que es considerado como un indicador mundial de los efectos de este fenómeno en el retroceso de los glaciares.

El volumen glaciar del Quelccaya ha disminuido entre 30 % y 45 %, llegando a ser la capa de hielo más pequeña en comparación con los recientes 6000 años (Salzmann *et al.*, 2013, y Thompson *et al.*, 2013, mencionado por 3). Por otro lado, solo entre 1976 y 2020 la superficie de hielo se redujo en 46 % (4). Ello evidencia la alta vulnerabilidad del glaciar Quelccaya ante el incremento de la temperatura media del aire y, por tanto, frente al cambio climático.

Sector Quitallacta,
glaciar Quelccaya [22]

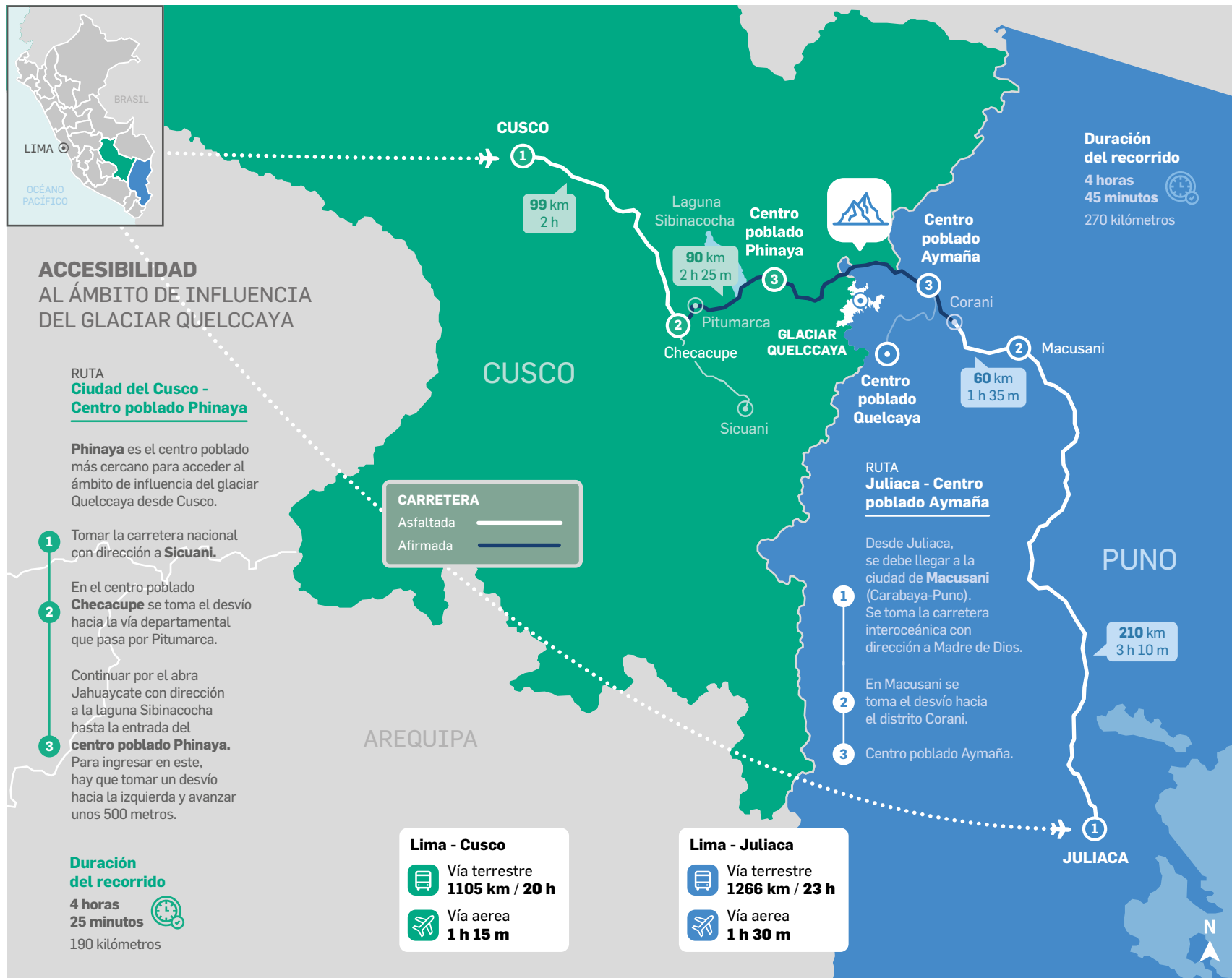
Foto: Ricardo Vila

7 Nevado con 6425 m s.n.m. que, además de ser un nevado, es un volcán. Forma parte de la Cordillera del Ampato, y se ubica al sur del Perú, en el distrito de Salamanca, provincia de Condesuyos, departamento de Arequipa.

8 «Datos o testimonios afines o complementarios que no son propiamente climáticos pero que reflejan el clima del pasado» (51).

¿CÓMO LLEGAR?

Ilustración 3





Vista del nevado Huila Aje y laguna Ccascara [8]

Foto: Renny Diaz

EL MEDIO BIOFÍSICO

El clima del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya se caracteriza por ser frío a semifrío y húmedo. Presenta dos estaciones bien marcadas: una de características húmedas con precipitaciones abundantes tipo nieve, granizada y aguanieve entre diciembre y marzo (verano), y otra seca entre mayo y setiembre (invierno) con escasa o nula precipitación. La lluvia acumulada promedio anual es de 1000 mm. La temperatura durante el día varía entre los 7 °C y 15 °C, mientras que por las noches desciende entre los 5 °C y -7 °C, produciéndose heladas meteorológicas que aumentan la intensidad durante el invierno (17).

La altitud del área de influencia del glaciar Quelccaya varía desde los 4000 hasta los 5700 m s.n.m. El lugar se caracteriza por tener un paisaje típico de las zonas altoandinas con altiplanicies de relieve suave, cordilleras de formas abruptas y accidentadas, además de nevados, lagos, lagunas y bofedales que dan origen a los ríos que alimentan al río Amazonas, el cual desemboca en el océano Atlántico.

El Quelccaya se encuentra dividido en dos vertientes. Por el oeste, pertenece hidrográficamente a la cuenca Vilcanota-Urubamba; por el este, forma parte de la cuenca Inambari. El aprovechamiento de los recursos hídricos del ámbito de influencia del glaciar se emplea para fines minero, agrícola, pecuario, energético y poblacional (18). Entre los numerosos lagos y lagunas

que existen, destaca la laguna Sibinacocha, que se encuentra represada con el objeto de regular el caudal del río Vilcanota en época de estiaje y asegurar la generación de energía eléctrica en la Central Hidroeléctrica Machupicchu⁹ (19).

En el área de influencia predominan los paisajes glaciares y lacustres con un relieve que se caracteriza por tener principalmente montañas, morrenas, colinas, lomadas, terrazas y valles glaciares. El relieve del ámbito de influencia del glaciar es el resultado de un conjunto de procesos que erosionaron la tierra y que arrastraron materiales que se depositaron en una zona distinta al lugar de origen. La cadena montañosa, que pertenece a la Cordillera del Vilcanota en la zona oriental de la Cordillera de los Andes, se originó en el transcurso de diferentes fases tectónicas en rocas volcánicas, sedimentarias, que datan desde la era paleozoica hasta la cenozoica (20-22). Esta zona de la Cordillera Oriental de las Andes ha sido estructurada por eventos de carácter sedimentario, tectónico, magmático y erosivo.

9 La Central Hidroeléctrica Machupicchu se construyó para cubrir las necesidades de energía (social, minero e industrial) de los departamentos de Cusco, Puno y Apurímac. Se encuentra actualmente interconectada con los sistemas Este y Oeste del Sur, suministrando el 36 % de la energía eléctrica (52).



Roca fúngica [37]
Foto: Renny Diaz

Los acontecimientos geológicos más antiguos datan del periodo silúrico de la era paleozoica —hace unos 443 millones de años (Ma)—, cuando el mar era muy elevado, existía una intensa sedimentación de areniscas, y en la zona había una cuenca marina ubicada entre la Cordillera Oriental de los Andes y el altiplano (23-26). En el periodo devónico inferior de la era paleozoica, el mar abarcó un área mayor, como la actual Cordillera Oriental de los Andes, para luego retraerse de manera paulatina hacia el sur, durante el devoniano superior, hace 372 Ma. Durante la era paleozoica, hubo movimientos tectónicos compresivos que erosionaron y depositaron materiales tanto detríticos como sedimentarios. Entre el final de la era paleozoica e inicios de la mesozoica (periodo de transición), se produjo un intenso vulcanismo y una intensa actividad magmática que significó la emergencia de las unidades litológicas del paleozoico superior, mientras que a escala mundial se extinguieron gran parte de los organismos vivos del planeta.

Posteriormente, hace unos 23 Ma, comenzó el periodo Mioceno de la era cenozoica, produciéndose movimientos epirogénicos, en el que la corteza terrestre tuvo movimientos verticales y lentos que levantaron el área y reactivaron las grandes fallas, lo que originó una actividad magmática. Hace 2,5 Ma, cuando empezó el periodo pleistoceno en la era cenozoica, se presentaron etapas de glaciación que modelaron los valles en forma de U, lo que generó circos glaciares, morrenas y lenguas de glaciares. Luego hubo periodos de desglaciación que produjeron un retroceso de las masas de hielo, modificando el terreno, formando lagunas sobre valles, originando la formación de depósitos glaciofluviales y la cobertura inconsolidada que se observa en el área. Por último, en la actual época (en el holoceno del periodo cuaternario de la era cenozoica), que comenzó hace 11.700 años antes de 2000, se registró otra vez una glaciación que erosionó casi toda la Cordillera Oriental de los Andes, dejando una serie de depósitos morrénicos emplazados, sobre todo en las cabeceras de cuenca (23-26).

Tabla 1

UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL GLACIAR QUELCCAYA

Era	Sistema	Serie	Unidad estratigráfica	Rocas intrusivas
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósito aluvial	
			Depósito glaciar-fluvial	
			Depósito glaciar	
	Neógeno	Plioceno	Formación Quenamari-Miembro Yapamayo	
			Formación Quenamari-Miembro Sapanuta	
		Mioceno	Formación Quenamari-Miembro Chacacuniza	
Mesozoico	Cretáceo			Ninahuisa-riolita
				Dacita
	Jurásico			Riolita
				Marcapata-granito
Triásico	Inferior	Grupo Mitu	Yayamari-granito	
	Superior		Yayamari-andesita	
Paleozoico	Permiano	Inferior	Grupo Copacabana	Carhuaso Punco-granito
			Grupo Tarma Copacabana	San Gabán-granito
	Carbonífero	Pensilvaniano	Grupo Tarma	
		Missisipiano	Grupo Ambo	
	Devoniano	Superior	Grupo Cabanillas	
Inferior		Formación Ananea		
Siluriano	Superior			

Fuente: Audebaud (23), Chávez V. *et al.* (24), De la Cruz W. *et al.* (25), López Avilés (26).

PROYECTOS MINEROS EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL GLACIAR QUELCCAYA

El ámbito de influencia del glaciar presenta yacimientos metálicos y no metálicos, como oro, galena, uranio y litio, entre otros. De acuerdo con un estudio de prospección del litio en el sur del Perú, se evidencia un alto potencial de este recurso en los departamentos de Cusco y Puno. Al este del glaciar Quelccaya se encuentra una zona de mineralización de plomo, zinc, plata, antimonio y estaño, así como otra de uranio ubicado a unos 3,5 kilómetros al oeste-noreste de Macusani y en áreas de Chacaconiza (24, 26). Existen actualmente tres grandes proyectos mineros ubicados en la zona:



El clima, la red hídrica y la composición geológica de las rocas de la zona han condicionado la vida que se desarrolla en este territorio, así como su diversidad biológica y la distribución espacial de los ecosistemas¹⁰. En el Quelccaya y su ámbito de influencia, se observan ecosistemas, como lagos y lagunas, bofedales, pajonales de puna húmeda, glaciares, periglaciares, y zonas urbanas (1, 30):



LAGOS Y LAGUNAS

Son extensiones de agua de gran tamaño y profundidad con vegetación palustre y acuática separadas del mar, y no presentan corriente continua. Por encontrarse en una zona altoandina, son considerados ecosistemas frágiles. Eventualmente, son utilizados como suministro de alimento para los camélidos sudamericanos (31).

Presencia más destacable en la zona: Laguna Sibinacocha.



Foto: Renny Diaz



BOFEDALES

Son ecosistemas frágiles distribuidos por una gran parte de la zona, ubicándose a altitudes que van entre los 4700 y los 5000 m s.n.m.

Se presentan sobre suelos planos, en depresiones o superficies apenas inclinadas; hallándose permanentemente inundados o saturados de agua.

Se alimentan del deshielo de los glaciares, del afloramiento de agua subterránea y de la precipitación pluvial, y cuentan con vegetación densa y compacta siempre verde, de porte almohadillado o en cojín.

Su importancia ecológica reside en la capacidad que tiene como almacén natural de agua, filtros naturales que mejoran la calidad de esta. Además, son permanente una importante fuente de forraje para la actividad pecuaria altoandina.



Foto: Patricia Barros



Laguna Ccasccara [8]
Foto: Renny Diaz



Foto: Patricia Barros



Foto: Renny Diaz



PAJONALES DE PUNA HÚMEDA

Ocupan terrenos planos u ondulados, o colinas de pendiente suave a moderada, conformado en especial por herbazales entre los 3800 y 4800 m s.n.m. Son predominantes en el ámbito de influencia del glaciar, presentando vegetación herbácea constituida principalmente por céspedes (hierbas de

porte bajo hasta de 15 centímetros de alto), pajonales (hierbas en forma de manojos de hasta 80 centímetros de alto) y algunas asociaciones arbustivas dispersas. De manera general, constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, sobre todo a base de camélidos sudamericanos y ganado ovino.



Foto: Renny Diaz



Foto: Patricia Barros



PERIGLACIARES

Suelos crioturbados y descubiertos con abundantes quebradillas (producto de deshielo), generalmente ubicado sobre los 4500 m s.n.m. Presentan vegetación baja y dispersa (que no suele superar los 30 o 40 centímetros) en laderas y cumbres de montaña por encima de los 4900 m s.n.m., con pendientes tanto moderadas como altas. La formación provee plantas medicinales (31).

En la zona, tiene una extensión importante localizada sobre todo en la cadena montañosa de la Cordillera del Vilcanota.



GLACIARES

Masas de hielo que se acumulan en los pisos más altos de las cordilleras por encima de los 5000 m s.n.m. e incluyen detritos rocosos, y que por su elevada altitud no presenta vegetación, solo algunas algas y líquenes (20). Son considerados como ecosistemas frágiles y se caracterizan por un balance entre la acumulación y la fusión de nieve y hielo.

En la zona destaca: Glaciar Quelccaya.



ZONAS URBANAS

Son ámbitos constituidos por espacios cubiertos por infraestructura urbana, áreas verdes cultivadas por el hombre y vías de comunicación asociadas con aquellas.

En la zona, el área urbana ocupa una extensión muy reducida y se ve representada por Corani y Macusani.

Fuente: Mapa nacional de ecosistemas del MINAM 2019

10 Los ecosistemas son un «complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional» que proporcionan bienes y servicios al ser humano por lo que constituyen un capital natural que forman parte del patrimonio natural de la nación (1).

La flora predominante en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya es el pajonal andino, y en menor proporción, las áreas altoandinas con escasa y nula vegetación. Si bien las lagunas y lagos junto con los bofedales se encuentran distribuidos en la zona, la extensión que estos abarcan es menor que las otras. Existen especies de plantas endémicas, es decir, que solo se hallan en un área restringida, como las herbáceas *Calamagrostis rahuii*, *Nototriche pellicea* y *Valeriana globularis* (20, 31).

Por las características físicas de la zona, la fauna silvestre ha tenido que adaptarse a las condiciones topográficas, climáticas, y a la disponibilidad de agua y de vegetación. Así, según AMEC (31) y Lahmeyer Agua y Energía SA (20), se pueden encontrar las siguientes especies:



Aves

Cóndor (*Vultur gryphus*), en peligro; zambullidor plateado (*Podiceps occipitalis*), perdiz de puna (*Tinamotis pentlandii*), parihuana común (*Phoenicopterus chilensis*) que se encuentran en la categoría de casi amenazada, y bandurria andina (*Theristicus branickii*), bandurrita de pecho anteado (*Upucerthia validirostris*), caracara cordillerano (*Phalacrocorax megalopterus*), choca (*Fulica gigantea*), chorlo de puna (*Charadrius alticola*), churrete de ala crema (*Cinclodes albiventris*), gallareta andina (*Fulica ardesiaca*), gaviota de puna (*Chroicocephalus serranus*), golondrina andina (*Orochelidon andecola*), huallata (*Oressochen melanopterus*), minero común (*Geositta cunicularia*), pato cordillerano (*Lophonetta specularoides*), pato sutro (*Anas flavirostris*), perdiz serrana (*Nothoprocta ornata*), pito (*Colaptes rupicola*), yanavico (*Plegadis ridgwayi*), perico cordillerano (*Psilopsiagon aurifrons*), búho americano (*Bubo virginianus*), agachona de vientre rufo (*Attagis gayi*), aguilucho variable (*Geranoaetus polyosoma*) y pato de los torrentes (*Merganetta armata*).



▶ **Caracara cordillerano**
(*Phalacroboenus megalopterus*)
Foto: Carlos Lazo



▶ **Huallata**
(*Oressochen melanopterus*)
Foto: Renny Diaz



▶ **Pito**
(*Colaptes rupicola*)
Foto: Renny Diaz



▶ **Aguilucho variable**
(*Geranoaetus polyosoma*)
Foto: Renny Diaz



▶ **Parihuana común**
(*Phoenicopterus chilensis*)
Foto: Renny Diaz



▶ **Agachona de vientre rufo**
(*Attagis gayi*)
Foto: Renny Diaz



▶ **Pato de los torrentes**
(*Merganetta armata*)
Foto: Renny Diaz



Mamíferos

Oskollo (*Leopardus jacobita*), en peligro; puma (*Puma concolor*) y Vicuña (*Vicugna Vicugna*), casi amenazado; ratón campestre vientre blanco (*Akodon albiventer*), ratón vespertino rojizo (*Calomys sorellus*), taruca (*Hippocamelus antisensis*), vulnerable; vizcacha (*Lagidium viscacia*), zorrino (*Conepatus chinga*) y zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).



► **Vicuña** (*Vicugna Vicugna*)
Foto: Patricia Barros



► **Zorro andino**
(*Lycalopex culpaeus*)
Foto: Renny Diaz



► **Vizcacha**
(*Lagidium peruanum*)
Foto: Renny Diaz



Reptiles y anfibios

Telmatobius marmoratus, vulnerable; *Liolaemus alticolor*, *Liolaemus annectens*, *Liolaemus signifer*, *Liolaemus tropidonotus*, *Liolaemus walker*, *Pleurodema marmoratum*.



► **Pleurodema marmoratum**
Foto: Sibinacocha Watershed Project

En 2019, se creó el ACR Ausangate¹¹, en un área de 66.514,17 hectáreas, por tener un alto valor paisajístico, biológico e hidrológico. El ACR incorpora a una parte de los nevados del macizo Ausangate de la Cordillera del Vilcanota, lo que contribuye a reducir la vulnerabilidad de las especies y ecosistemas frágiles al cambio climático, asegurando los servicios ecosistémicos que provee.

Ilustración 5



Fuente: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (32)

11 El Área de Conservación Regional Ausangate se creó mediante el Decreto Supremo N° 012-2019-MINAM y se encuentra administrada por el Gobierno Regional de Cusco.

LA POBLACIÓN LOCAL

El glaciar Quelccaya y su ámbito de influencia se extienden por parte del territorio de los distritos tanto de Pitumarca y Checacupe como de Corani y Macusani. En la zona, conviven distintas comunidades campesinas consideradas parte de los pueblos quechuas y reconocidas por el Estado peruano, como Phinaya, Chimboya-Aymaña, Quelccaya, Chacaconiza, Corani-Aconsaya, Isivilla y Tantamaco-Ninahuisa.

El patrón de vida de la población local es muy tradicional. La población urbana se concentra en las ciudades de Macusani y de Corani, mientras que el conjunto de personas en el ámbito rural se dispersa en estancias o viviendas próximas a sus terrenos o se agrupa en caseríos o centros poblados menores, entre los que destacan Phinaya (en el distrito de Pitumarca, provincia de Canchis, departamento de Cusco), Aymaña, Quelccaya, Chacaconiza e Isivilla (en el distrito de Corani, provincia de Carabaya, departamento de Puno), y Tantamaco (en el distrito de Macusani, provincia de Carabaya, departamento de Puno).

Vivienda típica de ámbito del Quelccaya,
cerca al mirador Sorayoc [10]

Foto: Renny Diaz

Ilustración 6**CENTROS POBLADOS EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL GLACIAR QUELCCAYA**

La población de Phinaya presenta una mayor relación con la ciudad de Sicuani (capital de la provincia Canchis, departamento de Cusco), mientras que la de Aymaña, Quelccaya, Chacaconiza, Corani, Tantamaco e Isivilla tienen conexiones con Macusani (provincia de Carabaya, departamento de Puno).



Habitante de la comunidad de Chimboya
Mirador Pucacacca [24]
Foto: Patricia Barros

Los pequeños y medianos productores de la comunidad Phinaya venden la fibra de alpaca a acopiadores locales que luego la comercializan al peso a acopiadores regionales en la ciudad de Sicuani. Estos la venden a las empresas textiles, sobre todo del departamento de Arequipa. Los productores organizados realizan la venta mediante cooperativas que transforman y comercializan la fibra de sus socios. Por otra parte, los grandes productores de Phinaya tienen acceso directo a las compañías de la industria de hilos de alpaca y textiles por lo que pueden negociar los precios y las condiciones de entrega (33). Esta forma de venta de la fibra de alpaca es similar en las comunidades campesinas de los distritos de Corani y Macusani. Los principales centros de acopio se hallan en Macusani¹², ciudad que alberga a los acopiadores intermediarios que venden la fibra a empresas textiles de Arequipa o a agentes comerciales de Juliaca.

En 2021, empezó la ejecución del proyecto Mejoramiento de la Cadena Productiva de la Alpaca en las Comunidades del Distrito de Corani. Así, comenzó la construcción de un centro de acopio en la comunidad campesina Chimboya, en el centro poblado Aymaña, y una planta de procesamiento, en la comunidad campesina Corani-Aconsaya, para dar valor agregado a la fibra (34).



Alpacas suri

Foto: Renny Diaz

¹² La Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas y Llamas (SPAR) se halla conformada por asociaciones alpaqueras del distrito de Macusani. Fue creada el 2 de junio de 2005 con la finalidad de lograr el fortalecimiento organizacional, el mejoramiento genético y la comercialización de la fibra de alpaca por medio del acopio.



El principal medio de vida de la población es la crianza de apacas. Camino al Abra Chimboya [23]

Foto: Renny Diaz



Alpacas huacaya

Foto: Renny Diaz

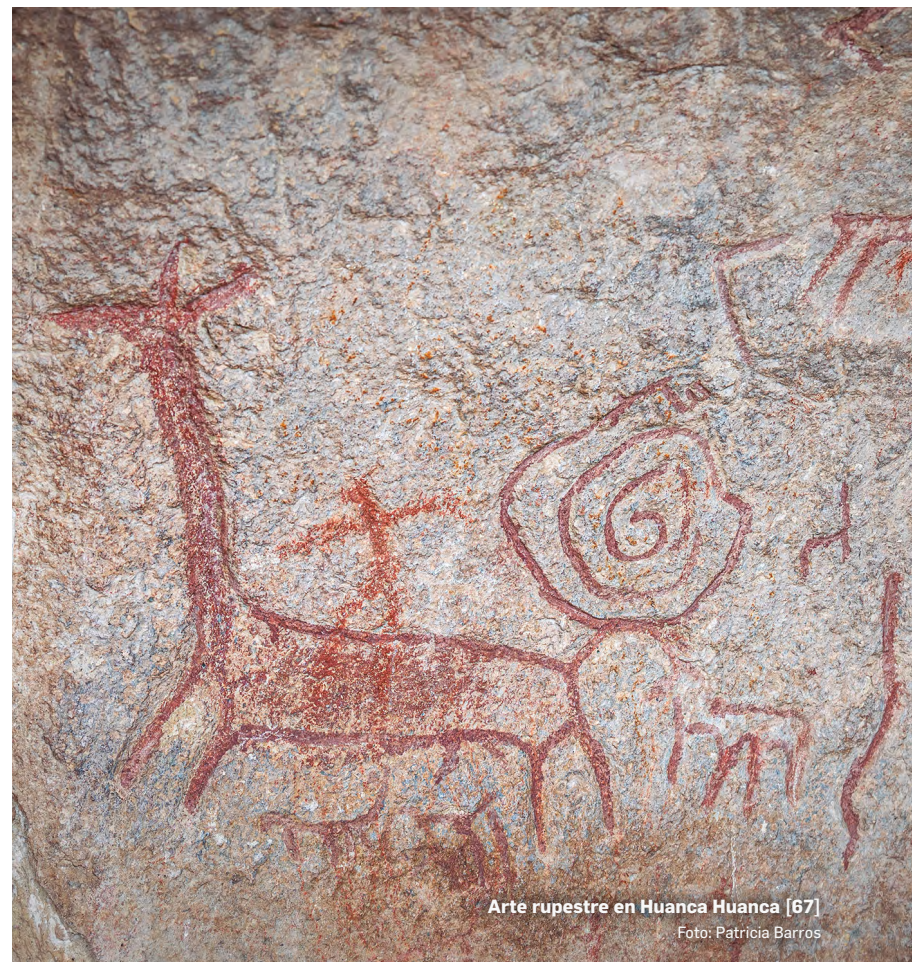
Como indica Hostning (35)¹³, en la zona altoandina de la provincia de Carabaya existen amplios espacios para la ganadería extensiva, sobre todo de camélidos sudamericanos, como llamas y alpacas, y en menor medida de ovinos. La actividad agropecuaria, que se desarrolla con técnicas ancestrales y modernas, se destina principalmente para el autoconsumo. Los siguientes productos son los que más se comercializan: fibra de alpaca, carne de llama y papa (fresca o deshidratada). Para el autoconsumo, se suele tener papas, ocas y habas. Estas características se pueden observar en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya.



Alpacas huacaya

Foto: Renny Diaz

13 El libro Carabaya. Paisajes y cultura milenaria aborda territorialmente las características generales de la provincia de Carabaya, provincia en la que se ubican los distritos de Macusani y Corani, involucrados en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya.



Arte rupestre en Huanca Huanca [67]

Foto: Patricia Barros

La zona este del glaciar fue un territorio por el que el hombre se desplazaba desde tiempos inmemorables. Se han hallado numerosos registros de arte rupestre, en especial pinturas y grabados. Solo en el distrito de Corani se cuenta con la mayor cantidad de manifestaciones rupestres, correspondiente al Periodo Arcaico andino (35). En el territorio de la actual provincia de Carabaya, se desarrolló la gran nación Kallawayaya¹⁴, antes de ser anexada al Tawantinsuyo. En dicho territorio aún se evidencian vestigios de asentamientos humanos desde tiempos precolombinos que han sido muy poco estudiados; Coben y Stanish, mencionados por Hostning (35), señalan que la zona altoandina de Carabaya es la menos estudiada de los Andes.

14 La gran nación Kallawayaya, reconocida por su conocimiento de plantas medicinales, ocupó las actuales provincias de Carabaya y Sandía del departamento de Puno, así como parte del territorio boliviano (36).



Habitante del centro poblado Corani,
Carabaya, Puno, Perú
Foto: Patricia Barros

Los pueblos quechuas, al que pertenece la población del ámbito de influencia del Quelccaya, consideran que el mundo se divide en tres: *kay pacha*, *uku pacha* y *hanan pacha*, es decir, el plano de los seres humanos, el plano de abajo o de adentro, y el plano superior, de los espíritus y seres poderosos, respectivamente (36). Los principales seres poderosos y sobrenaturales en la cosmovisión quechua son la *pachamama* (madre tierra), los *wamanis* o *apus* (espíritus de los cerros) y la *mamacocha* (madre de las aguas).

En la zona encuentra el *apu* Quelccaya y en las inmediaciones próximas a su ámbito de influencia se halla el *apu* Ausangate (Cusco) y el *apu* Allin Ccapac (Puno). Para ingresar en el territorio de los *apus* se suele realizar una práctica mágico-religiosa de comunicación por medio de pagos, las *tinkas* o las *wylanchas* (36).

De acuerdo con los indicadores de pobreza, en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya, Corani es el distrito con mayor pobreza monetaria¹⁵ pues ocupa el puesto 45 de los distritos más pobres del Perú, teniendo al 67,9 % de su población en pobreza monetaria. Por su parte, Macusani se encuentra en una mejor situación que Corani ya que su posición a nivel nacional es el 286 con un 53,3 % de su población viviendo con pobreza monetaria. Finalmente, el distrito de Pitumarca presenta menor pobreza monetaria ocupando el puesto 510 a nivel nacional, pues el 45,5 % de su población vive con gastos por debajo del valor de una canasta básica familiar.

15 De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020), «se define como pobres monetarios a aquellos individuos que residen en hogares cuyo gasto per cápita mensual está por debajo del valor de una canasta de productos (líneas de pobreza) que permite satisfacer las necesidades mínimas. La estimación del gasto considera tanto los gastos monetarios, como los no monetarios (autoconsumo, auto suministro, donaciones y transferencias en especie y en dinero sean de origen privado o público)».

4

POTENCIAL TURÍSTICO EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL QUELCCAYA

RECURSOS TURÍSTICOS

Se considera como recurso turístico a «todo elemento natural, toda actividad humana o todo resultado de esta actividad humana que puede mover y generar un desplazamiento desinteresado», siendo la base del desarrollo de la actividad turística, pues son los atractivos de un destino los que pueden generar interés entre el público, determinar su elección y motivar el desplazamiento (38).

En el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya, el MINCETUR ha identificado diferentes recursos turísticos, mientras que el INGEMMET determinó geositios con potencial turístico.

Tabla 2

RECURSOS TURÍSTICOS IDENTIFICADOS EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL GLACIAR QUELCCAYA

Recurso turístico	Canchis, Cusco	Carabaya, Puno	
	Distrito Pitumarca	Distrito Corani	Distrito Macusani
Glaciar Quelccaya	x	x	
Bosque de piedra de Corani (Jaylluwa)		x	
Festival de Chaku de vicuña	x		
Arte rupestre de Corani		x	
Arte rupestre de Chaqatira			x
Templo de San Juan Bautista			x
Molinos de piedra, sector trapiche		x	
Fuente termal Ácora			x

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (39) e Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (40)

Se busca actualmente convertir las zonas rurales en destinos turísticos, ya que se considera que el desarrollo turístico en dichos espacios puede ser uno de los motores principales para el crecimiento local, pues estos se encuentran desfavorecidos con la falta de oportunidades, el despoblamiento, la escasez de servicios, la baja conectividad, además de ser las más vulnerables ante el cambio climático (41).

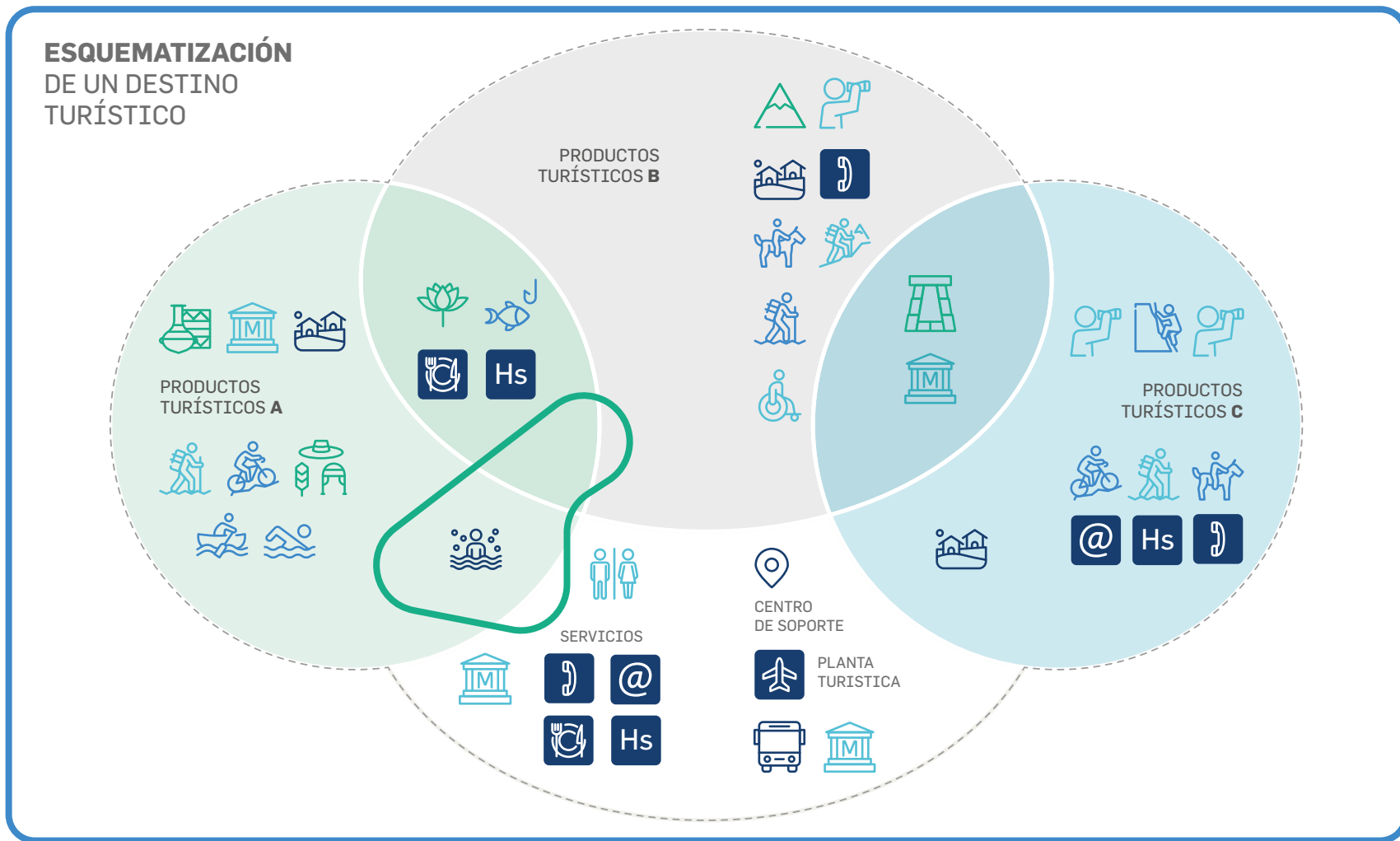


Laguna Perhuacarca [44]

Foto: Renny Diaz

Un paisaje natural o cultural con características singulares o excepcionales puede ser considerado como patrimonio de una comunidad, sociedad, nación y hasta del mundo, elevando así su atractivo para el turismo. Tal como indica De la Fuente de Val (42), la primera impresión del turista sobre un destino es el paisaje por lo que «la imagen más frecuentemente utilizada para promocionar un destino turístico es, precisamente, su paisaje». Sin embargo, no basta que un territorio posea los recursos turísticos para que sea atractivo, se requiere del desarrollo de un modelo turístico que permita el aprovechamiento del patrimonio natural o cultural, de modo que logre convertirlo en un producto turístico atractivo para el mercado, al ser una fuente beneficios y desarrollo para la población local (43).

Ilustración 7



- Recurso turístico:
- Actividades turísticas:
- Instalaciones:

- Centros poblados:
- Destino turístico-productor:
- Planta turística:
- Carretera:
- Ruta turística:
- Infraestructura:
- Servicios:

Fuente: Programa de Cooperación al Desarrollo Económico Secretaría de Estado para Asuntos Económicos & Swisscontact (44).

Se han reconocido como patrimonio cultural de la nación a las tradiciones practicadas en el ámbito de influencia del Quelccaya, específicamente por las comunidades campesinas Phinaya y Tantamaco-Ninahuisa:



El conocimiento, técnicas y usos asociados al arte textil producido en la comunidad campesina Phinaya, junto con el de otras comunidades localizadas en el distrito de Pitumarca, ha cobrado relevancia, al ser reconocido en 2018 como patrimonio cultural de la nación, mediante RVM N° 058-2018-VMPCIC-MC, «por su valor histórico, tecnológico, iconográfico y artístico, así como por su contenido simbólico fuertemente enraizado en la cultura del Perú antiguo y vigente en la cosmovisión, la vida cotidiana y la identidad cultural de sus portadores».



Foto: Shutterstock



Danza de los Unkakus de Tantamaco,
Carabaya, Puno, Perú
Foto: Víctor Neyra



La danza de los unkakus realizada por la comunidad campesina Tantamaco-Ninahuisa es considerada patrimonio cultural de la nación desde 2018, mediante RVM N° 082-2018-VMPCIC-MC. Se realiza el día central de la celebración de san Sebastián (santo relacionado con la benevolencia a la actividad agrícola) durante los carnavales. Los danzantes portan prendas tejidas por los propios miembros de la comunidad, elaboradas a base de fibra de alpaca o la lana de oveja, en las que representan a los unkakus, quienes, de acuerdo con la cosmovisión andina, eran guerreros, protectores y guardianes de los valles interandinos aledaños a los Andes orientales de Puno de invasiones de grupos que no integraban el dominio inca. Previo al día central, de los carnavales, se lleva a cabo una ceremonia de petición y oración, en particular con coca, cigarrillos, alcohol, incienso, anisado y chicha, para que los rituales andinos, trajes e instrumentos musicales cumplan correctamente la función encomendada.

Estas prácticas tradicionales, junto con otras festividades celebradas en la zona en el transcurso del año, pueden ser una fuente para atraer el turismo, por lo que también podrían ser consideradas como recursos turísticos:



Foto: AGROPUNO



Febrero

Carnavales en todos los centros poblados. Señalamiento de animales con corte de oreja y pintado (señalacuy) en Chacaconiza.



Febrero

Aniversario de la capitalización de la provincia de Carabaya en Macusani.



Marzo

Aniversario de la comunidad campesina Chacaconiza.



Foto: RPP



Mayo

Aniversario del distrito de Corani.



Mayo

Fiesta de la Cruz en Isivilla.



Mayo

Fiesta en honor a San Isidro Labrador en Tantamaco.



Mayo

Aniversario de la comunidad campesina Quelccaya.



Foto: Diario Correo



Mayo

Festival Regional de Camélidos Sudamericanos en Pinaya.



Junio

Allincapac Raymi o día del campesino.



Julio

Virgen del Carmen, patrona de Isivilla.



Agosto

Feria de Camélidos Sudamericanos, Agropecuaria y Artesanal de Macusani, durante 9 días en Macusani.



Agosto

Feria ganadera en Chacaconiza.



Foto: www.deperu.com



Agosto

Virgen de Copacabana en Chacaconiza.



Agosto

Virgen de Copacabana en Macusani.



Setiembre

Virgen de Copacabana en Macusani.



Setiembre

Patrón Señor de Huanca en Macusani.



Setiembre

Aniversario de la comunidad campesina Pinaya.



Setiembre

Festival del Bosque de Rocas Jaylluwa en Chimboya-Aymaña.



Octubre

Patrón Señor de Huanca en Macusani.



Diciembre

Fiesta de la Inmaculada Concepción en Corani.



Diciembre

Aniversario de la Central de Rondas Campesinas Juan Velasco Alvarado en Pinaya.



GEODIVERSIDAD Y GEOPARQUES

La conformación del paisaje de un territorio se desarrolla sobre la historia geológica de la Tierra. La evolución de la corteza terrestre, sumada a las condiciones climáticas, han modelado el relieve que actualmente conocemos, condicionando la vida de las especies e influyendo en la variabilidad de la distribución geográfica de la biodiversidad. La geodiversidad¹⁶ es el soporte de la biodiversidad y de las manifestaciones culturales que ha desarrollado el hombre por lo que permite entender la historia de la Tierra. Se podría decir que la geodiversidad es un símil al término de biodiversidad, solo que el primero involucra a la naturaleza sin vida (abiótica), mientras que el segundo a la naturaleza viva (biótica).

La UNESCO reconoce los geoparques mundiales, por medio del Programa Internacional de Ciencias de la Tierra y Geoparques de la UNESCO. Un geoparque es un territorio definido gestionado por el gobierno del país donde se encuentra. Se le considera valioso por su patrimonio geológico, estrechamente vinculado con la biodiversidad, con los elementos culturales y con la sociedad. Por esta razón es utilizado como promotor del desarrollo sostenible local basado sobre todo en el geoturismo, la educación y la investigación (45, 46). Un geoparque no es un área natural protegida, pues no regula los usos que se le puede dar al territorio ni protege de manera legal los recursos.

16. Variedad natural de elementos y agrupaciones geológicas (rocas, minerales, fósiles), geomorfológicas (relieve, procesos físicos), pedológicas e hidrológicas que existen en un territorio, y conforman el paisaje, así como las relaciones entre ellos, sus propiedades, interpretaciones y sistemas (Gray, 2004, mencionado por 53).

Geoparque Cañón del Colca y Valle de los Volcanes de Andagua

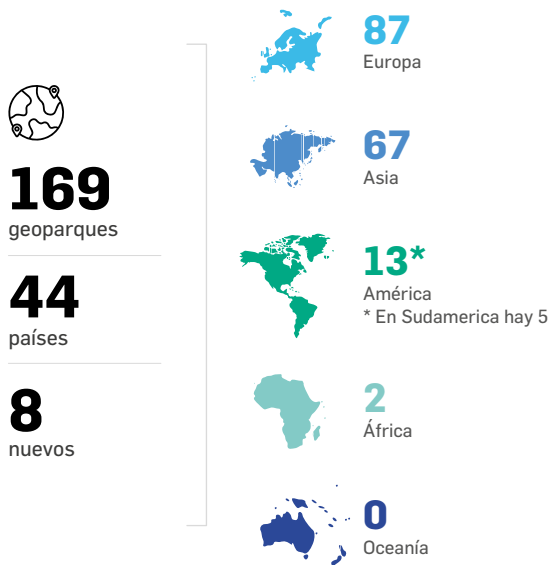
Foto: James Posso



Para ser un geoparque mundial reconocido por la UNESCO, el lugar debe tener un patrimonio geológico de importancia internacional con iniciativas en la geoconservación, investigación, educación y divulgación; estar gestionado por un organismo reconocido por la legislación del país; contar con un plan de gestión colaborativo considerando una estructura de «abajo arriba» para el desarrollo local; disponer de los recursos adecuados para la visibilidad de los sitios de intereses geológicos, naturales y culturales que posee; y trabajar de modo cooperativo con los integrantes locales (47). En la actualidad, en 44 países existen 169 geoparques mundiales, de los cuales 8 fueron incorporados en 2021. La mayor parte de los geoparques se localiza en Europa y Asia, albergando, respectivamente, al 51,5 % y 39,6 % de los geoparques mundiales, mientras que el continente americano solo tiene el 7,7 %, seguido de África con solo 1,2 %.

Ilustración 8

NÚMERO DE GEOPARQUES MUNDIALES DE LA UNESCO



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Global Network of National Geoparks (48).

En 2006, el INGEMMET creó el programa Patrimonio y Geoturismo destinado a difundir el patrimonio geológico nacional para la preservación, gestión sostenible e investigación en geoturismo, áreas protegidas y zonas arqueológicas. En 2010, se realizó la Declaración de Cusco, manifestándose «la necesidad de promover la conservación y gestión apropiada del patrimonio

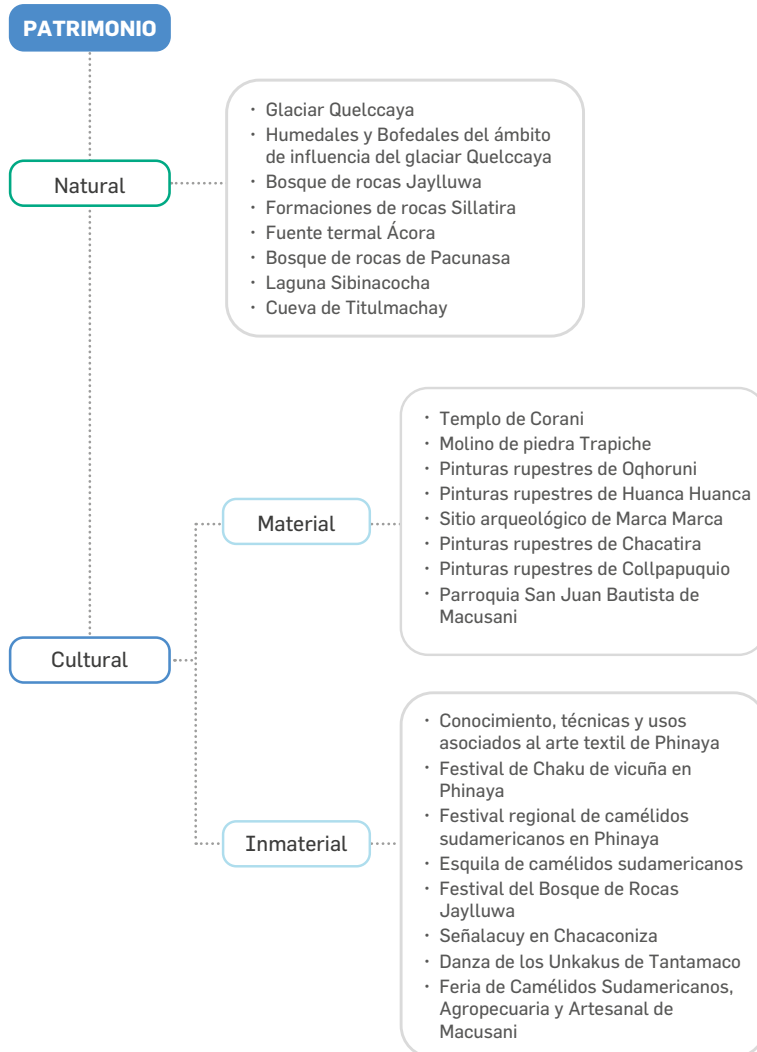


Cañón Jaylluwa [32]
Foto: Renny Diaz

geológico del Perú, y en particular de las áreas de especial interés geológico» (49). El Perú, a la fecha, solo cuenta con un geoparque reconocido por la UNESCO denominado Geoparque Cañón del Colca y Valle de los Volcanes de Andagua¹⁷, localizado en el departamento de Arequipa.

Tanto las condiciones climáticas como la singular geología del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya han condicionado la flora, la fauna y los patrones de vida de los pueblos originarios que habitaron la zona, adaptándose al uso de los recursos disponibles para su desarrollo social y económico. La población asentada en el ámbito de influencia del Quelccaya, considerada como parte de los pueblos originarios quechuas, tiene amplios conocimientos ancestrales (heredados) en el uso de la flora nativa para el quehacer gastronómico y medicinal, así como en domesticación y crianza de camélidos sudamericanos, al punto de que es la actividad económica más importante en términos agropecuarios. Todas estas características hacen que esta zona tenga el potencial para la creación de un geoparque nacional con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas frágiles que se manifiestan en el Quelccaya y alrededores. Esto permitirá que la población pueda continuar empleando los recursos de la zona por medio del uso sostenible de los ecosistemas, además de brindar oportunidades para la creación de nuevas actividades económicas mediante la producción de bienes locales y el geoturismo, revalorando la cultura y las tradiciones.

17 El reconocimiento del Geoparque Cañón del Colca y Valle de los Volcanes de Andagua como un geoparque mundial se realizó el 17 de abril de 2019 (54).

Ilustración 9**PATRIMONIO DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL GLACIAR QUELCCAYA**

Un geoparque en esta zona promoverá la investigación y la educación en ámbitos de la geología y del cambio climático por lo que permitirá crear conciencia en la sociedad, y comprender dichos territorios y su fragilidad. Asimismo, saber cómo se han adaptado desde antaño a los cambios del clima y entender sus capacidades para la adaptación al cambio climático. Por tanto, el geoturismo puede ser un motor esencial para el desarrollo local sostenible, a fin de revalorar el patrimonio natural (incluido el geológico) y cultural del ámbito de influencia del Quelccaya.





Catedral del bosque de rocas Sillatira [S2-41]
Foto: Renny Diaz

LUGARES DE INTERÉS

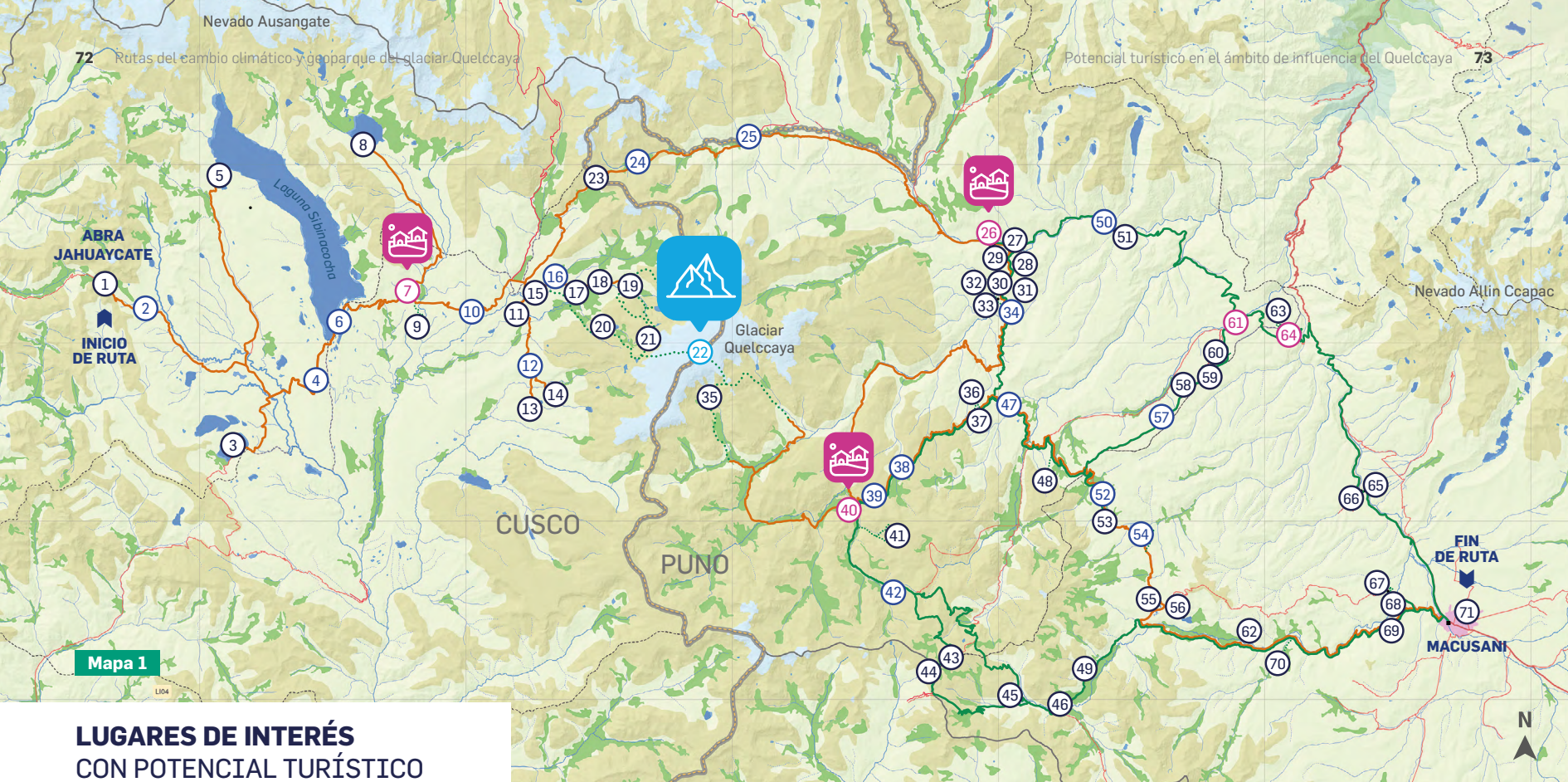
Cuando se hace referencia a lugares de interés con potencial turístico se consideran aquellos sitios o zonas que podrían ser atractivos para los visitantes y que presentan una o más de las siguientes características: relevancia escénica; geodiversidad particular; biodiversidad de especies sensibles; ecosistemas frágiles; o manifestación cultural. Estos lugares tienen el potencial para que la población y organizaciones localizadas en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya puedan promocionarlos como recursos turísticos asociados a la investigación y educación. Además, para promover la creación de un geoparque en la zona, con el objeto de generar mayor valor a su territorio, al promover su cuidado e incorporar una nueva actividad económica a su dinámica social por medio del turismo sostenible.

Se han considerado dos tipologías de los lugares de interés: sitios con recursos turísticos y vistas panorámicas. Los sitios son aquellas áreas o lugares donde las actividades humanas, el producto de estas o los elementos naturales que posee podrían motivar el desplazamiento de las personas al lugar, ya sea por un interés recreativo, científico, educacional o investigativo. Las vistas son aquellos sitios panorámicos en los que se aprecia un paisaje de relevancia escénica con elementos de importancia ante el cambio climático o con elementos particulares de la geodiversidad de la zona.

Se han identificado 71 lugares de interés con potencial turístico, de los cuales 54 (74,6 %) corresponden a sitios con recursos turísticos y 19 (25,4 %) a vistas panorámicas. La mayor parte (67,6 %) se encuentra en los distritos de Corani y de Macusani, ambos en Puno, ubicándose al este del glaciar Quelccaya, mientras que el 32,4 % se hallan en el departamento de Cusco.

Respecto a las comunidades campesinas, en los terrenos de Phinaya en Cusco y de Chimboya-Aymaña en Puno o próximo a sus terrenos, se concentra más del 50 % de los lugares de interés identificados. En Phinaya se encuentra el 29,6 %, y en Chimboya-Aymaña, el 22,5 %.

Por las características del territorio, los lugares de interés pueden asociarse a dos grandes temáticas: cambio climático y geoparque. Aquellos que están vinculados con el cambio climático son los que se destacan por tener la presencia de nevados, lagunas, fauna o flora en su entorno natural, así como por la presencia de ecosistemas frágiles (bofedales, glaciares), mientras que los relacionados con el geoparque se caracterizan por presentar formaciones geológicas, geomorfológicas, manifestaciones culturales, con importancia científica o educativa.



LUGARES DE INTERÉS CON POTENCIAL TURÍSTICO

- 1 **Abra Jahuaycate**
- 2 Mirador camélidos sudamericanos 1
- 3 Laguna Cocha Uma
- 4 Mirador camélidos sudamericanos 2
- 5 Laguna Sibilinacocha
- 6 Mirador Sibilinacocha
- 7 **Centro poblado Phinaya**
- 8 Laguna Ccascara
- 9 Cañón del Sacca
- 10 Mirador Sorayoc
- 11 Laguna Lluchoyoc Cocha
- 12 Mirador Accococha
- 13 Laguna Accocancha

- 14 Valle glaciar Ojejocha
- 15 Bofedal Ccochahuma
- 16 **Mirador Ajoaysanapampa**
- 17 Laguna Ritiananta
- 18 Cañón del Ritiananta
- 19 Qori Kalis
- 20 Laguna Challpa Cocha
- 21 Laguna Morojani
- 22 **Glaciar Quelccaya**
- 23 Abra Chimboya
- 24 Mirador Pucaccacca
- 25 Mirador Pachachani
- 26 **Centro poblado Aymaña**

- 27 Mirador Aymaña
- 28 Roca del Allin Ccapac
- 29 Ccala campana
- 30 Túnel Chinkana
- 31 Arte rupestre Titulmachay
- 32 Cañón Jaylluwa
- 33 Bosque de rocas Jaylluwa
- 34 **Mirador Jaylluwa**
- 35 Laguna Ananta Cucho
- 36 Valle encantado Jaylluwa
- 37 Roca fúngica
- 38 **Mirador glaciar Quelccaya**
- 39 **Mirador Quelcaya**

- 40 **Centro poblado Quelcaya**
- 41 Bosque de rocas Sillatira
- 42 **Mirador muela del diablo**
- 43 Dunas de montaña
- 44 Laguna Perhuacarca
- 45 Bosque de rocas Pacunasa
- 46 **Catarata Ninahuisa**
- 47 **Mirador Chullimpi**
- 48 Bosque de rocas Vallesteria
- 49 Baños termales de Ácora
- 50 **Mirador Corani**

- 51 Corani
- 52 **Mirador Yapamayo**
- 53 Bosque de rocas Payocucho
- 54 **Mirador Allin Ccapac**
- 55 Lagunas Jatungaga
- 56 Laguna Ccochapata
- 57 **Mirador dinosaurio Rex**
- 58 **Formación rocosa Huiñira Pujo**
- 59 Bosque de rocas Oqhoruni
- 60 **Formación rocosa Isivilla**
- 61 **Centro poblado Isivilla**

- 62 Centro de esquila Somgall
- 63 Sitio arqueológico Marca Marca
- 64 **Centro poblado Tantamaco**
- 65 **Pinturas rupestres Chaqatira**
- 66 **Pinturas rupestres Qollpapuquio**
- 67 **Pinturas rupestres Huanca Huanca**
- 68 Río Ninahuisa
- 69 **Pinturas rupestres Huararani**
- 70 **Bosque de rocas Huaracpampa**
- 71 **Ciudad Macusani**

5

RUTA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Vista aérea del glaciar Quelccaya desde
el bosque de rocas de Sillatira [41]
Foto: Renny Diaz

Un ecosistema de montaña adecuadamente gestionado contribuye con la mitigación de los impactos del cambio climático mediante los servicios ecosistémicos que proveen; evita también el incremento del riesgo, asegurando el bienestar de las personas y sus medios de vida; y crea oportunidades de desarrollo para la población local. La Ruta del Cambio Climático busca mostrar los impactos que el cambio climático está generando alrededor del área de influencia del glaciar Quelccaya y en los ecosistemas frágiles que son amenazados ante rápidas variaciones en recientes años. Una de las evidencias más estudiadas en el área de influencia del glaciar Quelccaya es el retroceso de la lengua glaciar Qori Kalis.

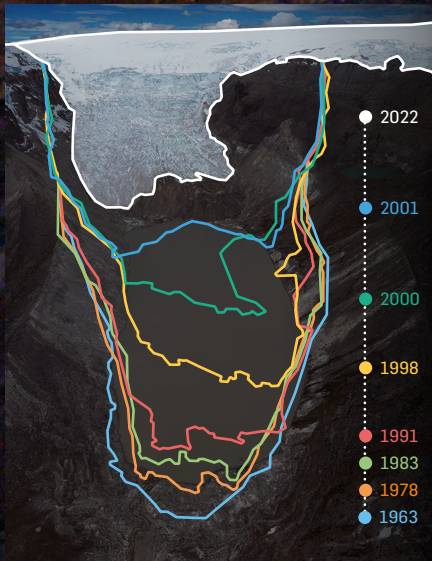
Qori Kalis

Foto: Renny Diaz

- Altitud: **5710 m s. n. m.**
- Área al año 2020: **41,7 km²**

En **36 años** (1984-2020), el Quelccaya ha perdido el **37%** de su cobertura glaciar.

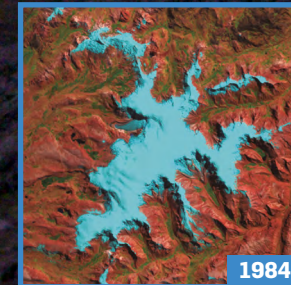
RETROCESO GLACIAR EN QORI KALIS



Una de las áreas más representativas del Quelccaya es la **lengua glaciar Qori Kalis**.



Las **imágenes satelitales** nos ayudan a tener una visión amplia del glaciar Quelccaya. Esto ha evidenciado la reducción del área glaciar y la aparición de nuevas lagunas en los márgenes de la capa de hielo.

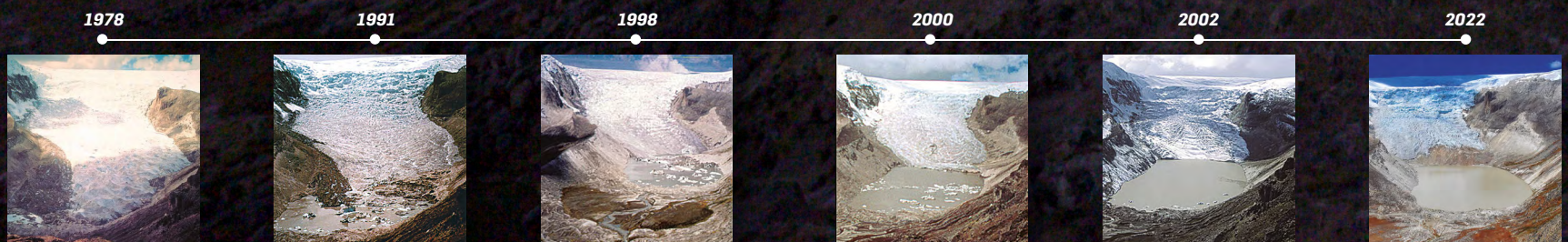


Estas variaciones en el Quelccaya ponen de manifiesto que los ecosistemas glaciares son muy vulnerables ante el cambio climático.

Desde **1978** se tienen los primeros registros fotográficos del Qori Kalis.



Una reciente fotografía nos muestra el gran cambio que hubo en los recientes 59 años alrededor del Qori Kalis.



Adaptado de Thompson *et al.* (2006).

Por otro lado, la Ruta del Cambio Climático también busca promover y poner en valor la riqueza paisajística que poseen estos ecosistemas alrededor del glaciar Quelccaya, al existir una estrecha relación entre el glaciar y los ecosistemas que lo rodean, que son parte de las investigaciones que lleva a cabo el INAIGEM en cooperación con las comunidades locales. En ese sentido, la Ruta del Cambio Climático permite visitar 38 lugares de interés con potencial turístico. Para realizarla, se debe partir vía terrestre desde la ciudad del Cusco hasta el abra Jahuaycate, en un tiempo aproximado de cuatro horas. El recorrido se debe realizar en vehículo, de preferencia todoterreno, pues los accesos son vías afirmadas y trochas carrozables. Además, se recomienda ir acompañado de un guía local quechuahablante.

Estos lugares involucran ecosistemas que son muy vulnerables al cambio climático, e importantes por los servicios ecosistémicos que brindan, como el de regulación hídrica por la relación que existe entre los glaciares y los bofedales. También proveen alimento para los animales de pastoreo, plantas medicinales, y servicios culturales para la población local, que consideran *apus* a los diferentes nevados y montañas de la zona.

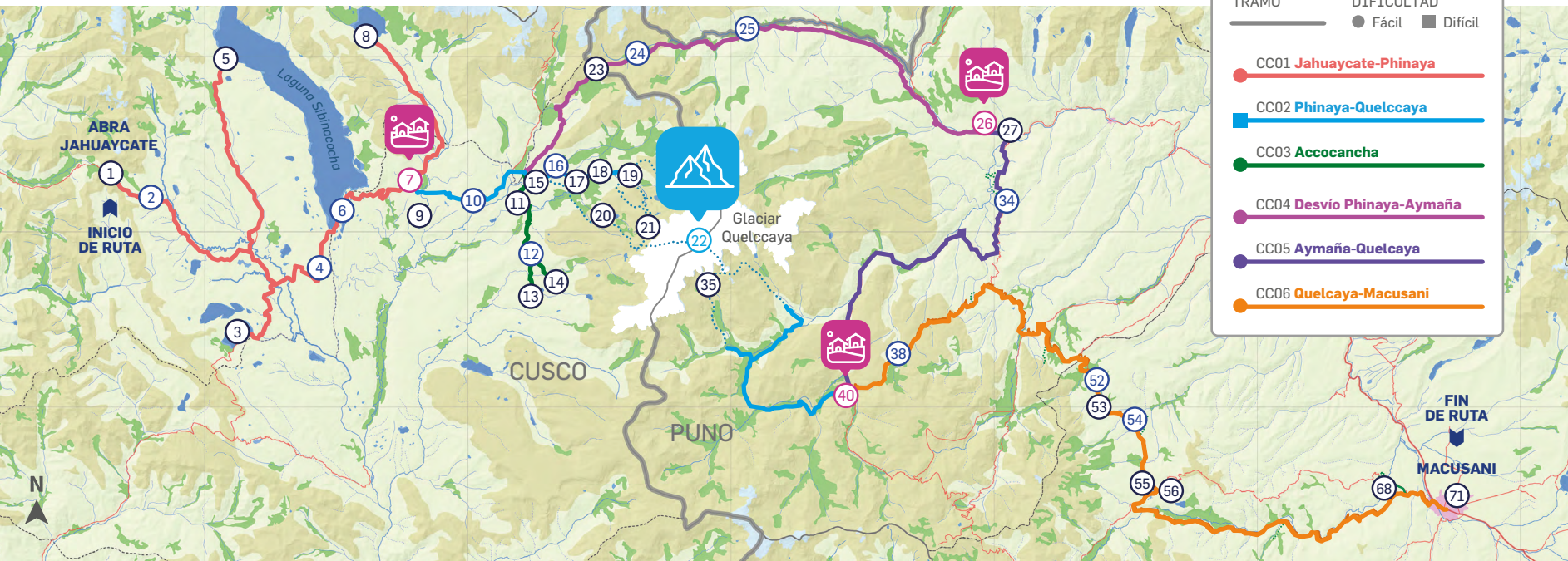
Al recorrer la ruta, el visitante tendrá la oportunidad de contemplar los paisajes altoandinos de la zona dominados principalmente por glaciares, lagos, lagunas y bofedales, así como por hábitats de flora y fauna sensibles, como la vicuña. Asimismo, se trata de un lugar de asentamiento de comunidades campesinas, poseedoras de una alta riqueza histórica y cultural en sus tradiciones y conocimientos ancestrales, para el aprovechamiento de los recursos naturales de su entorno.

La Ruta del Cambio Climático comienza en el abra Jahuaycate y termina en la capital del distrito de Macusani. Para un mejor entendimiento, la ruta fue dividida en tramos que describen con mayor detalle los sitios de interés.

Mapa 2

LUGARES DE INTERÉS DE LA RUTA DEL CAMBIO CLIMÁTICO (CC)

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| ① Abra Jahuaycate | ⑭ Valle glaciar Ojejocha | ⑳ Mirador Aymaña |
| ② Mirador camélidos sudamericanos 1 | ⑮ Bofedal Ccochahuma | ㉓ Mirador Jaylluwa |
| ③ Laguna Cocha Uma | ⑯ Mirador Ajoaysanapampa | ㉔ Laguna Ananta Cucho |
| ④ Mirador camélidos sudamericanos 2 | ⑰ Laguna Ritiananta | ㉕ Mirador glaciar Quelccaya |
| ⑤ Laguna Sibinacocha | ⑱ Cañón del Ritiananta | ㉖ Centro poblado Quelcaya |
| ⑥ Mirador Sibinacocha | ㉒ Qori Kalis | ㉗ Mirador Yapamayo |
| ⑦ Centro poblado Phinaya | ㉓ Laguna Challpa Cocha | ㉘ Bosque de rocas Payocucho |
| ⑧ Laguna Ccascgara | ㉔ Laguna Morojani | ㉙ Mirador Allin Ccapac |
| ⑨ Cañón del Sacca | ㉕ Glaciar Quelccaya | ㉚ Lagunas Jatungaga |
| ⑩ Mirador Sorayoc | ㉖ Abra Chimboya | ㉛ Laguna Ccochapata |
| ⑪ Laguna Lluchoyoc Cocha | ㉗ Mirador Pucaccacca | ㉜ Río Ninahuisa |
| ⑫ Mirador Accococha | ㉘ Mirador Pachachani | ㉝ Ciudad Macusani |
| ⑬ Laguna Accocancha | ㉙ Centro poblado Aymaña | |



TRAMO CC01 JAHUAYCATE-PHINAYA

Departamento:	Cusco
Longitud aproximada de accesos:	59,6 km de camino carrozable 1 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día y 1 noche
Rango altitudinal:	4689 a 5070 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[5] Laguna Sibinacocha [7] Centro poblado Phinaya [8] Laguna Ccascgara [9] Cañón del Sacca
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje y fauna • Acampada • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Phinaya • Observación de elaboración de arte textil en Phinaya
Servicios existentes:	Hospedaje, restaurante y bodegas en Phinaya

Ilustración 10

TRAMO CC01 JAHUAYCATE-PHINAYA



- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| ① Abra Jahuaycate | ④ Mirador camélidos sudamericanos 2 | ⑦ Centro poblado Phinaya |
| ② Mirador camélidos sudamericanos 1 | ⑤ Laguna Sibinacocha | ⑧ Laguna Ccascgara |
| ③ Laguna Cocha Uma | ⑥ Mirador Sibinacocha | ⑨ Cañón del Sacca |



El tramo se desarrolla en el sector oeste del glaciar Quelccaya, coincidiendo en algunos lugares de interés con la Ruta del Cambio Climático propuesta por el Área de Conservación Regional Ausangate. El recorrido se realiza por vías carrozables sin afirmar y trochas que en condiciones de lluvia requieren de un vehículo todoterreno. Se puede acceder con vehículo a gran parte de los lugares de interés, con excepción del cañón del Sacca [9], al cual se llega con una caminata aproximada de 1 kilómetro.



Mirador de camélidos sudamericanos[2]

Foto: Renny Diaz

El tramo CC01 empieza a 5070 m s.n.m., en el abra Jahuaycate [1], por la red vial departamental afirmada que proviene de Pitumarca, para luego empalmar hacia la derecha con la vía afirmada que se dirige hacia el centro poblado Phinaya [6]. Durante este recorrido, se pueden apreciar, desde dos miradores, grandes grupos de **camélidos sudamericanos** [2 y 4], es decir, llamas, alpacas y vicuñas, además de diferentes aves altoandinas en las **lagunas Cocha Uma** [3] y **Sibinacocha** [5]. Luego se toma un desvío hacia la derecha, con dirección al caserío Ccochahuma, por unos 5,5 kilómetros hasta llegar a la laguna Cocha Uma. Para llegar a la laguna Sibinacocha, se toma un desvío hacia la izquierda con dirección a la laguna Sibinacocha, en el sector de Sibina Salma, recorriendo 12,6 kilómetros hasta llegar a un lugar ideal para acampar. Este recorrido también considera una parada en el **mirador Sibinacocha** [6], donde se puede apreciar parte de esta laguna sin desviarse del acceso principal que se dirige hacia Phinaya.



Avistamiento de vicuña en el mirador de camélidos sudamericanos [4]

Foto: Patricia Barros

Al fondo, el nevado Ausangate visto desde la laguna Cocha Uma [3]

Foto: Renny Diaz



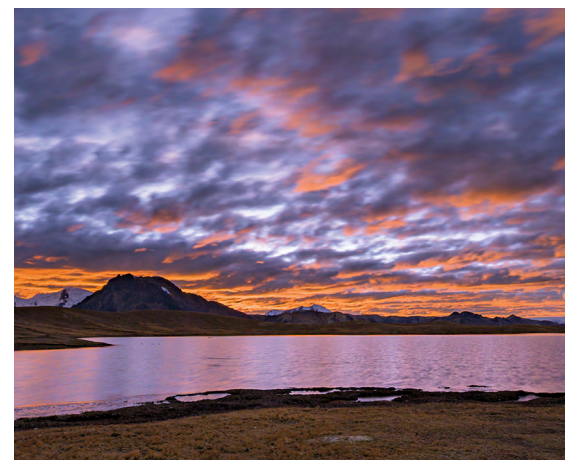
Laguna Sibinacocha [5]
Foto: Renny Diaz

La **laguna Sibinacocha [5]** se encuentra a una altitud media de 4860 m s.n.m., es el mayor tributario de caudal al río Vilcanota, principalmente en épocas de estiaje. Se halla rodeada por la cadena montañosa de la Cordillera del Vilcanota, siendo alimentada por el deshielo de los glaciares del Ausangate. Esta laguna destaca por ser la más grande de la zona (2502,02 hectáreas), además por haber sido represada con el fin de garantizar el caudal del río Vilcanota durante las temporadas secas (sin lluvias), para la Central Hidroeléctrica Machupicchu, que genera energía para el sistema eléctrico interconectado nacional.



**La Vía Láctea desde
la laguna Sibinacocha [5]**

Foto: Renny Diaz



Amanecer en la laguna Sibinacocha [5]

Foto: Renny Diaz



Vista del nevado Montura (Yayamari) desde la laguna Ccasccara [8]

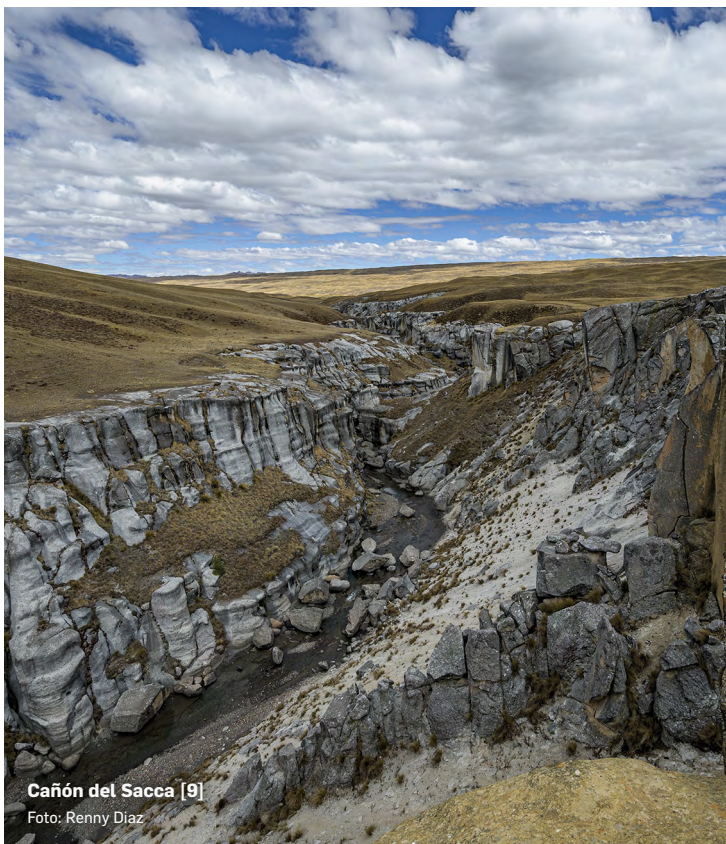
Foto: Renny Díaz

Phinaya [7] es el único centro poblado localizado en este tramo. En el lugar se cuenta con servicio de hospedaje y de restaurante, y con la posibilidad de hacer compras en pequeñas bodegas. El conocimiento de arte textil de la comunidad campesina Phinaya ha sido reconocido como patrimonio cultural de la nación, junto con el de otras comunidades de Pitumarca, por lo que se puede conversar con la población local para programar actividades enmarcadas en el turismo vivencial. Asimismo, es importante mencionar que el INAIGEM considera promover la creación del observatorio internacional del cambio climático en este centro poblado.

Cerca de Phinaya, se halla la **laguna Ccasccara [8]**, de 192,35 hectáreas, en las faldas de los nevados Yayamari y Huila Aje de la Cordillera del Vilcanota, a una altitud de 4907 m s.n.m. Desde ahí es posible observar un gran paisaje montañoso con cada vez menos glaciares. La laguna Ccasccara es ideal para la observación de aves. Para acceder a ella desde Phinaya, se debe tomar la vía carrozable con dirección al caserío Fauche y recorrer 11,6 kilómetros.

Desde Phinaya, también es posible acceder al [cañón del Sacca \[9\]](#). Para ello, se puede optar por caminar desde el centro poblado o tomar la vía carrozable que se dirige al abra Chimboya, para avanzar solo unos 700 metros y luego proseguir a pie 1 kilómetro. Esta ruta va paralela al río Phinaya, por encima del cauce, hasta un punto en el que se evidencia una forma de meseta estructural que se estrecha a ambos lados del río Phinaya, formando un cañón con paredes de 15 a 20 metros de altura.

Las tres lagunas que forman parte de este tramo son propicias para aquellas personas aventureras que gustan de pasar más tiempo para explorar los alrededores y de acampar en plena naturaleza.



Cañón del Sacca [9]

Foto: Renny Diaz



Cañón del Sacca [9]

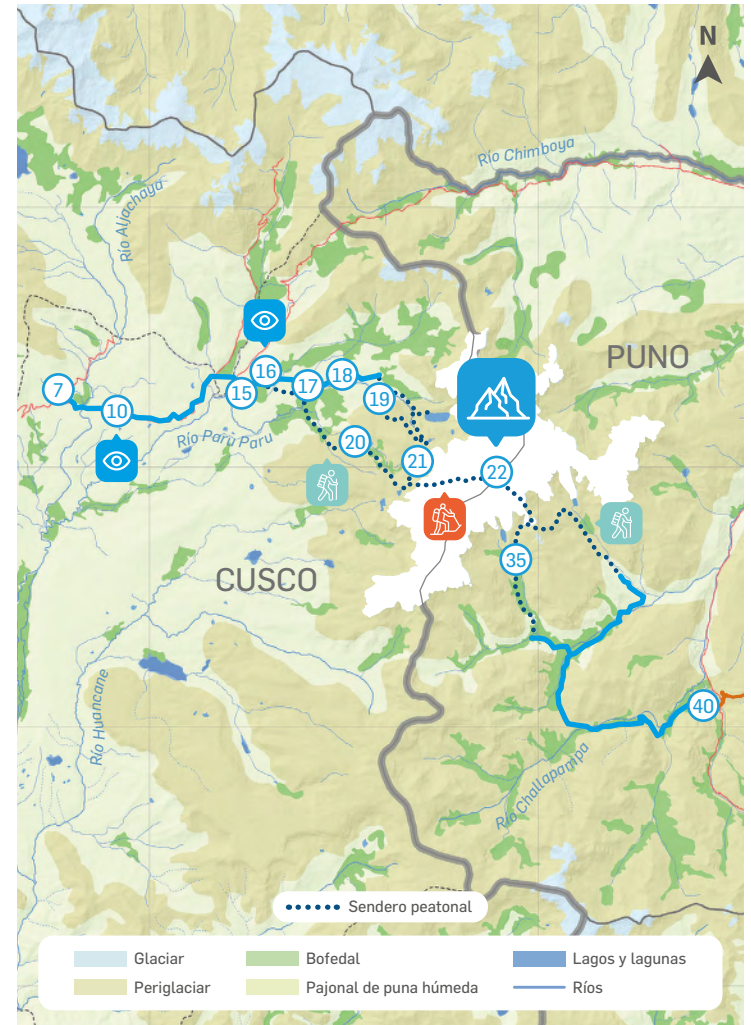
Foto: Renny Diaz

TRAMO CC02 PHINAYA-QUELCCAYA

Departamento:	Cusco y Puno
Longitud aproximada de accesos:	33,8 km de camino carrozable 31,1 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 8 días y 7 noches
Rango altitudinal:	4544 a 5650 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Difícil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[18] Cañón del Ritiananta [19] Qori Kalis [21] Laguna Morojani [22] Glaciar Quelccaya
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje, flora y fauna • Investigación y educación • Senderismo de alta montaña y en nevado • Acampada
Servicios existentes:	Hospedaje, restaurante y bodegas en Phinaya

Ilustración 11

TRAMO CC02 PHINAYA-QUELCCAYA



- | | | |
|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 7 Centro poblado Phinaya | 17 Laguna Ritiananta | 22 Glaciar Quelccaya |
| 10 Mirador Sorayoc | 18 Cañón del Ritiananta | 35 Laguna Ananta Cucho |
| 15 Bofedal Ccochahuma | 19 Qori Kalis | 40 Centro poblado Quelccaya |
| 16 Mirador Ajoaysanapampa | 20 Laguna Challpa Cocha | |
| | 21 Laguna Morojani | |



Se parte del centro poblado Pinaya, el único lugar del tramo donde se puede conseguir servicios de hospedaje, restaurante o bodega con productos básicos, para luego dirigirse por la vía vecinal con dirección al abra Chimboya. Tras avanzar 4,6 kilómetros, se llega al [mirador Sorayoc \[10\]](#), lugar en el que se observa un paisaje colinoso y de rocas con topografía escarpada por el que cruza el río Paru Paru.



Mirador Sorayoc [10]
Foto: Patricia Barros



Bofedal Ccochahuma [15]

Foto: Patricia Barros

Continuando por la misma vía carrozable, se recorre unos 5,5 kilómetros adicionales para tomar un desvío hacia la derecha y avanzar por una trocha que lleva al sector Qori Kalis del glaciar Quelccaya. Durante este recorrido, el paisaje es dominado por un relieve suave y ondulado con acumulación de tierra y rocas de origen glaciar, que han sido depositadas por la erosión glaciar (vertiente glaciofluvial). Se puede visitar ecosistemas frágiles, como el [bofedal Ccochahuma \[15\]](#) y la [laguna Ritiananta \[17\]](#), caracterizadas por la presencia de aves altoandinas y por servir de forraje natural para los camélidos sudamericanos de la zona.



Laguna Ritiananta [17]

Foto: Patricia Barros

Además, también se accede al mirador Ajoaysanapampa [16] desde donde se tiene un buen panorama de la cumbre del glaciar Quelccaya y el cañón del Ritiananta [18]. Desde este último, se puede seguir un sendero peatonal de casi 0,5 kilómetros para observar las paredes verticales rocosas de hasta 4 metros de altura por el que pasa el río Ritiananta.

Qori Kalis [19] es el lugar de interés más próximo al glaciar Quelccaya por el que se accede en vehículo y en donde se puede acampar para realizar senderismo de uno o dos días en las inmediaciones. Esto, sin duda, dependerá de la condición física del visitante. En este sector, se halla la vivienda y terrenos de la familia de Ismael Mendoza, donde es posible acampar previa coordinación.

La principal atracción es la laguna Qori Kalis [Q3] y su mirador [Q5]. Al recorrer el lugar, se apreciará un paisaje altoandino con escasa vegetación, en el que predomina el ecosistema periglacial. Para acceder a los cinco lugares de interés del Qori Kalis, se debe recorrer aproximadamente 7 kilómetros. Sin embargo, hay que considerar que el retorno es por el mismo sendero hacia la zona de campamento, duplicándose el trayecto.

Los humedales, como los bofedales, son ecosistemas claves para la regulación hídrica, ya que interactúan con el ciclo hidrológico a través de la recepción y almacenamiento del agua proveniente del derretimiento de los glaciares, y de las precipitaciones durante la temporada húmeda, para luego ser liberada de a poco a lagunas aledañas, caudales y quebradas cuenca abajo.

Mientras menor sea la densidad aparente y mayor la profundidad de la turba, mayor será la capacidad de almacén de agua que tendrá el bofedal.

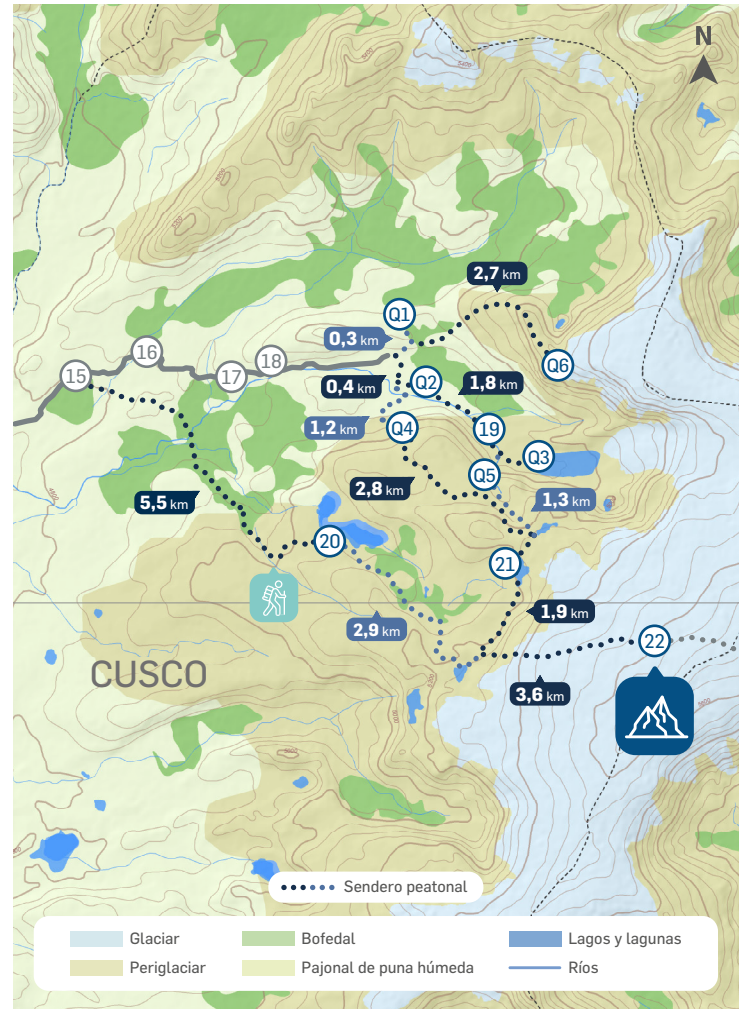
El INAIGEM viene realizando estudios sobre los humedales en el glaciar Quelccaya con el objetivo de entender como estos vienen siendo afectados por el cambio climático y por el sobrepastoreo. En la imagen podemos ver una combinación de glaciares, humedales y pajonales que actúan como reguladores del agua en la cuenca de la laguna Ccascara.



Bofedal de la laguna Qori Kallis
Mirador Ritiananta
 Foto: Renny Diaz

Ilustración 12

LUGARES DE INTERÉS DEL QORI KALLIS



- | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 15 Bofedal Cochahuma | 20 Laguna Challpa Cocha | Q4 Mirador a Cordillera Vilcanota |
| 16 Mirador Ajoaysanapampa | 21 Laguna Morojani | Q5 Mirador Qori Kallis |
| 17 Laguna Ritiananta | Q1 Mirador Quelccaya | Q6 Mirador Quelccaya |
| 18 Cañón del Ritiananta | Q2 Mirador Ritiananta | 22 Glaciar Quelccaya |
| 19 Qori Kallis | Q3 Laguna Qori Kallis | |

Por encontrarse en zona de alta montaña, el relieve de ciertos tramos del sendero peatonal suele ser accidentado. Esto exige que el visitante se encuentre en óptimas condiciones físicas y con el equipamiento adecuado para realizar una visita segura. Si se desea subir a la cima del glaciar, se recomienda acceder por la zona central del Quelccaya, por medio de otro sendero que pasa por la laguna [Challpa Cocha \[20\]](#), que se conecta con el sector Qori Kalis.

Si el visitante opta por visitar primero [Qori Kalis \[19\]](#) y luego ascender al glaciar, es necesario regresar por la vía vecinal carrozable hasta unos 300 metros antes de llegar al [bofedal Ccochahuma \[15\]](#), para iniciar la caminata de 5,5 kilómetros hasta la laguna [Challpa Cocha \[20\]](#), donde se puede establecer un campamento. Por otra parte, si las condiciones físicas del visitante lo permiten, se puede continuar ascendiendo 2,9 kilómetros adicionales hasta una pequeña laguna en la base del glaciar, donde se recomienda establecer el campamento base para el posterior ascenso al Quelccaya y recorrer las inmediaciones para apreciar el paisaje nevado.



Base de la lengua glaciar Qori Kalis [19]

Foto: Oscar Vilca



Vista panorámica de la laguna Qori Kalis [19]

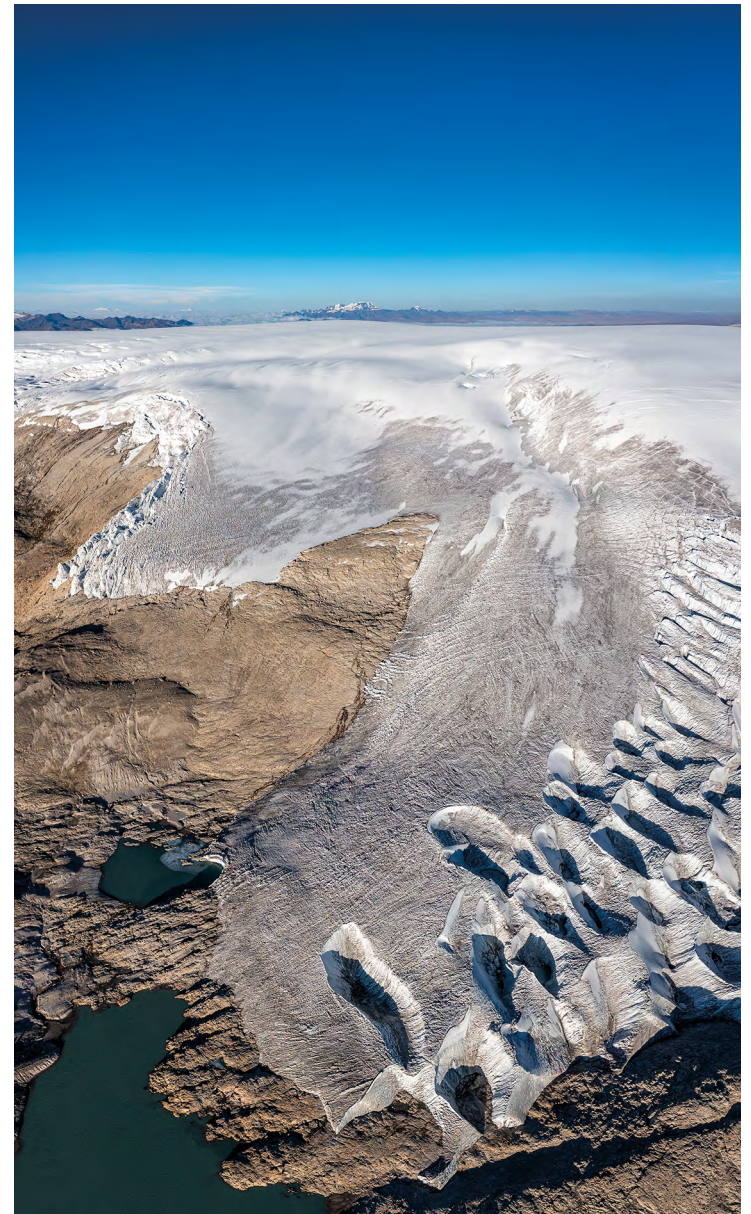
Foto: Renny Diaz

Del campamento base, se puede iniciar un recorrido a pie de casi 1,4 kilómetros hacia la [laguna Morojani \[21\]](#), a fin de observar un espectacular paisaje que integra las paredes glaciares del Quelccaya con dicho depósito de agua, así como para apreciar las cuevas glaciares formadas por producto del deshielo. Este recorrido puede conectarse con el sector Qori Kalis, ya que tras una caminata de 2 kilómetros se llega al mirador [Qori Kalis \[Q5\]](#).



Chuco, la mascota guía, en la laguna Morojani [21]

Foto: Renny Diaz



Lengua glaciar de la laguna Morojani [21]

Foto: Renny Diaz

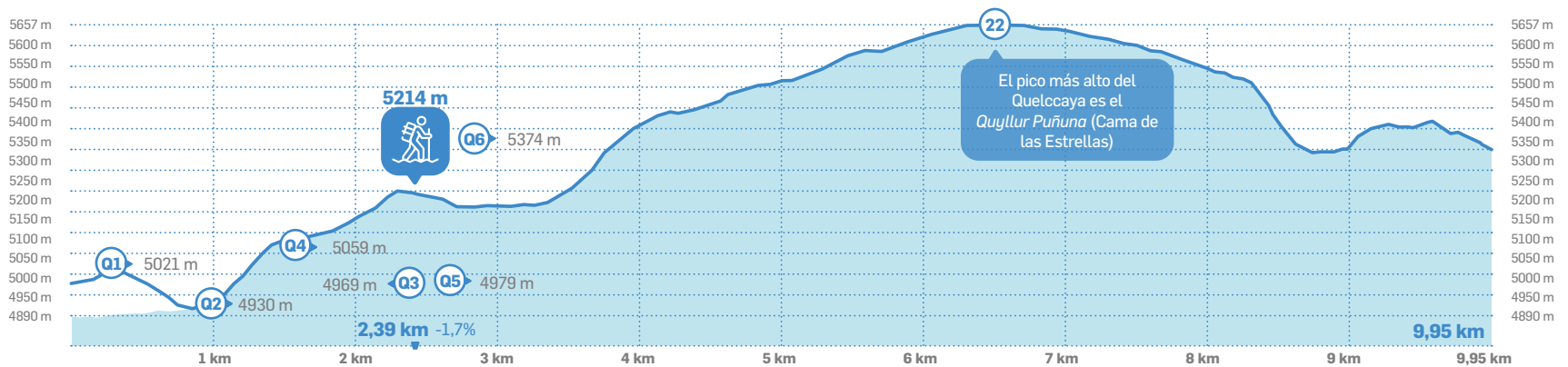
El ascenso al glaciar, desde el campamento base, tiene una longitud aproximada de 3,7 kilómetros para llegar a su cumbre sobre los 5700 m s.n.m. Desde ahí se puede apreciar una gran explanada, pues este glaciar tropical altoandino, a diferencia de otros, presenta una cumbre con un relieve casi llano.

Para realizar este recorrido al glaciar, se debe contar con el equipamiento adecuado para un ascenso seguro. Asimismo, es necesario el acompañamiento de guías locales y personas experimentadas en alta montaña.



Vista panorámica del glaciar Quelccaya [22]: a la derecha, la laguna Morojani [21]; a la izquierda, la laguna Qori Kalis [19]

Foto: Renny Diaz





En la cima del Quelccaya, es posible continuar con el senderismo para cruzar el nevado y descender por su lado este, que pertenece al departamento de Puno, u optar por retornar al campamento base. Si se decide descender por Puno, se debe realizar una caminata de 8,7 kilómetros hasta alcanzar la vía carrozable que se dirige al [centro poblado Quelccaya \[40\]](#), a unos 13,7 kilómetros, pudiendo conectarse luego a los tramos CC05 o CC06 de la Ruta del Cambio Climático. Durante el recorrido, al descender unos 4,5 kilómetros, se puede apreciar la laguna [Ananta Cucho \[35\]](#) de origen glaciar con 13,1 hectáreas.

El paisaje que se aprecia por los senderos peatonales que van al Qori Kalis y al glaciar está conformado por montañas en roca volcánica, y por montañas con cobertura glaciar, encontrándose morrenas y vertientes glaciofluviales.

Para recorrer este tramo se recomienda llevar alimentos, combustible, botiquín básico y bolsa de desperdicios, así como ropa y equipamiento de alta montaña para los días de excursión, debido a que la zona carece de energía eléctrica, agua potable, saneamiento y otros servicios básicos.

Laguna Qori Kalis [19]

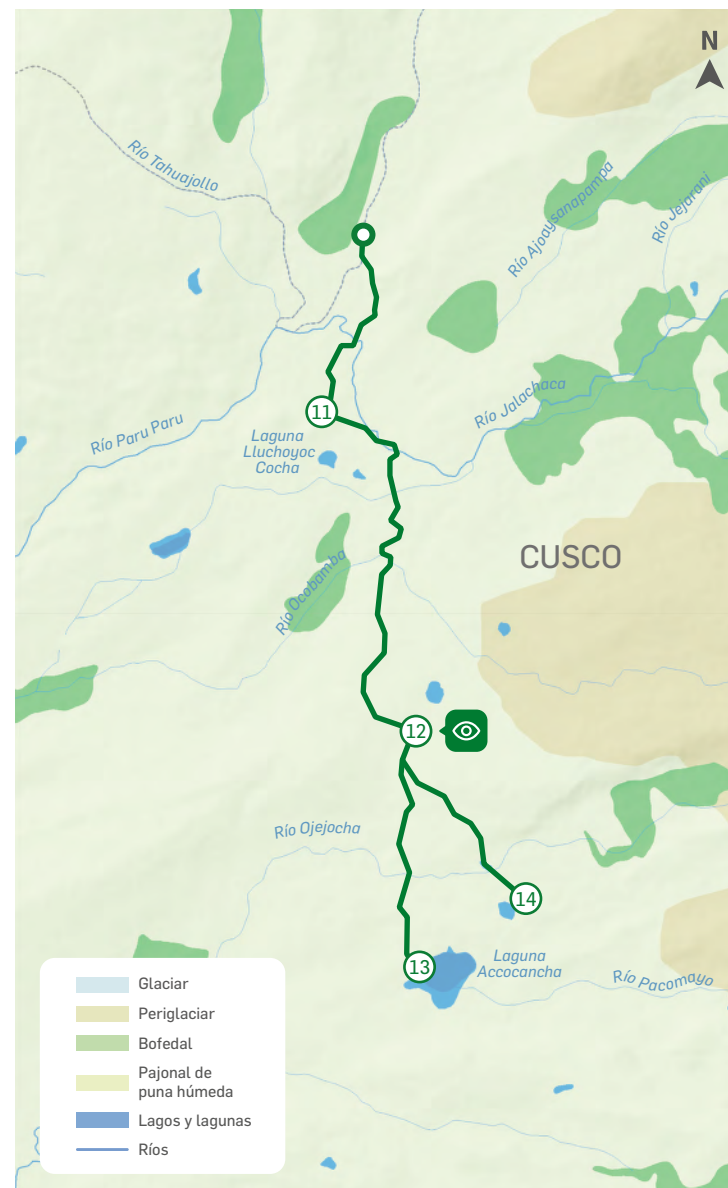
Foto: Oscar Vilca

TRAMO CC03 LAGUNA ACCOCANCHA

Departamento:	Cusco
Longitud aproximada de accesos:	9,9 km de camino carrozable
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	4745 a 4844 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[13] Laguna Accocancha [14] Valle glaciar Ojejocha
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje, flora y fauna • Investigación y educación • Acampada
Servicios existentes:	Ninguno

Ilustración 13

TRAMO CC03 LAGUNA ACCOCANCHA



- 11 Laguna Lluchoyoc Cocha
 12 Mirador Accococha
 13 Laguna Accocancha
 14 Valle glaciar Ojejocha



El tramo CC03 considera la vía vecinal que empieza en el desvío que se dirige hacia el caserío Iscay Ajayoc. Después de un recorrido carrozable de 7,9 kilómetros, se accede al valle glaciar [Ojejocha \[14\]](#), en el que se aprecia el típico valle glaciar por el cual discurre el río del mismo nombre.



Valle glaciar Ojejocha [14]
Foto: Patricia Barros



Laguna Accocancha [13]
Foto: Patricia Barros

Al retornar 2 kilómetros por la misma vía, se puede tomar un desvío y recorrer 2 kilómetros adicionales hasta llegar a la [laguna Accocancha \[13\]](#). En este lugar es posible avistar patos, gallaretas, huallatas y otras aves altoandinas. Esta laguna de 25,2 hectáreas se halla a una altitud de 4802 m s.n.m., y rodeada de colinas en roca volcánica, con vista a la zona sur del glaciar Quelccaya.



Vicuñas en el valle glaciar Ojejocha [14]
Foto: Renny Diaz



Mirador Accococha [12]
Foto: Patricia Barros

Durante el retorno, se recomienda parar en el [mirador Accococha \[12\]](#) y en la [laguna Lluchoyoc Cocha \[11\]](#). En el mirador, se cuenta con hermosas vistas del paisaje montañoso con las cumbres nevadas de la Cordillera del Vilcanota, espacio por el que transitan vicuñas y otros camélidos sudamericanos de fácil avistamiento. Lluchoyoc Cocha, al tener un bofedal que rodea la laguna, es una fuente importante de forraje y agua para llamas, alpacas y vicuñas, así como para patos, huallatas y otras aves altoandinas.

Este tramo se caracteriza por la predominancia del ecosistema de puna húmeda, conformado mayormente por herbazales que constituyen una fuente de forraje importante para la actividad ganadera de la zona. También cuenta con numerosos bofedales que se alimentan del agua proveniente del deshielo glaciar, del afloramiento de agua subterránea y de la precipitación pluvial, por lo que es una fuente importante de forraje.

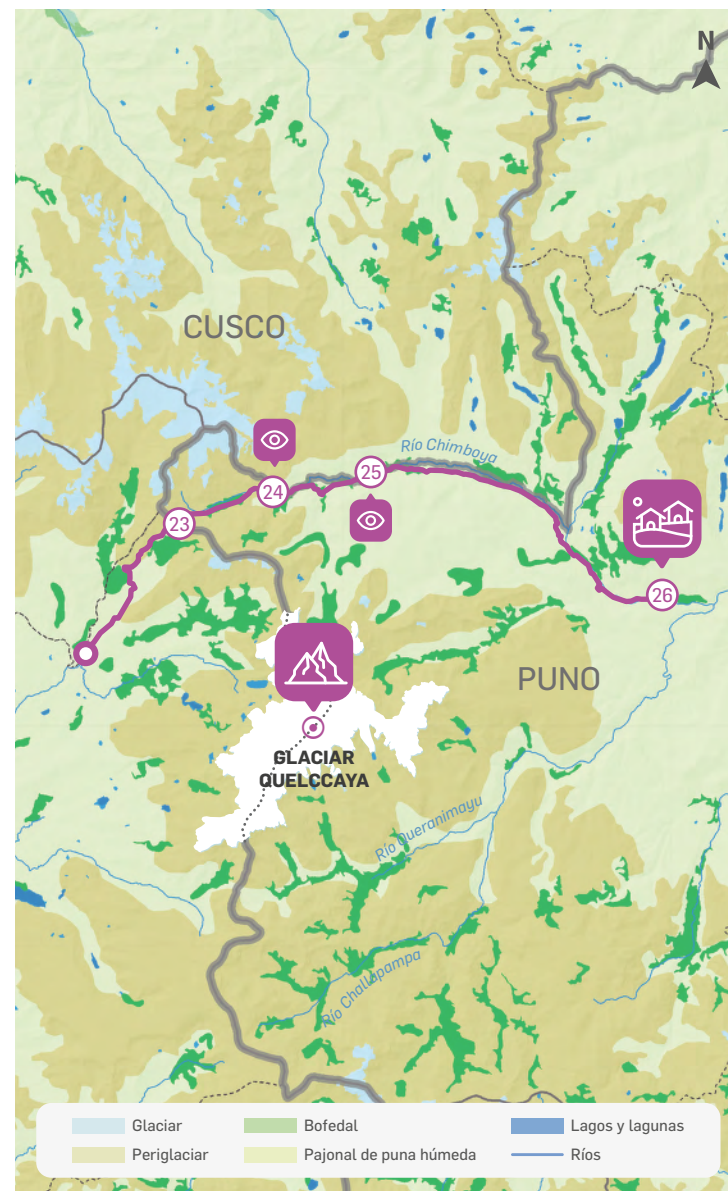
El paisaje presenta depósitos aluviales, un relieve con presencia de colinas en rocas volcánicas y valles glaciares. Durante el recorrido, se aprecian vistas de lagunas y quebradas con nevados de la Cordillera del Vilcanota y de la zona sur del glaciar Quelccaya como telón de fondo.

TRAMO CC04 DESVÍO PHINAYA-AYMAÑA

Departamento:	Cusco y Puno
Longitud aproximada de accesos:	16,7 km de camino carrozable
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	4295 a 5150 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[23] Abra Chimboya [25] Mirador Pachachani [26] Centro poblado Aymaña
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje y fauna • Investigación y educación • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Chimboya-Aymaña
Servicios existentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, restaurante, bodegas y telefonía en Aymaña • Alquiler de internet en local específico de Aymaña • Posta de salud en Aymaña

Ilustración 14

TRAMO CC04 DESVÍO PHINAYA-AYMAÑA



- 23 **Abra Chimboya**
 24 **Mirador Pucaccacca**
 25 **Mirador Pachachani**
 26 **Centro poblado Aymaña**



Abra Chimboya [23]
luego de una nevada

Foto: Renny Diaz

El tramo CC04 desvío Phinaya-Aymaña conecta, mediante vías carrozables, la zona oeste del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya, localizada en Cusco, con el sector este que se ubica en Puno. Durante el recorrido de la vía carrozable que se dirige al [abra Chimboya \[23\]](#) a 5150 m s.n.m., se observan espectaculares vistas del valle glaciar hacia el sector de Cusco y de bofedales en aparente buen estado de conservación en la zona de Puno.



Nevado Millo y, de fondo, el glaciar Quelccaya [22], ambos vistos desde el abra Chimboya [23]

Foto: Renny Diaz

Al pasar el abra, se continúa por la misma vía afirmada que va paralela al río Chimboya para dirigirse al centro poblado Aymaña. Se aconseja hacer un alto en el [mirador Pucaccacca \[24\]](#), tras recorrer unos 3 kilómetros, para obtener vistas panorámicas del relieve escarpado de las montañas nevadas de rocas volcano-sedimentarias y de los bofedales existentes en el valle glaciar empleados como forraje por las llamas y alpacas de la comunidad Chimboya.

Al continuar 7,6 kilómetros por la misma vía, se halla el mirador [Pachachani \[25\]](#), lugar desde donde se puede observar la confluencia de la quebrada con el río, diferenciándose distintos colores entre sus aguas. El río Chimboya presenta una tonalidad rojiza, mientras que el de la quebrada Pachachani, de color plomizo.



El nevado Jurcay Cuchillo desde el mirador Pucaccacca [24]

Foto: Renny Diaz



El centro poblado Aymaña [26] se localiza a unos 12,7 kilómetros posteriores del mirador Pachachani-río Chimboya. En Aymaña, se puede acceder a restaurantes con opciones de comida local, bodegas, energía eléctrica, internet limitado, servicios higiénicos básicos y hospedaje.

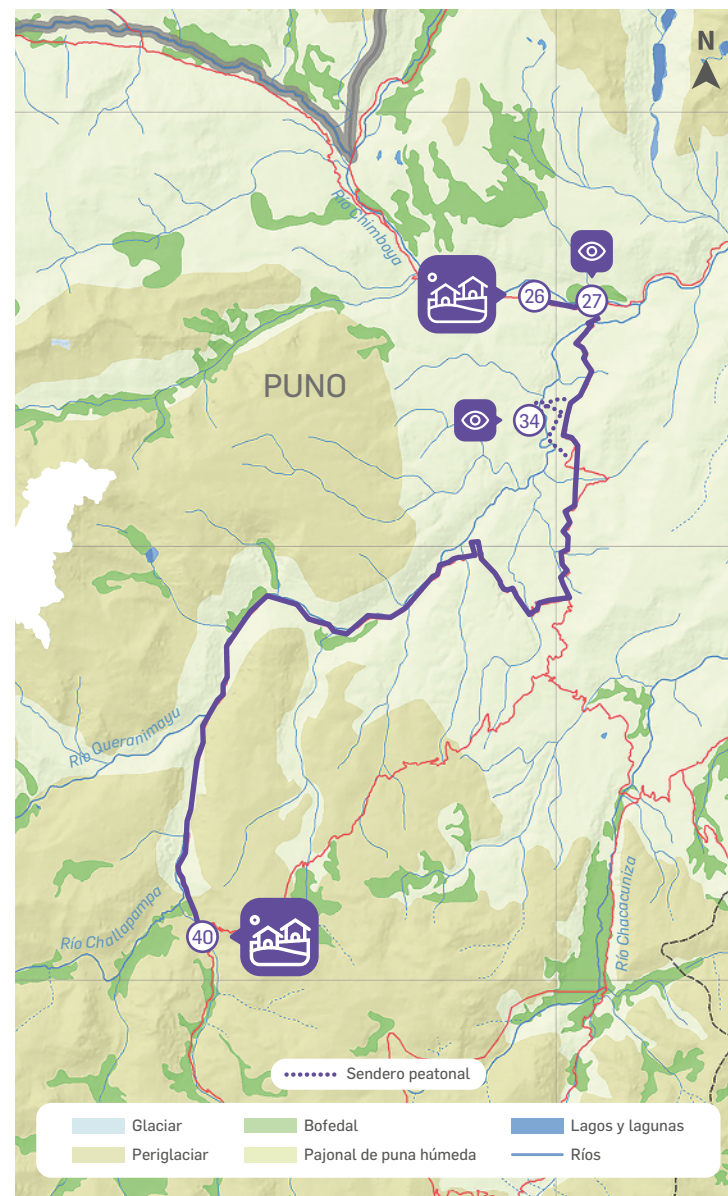
En este centro poblado se encuentra el tambo Aymaña del programa nacional PAIS del MIDIS. Se trata de una instalación pública equipada con los servicios básicos para brindar facilidades logísticas y hospedaje al personal del gobierno que viaje a la zona, así como para brindar atención social a cargo de los programas del MIDIS en la población rural.

TRAMO CC05 AYMAÑA-QUELCAYA

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	32,0 km de camino carrozable 0,3 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	4172 a 4585 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[34] Mirador Jaylluwa [40] Centro poblado Quelccaya
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje • Senderismo • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Quelccaya • Participación y/u observación del proceso de elaboración de cerveza artesanal en Quelccaya
Servicios existentes:	<p>En Aymaña:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, restaurante, bodegas y telefonía • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud <p>En Quelccaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, bodega y telefonía. Las personas que brindan dichos servicios podrían preparar comida • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud

Ilustración 15

TRAMO CC-05 AYMAÑA-QUELCAYA



- 26 Centro poblado Aymaña
 27 Mirador Aymaña
 34 **Mirador Jaylluwa**
 40 **Centro poblado Quelccaya**



El tramo CC05 conecta los centros poblados Aymaña [26] y Quelcaya [40]. El recorrido considera tomar la vía principal desde Aymaña para luego seguir por un desvío hacia la derecha. A 500 metros, se ubica el mirador Aymaña [27] con una vista de casi toda la extensión de la zona.

Mirador Jaylluwa [34]
Foto: Renny Diaz



Expediciones fotográficas en el bosque de rocas Jaylluwa
Foto: Renny Diaz

Al continuar por la misma vía, se llega al [mirador Jaylluwa \[34\]](#), lugar que permite observar parte del gran bosque de rocas de origen volcánico formado por flujos tobáceos con características de disyunción columnar que, al erosionarse, han logrado formas caprichosas. Para llegar al mirador, se realiza una caminata de 300 metros desde la trocha carrozable.

Para llegar al [centro poblado Quelcaya \[40\]](#), se continúa por la misma vía afirmada, para luego tomar un desvío hacia la derecha y recorrer una trocha carrozable paralela al río. Por medio de este recorrido, el visitante puede observar el paisaje montañoso en roca volcánica de relieve moderado con vertientes formadas por la acumulación de material glaciar, el cual fue transportado por escorrentías provenientes del deshielo o las precipitaciones pluviales.



Mirador Jaylluwa [34]
Foto: Patricia Barros

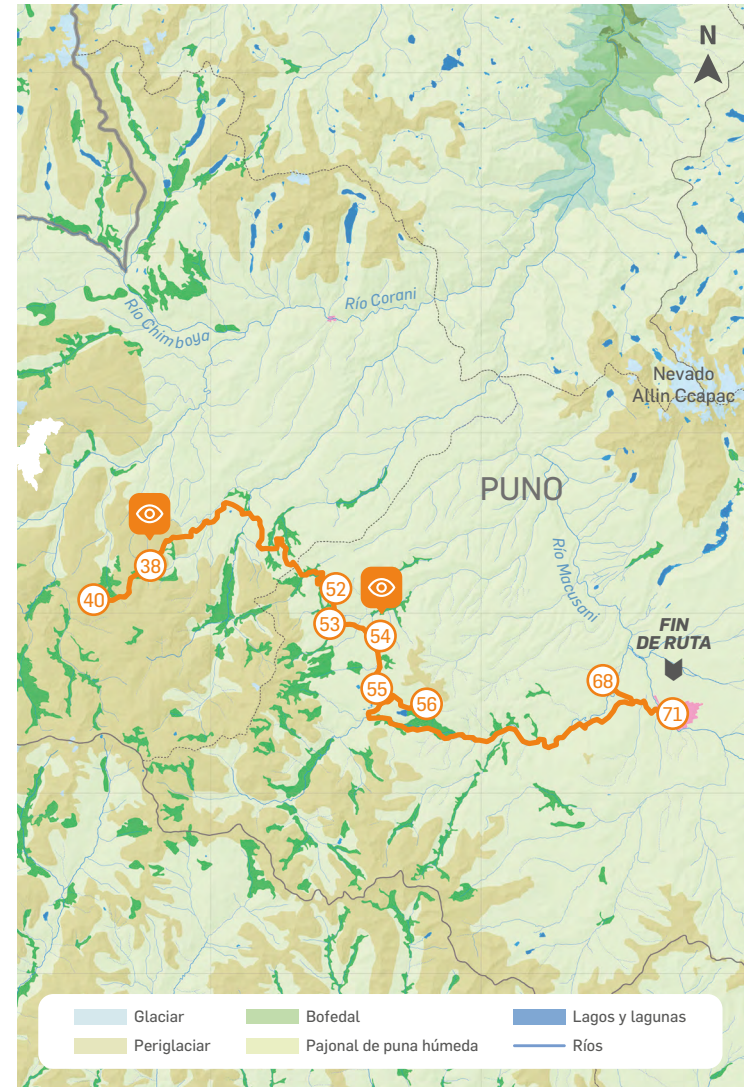
En el centro poblado Quelcaya se puede descansar en hospedajes con energía eléctrica, y servicio de alimentación e internet limitado. Además, se puede adquirir cerveza artesanal del lugar elaborada por miembros de la comunidad campesina Quelcaya.

TRAMO CC06 QUELCAYA-MACUSANI

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	79,5 km de camino carrozable 1,18 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	4291 a 4848 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[54] Mirador Allin Ccapac [56] Laguna Ccochapata [71] Ciudad Macusani
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje, fauna y flora • Senderismo • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Quelccaya • Participación y/u observación del proceso de elaboración de cerveza artesanal en Quelccaya
Servicios existentes:	<p>En Quelccaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, bodega y telefonía. Las personas que brindan dichos servicios podrían preparar comida. • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud <p>En Macusani:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedajes, restaurantes, bodegas, mercados y comercio local • Telefonía e internet (datos) • Grifo y servicios mecánicos • Hospital • Servicios de agua y alcantarillado

Ilustración 16

TRAMO CC06 QUELCAYA-MACUSANI



- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 40 Centro poblado Quelccaya | 53 Bosque de rocas Payocucho | 56 Laguna Ccochapata |
| 38 Mirador glaciar Quelccaya | 54 Mirador Allin Ccapac | 68 Río Ninahuisa |
| 52 Mirador Yapamayo | 55 Lagunas Jatungaga | 71 Ciudad Macusani |

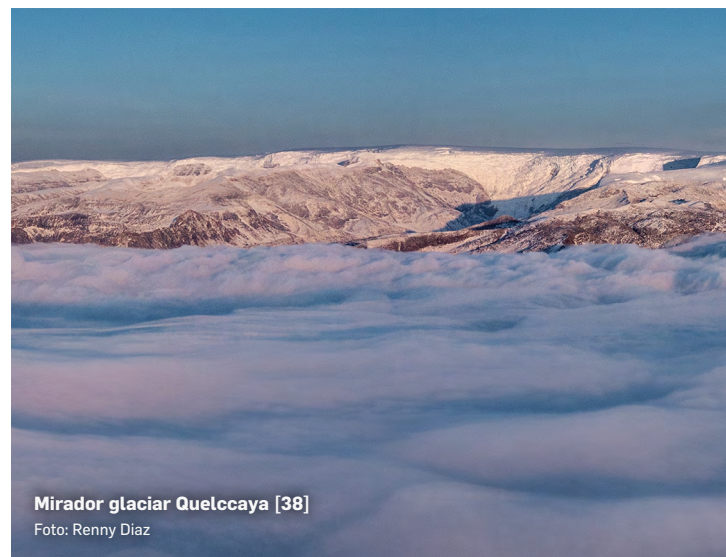


El tramo CC06 empieza en el centro poblado Quelcaya por una vía carrozable que se dirige al caserío Collpapata. Después de avanzar 5,6 kilómetros desde Quelcaya, se llega al [mirador glaciar Quelccaya \[38\]](#), lugar que ofrece una gran vista panorámica del lado este del glaciar Quelccaya.



Alpacas alimentándose de bofedales en el mirador Yapamayo [52]

Foto: Patricia Barros



Mirador glaciar Quelccaya [38]

Foto: Renny Diaz

Se continúa por la misma vía afirmada con dirección al caserío Chaca Pujro, para luego doblar a la derecha y proseguir por una trocha carrozable hasta el [mirador Yapamayo \[52\]](#). En este punto, se puede avistar numerosos grupos de camélidos sudamericanos mientras son pastoreados por la población local, en un ecosistema frágil como los bofedales.



Bosque de rocas Payocucho [53]

Foto: Renny Diaz



Mirador Allin Ccapac [54]
Foto: Patricia Barros

Más adelante, a solo 800 metros, se encuentra el **bosque de rocas Payocucho [53]**, lugar donde se puede realizar un pequeño recorrido peatonal para observar un paisaje conformado por vertientes glaciofluviales, pajonales de puna húmeda y grupos de rocas que sirven de hábitat para las vizcachas.

Al continuar con el recorrido, a unos 2,7 kilómetros, se arriba al **mirador Allin Ccapac [54]**, que presenta una particular belleza escénica. Integra una espectacular vista: formaciones rocosas con la cumbre del nevado de fondo. Para llegar al mirador, se debe caminar 200 metros.

Se prosigue por la misma vía hasta el caserío Quisco Puncu para doblar a la derecha y empalmar con la vía afirmada que se dirige a las **lagunas Jatungaga [55]**. Estas se hallan aledañas a la carretera y son ideales para avistar parihuanas, gallaretas, huallatas y otras aves altoandinas. Desviándose hacia la derecha de esta vía, se puede continuar con la camioneta unos 1,2 km para acceder a la **laguna Ccochapta [56]** que posee dimensiones más grandes que las lagunas Jatungaga con un área que abarca aproximadamente unas 12,8 hectáreas.



Lagunas Jatungaga [55]

Foto: Patricia Barros

Retornando sobre la vía principal, al pasar las lagunas Jatungaga, se toma la vía de la izquierda, para recorrer unos 25 kilómetros hasta llegar a la **ciudad Macusani [71]**. En este último recorrido, se cuenta con el lugar de interés **río Ninahuisa [68]**. Para acceder a dicho lugar, se toma el desvío carrozable hacia la izquierda, localizado a unos 3,7 kilómetros antes de llegar a Macusani, para después recorrer aproximadamente 1,9 kilómetros. Si el caudal del río lo permite, se puede realizar una caminata de 300 metros por su cauce, para apreciar el relieve suave del paisaje con presencia de planicies y terrazas aluviales, y con una vista hacia el nevado Allin Ccapac; además de poder avistar a aves como los pericos cordilleranos (*Psilopsiagon aurifrons*).



Ciudad Macusani [71]

Foto: Patricia Barros



**Plaza de Armas
Ciudad Macusani [71]**

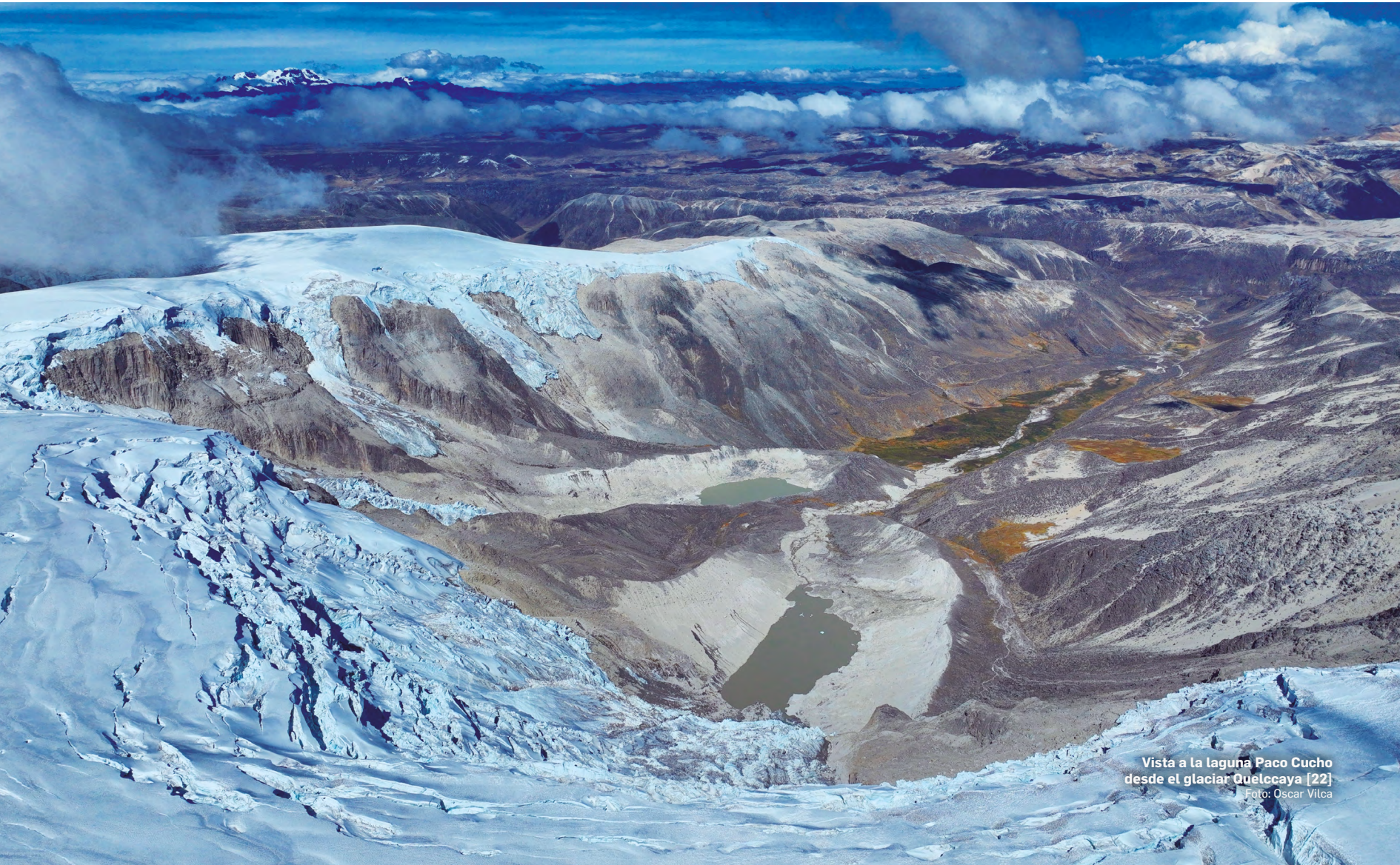
Foto: Patricia Barros

La ciudad Macusani cuenta con todos los servicios básicos y ofrece alternativas básicas para hospedarse. Se tiene la presencia de entidades financieras (cajas municipales), comercio local y servicio de internet. Asimismo, presenta una variada oferta en restaurantes, entre los que sobresalen pizzerías, pollerías y chifas.

Los peligros relacionados a glaciares y permafrost se presentan en la mayoría de regiones montañosas y son una amenaza para la vida, los medios de subsistencia y el desarrollo sostenible para las comunidades más vulnerables del mundo. En vista del rápido calentamiento global y los consiguientes cambios en la cobertura glaciar, los paisajes están evolucionando y nuevas amenazas están surgiendo. Junto con la continua expansión demográfica y de infraestructura hacia los valles de alta montaña, existe un potencial creciente de pérdidas sociales y desastres de gran alcance (GAPHAZ, 2017)

El INAIGEM viene realizando estudios en las lagunas del entorno del casquete glaciar Quelccaya entre las regiones de Cusco y Puno, con enfoque en la prevención de riesgos frente a posibles desbordes producto de la caída de bloques de hielo.

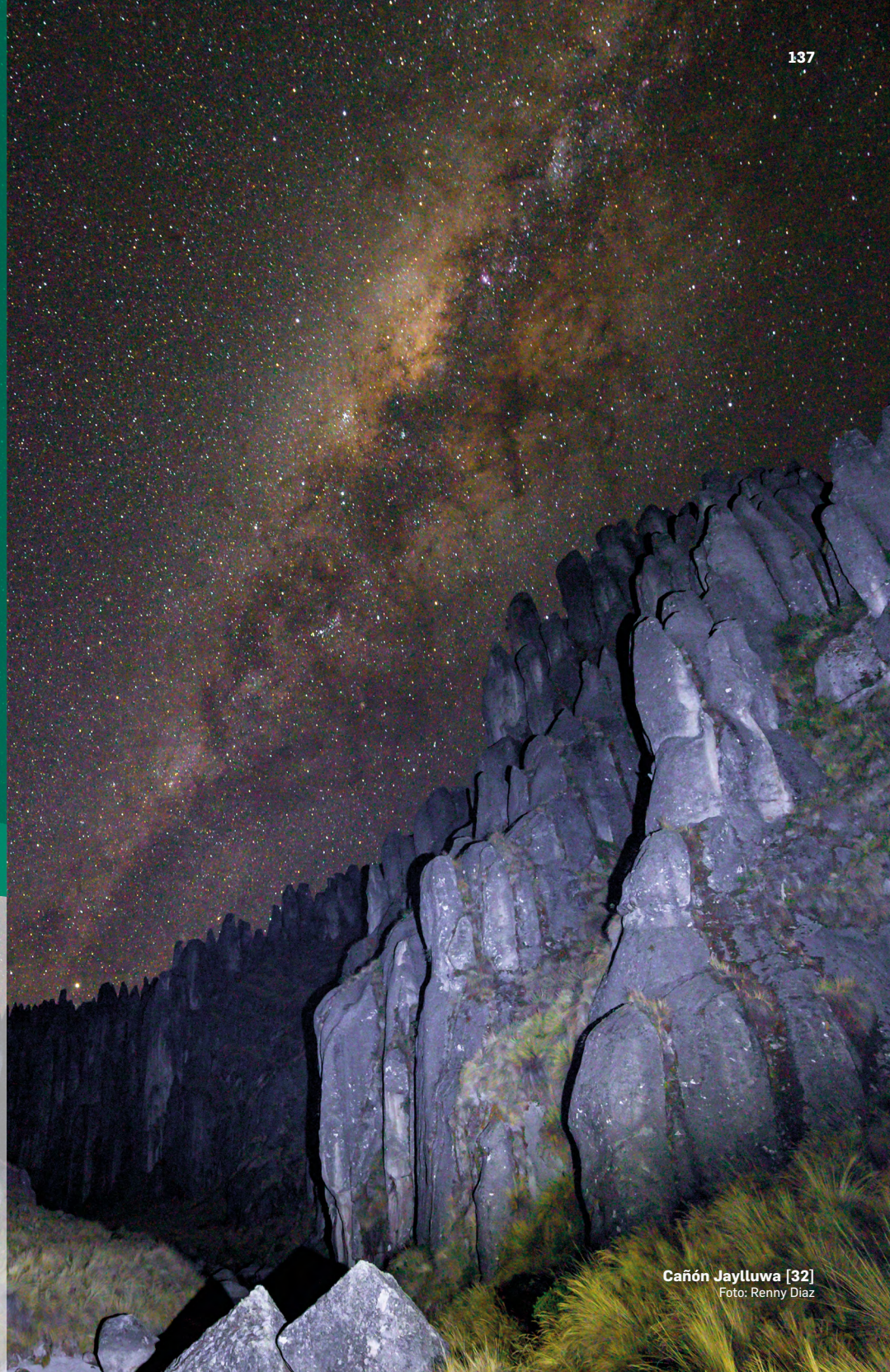
En la imagen se observan los agrietamientos en el glaciar, el crecimiento de la laguna Paco Cucho, y la huella de flujo dejada por el último desborde en marzo de 2016 afectando a los ecosistemas y los medios de vida la población local.



Vista a la laguna Paco Cucho desde el glaciar Quelccaya [22]
Foto: Oscar Vilca

6

RUTA DEL GEOPARQUE



La promoción y creación de geoparques en ámbitos de glaciares y ecosistemas de montaña son una alternativa para salvaguardar estos ecosistemas frágiles, ya que permitirá que las poblaciones del entorno puedan continuar empleando los recursos de la zona mediante el uso sostenible de estos. También brindará oportunidades para la creación de nuevas actividades económicas por medio de la elaboración de productos locales y el geoturismo, revalorando su cultura y tradiciones.



La ruta del geoparque considera **40 lugares de interés con potencial turístico** en la zona este del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya.



Para recorrer la georruta, **se debe partir vía terrestre desde la ciudad de Macusani**, que se halla a tres horas de Juliaca, la cual cuenta con aeropuerto.



Al igual que la Ruta del Cambio Climático, **su recorrido debe realizarse en vehículo**, de preferencia un todoterreno.



Se sugiere ir acompañado de un **guía local** que se comunique en quechua.

Valle encantado Jaylluwa [36]. Foto: Remy Diaz

JAYLLUWA Y SUS FORMACIONES ROCOSAS



850 km² de área. Jaylluwa es el bosque de rocas más grandes del Perú.



De acuerdo con el **INGEMMET**, es un geositio con valor turístico de gran importancia regional.



1

Secuencias de flujo Piroclásticos



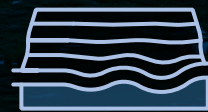
2

Flujo Piroclásticos



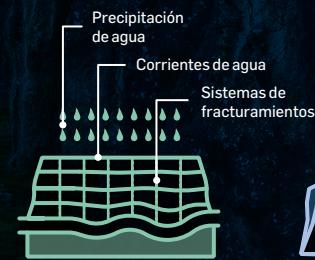
3

Basamento



4

Secuencias de flujo Frontal



Precipitación de agua

Corrientes de agua

Sistemas de fracturamientos

5

Erosión de los flujos Piroclásticos / vista frontal



6

Erosión de los flujos Piroclásticos / vista lateral



◀ Las **formas peculiares** de sus agrupaciones rocosas se originaron en el transcurso del tiempo por **erosión hídrica y eólica** sobre la geología local.

Las rocas de esta zona se caracterizan por tener su origen en un evento volcánico de carácter ignimbrítico asociado a la Formación Quenamari.

FUENTE: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (50).



El vulcanismo tuvo su origen en movimientos tectónico distensivos del mioceno al plioceno, que generaron la depresión de Corani-Ananea, propiciando que las estructuras geológicas antiguas tuvieran nuevos movimientos y que la actividad magmática se reactivara.



El vulcanismo que acompañó a esta fase distensiva causó la acumulación de rocas ignimbríticas (producidas por flujos piroclásticos) de composición riolítica a dacítica, que duró hasta fines del plioceno, y que resultó en la secuencia tobácea de la Formación Quenamari (50).

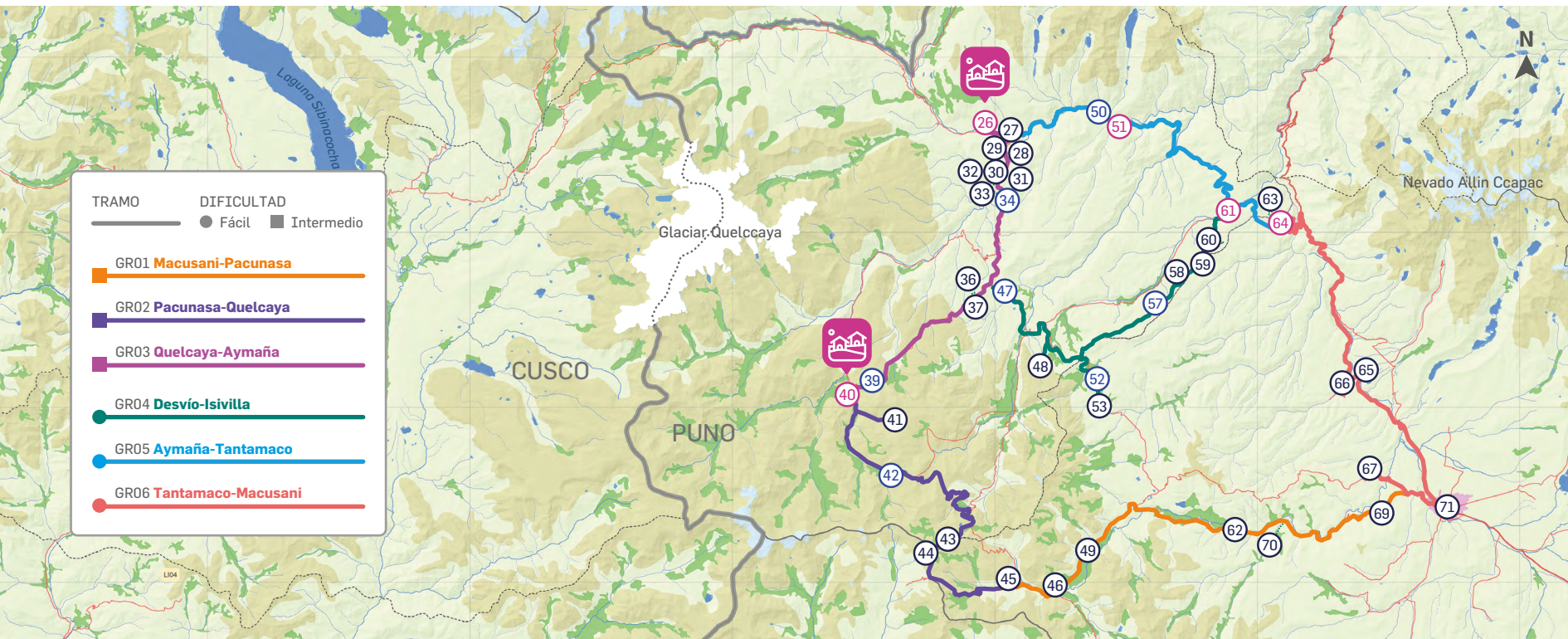
La georruta propuesta incluye lugares de interés en los que se evidencia una predominancia de paisaje con elementos o agrupaciones geológicas (rocas y minerales) o geomorfológicas (relieve), o con procesos físicos que son singulares o representativos del ámbito de influencia del glaciar Quelccaya o que poseen importancia científica o educativa. También considera aquellos lugares que representan o que poseen manifestaciones culturales de la población local (como folclor y acontecimientos programados, así como actividades técnicas, científicas y artísticas contemporáneas), que pertenece a los pueblos originarios quechuas.

Mapa 3

LUGARES DE INTERÉS DE LA RUTA DEL GEOPARTE (GR)

- (26) **Centro poblado Aymaña**
- (28) Roca del Allin Ccapac
- (30) Túnel Chinkana
- (27) Mirador Aymaña
- (29) Ccala campana
- (31) Arte rupestre Titulmachay

- (32) Cañón Jaylluwa
- (46) Catarata Ninahuisa
- (61) **Centro poblado Isivilla**
- (33) Bosque de rocas Jaylluwa
- (47) Mirador Chullimpi
- (62) Centro de esquila Somgall
- (34) **Mirador Jaylluwa**
- (48) Bosque de rocas Vallestera
- (63) Sitio arqueológico Marca Marca
- (36) Valle encantado Jaylluwa
- (49) Baños termales de Ácora
- (64) **Centro poblado Tantamaco**
- (37) Roca fúngica
- (50) Mirador Corani
- (65) Pinturas rupestres Chaqatira
- (39) Mirador Quelccaya
- (51) **Corani**
- (66) Pinturas rupestres Qollpapuquio
- (40) **Centro poblado Quelccaya**
- (52) Mirador Yapamayo
- (67) Pinturas rupestres Huanca Huanca
- (41) Bosque de rocas Sillatira
- (53) Bosque de rocas Payocucho
- (68) Pinturas rupestres Huararani
- (42) Mirador muela del diablo
- (57) Mirador dinosaurio Rex
- (70) Bosque de rocas Huaracpampa
- (43) Dunas de montaña
- (58) Formación rocosa Huiñira Pujo
- (71) **Ciudad Macusani**
- (44) Laguna Perhuacarca
- (59) Bosque de rocas Oqhoruni
- (45) Bosque de rocas Pacunasa
- (60) Formación rocosa Isivilla

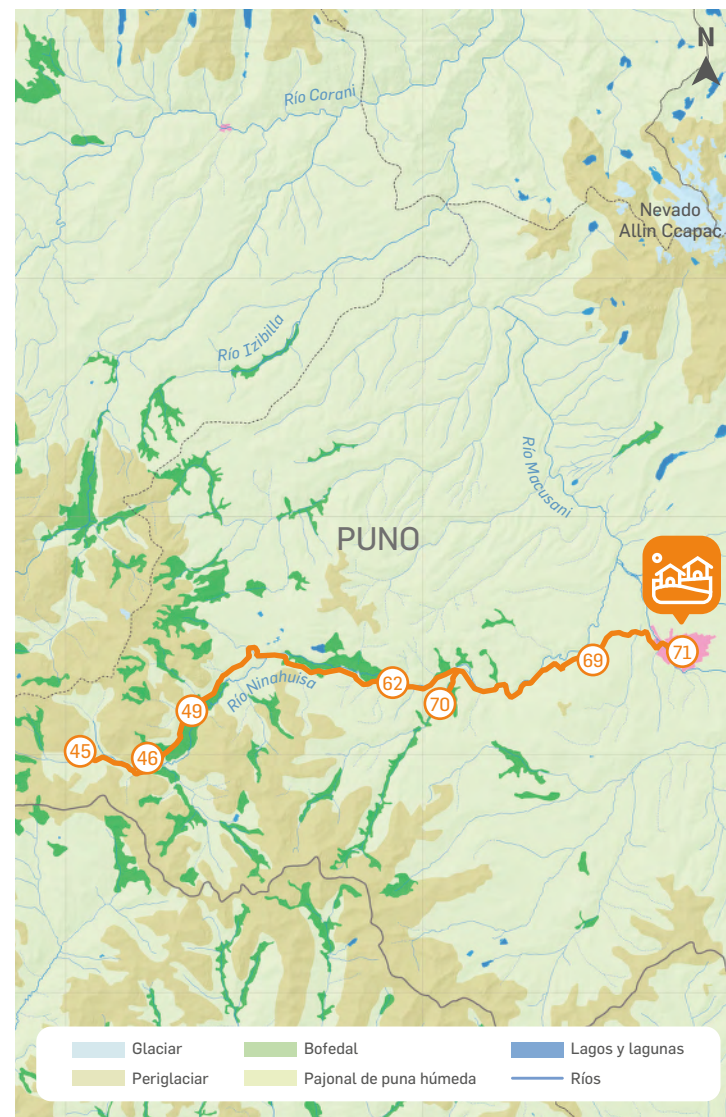


TRAMO GR01 MACUSANI-PACUNASA

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	36,0 km de camino carrozable 1,8 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	4307 a 4911 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Intermedia
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[45] Bosque de rocas Pacunasa [49] Baños termales de Ácora [71] Ciudad Macusani
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje y fauna • Investigación y educación • Senderismo • Acampada • Baños de recreación • Visita y participación de esquila de camélidos sudamericanos
Servicios existentes:	<p>En Macusani:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedajes, restaurantes, bodegas, mercados y comercio local • Telefonía e internet (datos) • Grifo y servicios mecánicos • Hospital • Servicios de agua y alcantarillado

Ilustración 17

TRAMO GR01 MACUSANI-PACUNASA



- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 45 Bosque de rocas Pacunasa | 62 Centro de esquila Somgall | 69 Pinturas rupestres Huararani |
| 46 Catarata Ninahuisa | 70 Bosque de rocas Huaracpampa | 71 Ciudad Macusani |
| 49 Baños termales de Ácora | | |



El recorrido se inicia a 4357 m s.n.m., en la ciudad Macusani [71]. Esta ciudad tiene una pintoresca plaza de armas, que alberga la iglesia San Juan Bautista, una construcción de 1789, que fue reconstruida en 1954. En 1972, el templo fue declarado monumento histórico del Perú mediante la RS N° 2900-72-ED.



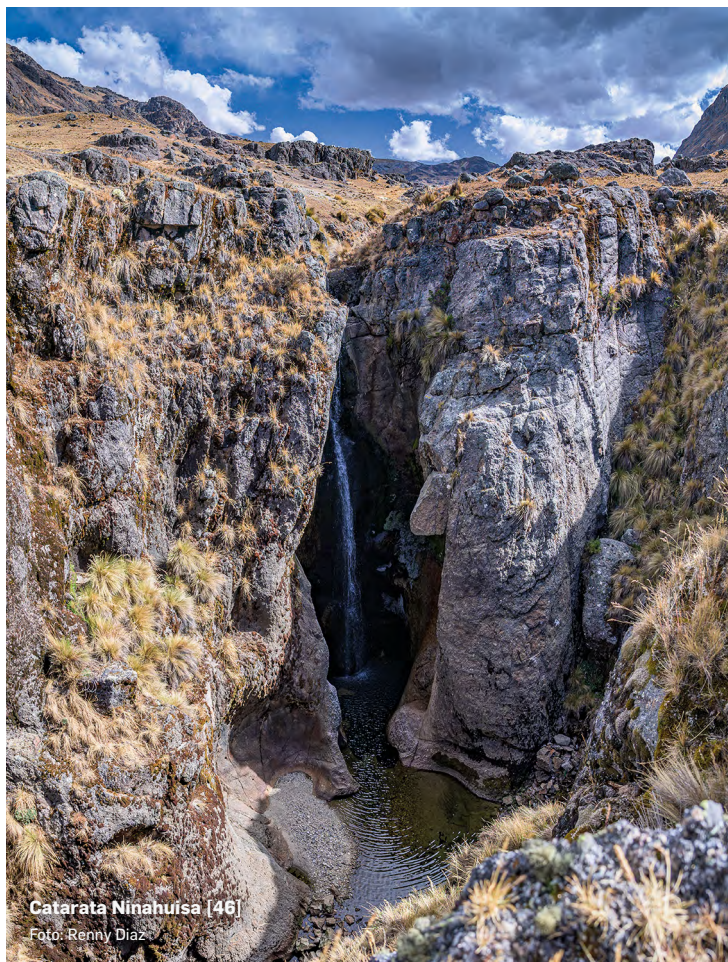
Templo San Juan Bautista; ciudad Macusani [71]
Foto: Patricia Barros

Desde Macusani, se toma la vía vecinal afirmada que va hacia al caserío Ácora. Después, tras recorrer 5,3 kilómetros en vehículo y caminar unos 40 metros, se llega a las **pinturas rupestres Huararani [69]**, para apreciar, en un afloramiento rocoso, el arte rupestre que indican la presencia humana por este territorio desde tiempos inmemorables. Además, también se aprecia un paisaje con presencia de colinas en rocas volcano-sedimentarias, con pendientes suaves y onduladas. Este lugar de interés se ubica en terrenos privados. Por tanto, se recomienda solicitar permiso antes de iniciar el recorrido.



Bosque de rocas Pacunasa [45]

Foto: Renny Diaz



Catarata Ninahuisa [46]
Foto: Renny Diaz

Al avanzar 8,5 kilómetros por la misma vía carrozable, se toma un desvío hacia la izquierda. Se trata de una trocha que se dirige al [bosque de rocas Huaracpampa \[70\]](#), lugar en el que se aprecian afloramientos rocosos en una colina volcánica, que fueron erosionados en el transcurso del tiempo. Las diversas formas por todo lo que sugieren son una invitación a echar mano a la fantasía y creatividad.

Una vez que se retorna al acceso principal de este tramo, se continúa y se hallan otros lugares de interés, como el [centro de esquila Somgall \[62\]](#), en el que se puede coordinar para acceder al lugar y participar de la esquila de camélidos sudamericanos. Otro lugar son los [baños termales de Ácora \[49\]](#), en el que se es posible disfrutar un reconfortante chapuzón en sus aguas sulfatadas, que no son aptas para beber. Asimismo, está la [catarata Ninahuisa \[46\]](#), donde se aprecia una estática caída de agua de unos 30 metros.



Bosque de rocas Huaracpampa [70]
Foto: Renny Diaz

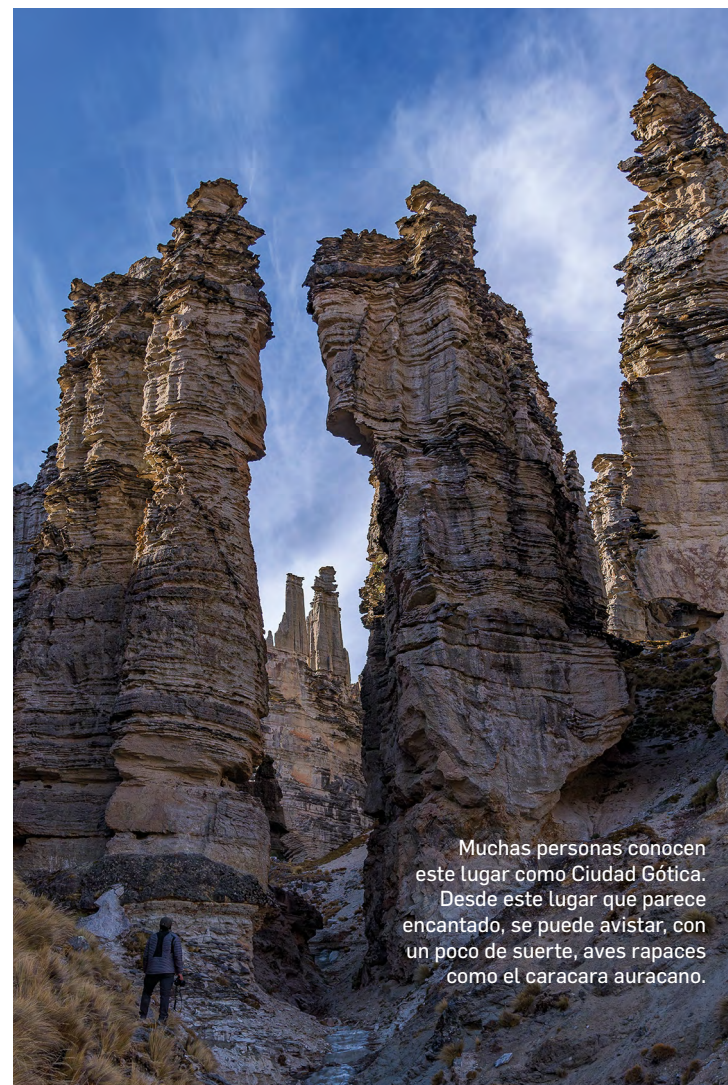


Bosque de rocas Huaracpampa [70]
Foto: Renny Diaz



Bosque de rocas Pacunasa [45]

Foto: Renny Diaz



Muchas personas conocen este lugar como Ciudad Gótica. Desde este lugar que parece encantado, se puede avistar, con un poco de suerte, aves rapaces como el caracara auracano.

Bosque de rocas Pacunasa [45]

Foto: Renny Diaz

Para visitar el [bosque de rocas Pacunasa \[45\]](#), se continúa por la misma vía hasta encontrar una bifurcación. Se debe escoger el desvío a la izquierda y avanzar de modo aproximado 1,2 kilómetros. A partir de ahí, se debe realizar un recorrido peatonal de unos 2 kilómetros, con dificultad intermedia, para ascender cerca de 200 metros de altitud. Los visitantes más aventureros pueden optar por acampar en esta zona.

Las formaciones rocosas volcánicas que se pueden advertir en el paisaje tienen formas de torreones y están compuestas por tobas litoclásticas y de lapillis, presentando montañas con relieve moderado y estratificados.

Durante el recorrido del tramo GR01, se tiene la predominancia de depósitos aluviales localizados en el fondo y ribera del río Ninahuisa, así como la presencia de colinas en roca volcánica, terrazas aluviales y lomadas que poseen un terreno ondulado de baja altitud.

Conforme la vía se acerca al bosque de rocas Pacunasa, se aprecia la presencia de montañas en roca volcánica y en roca intrusiva con pendientes moderadas a fuertes.

Se tiene una predominancia del ecosistema de pajonal de puna húmeda, así como la presencia de algunos bofedales que son considerados ecosistemas frágiles. Sin embargo, en los baños termales de Ácora y el bosque de rocas Pacunasa se tiene escasa vegetación crioturbada en un ecosistema periglacial.



Bosque de rocas Pacunasa [45]

Foto: Renny Diaz



Siluetas zoomorfas en el bosque de rocas Pacunasa [45]

Foto: Patricia Barros



Bosque de rocas Pacunasa [45]

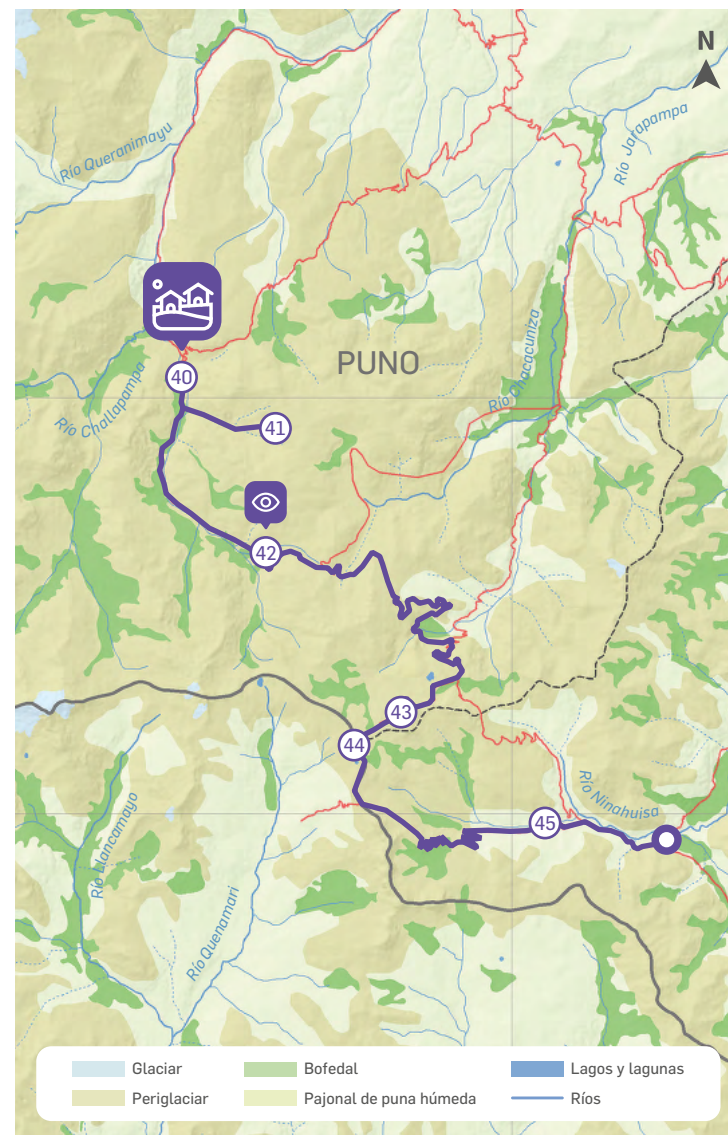
Foto: Renny Diaz

TRAMO GR02 PACUNASA-QUELCAYA

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	27,2 km de camino carrozable 9,1 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 2 días y 1 noche
Rango altitudinal:	4572 a 5147 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Intermedio
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[40] Centro poblado Phinaya [41] Bosque de rocas Sillatira [43] Dunas de montaña
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje y fauna • Investigación y educación • Senderismo • Acampada • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Quelccaya • Participación y/u observación del proceso de elaboración de cerveza artesanal en Quelccaya
Servicios existentes:	<p>En Quelccaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, bodega y telefonía. Las personas que brindan dichos servicios podrían preparar comida. • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud

Ilustración 18

TRAMO GR02 PACUNASA-QUELCAYA



40 Centro poblado Quelccaya

41 Bosque de rocas Sillatira

42 Mirador muela del diablo

43 Dunas de montaña

44 Laguna Perhuacarca

45 Bosque de rocas Pacunasa



Dunas de montaña [43]

Foto: Renny Diaz

El tramo GR02 es una conexión carrozable entre Pacunasa y el centro poblado Quelcaya con una longitud de unos 28 kilómetros. Al salir del bosque de rocas, se toma el desvío hacia la izquierda para ir por la vía vecinal sin afirmar con dirección al centro poblado. Este trayecto requiere de un vehículo todoterreno, ya que, al no ser muy transitado, ciertos tramos de la vía no se encuentran en buenas condiciones.

A unos 7,3 kilómetros de recorrido, hay un desvío hacia la izquierda que conduce hacia la laguna Perhuacarca [44] y las dunas de montaña [43], lugares de interés localizados sobre grandes elevaciones en roca volcánica y próximos a la carretera.

Más adelante, pasando la zona en la que se encuentra el Proyecto Minero Corani, se localiza el mirador muela del Diablo [42], lugar en el que se observa desde la carretera una formación de roca volcánica caprichosa en la cumbre de una de las montañas, que se asemeja a una muela.



Mirador muela del diablo [42]

Foto: Patricia Barros

Se continúa por la misma vía hasta llegar al **centro poblado Quelcaya [40]**, lugar donde el visitante puede descansar en un hospedaje que cuenta con energía eléctrica. Este lugar forma parte del área de influencia del Proyecto Minero Corani. Por esta razón, la empresa Bear Creek Mining Company Sucursal del Perú realiza diferentes proyectos sociales con la población de la comunidad campesina Quelcaya.

Tanto para ingresar en el centro poblado Quelcaya como para salir de este se debe pasar por una garita de control de la comunidad, en la que se informa el motivo de la visita y el recorrido planeado. Se recomienda contactar con el presidente de la comunidad, a fin de obtener su autorización para el desplazamiento programado.

En el centro poblado Quelcaya, hay bodegas donde adquirir productos básicos. Asimismo, algunas de ellas alquilan internet por hora para que los visitantes puedan conectarse por medio de sus dispositivos electrónicos. Además, la zona cuenta con un emprendimiento llamado Cerveza Artesanal Corani.

Bosque de rocas Sillatira [S6-41]

Foto: Renny Diaz

En los terrenos de la comunidad, se encuentra el **bosque de rocas Sillatira [41]**. Este se caracteriza por tener forma de meseta estructural con una superficie homogénea, presentando flujos tobáceos de disyunción columnar. El paisaje es montañoso modelado en afloramientos de rocas volcánicas con pendientes medias a fuertes, y presenta suelos crioturbados con abundantes quebradillas, con una vegetación baja y dispersa (usualmente no supera los 30 o 40 centímetros), representada por escasas gramíneas, asteráceas, líquenes y plantas almohadilladas, entre otros. Por sus características, se puede avistar en esta zona lagartijas, así como lechuzas y otras aves rapaces. Con suerte se podría ver un puma, ya que hay evidencias de huellas y heces de este animal en la zona.

**Caballito de mar en el bosque de rocas Sillatira [S11-41]**

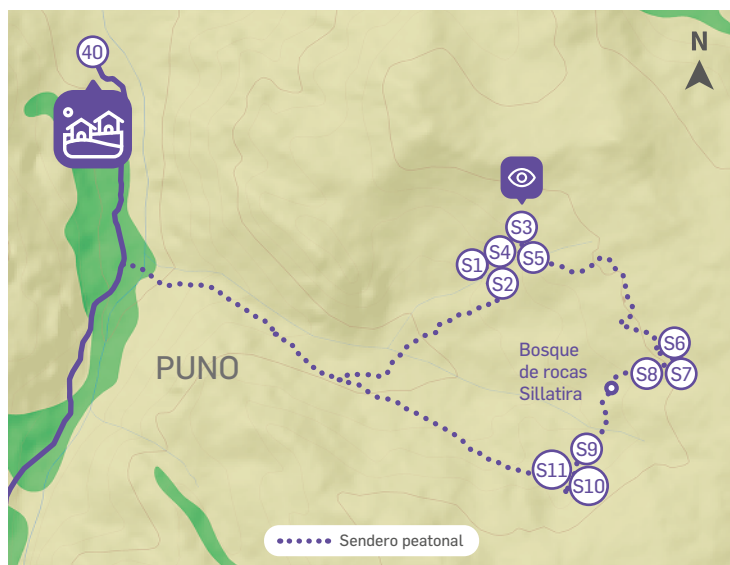
Foto: Renny Diaz



Mirador a nevado Jatuncucho [S3], en el bosque de rocas Sillatira [41]. Lugar ideal para observar el relieve montañoso de origen volcánico en el ámbito de influencia del glaciar Quelccaya
Foto: Renny Diaz

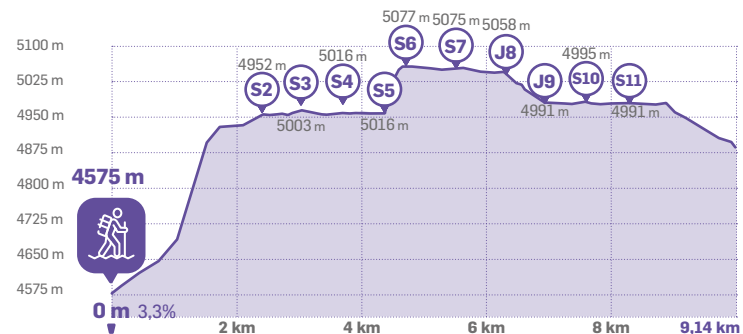
El acceso a Sillatira es peatonal. El recorrido comienza en el centro poblado Quelccaya y sigue con dirección a la quebrada Sillatira. El camino va paralelo a la quebrada Quellopuquio, para luego comenzar a ascender por la ladera de la montaña, siguiendo el curso de la quebrada Sillatera. Este circuito, con una longitud de 9,1 kilómetros, termina de regreso en el centro poblado Quelccaya. Para las personas aventureras, se indica que se puede acampar en esta zona; solo que se debe considerar que no hay cursos de agua cerca del lugar de interés, así que es necesario abastecerse de agua durante el tiempo que se permanezca ahí.

Se requiere contar con un buen estado físico y con los implementos adecuados para realizar senderismo en alta montaña. Asimismo, con el acompañamiento de una persona local que pueda guiar el recorrido hacia el lugar de interés.



- (40) Centro poblado Quelccaya
- (S1) Caballito de Mar 1
- (S2) Vista Catedral Gótica
- (S3) Mirador a nevado Jatuncucho
- (S4) Vista Muros
- (S5) Vista Corona de Sillatira
- (S6) Águila y Búfalo
- (S7) Vista a Torito
- (S8) Muñeco de Nieve
- (S9) Arco del triunfo
- (S10) Torreones
- (S11) Caballito de Mar 2

S: Sillatira



Bosque de rocas Sillatira [S10-41]

Foto: Renny Diaz

Durante este recorrido, se pueden observar interesantes formaciones rocosas que asemejan animales o torreones. Asimismo, hay miradores para apreciar el paisaje altoandino de la zona, en especial el relieve montañoso con la presencia imponente del glaciar Quelccaya.



El glaciar Quelccaya visto desde el bosque de rocas Sillatira [S3-41]
Foto: Renny Diaz



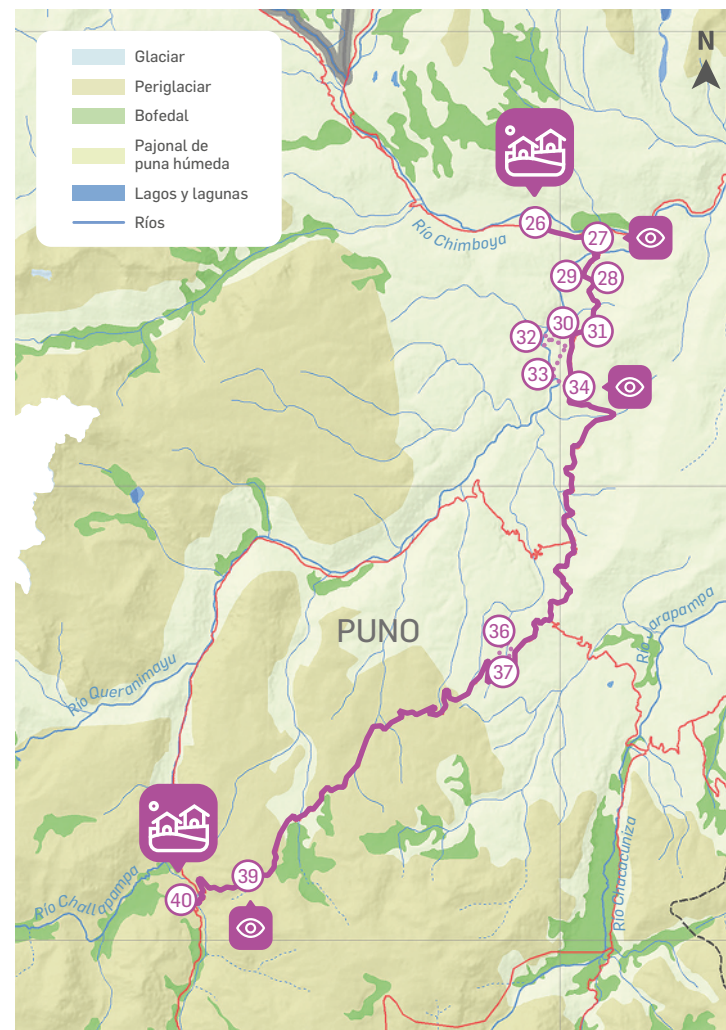
Arco del triunfo,
bosque de rocas Sillatira [S9-41]
Foto: Renny Diaz

TRAMO GR03 QUELCAYA-AYMAÑA

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	30,7 km de camino carrozable 6,6 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 2 días y 1 noche
Rango altitudinal:	4173 a 4848 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Intermedio
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[26] Centro poblado Aymaña [31] Arte rupestre Titulmachay [33] Bosque de rocas Jaylluwa [36] Valle encantado Jaylluwa
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje, flora y fauna • Senderismo • Acampada • Investigación y educación • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Chimboya-Aymaña • Festival del bosque de rocas Jaylluwa
Servicios existentes:	<p>En Quelccaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, bodega y telefonía. Las personas que brindan dichos servicios podrían preparar comida. • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud <p>En Aymaña:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, restaurante, bodegas y telefonía • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud

Ilustración 19

TRAMO GR03 QUELCAYA-AYMAÑA

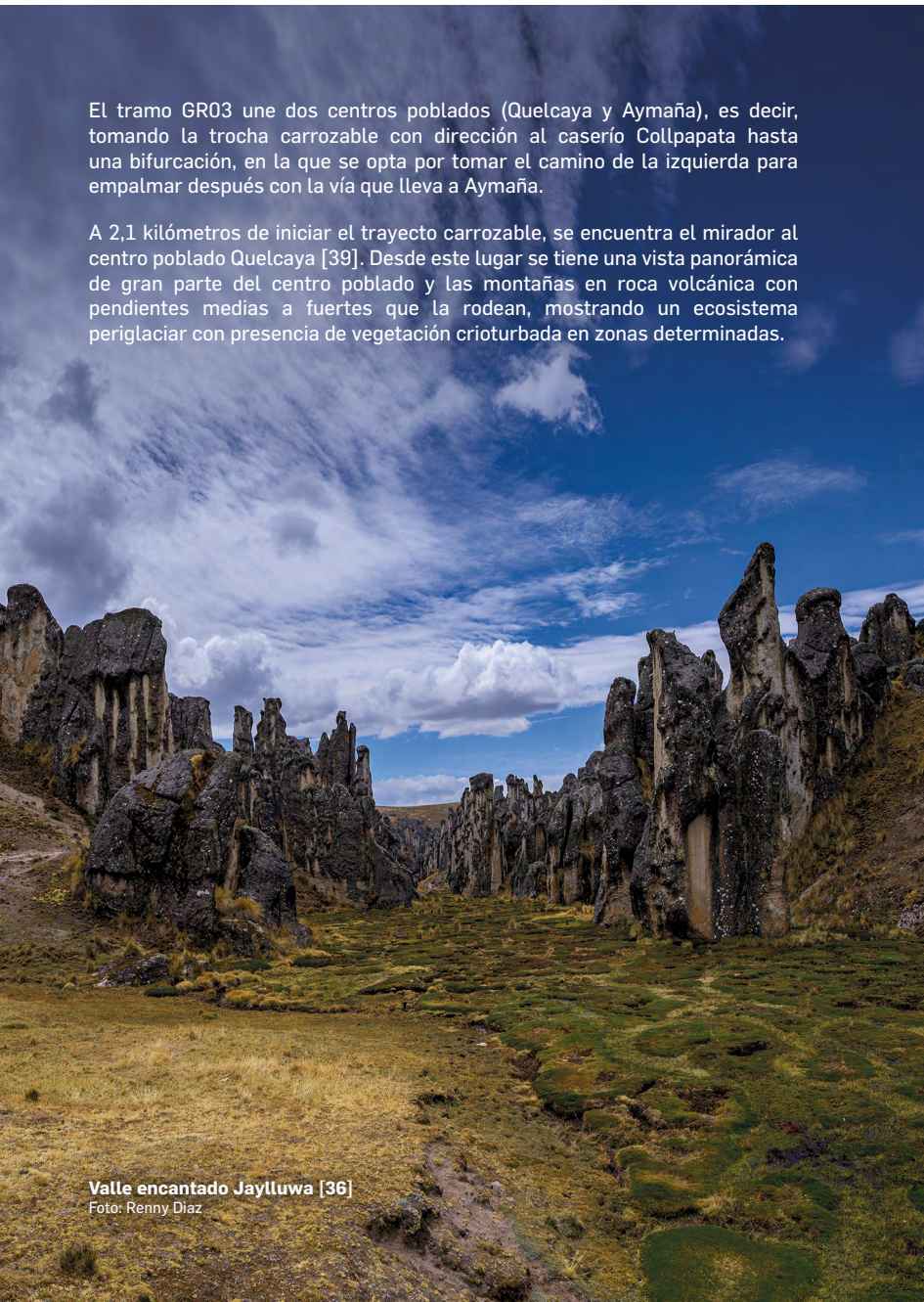


- | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| [26] Centro poblado Aymaña | [31] Arte rupestre Titulmachay | [36] Valle encantado Jaylluwa |
| [27] Mirador Aymaña | [32] Cañón Jaylluwa | [37] Roca fúngica |
| [28] Roca del Allin Ccapac | [33] Bosque de rocas Jaylluwa | [39] Mirador Quelccaya |
| [29] Ccala campana | [34] Mirador Jaylluwa | [40] Centro poblado Quelccaya |
| [30] Túnel Chinkana | | |

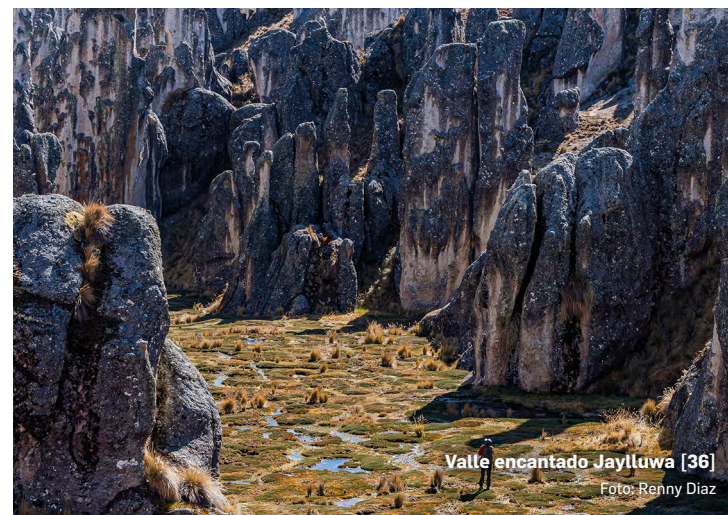


El tramo GR03 une dos centros poblados (Quelcaya y Aymaña), es decir, tomando la trocha carrozable con dirección al caserío Collpapata hasta una bifurcación, en la que se opta por tomar el camino de la izquierda para empalmar después con la vía que lleva a Aymaña.

A 2,1 kilómetros de iniciar el trayecto carrozable, se encuentra el mirador al centro poblado Quelcaya [39]. Desde este lugar se tiene una vista panorámica de gran parte del centro poblado y las montañas en roca volcánica con pendientes medias a fuertes que la rodean, mostrando un ecosistema periglacial con presencia de vegetación crioturbada en zonas determinadas.

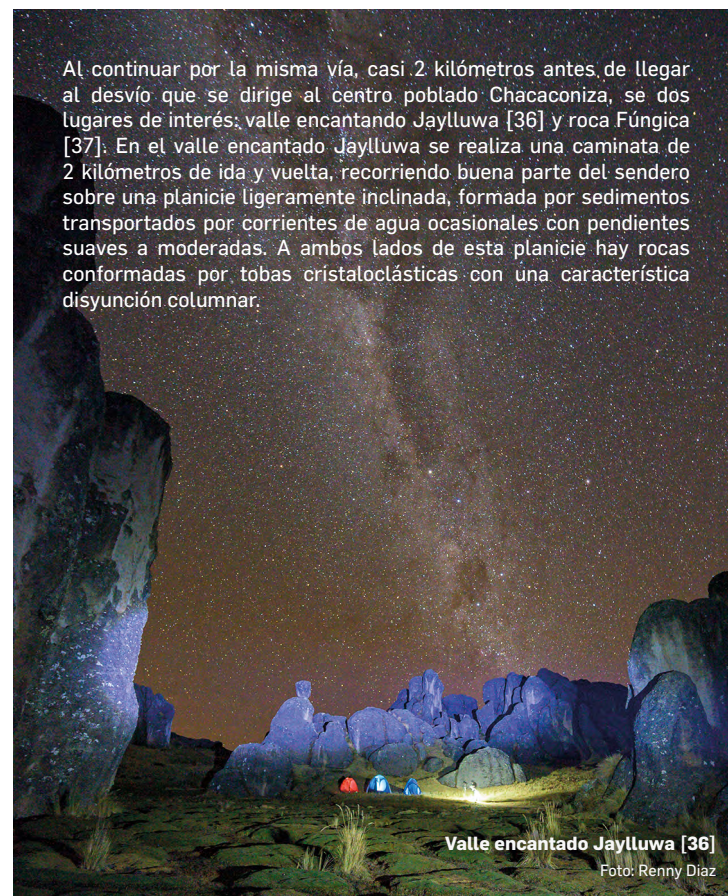


Valle encantado Jaylluwa [36]
Foto: Renny Diaz

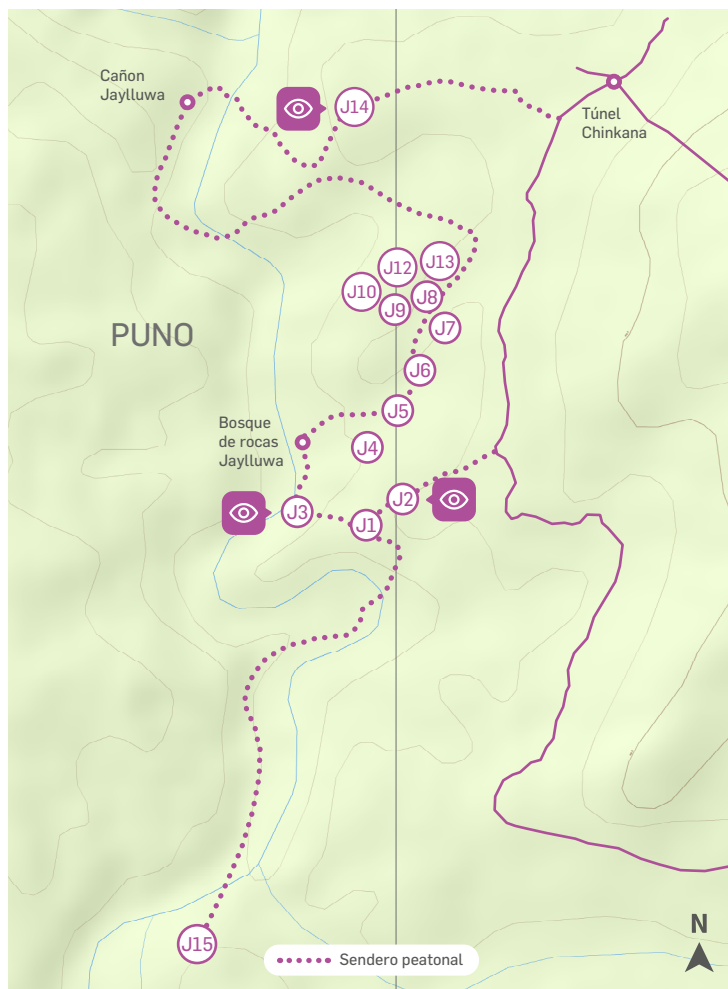


Valle encantado Jaylluwa [36]
Foto: Renny Diaz

Al continuar por la misma vía, casi 2 kilómetros antes de llegar al desvío que se dirige al centro poblado Chacaconiza, se dos lugares de interés: valle encantado Jaylluwa [36] y roca Fúngica [37]. En el valle encantado Jaylluwa se realiza una caminata de 2 kilómetros de ida y vuelta, recorriendo buena parte del sendero sobre una planicie ligeramente inclinada, formada por sedimentos transportados por corrientes de agua ocasionales con pendientes suaves a moderadas. A ambos lados de esta planicie hay rocas conformadas por tobas cristaloclásticas con una característica disyunción columnar.



Valle encantado Jaylluwa [36]
Foto: Renny Diaz



- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| J1 Vista La Plegaria | J5 Vista Obispo | J9 Vista Monstruo del Lago Ness | J14 Mirador Jaylluwa 2 |
| J2 Mirador Jaylluwa 1 | J6 Vista Cabeza de Triceratops | J10 Vista Tortuga Gigante | J15 Mirador Jaylluwa 3 |
| J3 Mirador río Jaylluwa | J7 Valle Jaylluwa | J12 Vista Oso Polar | |
| J4 Vista Ardilla y Tortuga | J8 Vista Pingüino | J13 Vista Ave | |

J: Jaylluwa

La roca Fúngica se halla a unos 200 metros del inicio del sendero al valle encantado Jaylluwa. Se encuentra sobre una colina en roca volcánica, en un ecosistema de pajonal de puna, donde predomina vegetación herbácea constituida sobre todo por céspedes y pajonales. Recibe este nombre por ser un afloramiento rocoso que ha tomado una peculiar forma de hongo por la erosión.



Roca fúngica [37]

Foto: Renny Díaz

Al seguir el camino carrozable, se llega al **bosque de rocas Jaylluwa [33]** y al **mirador Jaylluwa [34]**, zona que merece ser recorrida para adentrarse entre los afloramientos rocosos. En la zona hay depósitos aluviales en la ribera y fondo del río Corani, así como flujos tobáceos que poseen una característica disyunción columnar que generan formas caprichosas al erosionarse.

En este bosque de rocas, se propone un sendero de 3,2 kilómetros que empieza y termina en la trocha carrozable que se dirige a Aymaña. Este abarca una ligera caminata por el **cañón Jaylluwa [32]**, conformado por altas rocas volcánicas que se estrechan en el río Corani, así como diferentes vistas de afloramientos rocosos con formas de personajes y animales. Además, durante el recorrido se aprecian numerosas vizcachas y animales de pastoreo —llamas, alpacas y caballos—, y estancias de la comunidad campesina Chimboya-Aymaña.

Para las personas que deseen explorar la zona, el bosque de rocas Jaylluwa es un lugar ideal para acampar y realizar astrofotografía.

Esta zona tiene alto potencial para ser un lugar de observación de astros. Se recomienda tener el equipamiento adecuado, así como el acompañamiento de un guía o poblador local que conozca la zona, debido a que es fácil perderse por la gran extensión del área.





Cañón Jaylluwa [32]

Foto: Renny Díaz





Cañón Jaylluwa [32]
Foto: Renny Diaz



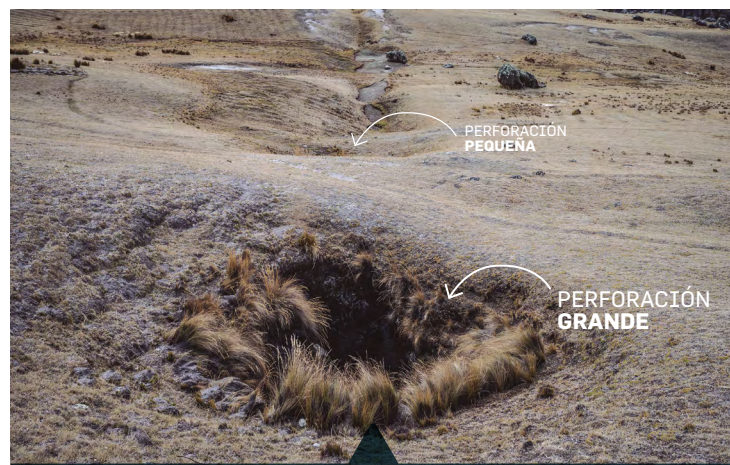
Farallones dentro del cañón Jaylluwa [32]
Foto: Renny Diaz

Muy cerca del bosque de rocas Jaylluwa, en la misma trocha carrozable, se encuentra el **túnel Chinkana [30]** y el **arte rupestre de Titulmachay [31]**. Para acceder a ambos lugares, hay que caminar, desde la trocha carrozable, 180 y 300 metros, respectivamente.



Túnel Chinkana [30]

Fotos: Patricia Barros



PERFORACIÓN
PEQUEÑA

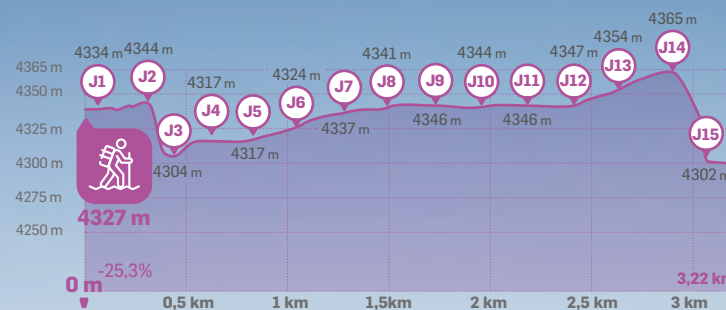
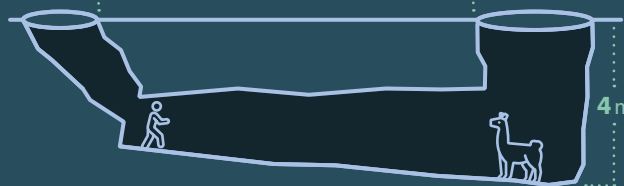
1.20 m
de diámetro

PERFORACIÓN
GRANDE

3.30 m
de diámetro

14.50 m

4 m



Mirador Jaylluwa [J12-34]

Foto: Patricia Barros



Arte rupestre Titulmachay [31]

Foto: Patricia Barros

Desde el mismo punto donde se partió para ir al túnel Chinkana, se cruza al otro margen de la carretera para comenzar el ascenso peatonal hacia el [arte rupestre Titulmachay \[31\]](#) localizado en una pequeña cueva en la ladera de una montaña de roca volcánica. Esta tiene poca profundidad, pero registra numerosos petroglifos de bajo relieve y pinturas rupestres con formas zoomorfas y antropomorfas que representan la vida y entorno en el que se desarrollaban nuestros antepasados.

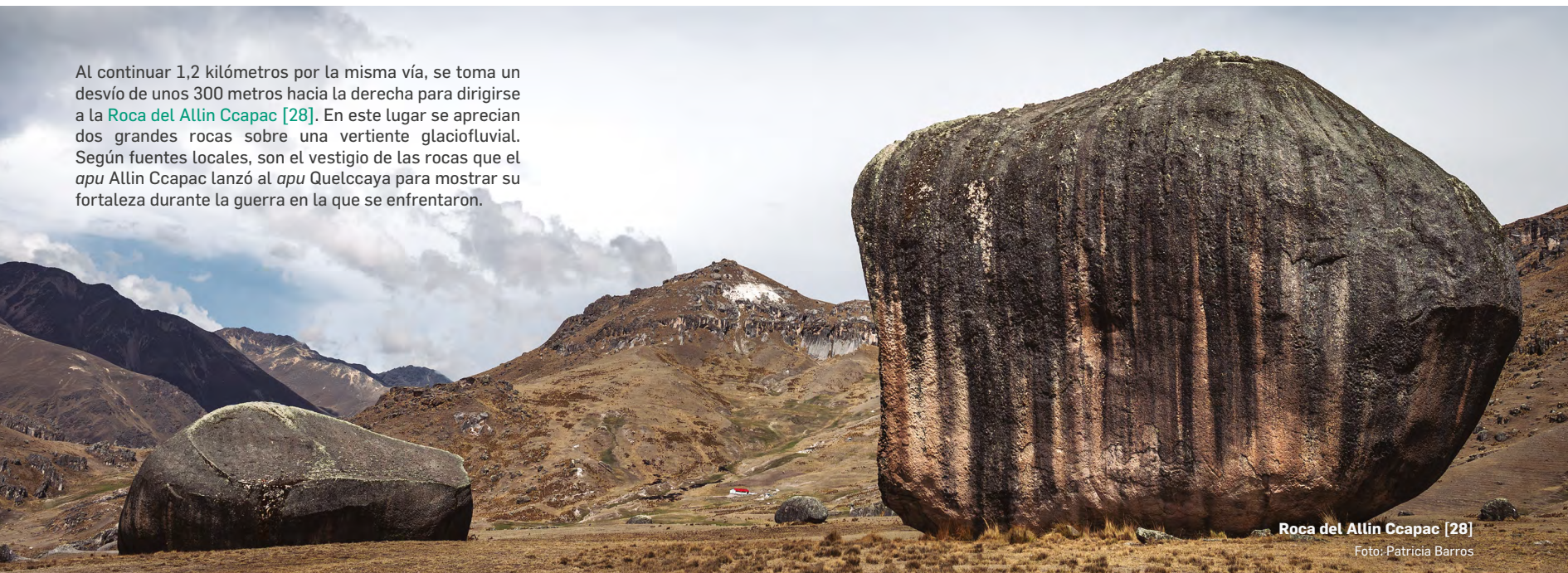
Retornando a la vía que se dirige hacia Aymaña, y con solo avanzar unos 300 metros en vehículo, se toma un pequeño sendero hacia [Ccala Campana \[29\]](#). Este lugar se llama así porque se tiene una roca que, al ser tocada con una piedra, genera un sonido muy similar al de una campana.

Esta zona se halla en terrenos de la comunidad campesina Chimboya-Aymaña, por lo que se debe solicitar permiso con la familia que reside en el lugar antes del ingreso.

A poco de finalizar la vía carrozable, se encuentra el [mirador Aymaña \[27\]](#). Este ofrece una vista panorámica de casi toda la extensión del centro poblado. Esta vía empalma con otra trocha que finalmente conduce a Aymaña.

El centro poblado cuenta con uno que otro restaurante de comida local, hospedaje, bodegas, energía eléctrica, internet limitado y servicios higiénicos básicos. Asimismo, en este centro poblado el MIDIS ha implementado el tambo Aymaña, para brindar atención social a la población rural.

Al continuar 1,2 kilómetros por la misma vía, se toma un desvío de unos 300 metros hacia la derecha para dirigirse a la [Roca del Allin Ccapac \[28\]](#). En este lugar se aprecian dos grandes rocas sobre una vertiente glaciofluvial. Según fuentes locales, son el vestigio de las rocas que el *apu* Allin Ccapac lanzó al *apu* Quelccaya para mostrar su fortaleza durante la guerra en la que se enfrentaron.



Roca del Allin Ccapac [28]

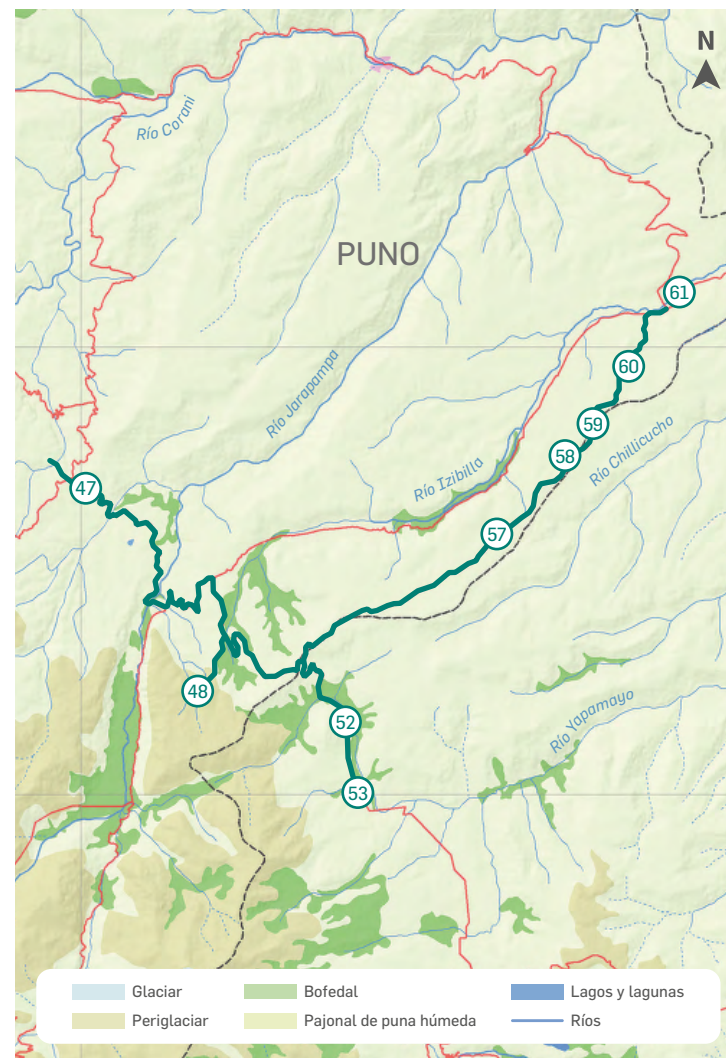
Foto: Patricia Barros

TRAMO GR04 DESVIÓ-ISIVILLA

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	32,4 km de camino carrozable 2,9 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	4341 a 4692 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[59] Bosque de rocas Oqhoruni [61] Centro poblado Isivilla
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje, flora y fauna • Senderismo • Investigación y educación • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Isivilla
Servicios existentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurantes, bodegas y telefonía en Isivilla • Internet (datos móviles) en Isivilla • Centro salud en Isivilla

Ilustración 20

TRAMO GR04 DESVIÓ-ISIVILLA



- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| 47 Mirador Chullimpi | 53 Bosque de rocas Payocucho | 59 Bosque de rocas Oqhoruni |
| 48 Bosque de rocas Vallestera | 57 Mirador dinosaurio Rex | 60 Formación rocosa Isivilla |
| 52 Mirador Yapamayo | 58 Formación rocosa Huiñira Pujo | 61 Centro poblado Isivilla |



El tramo GR04 se conecta con el tramo GR03, en el desvío de la trocha que se dirige hacia el caserío Acora. A solo 1,5 kilómetros del inicio, se camina unos 120 metros hacia el mirador Chullimpi [47], para apreciar una colina con pajonal de puna húmeda que posee afloramientos rocosos en formas columnares que la imaginación podría asociarla con una carpa de circo.



Mirador Chullimpi [47]

Foto: Renny Diaz



Formación antropomorfa en el bosque de rocas Vallesteras [48]

Foto: Patricia Barros

Al continuar por la vía, esta se empalma con la trocha que se dirige a Isivilla por medio de un desvío hacia la izquierda. Por este se avanza unos 3,4 kilómetros, para luego doblar a la derecha y tomar una trocha carrozable poco transitada de una longitud de 1,3 kilómetros y se llega al [bosque de rocas Vallesteras \[48\]](#). En el recorrido de 300 metros es posible observar pequeños afloramientos rocosos con formas de animales o personas, según la imaginación de cada visitante; la geología de esta zona, al igual que en el [bosque de rocas Jaylluwa \[31\]](#) del tramo GR03, se halla compuesta por flujos tobáceos que poseen una característica disyunción columnar que, al erosionarse, generan formas caprichosas.



Mirador Chullimpi [47]

Foto: Patricia Barros



Bosque de rocas Payocucho [53]
Foto: Patricia Barros

Al retornar a la trocha principal y continuar con el recorrido, se dobla a la derecha en el primer desvío para visitar al **mirador Yapamayo [52]** y al **bosque de rocas Payocucho [53]**, que también son lugares de interés de la Ruta del Cambio Climático. En Yapamayo, se tienen vistas del paisaje altoandino de colinas y montañas en roca volcánica con afloramientos rocosos, además de la vertiente glaciofluvial, con presencia de bofedales pastoreados por camélidos sudamericanos de la población local.

En Payocucho, se puede realizar un pequeño recorrido peatonal sobre los afloramientos rocosos localizados en colinas de pendiente suave a moderada, y que poseen un ecosistema de pajonal de puna húmeda con vegetación herbácea constituida principalmente por céspedes y pajonales dominados por gramíneas.



Mirador Yapamayo [52]
Foto: Patricia Barros

Formación rocosa Huiñira Pujo [58]

Foto: Patricia Barros

**Mirador dinosaurio Rex [57]**

Foto: Patricia Barros



Después de este recorrido, se retorna por la misma vía, para retomar la trocha que se dirige hacia el centro poblado Isivilla. En el camino, se pasa por el **mirador Dinosaurio Rex [57]**, y por la **formación rocosa Huiñira Pujo [58]**, donde se aprecian rocas erosionadas que parecen animales.

Se avanza 1,6 kilómetros por la vía que va a Isivilla para luego dejar la trocha y dirigirse hacia el inicio del sendero pedestre del **bosque de rocas Oqhoruni [59]**. Este sendero, de fácil recorrido, presenta una longitud de 1,3 kilómetros.

El relieve de Oqhoruni tiene una morfología suave que forma planicies compuesta por tobas vitroclásticas, albergando pequeños afloramientos rocosos que presentan variedad de pinturas rupestres, sobre todo con formas geométricas y motivos zoomorfos que requieren ser mantenidos y revalorados.

En esta zona, se pueden avistar carpinteros andinos y vizcachas, que se esconden en las formaciones rocosas, además de llamas y alpacas que pastorean por los alrededores. Estos camélidos sudamericanos pertenecen a la comunidad campesina Tantamaco-Ninahuisa.



Pinturas rupestres en el bosque de rocas Oqhoruni [59]

Foto: Patricia Barros

Continuando con el trayecto carrozable, a unos 2 kilómetros del centro poblado Isivilla, el visitante puede visitar la **formación rocosa Isivilla [60]**. En este es posible apreciar el paisaje y las siluetas de los afloramientos rocosos que invitan a utilizar la imaginación para asociarlas con formas conocidas.

El paisaje natural del tramo GR04 se enriquece con las manifestaciones culturales que se observan, pues hay presencia de personas locales pastoreando su ganado, así como pequeñas zonas cultivadas para autoconsumo, corralones para los camélidos sudamericanos, estancias y viviendas de las comunidades campesinas.

Cabe señalar que el centro poblado Isivilla, así como los terrenos aledaños, se caracterizan por hallarse con neblina, por lo general después del mediodía. Por tal motivo, la visita a los lugares de interés debe llevarse a cabo con el acompañamiento de un guía local.



Bosque de rocas Oqhoruni [59]

Foto: Patricia Barros

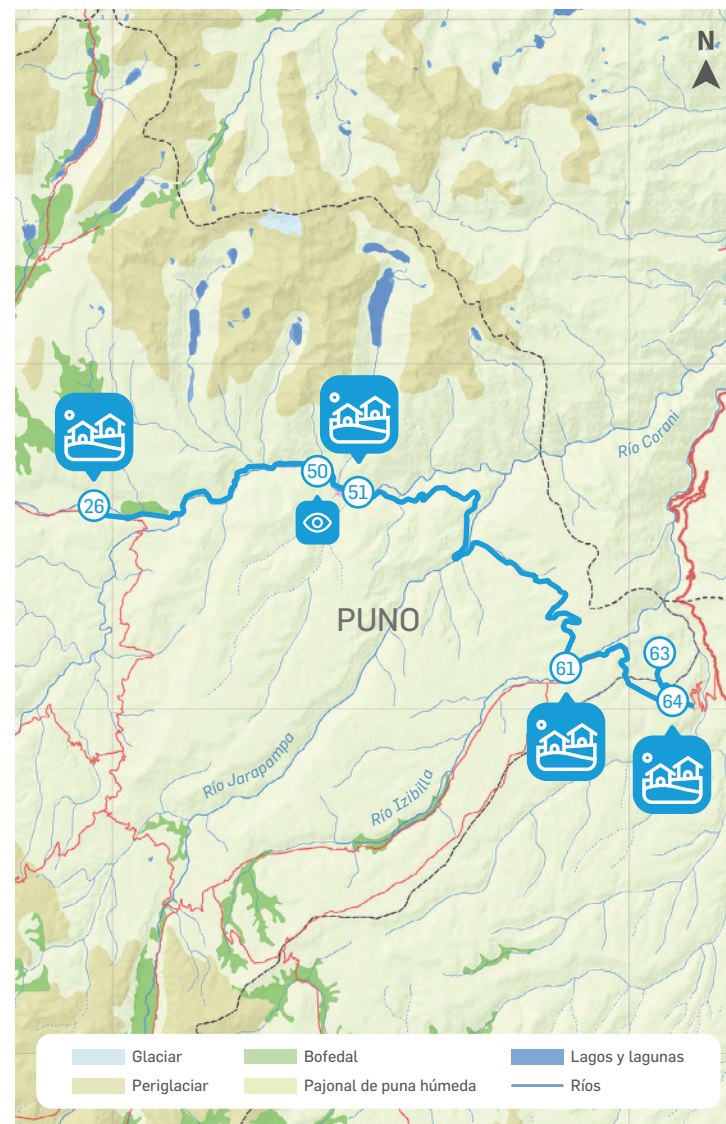
Por último, el tramo concluye en **Isivilla [61]**, conectándose con el tramo GR05. Este centro poblado cuenta con restaurante y bodegas donde se puede adquirir agua y alimentos básicos. Además, tiene señal de telefonía e internet, así como un centro de salud.

TRAMO GR05 AYMAÑA-TANTAMACO

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	33,3 km de camino carrozable 1,5 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	3965 a 4456 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[51] Centro poblado Corani [61] Centro poblado Isivilla [63] Sitio arqueológico Marca Marca [64] Centro poblado Tantamaco
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje • Senderismo • Investigación y educación • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Corani, de Isivilla y de Tantamaco-Ninahuisa • Apreciación de la danza de los Unkakus de Tantamaco-Ninahuisa
Servicios existentes:	<p>En Aymaña:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, restaurante, bodegas y telefonía • Alquiler de internet en local específico • Posta de salud <p>En Corani:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje, restaurante, bodega y telefonía. • Posta de salud <p>En Isivilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restaurantes, bodegas y telefonía. • Internet (datos móviles) • Centro de salud <p>En Tantamaco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodegas y telefonía • Posta de salud

Ilustración 21

TRAMO GR05 AYMAÑA-TANTAMACO



26 Centro poblado Aymaña

50 Mirador Corani

51 Corani

61 Centro poblado Isivilla

63 Sitio arqueológico Marca Marca

64 Centro poblado Tantamaco



Este tramo se inicia en el centro poblado Aymaña y se conecta con el tramo GR03. Se toma la vía carrozable que va aledaña al río Corani hasta llegar al centro poblado Tantamaco; se trata de un recorriendo de unos 31,6 kilómetros. La vía pasa por los **centros poblados Corani [51]** e **Isivilla [61]**, con solo avanzar, respectivamente, 9 y 26,2 kilómetros desde Aymaña.



Sitio arqueológico Marca Marca [63]
Foto: Patricia Barros

Corani cuenta con una pintoresca plaza de armas con un templo de la época colonial [C1], así como con un **mirador [50]** desde donde se ve gran parte del centro poblado. En esta zona se puede visitar el molino de piedra Trapiche [C2], que también data de la época colonial. Según la población local, este servía para moler los minerales metálicos que se extraían de otras zonas.

El tramo GR05 se conecta con el tramo GR04 en Isivilla. Este centro poblado cuenta con una buena señal de telefonía e internet, y con otros servicios para el visitante, como energía eléctrica, servicios higiénicos, restaurante con alimentos locales y bodegas con productos básicos. En la plaza de armas, hay un monumento al campesino, que se encuentra vestido con el traje típico de la zona.



Mirador Corani [50]
Foto: Patricia Barros

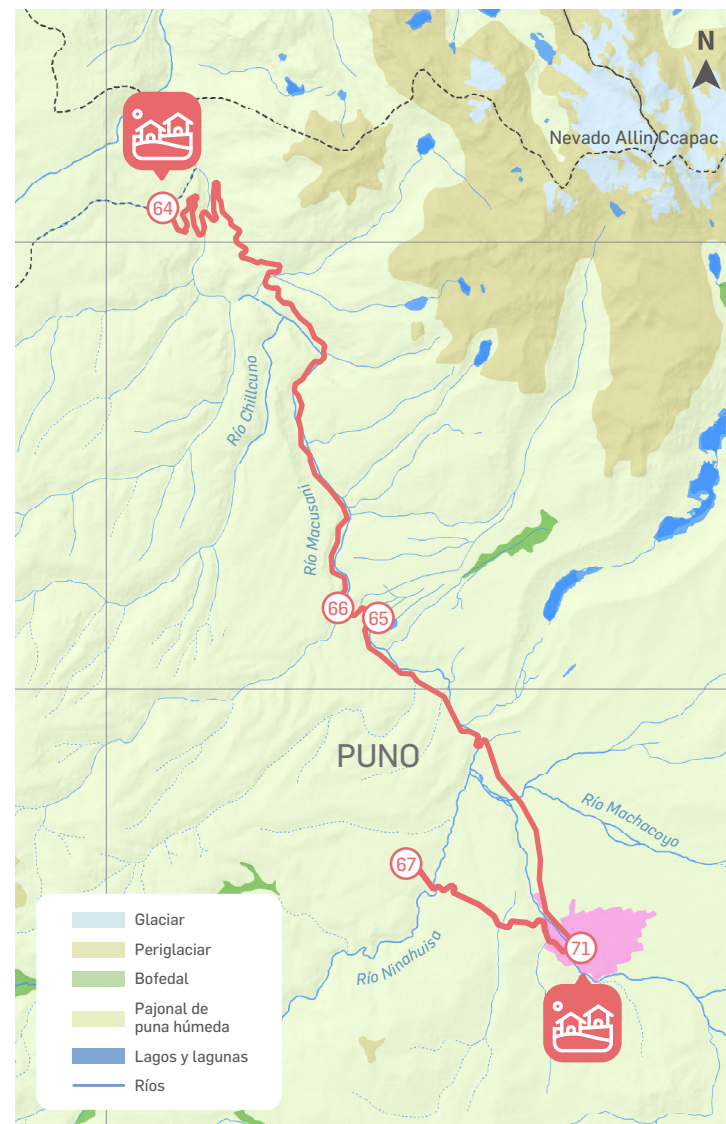
El tramo GR05 concluye en el **centro poblado Tantamaco [64]**, que alberga en su periferia al **sitio arqueológico Marca Marca [63]**. Para recorrer Marca Marca se realiza una caminata de ascenso a una colina que guarda en su cima vestigios prehispánicos así como una cruz católica colocada por la población local que considera a este lugar de gran importancia para su tradición. Descendiendo por el lado oeste de la colina se llega a la zona mejor conservada del lugar: algunos recintos circulares y la presencia de muros prehispánicos con ventanas trapezoidales. En este lugar se hallan también unas pinturas rupestres en estado deteriorado, ubicadas en el corralón de una propiedad privada, por lo que se debe solicitar permiso antes de ingresar.

TRAMO GR06 TANTAMACO-MACUSANI

Departamento:	Puno
Longitud aproximada de accesos:	34,7 km de camino carrozable 1,3 km de camino pedestre
Tiempo aproximado:	Hasta 1 día
Rango altitudinal:	3942 a 4369 m s.n.m.
Nivel de dificultad:	Fácil
Temporada recomendada:	Meses entre abril y noviembre
Principales atractivos:	[64] Centro poblado Tantamaco [65] Pinturas rupestres Chaqtira [67] Pinturas rupestres Huanca Huanca [71] Ciudad Macusani
Actividades potenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de paisaje y fauna • Investigación y educación • Turismo vivencial en la comunidad campesina de Tantamaco-Ninahuisa • Apreciación de la danza de los Unkakus de Tantamaco-Ninahuisa
Servicios existentes:	<p>En Tantamaco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodega y telefonía • Posta de salud <p>En Macusani:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedajes, restaurantes, bodegas, mercados y comercio local • Telefonía e internet (datos) • Grifo y servicios mecánicos • Hospital • Servicios de agua y alcantarillado

Ilustración 22

TRAMO GR06 TANTAMACO-MACUSANI



64 Centro poblado Tantamaco

66 Pinturas rupestres Qollpapuquio

71 Ciudad Macusani

65 Pinturas rupestres Chaqtira

67 Pinturas rupestres Huanca Huanca



El inicio del tramo GR06 se conecta con la parte final del GR05, en el centro poblado Tantamaco. Al salir de este, se toma la vía carrozable sin afirmar con dirección a la carretera Interoceánica hasta empalmar con ella, para después continuar por esta rumbo al sur, hacia la ciudad de Macusani.

Tras unos 8 kilómetros de recorrido desde el empalme con la vía Interoceánica, hay dos lugares próximos a la carretera en los que se aprecian antiguos dibujos en paredes de piedra. Las pinturas rupestres de Chaqatira [65] muestran figuras geométricas, con expresiones zoomorfas, pintadas con distintos colores. Para llegar al lugar, desde la carretera Interoceánica, se camina solo 63 metros.



Pinturas rupestres Chaqatira [65]
Foto: Renny Díaz



Pinturas rupestres Chaqatira [65]

Foto: Renny Díaz

Por la carretera Interoceánica, 100 metros más adelante, se hallan las **pinturas rupestres de Qollpapuquio [66]**, que se caracterizan por estar en lo alto de una formación rocosa y por presentar formas geométricas. Desde la carretera, se debe seguir un sendero de casi 200 metros para apreciarlas.



Pinturas rupestres Qollpapuquio [66]

Foto: Patricia Barros

Al continuar con el recorrido, a unos 10 kilómetros de las pinturas rupestres, se halla la ciudad **Macusani** [71]. Esta concentra a los acopiadores e intermediarios de fibra de alpaca, que luego es vendida a empresas textiles de Arequipa o agentes comerciales de Juliaca. Asimismo, en Macusani se encuentra la SPAR, formada por asociaciones alpaqueras del distrito de Macusani.

Al ser la capital de Carabaya, Macusani cuenta con alternativas de hospedaje, restaurantes y otros comercios locales, además de entidades financieras (cajas municipales), un hospital y un policlínico. Asimismo, desde esta ciudad el visitante cuenta con opciones de transporte para dirigirse a Juliaca.

A menos de 5 kilómetros de Macusani, tomando la trocha carrozable que se dirige hacia el caserío Ácora y luego recorriendo 2,1 kilómetros por un desvío hacia el caserío Huancca, se hallan las **pinturas rupestres de Huanca Huanca** [67] en afloramientos rocosos erosionados por las condiciones climáticas que han originado curiosas formas. Se destaca una pintura rupestre en particular de 60 centímetros: la representación de un camélido sudamericano.

Este bosque de rocas se encuentra sobre propiedad privada por lo que, antes de ingresar, se recomienda conversar y coordinar con el propietario para tener su autorización.



Vista de los nevados Allin Ccapac y Chichicapac desde Huanca Huanca

Foto: Patricia Barros



Vista de la Vía Láctea desde las formaciones de roca Huanca Huanca

Foto: Renny Diaz

GLOSARIO



Abra

Punto geográfico de paso, que, por lo general, constituye el de mayor altitud en una vía.

afloramiento rocoso

Exposición visible de la roca madre en la superficie terrestre.

antropomorfo

Que tiene forma o apariencia humana.

arte rupestre

Manifestación artística que se refiere a las pinturas y dibujos prehistóricos existentes en cuevas, lugares y abrigos al aire libre.

baño termal

Agua subterránea que aflora a la superficie con temperatura elevada y con una alta composición mineralógica que es acondicionada para el baño de personas.

bofedal

Tipo de humedal altoandino que presenta vegetación hidromórfica y que generalmente acumula turba.

bosque de rocas

Aglomeración de formaciones rocosas expuestas sobre la superficie terrestre.

cañón

Valle de paredes casi verticales con un fondo estrecho limitado a la amplitud del cauce de un río.

cauce

Depresión alargada y estrecha ocupada por una corriente fluvial en su progresivo desplazamiento hacia niveles inferiores.

disyunción columnar

Fracturamiento que ocurre en las rocas ígneas en forma de columnas por el enfriamiento y solidificación del magma

ecosistema

Conjunto de organismos y medio con el cual éstos interactúan.

era

Subdivisión más grande del tiempo geológico formada por periodos geológicos. Las tres eras que siguen al Precámbrico son el Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

erosión

Término general para designar la remoción de partículas minerales de las superficies expuestas del sustrato rocoso o la regolita por el impacto del agua, aire o hielo, o por el impacto de las partículas sólidas transportadas por estos agentes (abrasión).

geoconservación

Conservación de los elementos y agrupaciones geológicas, geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas que existen en un territorio y su valor patrimonial.

geositio

Lugar con elementos geológicos de características singulares y/o de valor notable, comparado con su entorno.

glaciar

Gran acumulación natural de hielo terrestre.

glaciofluvial

Proceso, sedimento y/o forma producido por aguas de fusión de los glaciares.

humedal

Superficies saturadas de agua permanente o temporal, que albergan comunidades biológicas características, que proveen servicios ecosistémicos.

lago

Depósito de agua más o menos considerable de agua dulce o salada con una profundidad mayor a 10 m.

laguna

Depósito de agua más o menos considerable de agua dulce o salada con una profundidad menor a 10 m.

lapilli

Fragmentos de materiales emitidos por la erupción volcánica (piroclásticos) que miden entre 4 y 32 mm de diámetro.

mirador

Lugar desde donde es posible contemplar u observar con facilidad un paisaje.

pajonal

Tipo de cobertura vegetal conformado principalmente por herbazales de porte alto como ichu, en la zona altoandina.

periglaciar

Áreas que rodean las zonas glaciares, siendo una zona de transición entre estos y las zonas no glaciares.

roca

Material formado por diversos minerales unidas por fuerzas cohesivas permanentes.

suelo crioturba

Suelos sometidos continuamente, hasta cierta profundidad, a la acción del hielo y deshielo ocasionando la modificación de la distribución de las capas del suelo.

toba cristaloclástica

Roca piroclástica consolidada a partir de restos o fragmentos de fenocristales que se formaron en la cámara magmática, con anterioridad a la erupción volcánica.

toba litoclástica

Roca piroclástica consolidada a partir de restos o fragmentos de rocas que provienen de las paredes del lugar donde se produce la fragmentación, que por su carácter explosivo la rompen en pequeños fragmentos.

valle glaciar

Valle en forma de U con laderas abruptas originado por la erosión de un glaciar,

vegetación crioturba

Conjunto de vegetales propios de un lugar que se encuentran sobre suelos crioturba

vitroclástica

Textura de rocas magmáticas de formación volcánica explosiva constituida en su mayoría por fragmentos vítreos que representan las últimas porciones del magma.

zoomorfo

Que tiene forma o apariencia de animal.

BIBLIOGRAFÍA



1. Ministerio del Ambiente. «Mapa nacional de ecosistemas del Perú». Memoria descriptiva [internet]. Lima, Ministerio del Ambiente; 2019. 1-119 pp. Disponible en: <<https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>>.
2. INAIGEM. Inventario nacional de glaciares. Las cordilleras glaciares del Perú [internet]. Huaraz, 2018. INAIGEM. 354 pp. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1iDp4axm_eKn0FytwsY5V5ZVSiCNLxT3o/view>.
3. Quintana Zagaceta, Ch. El uso de diatomeas como indicador de cambios ambientales en sedimentos del lago Yanacocha (Cuzco, Perú) durante el holoceno tardío [internet]. Lima, 2021. Universidad Nacional Agraria La Molina. Disponible en: <<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4695/quintana-zagaceta-christian-hans.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.
4. Thompson, L.G., Davis M.E., Mosley-Thompson E., Porter S.E., Corrales G.V., Shuman C.A., et al. The Impacts of Warming on Rapidly Retreating High-Altitude, Low-Latitude Glaciers and Ice Core-Derived Climate Records. *Glob Planet Change* [internet]. 2021; 203:103538. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2021.103538>>.
5. Moran, A., Shuman, C. Peru's Shrinking Tropical Ice Caps [internet]. NASA's Goddard Space Flight Center. 2018 [citado el 8 de junio de 2022]. Disponible en: <<https://svs.gsfc.nasa.gov/31014>>.
6. Strahler, A.N., Strahler, A.H. Geografía física. 3ª edición. Barcelona, Omega, 1989. 636 pp.
7. INAIGEM. Ecosistemas de montaña. Definición y ámbito de los ecosistemas de montaña [internet]. 2021 [citado el 26 de noviembre de 2021]. Disponible en: <<https://inaigem.gob.pe/web2/politicas-ecosistemas/>>.
8. Naciones Unidas. «Día Internacional de las Montañas. 11 de diciembre» [internet]. Naciones Unidas, 2021 [citado el 26 de noviembre de 2021]. Disponible en: <<https://www.un.org/es/observances/mountain-day>>.
9. Egan, P.A., Price, M.F. Mountain Ecosystem Services and Climate Change. A Global Overview of Potential Threats and Strategies for Adaptation [internet]. Egan P.A y Price M.F., editores. París, UNESCO, 2017. 33 pp. Disponible en: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248768>>.
10. Ministerio del Ambiente. Perú país de montaña. Los desafíos frente al cambio climático [internet]. Lima, Ministerio del Ambiente, 2014. 134 pp. Disponible en: <<https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/11/2013/10/LIBRO-MONTAÑAS.compressed.pdf>>.
11. Ministerio del Ambiente. Diez claves para conocer más sobre montañas, glaciares y agua [internet]. 2014 [citado el 26 de noviembre de 2021]. Disponible en: <<https://www.minam.gob.pe/glaciares/diez-claves-para-conocer-mas-sobre-montanas-glaciares-y-agua/>>.
12. IPCC. «Climate Change 2021: The Physical Science Basis». En: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., et al., editores. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [internet]. Cambridge University Press, 2021. p. 39. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf>.
13. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Análisis de riesgo al Cambio Climático. Riesgo ecosistémico y social frente al cambio climático para el bioma amazónico en seis departamentos del Perú: Cusco, Huánuco, Junín, Madre de Dios, Pasco y Ucayali [internet]. Lima, 2021. 110 pp. Disponible en: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/pe/PE_PNUD_Analisis-del-riesgo-al-cambio-climatico.pdf>.
14. Laboratorio Nacional de Oak Ridge. Emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita) [internet]. Banco Mundial, 2018 [citado el 31 de mayo de 2022]. Disponible en: <<https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC?end=2018&start=2018&view=map>>.
15. INAIGEM. Información institucional [internet]. Plataforma Digital Única del Estado Peruano. 2022 [citado el 1 de julio de 2022]. Disponible en: <<https://www.gob.pe/institucion/inaigem/institucional>>.
16. INAIGEM. Oficina Desconcentrada Macro Región Sur [internet]. 2020 [citado el 1 de julio de 2022]. Disponible en: <<https://www.inaigem.gob.pe/desconcentrada/>>.
17. Castro, A., Dávila, C., Laura, W., Cubas, F., Avalos, G., López Ocaña, C., et al. Climas del Perú. Mapa de clasificación climática nacional [internet]. Lima, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, 2021. 70 pp. Disponible en: <<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-4.pdf>>.
18. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Mapa hidrográfico e inventario de fuentes de agua superficiales en el ámbito del ATDR Sicuani [internet]. Sicuani, 2007. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12543/1969>>.
19. Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. Represa Sibiracocha [internet]. Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. 2020 [citado el 16 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.egemsa.com.pe/represa_sibiracocha>.
20. Lahmeyer Agua y Energía SA. Diagnóstico ambiental. Estud Impacto Ambient del Proy Cent Hidroeléctrica San Gabán IV [internet]. 2007; pp. 15-249. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/6678669_PAD-1-300.pdf>.
21. Gómez Velásquez, H.D., Pari Pinto, W. Peligro geológico en la región Puno [internet]. 2020; boletín 77: 240. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/2575>>.
22. Vílchez Mata, M., Sosa Senticala, N., Pari Pinto, W., Peña Laureano, F. Peligro geológico en la región Cusco [internet]. 2020; boletín 74: 202. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/2564>>.
23. Audebaud, E. Geología de los cuadrángulos de Ocongate y Sicuani. [internet]. 1973; boletín 25: 72. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/143>>.
24. Chávez, V.A., Salas, A.G., Gutiérrez, S.E., Cuadros, P.J. Geología de los cuadrángulos de Corani y Ayapata. Hojas 28-u y 28-v. [internet]. 1997; boletín 90: 128. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/47>>.
25. De la Cruz, W.J., López, A.J.C., León, L.W., Lara, M.M. Geología del cuadrángulo de Macusani. Hoja 29-v. [internet]. 1996; boletín 79: 197. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/35>>.
26. López Avilés, J.C. Geología del cuadrángulo de Nuñoa. Hoja 29-u. [internet]. 1996; boletín 74: 171. Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/197>>.

27. Ministerio de Energía y Minas. Proyecto: Macusani [internet]. Plataforma de Gestión Proyecto MINEM, 2021 [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://proyecta.minem.gob.pe/Construccion/Ficha/1/10976?idioma=Español&id_version=96&version=Octubre 2021&id_etapa_sector=2>.
28. Ministerio de Energía y Minas. Proyecto: Falchani [internet]. 2022 [citado el 20 de junio de 2022]. Disponible en: <http://proyecta.minem.gob.pe/Construccion/Ficha/1/12113?idioma=Español&id_version=105&version=Abril 2022&id_etapa_sector=2>.
29. Ministerio de Energía y Minas. Proyecto: Corani [internet]. Plataforma de Gestión Proyecto MINEM, 2021 [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://proyecta.minem.gob.pe/Construccion/Ficha/1/10891?idioma=Español&id_version=96&version=Octubre 2021&id_etapa_sector=2>.
30. Ministerio del Ambiente. Mapa nacional de cobertura vegetal. Memoria descriptiva [internet]. Lima, Ministerio del Ambiente, 2015. 100 pp. Disponible en: <<https://www.gob.pe/minam>>.
31. AMEC. «Línea base». En: Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Corani. Lima, Bear Creek Mining Company, 2012. p. 953.
32. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Visor de las áreas naturales protegidas [internet]. GEO ANP, 2021 [citado el 2 de diciembre de 2021]. Disponible en: <<https://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>>.
33. Mirella Gallardo, W.I. Mapeo participativo del mercado de fibra de alpaca en la comunidad de Phinaya [internet]. Lima, Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes, 2013. 32 pp. Disponible en: <<https://silo.tips/download/mapeo-participativo-del-5>>.
34. Radio Altura. Corani: Se inicia ejecución de la primera planta procesadora de fibra de alpaca [internet]. 2021 [citado el 6 de diciembre de 2021]. Disponible en: <www.radioaltura.com/corani-se-inicia-ejecucion-de-la-primera-planta-procesadora-de-fibra-de-alpaca/>.
35. Hostning, R. Carabaya. Paisajes y cultura milenaria. Lima, 2010. 323 pp.
36. Ministerio de Cultura. Quechuas [internet]. Base de datos de pueblos indígenas u originarias. [citado el 6 de diciembre de 2021]. Disponible en: <<https://bdpi.cultura.gob.pe/pueblos/quechuas>>.
37. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018 [internet]. Lima, 2020. 303 pp. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf>.
38. López Palomeque, F., Font Urgell, X. El turismo en el desarrollo local y regional. La dimensión territorial del turismo. Barcelona, Universidad de Barcelona, 2017. pp. 1-40.
39. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Mapa de ubicación de recursos turísticos y emprendimientos de turismo rural comunitario [internet]. SIG MINCETUR. 2021 [citado el 3 de diciembre de 2021]. Disponible en: <<https://sigmincetur.mincetur.gob.pe/turismo/>>.
40. INGEMMET. GEOCATMIN [internet]. INGEMMET, 2021 [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>>.
41. Organización Mundial del Turismo. Recomendaciones de la OMT sobre turismo y desarrollo rural. Una guía para convertir el turismo en una herramienta de desarrollo rural efectiva [internet]. Madrid, Organización Mundial del Turismo, 2020. 25 pp. Disponible en: <<https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.18111/9789284422210>>.
42. De la Fuente de Val, G. «Turismo y paisaje: Caminando hacia la sostenibilidad y responsabilidad social». En: Revista Turismo y Desarrollo Local [internet]. 2019;12(27): 25. Disponible en: <<https://www.eumed.net/rev/turidydes/27/responsabilidad-sostenibilidad.zip>>.
43. Conti, A., Cravero Igarza, S. «Patrimonio, comunidad local y turismo. La necesidad de planificación para un desarrollo sostenible». En: Notas en Turismo y Economía [internet]. 2010; (1): 8-31. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15769/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
44. Programa de Cooperación al Desarrollo Económico Secretaría de Estado para Asuntos Económicos, Swisscontact. Manual para la planificación de productos turísticos [internet]. Swisscontact, Lima, 2014. 88 pp. Disponible en: <<https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/turismo/consultorias/directoriosManuales/Manual-Planificacion-ProductosTuristicos-2014.pdf>>.
45. Carcavilla, L., Delvene, G., Díaz-Martínez, E., García Cortés, Á., Lozano, G., Rábano, I., et al. Geodiversidad y patrimonio geológico [internet]. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2014. p. 21. Disponible en: <https://www.igme.es/patrimonio/novedades/FolletoPatrimonio_Nov2014.pdf>.
46. UNESCO. 156ª Reunión. Programa de parques geológicos de la UNESCO. París, UNESCO, 1999. pp. 15-24. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000115177_spa>.
47. UNESCO. ¿Qué se necesita para convertirse en un geoparque mundial de la UNESCO? [internet]. UNESCO, 2021 [citado el 24 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=XhV_rZ0ImGw>.
48. Global Network of National Geoparks. Geopark Map [internet]. 2021 [citado el 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <<http://www.globalgeopark.org/GeoparkMap/index.htm>>.
49. Churata Quispe, D., Zavala Carrión, B. «Patrimonio geológico en Perú. Avances, necesidades y oportunidades». En: XVIII Congreso Peruano de Geología [internet]. Lima, Sociedad Geológica del Perú, 2016. pp. 1-4. Disponible en: <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2659/1/Zavala-Patrimonio_geologico_en_Peru.pdf>.
50. INGEMMET. Patrimonio geológico de la región Puno. [internet]. 2022; (11). Disponible en: <<https://hdl.handle.net/20.500.12544/3705>>.
51. Martín Vide, J. Diez verdades y diez mentiras en relación al cambio climático. Enseñanza las ciencias la Tierra. 2009; 17(2): 120-7.
52. Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. Central Hidroeléctrica Machupicchu [internet]. Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, 2020 [citado el 16 de junio de 2022]. Disponible en: <www.egemsa.com.pe/central-hidroelectrica-machupicchu>.
53. Poch Serra, J. Revisión y propuesta de mejora del modelo de gestión de la geodiversidad de los geoparques mundiales de la UNESCO [internet]. Universidad Autónoma de Barcelona, 2019. Disponible en: <www.tesisenred.net/handle/10803/668094#page=1>.
54. Zavala Carrión, B. Geoparques: Sitios de reconocimiento internacional por UNESCO y su relación con las áreas naturales protegidas. Lima, 2021. Disponible en: <<https://plandirectorandp/wp-content/uploads/2021/09/MTV-5-S5-Presentacion-Bilberto-Zavala.pdf>>.
55. Thompson L.G., Mosley-Thompson, E., Davis M.E., Zagorodnov, V.S., Howat, I.M., Mikhailenko, V.N., et al. Tropical Climate History... Shrinking. Science (80). 2013; 340(6135): 945-50.



Abra Chimboya [23]

Foto: Patricia Barros

AGRADECIMIENTOS

A Ismael Mendoza Paredes, presidente de la Comunidad de Phinaya, por su apoyo como guía y facilitador para el recorrido de los diferentes accesos al glaciar Quelccaya y las lagunas de origen glaciar como Qori Kalis.

A Valerio Cabrera Ttito, al alcalde del centro poblado de Phinaya por su apoyo para el reconocimiento de rutas alrededor de su jurisdicción.

A Gabino Martínez, presidente de la Comunidad de Chimboya, por su empeño, conocimiento y facilitación para el reconocimiento de nuevas formaciones geológicas en el ámbito de su jurisdicción, que forman parte de la ruta del geoparque.

A Sabino Clever Peralta Solís, presidente de la comunidad Quelccaya, por su ayuda para lograr el acceso hacia las diferentes formaciones geológicas para el establecimiento de la ruta del geoparque en el ámbito de su jurisdicción.

A Lucha Elisabeth Peralta Merma, presidenta de la ronda campesina de la comunidad de Quelccaya, por su apoyo y guía para la identificación de los accesos a los bosques de rocas de Sillatira y accesos al glaciar Quelccaya.

A Elmer Ccaso Lipa, gestor institucional de Tambo Aymaña-PN PAIS/MIDIS, por su apoyo y brindar todas las facilidades en múltiples oportunidades al equipo de trabajo del INAIGEM para el establecimiento de las rutas del cambio climático y geoparque del glaciar Quelccaya.

A la Municipalidad Distrital de Pitumarca por haber apoyado la formulación de la guía de rutas del cambio climático y geoparque del glaciar Quelccaya.

A la Municipalidad Distrital de Corani por haber apoyado la formulación de la guía de rutas del cambio climático y geoparque del glaciar Quelccaya.

Al equipo de trabajo de la Oficina Desconcentrada Macro Región Sur (ODMRS): Óscar Vilca G., Ángela Mendoza A., Ricardo Vila G., Gabriela Robles J. y Teodulfo Bernal R., quienes desde la presentación de la propuesta apoyaron esta iniciativa, una ayuda fundamental para el logro del objetivo.

A Carlos Alberto Lazo Oscanoa, tesista de la ODMRS por su apoyo valioso en la identificación de especies de fauna en la presente guía.



Glaciar Quelccaya, sector Pacco, laguna s/n

Foto: Ricardo Vila

EPÍLOGO

RUTAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y GEOPARQUE DEL GLACIAR QUELCCAYA

El glaciar Quelccaya es uno de los glaciares tropicales más grandes del planeta. Esto, sin duda, lo hace muy atractivo para investigaciones y estudios asociados al retroceso glaciar, el clima en los glaciares tropicales, la paleoclimatología y los ecosistemas altoandinos. Muestra de ello son las primeras investigaciones realizadas que empezaron en 1978 por la Universidad de Ohio (Estados Unidos), lideradas por el doctor Lonnie G. Thompson. Luego continuaron otras universidades de Estados Unidos (de Maine, de Appalachian y de Indiana). Asimismo, la Universidad Rio Grande Do Sul (Brasil) y en la reciente década la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

A estas investigaciones ejecutadas por la academia tanto nacional como extranjera, se han sumado las que realiza el INAIGEM, orientadas al monitoreo de glaciares y lagunas, determinación del espesor del hielo, que permitirán calcular el volumen de agua almacenada en este glaciar, la batimetría de la laguna Qori Kalis en la zona de Cusco, y Anantacucho, en el sector de Puno, así como la fotogrametría de las áreas circundantes a estos depósitos naturales de agua. En un reciente reporte del Inventario Nacional de Glaciares, el área del glaciar Quelccaya de 1984 a 2020 ha retrocedido en un 37%, es decir, hace 38 años este glaciar tenía un área de 65,7 km² y en solo 36 se ha reducido a 41,7 km². La situación del Quelccaya es preocupante porque no solo se limita a considerar la pérdida del área glaciar, sino también a la pérdida de importantes reservas de agua dulce, necesarias para el desarrollo de nuestras regiones. En el ámbito de ecosistemas, se han realizado, junto con la Universidad de Indiana (Estados Unidos), el estudio de vegetación mediante transectos, desde las lenguas glaciares hasta los bofedales, para evaluar su distribución en función del retroceso glaciar y al gradiente altitudinal.

Por último, el Gobierno Regional de Cusco promovió el establecimiento del Área de Conservación Regional (ACR) Ausangate, cuya creación se oficializó el 12 de diciembre de 2019, mediante el Decreto Supremo N° 012-2019-MINAM. El glaciar Quelccaya es parte de esta ACR.

Las múltiples acciones de investigación, así como la creación de áreas de conservación, son una muestra de la importancia y la riqueza de paisajes, ecosistemas y cultura del área de influencia del glaciar Quelccaya. Este conjunto representa el principal insumo para proponer la constitución de un geoparque, que contribuiría con el desarrollo de los pueblos en los distritos de Pitumarca (Cusco) y Corani (Puno). El glaciar Quelccaya y los ecosistemas adyacentes son un laboratorio extraordinario para la ciencia del cambio climático, pero más allá de este espacio físico, está la gente, sus tradiciones, sus costumbres y sus aspiraciones a mejores oportunidades de vida.

Esta guía ecoturística sobre las rutas del cambio climático en un espacio compartido por Cusco y Puno, se suma a la iniciativa de la creación de un geoparque, pero que a la vez sugiere la ejecución de tareas prioritarias, como la construcción de la central hidroeléctrica de T'alla en la comunidad de Phinaya, cuyo anhelo de contar con energía eléctrica data de muchas décadas atrás. Este servicio generaría condiciones favorables para la implementación del proyecto Observatorio Internacional de Cambio Climático en la comunidad de Phinaya. El propósito de esta iniciativa es transferir conocimiento sobre glaciares y ecosistemas de montaña a la institucionalidad nacional e internacional sobre los efectos e impactos del cambio climático en la cordillera glaciar Vilcanota, así como en los ecosistemas de montaña alrededor del glaciar.

Rutas del cambio climático y geoparque del glaciar Quelccaya promoverá el turismo de aventura por tramos de extraordinaria belleza paisajística, como las lagunas Sibinacocha y Ccasccara en el lado de Cusco, o el inmenso bosque de rocas Jayllwa y formaciones geológicas como Sillatira, ubicado en la parte de Puno. Este tipo de turismo más adelante podría transitar hacia uno de corte científico, cuya iniciativa es aún incipiente en el Perú, pero que puede ser una oportunidad grande de desarrollo para estos pueblos del sur de nuestro país, teniendo como centro de atención el glaciar Quelccaya. Este turismo científico estaría asociado al Observatorio Internacional de Cambio Climático, que se propone instalar en la comunidad de Phinaya.

Consideramos que, de aquí para adelante, todavía se presentan importantes retos, como trabajar de forma conjunta y coordinada propuestas prioritarias entre las regiones de Cusco y Puno. Las fronteras departamentales no pueden limitarnos a considerar propuestas integrales y holísticas; somos un país unitario, por lo que juntos podemos lograr importantes objetivos y trazarnos metas con una visión de desarrollo en el largo plazo para beneficio de las generaciones futuras.

¡Amigo lector, vamos a conocer juntos estos lugares de excepcional belleza y será para recordarlo siempre!

Se terminó de imprimir en los talleres gráficos de
Tarea Asociación Gráfica Educativa
Pasaje María Auxiliadora 156 - Breña
Correo e.: tareagrafica@tareagrafica.com
Página web: www.tareagrafica.com
Teléfs.: 424-8104 / 424-3411
Octubre 2022
Lima - Perú



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y
ECOSISTEMAS DE MONTAÑA