

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGÍA



TESIS

**APROXIMACION A LA TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA DEL
PUENTE COLGANTE PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU DEL
DISTRITO DE ANDAHUAYLILLAS - QUISPICANCHI - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. JULINHO HUAMAN CCORIHUAMAN

Br. GUILLERMO TTITO SULLCAPUMA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE LICENCIADO EN ARQUEOLOGÍA**

ASESOR:

LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor LC. ALFREDO PORTANTOY ATAYUPANQUI
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUENTE PRE- HISPANICO YUNKAPUNKU DEL
DISTRITO DE ANDAHUALILLAS - QUISPICANCHI - CUSCO.

Presentado por: Julinho Huaman Ccorihuanan DNI N° 72110379;
presentado por: GUILLERMO TITO SUCCAPUNA DNI N° 71131634
Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADO EN ARQUEOLOGIA.

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5 %.

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

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**
las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 27 de AGOSTO de 2026


Firma

Post firma ALFREDO PORTANTOY ATAYUPANQUI

Nro. de DNI 23842563

ORCID del Asesor 0000 - 0001 - 7644 - 4570

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259: 617674132

TESIS APROXIMACION A LA TECNOLOGIA CONSTRUCTIVA DEL PUENTE COLGANTE - GUILLERMO Y JULINHO.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:617674132

239 páginas

Fecha de entrega

27 ago 2026, 9:06 a.m. GMT-5

53.807 palabras

Fecha de descarga

27 ago 2026, 9:10 a.m. GMT-5

317.738 caracteres

Nombre del archivo

TESIS APROXIMACION A LA TECNOLOGIA CONSTRUCTIVA DEL PUENTE COLGANTE - GUILLERMO Y....pdf

Tamaño del archivo

13.5 MB

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

“Los que abandonan nunca ganan..., y un ganador nunca abandona”

Napoleón Hill

Dedicado a Dios (Universo), nuestra Pachamama (madre tierra) y nuestros Apus, quienes nos guían, nos observan y viven entre nosotros los hombres andinos. Con todo mi ser a mi familia Ttito Sullcapuma. A mi madre Estanislada Sullcapuma Illa; mi padre, Luciano Ttito Rodríguez y mis hermanos: Rosalia, Vicente y Elizabeth. A mis familiares, maestros y amigos, quienes son mi motivo e inspiración que supieron sostenerme en mis momentos difíciles. Asimismo, dedico a todos los hombres quienes luchan día a día por el bien de su familia, su pueblo y sueñan con un Perú mucho más próspero.

Guillermo Ttito Sullcapuma

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mis padres, Abelardo Huamán y Damiana Ccorihuaman, por el don de la vida, su amor, entrega, consejos, dedicación y trabajo incansable que hizo posible este triunfo. Gracias por haberme enseñado a levantarme cuando he caído. A ti, madre. Por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que siempre me has brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad. ¡Gracias por darme la vida! ¡Te quiero mucho! A ti, Padre. A quien le debo todo en la vida, te agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos, Emerson, Douglas Maicol, Abelardo Nilson H. y mi tesoro más grande mi último campeón Mohamed Cafu, quienes supieron entenderme y darme su respaldo en los malos momentos que he pasado. Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad.

A la familia Huamán, en especial a mi prima Behelinda Ayma y esposo. De la misma manera a la familia Ccorihuaman, en especial a mi tío que es de gran admiración como persona Wenseslao Ccorihuaman, quienes también formaron parte en una etapa de mi vida, en la formación de mi primera carrera. Agradezco sus consejos, su ejemplo para luchar en la vida, por su apoyo moral y profesional.

A todos mis seres queridos, con quien he compartido alegrías y tristezas, sueños y metas. Gracias por su amistad y su cariño, por brindarme apoyo, compañía y esperanza.

A mi Asesor Alfredo Mormontoy, a todas aquellas personas que por motivo de espacio no menciono, pero que a lo largo de este camino se preocuparon y ayudaron en este camino de mi educación.

¡Gracias!

Julinho Huaman Ccorihuaman

AGRADECIMIENTOS

Con profunda gratitud y respeto, expresamos nuestro reconocimiento a todos los docentes de la Escuela Profesional de Arqueología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, quienes nos brindaron sus valores, conocimientos y enseñanzas durante nuestra formación académica, contribuyendo a nuestra preparación como profesionales.

Nuestro especial agradecimiento a nuestro asesor, el Mg. Alfredo Mormontoy Atayupanqui, por la confianza depositada y el soporte brindado durante todo el proceso de elaboración del presente trabajo de investigación.

Extendemos nuestros agradecimientos especiales a nuestra docente, la Mg. Edith Mercado Rodríguez, quien supo aportar el fundamento etnoarqueológico desde su experiencia al presente trabajo, y al Mg. Jhon Apaza Huamani, quien contribuyó con el sustento basado en la evidencia arqueológica para el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, agradecemos a nuestros replicantes, la Mg. Rosa Alicia Quirita Huaracha y el Dr. Wilber Quispe Conya, quienes tuvieron la amabilidad de revisar el presente trabajo y realizar observaciones orientadas a fortalecer su consistencia dentro de la comunidad académica.

Agradecemos a todas las personas que nos guiaron y confiaron en la importancia de esta investigación. Tengan presente que siempre los tendremos en mente: Javier Yupaiccana Sallo, Plácido Arcos Vivanco, Emilio Chacón, Vicente, Elizabeth, Rosdania, Alex, Marcial y todos aquellos que contribuyeron al desarrollo de la presente investigación.

A todos ustedes, nuestra gratitud y reconocimiento por formar parte de nuestra formación académica y profesional. Lo que en un inicio fue una meta anhelada, hoy se convierte en una realidad mediante la culminación de este trabajo. A nuestros docentes y compañeros del código 2016-II, así como a toda la Escuela Profesional de Arqueología y la Facultad de Ciencias Sociales, expresamos nuestro agradecimiento por su paciencia, enseñanza y por compartir momentos significativos durante esta etapa de nuestra vida.

ÍNDICE

RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	14
 CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	 16
1.1. Formulación del problema general y problemas específicos.....	19
1.1.1. Problema general.....	20
1.1.2. Problemas específicos.....	20
1.2. Justificación de la investigación.....	20
1.3. Objetivos de la investigación.....	24
1.3.1. Objetivo general.....	24
1.3.2. Objetivos específicos.....	24
 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	 25
2.1. Marco teórico referencial.....	25
2.2. Marco conceptual (palabras clave).....	47
2.3. Antecedentes empíricos de la investigación (estado del arte).....	52
2.3.1. Antecedentes etnohistóricos e históricos.....	52
2.3.2. Antecedentes etnográficos.....	68
2.3.3. Antecedentes arqueológicos.....	76
 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	 86
3.1. Ámbito de estudio.....	86
3.1.1. Localización política y geográfica.....	86
3.2. Tipo y nivel de investigación.....	97
3.2.1. Tipo de investigación.....	97
3.2.2. Nivel de investigación.....	97
3.2.3. Diseño metodológico.....	97
3.2.4. Enfoque de la investigación.....	98
3.2.5. Razonamiento inductivo.....	99
3.3. Objeto de estudio.....	99
3.4. Técnicas de recolección de información.....	102
3.4.1. Observación.....	102
3.4.2. Prospección arqueológica.....	103

3.4.3. El registro.....	103
3.4.4. La medición.....	106
3.5. Técnicas de interpretación de la información.....	106
3.5.1. Técnicas de análisis.....	106
3.5.2. Aplicación de software.....	107
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	108
4.1. Recolección de datos del trabajo de campo y gabinete.....	108
4.1.1. Recolección de datos.....	108
4.1.2. Registro gráfico, escrito y etnográfico.....	108
4.1.3. Interpretación del término “Chakachutay”.....	110
4.1.4. Registro arquitectónico de los estribos del puente de Yunkapunku.....	151
4.2. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados.....	166
4.3. Análisis de los datos obtenidos en el trabajo de campo.....	184
4.4. Discusión de resultados.....	201
4.5. Presentación de resultados.....	207
CONCLUSIONES.....	224
RECOMENDACIONES.....	228
REFERENCIAS.....	229

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Primer tipo de puente.
- Figura 2. Primer tipo de puente colgante.
- Figura 3. Puente colgante inca sobre el río Apurímac.
- Figura 4. Representación de Felipe Guamán Poma de Ayala.
- Figura 5. Estructura del puente colgante Golden Gate.
- Figura 6. Puente de troncos sobre piedra.
- Figura 7. Puente de piedras.
- Figura 8. Base de puente inca en la calle Plateros (siglo XIX).
- Figura 9. Puente flotante.
- Figura 10. Puente colgante inca.
- Figura 11. Puente colgante.
- Figura 12. Puente del Apurímac.
- Figura 13. Representación del uso cotidiano de un puente inca.
- Figura 14. Tradicional “Chakachutay” durante la acción del trenzado de fibras.
- Figura 15. Traslado del chaka para el tradicional “Chakachutay”: acción de jalar y medir su resistencia – Ccatcca.
- Figura 16. Ilustración de un puente inca.
- Figura 17. Fotografía del puente de Huayllabamba, Urubamba.
- Figura 18. Fotografía del puente colgante de Huayllabamba, Urubamba.
- Figura 19. Fotografía del puente de Ocongate sobre el río Mapacho.
- Figura 20. Puente colgante sobre el río Pampas.
- Figura 21. Puente colgante sobre el río Pampas.
- Figura 22. Puente colgante sobre el río Pampas.
- Figura 23. Puente de tres estribos con acondicionamiento de materiales.
- Figura 24. Puente de tipo oroya.
- Figura 25. Puente de tipo oroya.
- Figura 26. Información cartográfica y estadística
- Figura 27. Ubicación geográfica del puente colgante Yunkapunku.
- Figura 28. Puente colgante Yunkapunku.
- Figura 29. Evidencias estructurales de puentes prehispánicos.
- Figura 30. Sistema cultural.
- Figura 31. Uso de la fotogrametría.
- Figura 32. Ingreso de las comunidades con su simpa chaka a la Plaza de Armas.

Figura 33. Entrevista.

Figura 34. Entrevista al Sr. Mario Hanco Quispe.

Figura 35. Conversatorio sobre el Chakachutay con los presidentes comunales e informantes clave.

Figura 36. Muestra de fichas de registro.

Figura 37. Organización de los chakakamaqq.

Figura 38. Hallpa para iniciar la recolección de materiales.

Figura 39. Traslado del material recolectado: lloq'e y queuña.

Figura 40. Extracción de lloq'e.

Figura 41. Deshoje y secado del material: queuña.

Figura 42. Traslado de lloq'e hacia el lugar de secado.

Figura 43. Traslado y aporte de cada comunero con su material de ramas.

Figura 44. Inicio del trenzado de las chakas a base de material de lloq'e.

Figura 45. Preparación y deshoje del material para el trenzado.

Figura 46. Técnicas iniciales para la elaboración de la simpa chaka.

Figura 47. Limpieza y selección del material de queuña – Comunidad de Ccateccapampa.

Figura 48. Trenzado de la simpa chaka.

Figura 49. Detalle del trenzado de la simpa chaka.

Figura 50. Elaboración de la chaka de la comunidad de Yacecheta.

Figura 51. Selección del material para su elaboración.

Figura 52. Músicos durante la elaboración de la simpa chaka.

Figura 53. Al ritmo del pito y el tambor.

Figura 54. Chaka elaborada a base de queuña, terminada.

Figura 55. Muestra de un fragmento de la chaka.

Figura 56. Muestra de la simpa chaka.

Figura 57. Análisis de la simpa chaka mediante registro fotográfico.

Figura 58. Concentración de las chakas para el tradicional Chakachutay.

Figura 59. Colocación de las chakas de las diferentes comunidades para su medición.

Figura 60. Jalado de las chakas: acto principal del Chakachutay.

Figura 61. Prueba de resistencia entre los Hanan/Hawan y Urin/Uran de los ayllus.

Figura 62. Cantidad de población participante en el tradicional Chakachutay.

Figura 63. Estribos registrados del puente Yunkapunku.

Figura 64. Registro gráfico y escrito de los estribos del puente.

Figura 65. Muros a base de piedra con mortero de barro de los estribos.

Figura 66. Representación de un puente colgante sostenido mediante dos estribos.

Figura 67. Registro de los dos estribos ubicados en ambos extremos del río Vilcanota.

Figura 68. Registros de campo.

Figura 69. Red vial del Antisuyu.

Figura 70. Río Vilcanota con dirección de Urcos hacia el Valle Sagrado.

Figura 71. Figura 71. Dibujo de Corte del Estribo “A” - Corte B-B de Oeste a Este

Figura 72. Red vial del Antisuyu.

Figura 73. Río Vilcanota con dirección de Urcos hacia el Valle Sagrado.

Figura 74. Valle de Caicay.

Figura 75. Estribo izquierdo reconstruido mediante fotogrametría aérea.

Figura 76. Trabajos de medición con wincha de los estribos de Yunkapunku.

Figura 77. Trabajos de medición del estribo derecho, donde se muestra parcialmente su estructura.

Figura 78. Muestra del muro de contención del estribo derecho.

Figura 79. Trabajos de registro fotográfico con escala.

Figura 80. Muestra de uno de los pilares del estribo derecho.

Figura 81. Muestra de uno de los contrafuertes del estribo izquierdo.

Figura 82. Estribo izquierdo donde se evidencia huaqueo reciente.

Figura 83. Trabajos de ensayo para el vuelo del dron.

Figura 84. Proyección y ejecución del vuelo del dron.

Figura 85. Estructuras de soporte del puente Yunkapunku: estribos.

Figura 86. Representación gráfica de un puente de dos estribos.

Figura 87. Reconstrucción 3D del puente colgante de Yunkapunku.

Figura 88. Vista oblicua de la estructura del estribo izquierdo.

Figura 89. Caminos del Qhapaq Ñan circundantes.

Figura 90. Qhapaq Ñan dirigido hacia el sureste.

Figura 91. Vista satelital del camino con dirección al sureste.

Figura 92. Muros de contención a los costados del estribo derecho.

Figura 93. Muro de contención a la altura del estribo izquierdo.

Figura 94. Estructura de contención y terrazas al borde del río.

Figura 95. Levantamiento 3D de la ubicación del puente.

Figura 96. Reconstrucción hipotética del puente.

Figura 97. Reconstrucción del puente mediante el programa SketchUp.

Figura 98. Reconstrucción hipotética y partes principales de un puente colgante basada en la evidencia arqueológica y etnoarqueológica recogida en campo.

Figura 99. Ubicación de los anclajes para las líneas de contención del puente.

Figura 100. Imágenes fotogramétricas.

Figura 101. Vista frontal de los estribos.

Figura 102. Vista en planta del estribo sur.

Figura 103. Marcadores de unión para el modelo fotogramétrico del estribo sur.

Figura 104. Utilización del puente colgante construido con material vegetal.

Figura 105. Usuarios del programa Pensión 65 reconstruyen el puente colgante de Sarhua.

Figura 106. Reconstrucción del puente colgante de Sarhua.

Figura 107. Proceso de construcción del puente de Sarhua.

Figura 108. Proceso evolutivo en la historia del “Chakaruway”.

Figura 109. Ubicación de los anclajes para las líneas de contención del puente.

Figura 110. Reconstrucción del puente prehispánico de Yunkapunku.

Figura 111. Uso del software para la construcción virtual del puente.

Figura 112. Evolución del proceso social en el tiempo: puentes.

Figura 113. Ubicación de los puntos donde confluyen las fuerzas.

Figura 114. Evolución del proceso.

Figura 115. Conexiones de cables y torres.

Figura 116. Anclajes: fijación de los extremos de los cables principales al terreno.

Figura 117. Conexiones de cables y torres: puntos de unión de los cables.

Figura 118. Cable de suspensión: soporte del tablero y distribución de cargas.

Figura 119. Contrapesos: elementos utilizados para equilibrar las fuerzas y reducir esfuerzos.

Figura 120. Medición en kilonewtons de la carga soportable de las chakas.

Figura 121. Socialización y medición de resistencia de la chaka con los estudiantes.

Figura 122. Muestra de los daños ocasionados por huaqueo en uno de los estribos.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los puentes prehispánicos según Regal.

Tabla 2. Población del distrito de Andahuaylillas

Tabla 3. Cuadro de plantas extraídas.

Tabla 4. Cuadro de sistematización de datos en base a los entrevistados sobre las actividades realizadas en la recolección de materia prima para la elaboración de las simp'as.

Tabla 5. Especialistas en el trenzado de las chakas y sus funciones.

Tabla 6. Cuadro de organización social y encargados de cada actividad.

Tabla 7. Organización social de las máximas autoridades tradicionales del chakachutay.

Tabla 8. Proceso constructivo del puente colgante prehispánico en el Chakachutay.

Tabla 9. Cuadro de porcentaje de materia prima utilizada.

RESUMEN

La presente tesis estudia el puente colgante prehispánico de Yunkapunku, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco, con el objetivo de analizar y documentar la tecnología constructiva andina empleada en la elaboración de puentes colgantes vinculados al Qhapaq Ñan. La investigación se desarrolló desde un enfoque etnoarqueológico, considerando la tecnología constructiva como un sistema cultural compuesto por tres subsistemas propuestos por Johnson (2000): social, ideológico y tecnológico. El subsistema social comprende la organización comunitaria, los roles y mecanismos de cooperación; el ideológico se relaciona con la cosmovisión andina y el valor simbólico del puente como elemento de unión; y el tecnológico comprende la selección y tratamiento de materiales, así como las técnicas de trenzado, construcción y montaje estructural. El estudio integral de Yunkapunku permitió identificar restos de estribos y cámaras de anclaje asociados a un puente estratégico para la conexión entre el Antisuyu y el valle del Cusco. Asimismo, se analizaron materiales como lloque, queuña y tintín, diferenciando la subestructura de la superestructura, además de realizar pruebas experimentales sobre la resistencia de fibras vegetales. Se prestó especial atención a la crizneja o simp'a chaka, cuya fabricación se conserva actualmente en los ayllus de Ccatcca, principalmente en contextos rituales. Los resultados evidencian un avanzado conocimiento tecnológico y organizacional de las sociedades andinas. Finalmente, se destaca la necesidad de recuperar y preservar estos conocimientos tradicionales ante el riesgo de su desaparición.

Palabras clave: Puente Colgante, Tecnología Andina, Etnoarqueología, Yunkapunku.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la existencia humana, desde las sociedades primigenias hasta la era moderna, el ser humano, en cualquier contexto, ha buscado interrelacionarse con sus semejantes. Sin embargo, las quebradas, los ríos caudalosos y la geografía agreste constituyeron, en muchas ocasiones, obstáculos de gran complejidad. En ese contexto, los puentes surgieron como una solución fundamental para satisfacer la necesidad de conectar familias, sociedades e imperios y, en la actualidad, continúan desempeñando un papel esencial como medios de comunicación y transporte. En ese sentido, las tecnologías constructivas aplicadas en su edificación evolucionaron a lo largo del tiempo gracias al ingenio humano y a la experiencia adquirida mediante la práctica, adaptándose a las condiciones del entorno geográfico, desde simples estructuras elaboradas con palos de madera hasta complejos puentes de concreto.

Por otro lado, los puentes colgantes de origen prehispánico en los valles del Cusco son el resultado de la necesidad de las sociedades andinas de interconectarse e interrelacionarse de manera fluida y permanente, facilitando el comercio y el trueque mediante soluciones adaptadas a una geografía agreste y accidentada, así como al cruce de ríos caudalosos con luces de gran longitud, que en su momento representaron un desafío técnico de considerable complejidad.

Gracias a la arqueología es posible recuperar información de gran relevancia, aunque todavía escasamente investigada, mediante el estudio de la evidencia arqueológica y etnoarqueológica. En una sociedad tan organizada y compleja como el Tawantinsuyo existió un gran número de puentes de diferentes tipos, entre los cuales los puentes colgantes constituyeron una de las expresiones más complejas de la ingeniería andina. Lamentablemente, de la mayoría de estos puentes solo se conservan registros históricos y etnohistóricos o referencias generales, mientras que la evidencia arqueológica desapareció con el paso del tiempo debido al carácter perecible de los materiales vegetales con los que fueron contruidos y a diversos factores naturales y antrópicos. En el caso del Cusco, el único puente colgante ampliamente documentado es el de Q'eswachaka. Sin embargo, gracias a la presente investigación se identificó el puente colgante prehispánico de Yunkapunku, con el propósito de aproximarnos, de manera sistemática, a su tecnología constructiva.

En este contexto y frente a esta problemática, la presente investigación desarrolla un registro y un análisis sistemáticos con el propósito de comprender

y aproximarse a la tecnología constructiva del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, ubicado geográficamente en el valle sur del río Vilcanota. Asimismo, se busca comprender sus principales componentes estructurales, especialmente la cuerda principal, conocida como simp'a, elaborada con fibras vegetales.

El desarrollo del trabajo se organiza en cuatro capítulos, estructurados de la siguiente manera:

Capítulo I: Aborda el planteamiento del problema, la formulación del problema de investigación, la justificación y los objetivos de la investigación.

Capítulo II: Presenta el marco teórico, el marco teórico referencial, el marco conceptual (palabras clave) y los antecedentes empíricos de la investigación. Asimismo, desarrolla los antecedentes etnohistóricos, históricos, etnográficos y arqueológicos.

Capítulo III: Desarrolla la metodología de la investigación, el ámbito de estudio, el tipo y nivel de investigación, el objeto de estudio, el tamaño de la muestra, las técnicas de selección de la muestra, las técnicas de recolección de la información y las técnicas de interpretación de la información.

Capítulo IV: Presenta los resultados y su discusión a partir del análisis de la información obtenida durante el trabajo de campo. Asimismo, comprende el procesamiento, análisis, interpretación y discusión de los resultados, para finalmente exponer los hallazgos de la investigación.

Finalmente, se presentan las conclusiones y las recomendaciones derivadas de la investigación. Asimismo, se incluye la bibliografía y los anexos que sustentan la presente tesis, la cual constituye un aporte al conocimiento de la arqueología cusqueña y de la ingeniería desarrollada por los incas.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El arte de construir puentes tiene su origen en la propia prehistoria (ver figura 1). Surge cuando, según la explicación tradicional, un buen día al ser humano prehistórico se le ocurrió derribar un árbol de tal manera que, al caer, enlazara las dos riberas de un río y permitiera cruzarlo.

Esta ingeniosa solución le evitó depender de la caída fortuita de un árbol para disponer de un medio de paso. Hechos aparentemente simples como este marcaron importantes avances en el desarrollo de las primeras sociedades humanas.

Figura 1. Primer tipo de puente (Fuente: AASHTO, Diseño de puentes).



A lo largo del tiempo, el arte de construir puentes experimentó cambios sustanciales, desde la utilización de simples troncos de madera, piedras, fibras vegetales y ramas hasta el desarrollo de estructuras cada vez más complejas. Estos avances y las técnicas constructivas asociadas marcaron hitos importantes en el desarrollo de antiguas civilizaciones como las de Mesopotamia, Grecia, Egipto, Roma, Mesoamérica y el Imperio inca.

Figura 2. Primer tipo de puente colgante (Fuente: AASHTO, Diseño de puentes).



En el Perú, desde la época preincaica, se desarrollaron diversos sistemas para el cruce de ríos, como las oroyas, los huaros y los puentes colgantes elaborados con fibras vegetales, los cuales, pese a carecer de rigidez estructural, demostraron una notable funcionalidad. Ejemplos de ello son el puente sobre el río Apurímac, ubicado en Curahuasi, y el actual puente de Q'eswachaka, que evidencian la permanencia de estas tecnologías ancestrales. Sin embargo, su preservación y estudio plantean el desafío de comprender cómo estas técnicas constructivas prehispánicas pueden ser valoradas, conservadas y, eventualmente, adaptadas a contextos contemporáneos sin perder su esencia cultural y tecnológica (Zegarra Ciquero, 2007, p. 2).

Entre estas evidencias destaca el puente sobre el río Apurímac, ubicado en la localidad de Curahuasi, que formó parte del camino imperial hacia el Chinchaysuyu y fue representado gráficamente por E. G. Squier durante sus viajes por diversos lugares del Perú en 1860 (ver figura 3). Otro ejemplo que ha perdurado hasta la actualidad es el puente colgante de Q'eswachaka, donde aún se mantiene la tradición de reconstruir anualmente la estructura mediante la aplicación de tecnologías constructivas andinas que han perdurado a lo largo del tiempo, utilizando esencialmente la misma técnica de origen prehispánico.

Figura 3. Puente colgante inca sobre el río Apurímac (Fuente: Squier, 1877).



En el ámbito de la región del Cusco, antigua capital del Tawantinsuyu, se evidencian diversas problemáticas relacionadas con la escasez de información sobre las tecnologías constructivas prehispánicas, particularmente aquellas vinculadas con la construcción de puentes colgantes, situación que resulta aún más notoria en el valle del Cusco. A partir de la revisión bibliográfica y del análisis de información transmitida mediante la tradición oral, se identificó que, en el distrito de Andahuaylillas, colindante con el distrito de Caicay, existe un sector denominado Yunkapunku, ubicado sobre el cauce del río Vilcanota, en el tramo comprendido entre Urcos y el valle de Calca y Urubamba, donde se conservan los restos de dos estribos situados en ambas márgenes del río, los cuales presentan un avanzado estado de deterioro.

Muchos puentes colgantes prehispánicos desaparecieron debido al alto nivel técnico que requería su construcción y a la falta de estudios estructurales que documentaran sus materiales y técnicas constructivas. El caso del puente de Yunkapunku demuestra que estas obras no solo cumplían una función utilitaria, sino también social y simbólica. Sin embargo, la ausencia de investigaciones sobre la resistencia de la cuerda principal (simp'a) y de los demás componentes estructurales amenaza con la pérdida definitiva de este patrimonio tecnológico y cultural andino.

En ese contexto, la presente investigación se desarrolló desde un enfoque etnoarqueológico, el cual permitió analizar la tecnología constructiva del puente de Yunkapunku como un sistema cultural, a partir de la interacción de tres subsistemas identificados por Johnson (2000):

- **Subsistema social**, evidenciado en la organización comunitaria, los roles y los mecanismos de cooperación para la ejecución de la obra, los cuales reproducían patrones prehispánicos de trabajo colectivo.
- **Subsistema ideológico**, reflejado en la cosmovisión andina, que concebía el puente como un elemento de unión física y simbólica, dotado de significados rituales y espirituales vinculados con la Pachamama y las deidades tutelares.
- **Subsistema tecnológico**, expresado en la selección y el tratamiento de los materiales, las técnicas de trenzado y montaje, así como en la transmisión intergeneracional de conocimientos especializados.

La integración de estos tres subsistemas permitió comprender que la construcción de puentes colgantes prehispánicos, como el de Yunkapunku, trascendía su función meramente utilitaria y constituía una práctica cultural, social y simbólica. No obstante, la escasez de estudios estructurales, el riesgo de pérdida de las técnicas tradicionales y la limitada documentación sobre las propiedades mecánicas de los materiales empleados evidenciaron la necesidad de desarrollar una investigación orientada a registrar, analizar y evaluar experimentalmente la resistencia de la cuerda principal (simp'a) y de los demás componentes estructurales, con el propósito de preservar y revalorar este patrimonio tecnológico y cultural andino antes de su desaparición definitiva.

1.1. Formulación del problema general y de los problemas específicos

Existe una carencia de estudios sobre el proceso constructivo, los materiales vegetales y la tecnología aplicada en los puentes colgantes incas, más allá del caso del puente de Q'eswachaka, el cual no corresponde al contexto del sitio de estudio de la presente investigación. Asimismo, se desconocen las fibras utilizadas, su resistencia, las técnicas constructivas empleadas y los factores que incidían en su durabilidad. En ese sentido, esta investigación busca responder qué materiales y conocimientos ancestrales fueron aplicados en la construcción del puente colgante

de Yunkapunku, contribuyendo al rescate de la tecnología constructiva andina y al fortalecimiento del conocimiento arqueológico del Cusco y del Tawantinsuyu.

1.1.1. Problema general

A. ¿Cuál fue el sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, considerando su contexto cultural, a partir de la evidencia arqueológica y etnoarqueológica disponible, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco?

1.1.2. Problemas específicos

I. ¿Cómo se organizó el subsistema social en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco?

II. ¿Cuáles fueron las características del subsistema ideológico que influyeron en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco?

III. ¿Cómo se configuró el subsistema tecnológico presente en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco?

1.2. Justificación de la investigación

En el caso de la tecnología aplicada a los puentes colgantes prehispánicos, el registro existente es limitado y disperso. Ejemplos como el puente de Q'ewwachaka —único puente colgante de tradición inca que continúa en uso— han sido documentados principalmente desde un enfoque descriptivo, dejando de lado la experimentación y el análisis estructural de elementos fundamentales, como la cuerda principal (simp'a). Evaluar su resistencia, comportamiento y proceso de renovación no solo aporta información sobre su durabilidad, sino que también permite comprender el nivel de conocimiento tecnológico que poseían las sociedades andinas para garantizar la seguridad y funcionalidad de estas estructuras en condiciones adversas, como las crecidas de los ríos durante la temporada de lluvias.

La presente investigación se sustenta en la recuperación del conocimiento sobre la tecnología constructiva a partir de la evidencia arqueológica, etnoarqueológica y etnográfica, incluyendo el registro y análisis de restos materiales, como los

estribos de piedra, las cámaras de anclaje y, especialmente, la cuerda principal (crizneja). Según Johnson (2000), comprender un sistema constructivo en su contexto cultural implica analizar la interacción de tres subsistemas:

- **Subsistema social**, que, en el contexto andino, se expresa mediante formas de organización comunal como el ayni y la minka, fundamentales para coordinar los roles, distribuir las tareas y movilizar la mano de obra necesaria para la construcción del puente.
- **Subsistema ideológico**, que otorga a la obra un significado simbólico y ritual, vinculándola con la cosmovisión andina, el paisaje sagrado y las deidades tutelares, reforzando de este modo su legitimidad y permanencia.
- **Subsistema tecnológico**, que comprende la selección de materiales locales, como el lloq'e, la queuña y el tintín; las técnicas de trenzado y montaje; y los procedimientos destinados a garantizar la resistencia y estabilidad de la estructura.

La importancia de abordar estos tres subsistemas radica en que permiten reconstruir la lógica integral que sustentó la construcción de los puentes colgantes en el mundo andino, evidenciando que no se trataba únicamente de soluciones de ingeniería, sino de prácticas que articulaban tecnología, organización social y creencias. Desde la etnoarqueología, la observación de prácticas vigentes, como el Chakachutay en Ccatcca, facilita establecer continuidades, relaciones y transformaciones respecto de la época prehispánica, aportando un marco interpretativo sólido para el análisis de la evidencia material.

Asimismo, la investigación busca generar un registro técnico-científico sobre la resistencia de las fibras vegetales empleadas, la disposición estructural del puente y los procesos constructivos hipotéticos, lo que representa un aporte significativo para la arqueología andina y para la comprensión de las tecnologías constructivas del Tawantinsuyu. Este conocimiento no solo posee valor académico, sino que también puede constituir una herramienta para la preservación, la transmisión intergeneracional y la valoración del patrimonio cultural, en un contexto en el que las comunidades portadoras de estas técnicas son cada vez menos numerosas y la continuidad de estos conocimientos se encuentra amenazada (Ministerio de Cultura, 2022).

La presente investigación reviste una importancia fundamental, pues busca contribuir al conocimiento integral del valor simbólico, constructivo y funcional de

un puente colgante prehispánico de la región del Cusco, en particular del puente de Yunkapunku. En este sentido, el estudio trasciende la mera descripción arquitectónica, abordando el análisis de la evidencia arqueológica y etnoarqueológica desde la perspectiva del sistema constructivo en su contexto cultural.

La relevancia de este trabajo radica en responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál fue el sistema constructivo, considerando su contexto cultural, del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, a partir de la evidencia arqueológica y etnoarqueológica disponible? Para responder esta interrogante, es necesario analizar la interacción de los tres subsistemas fundamentales identificados por Johnson (2000):

1. **Subsistema social:** Analizar cómo se organizó la comunidad para la construcción del puente, identificando los roles, las jerarquías y los mecanismos de cooperación comunal, como el ayni y la minka, que históricamente permitieron la ejecución de grandes obras de ingeniería en los Andes.
2. **Subsistema ideológico:** Comprender las creencias, los valores y las prácticas rituales que legitimaron la construcción del puente, tales como las ofrendas a la Pachamama, la sacralización de los materiales y la concepción del puente como un nexo entre comunidades y como un elemento del paisaje cultural.
3. **Subsistema tecnológico:** Describir el conjunto de técnicas, materiales y procesos empleados en la construcción del puente, desde la selección de fibras vegetales, como el lloq'e, la queuña y el tintín, hasta el trenzado de las criznejas y los procedimientos de anclaje y montaje.

Responder a estos tres problemas específicos permitirá reconstruir, de manera articulada, la lógica social, simbólica y tecnológica que sustentó la construcción de este puente colgante, evidenciando que su importancia trascendía la función utilitaria para constituirse también en una expresión ritual y cultural.

La necesidad de esta investigación se acentúa debido a la escasez de estudios sistemáticos sobre los puentes colgantes prehispánicos en el valle del Cusco. Si bien casos como el puente de Q'eswachaka han despertado el interés de diversos investigadores, la mayor parte de los registros se limita a descripciones realizadas por cronistas de los siglos XVI y XVII, sin incorporar análisis estructurales ni ensayos sobre la resistencia de las fibras vegetales empleadas en su construcción.

La ausencia de información técnica acerca de la resistencia de la cuerda principal (simp'a) y del comportamiento estructural del puente bajo condiciones de carga representa una brecha de conocimiento que la presente investigación busca contribuir a cubrir mediante un enfoque etnoarqueológico y el análisis comparativo con puentes de tradición aún vigente.

Figura 4. Representación de Felipe Guamán Poma de Ayala.



Nota. Ilustración del cronista Felipe Guamán Poma de Ayala, quien brinda información gráfica sobre la tecnología constructiva de los puentes prehispánicos y su organización.

Asimismo, la investigación responde a la necesidad urgente de registrar conocimientos que actualmente se encuentran en riesgo de desaparecer, debido a que las comunidades portadoras de estas técnicas son cada vez menos numerosas y están conformadas, en su mayoría, por adultos mayores. Según observaciones etnográficas recientes, en distritos como Ccatcca aún se elabora la crizneja como parte de rituales como el Chakachutay; sin embargo, la continuidad de esta práctica no está garantizada debido a la escasa transmisión intergeneracional y a la limitada participación institucional en su preservación (Ministerio de Cultura, 2022).

Este trabajo, por tanto, no solo aportará información inédita sobre la tecnología constructiva de los puentes colgantes del periodo incaico, sino que también propondrá un modelo metodológico para integrar análisis arqueológicos, etnoarqueológicos y experimentales. La información obtenida acerca de los componentes estructurales, la resistencia de los materiales y el contexto cultural permitirá comprender con mayor profundidad la ingeniería andina y contribuirá al fortalecimiento de la conservación del patrimonio cultural inmaterial, promoviendo su difusión en los ámbitos académico y social.

En síntesis, la investigación busca rescatar, documentar y analizar el sistema constructivo del puente colgante de Yunkapunku desde sus tres dimensiones interdependientes —social, ideológica y tecnológica— con el propósito de responder, de manera fundamentada, a las preguntas de investigación planteadas. Este conocimiento constituirá una base sólida para futuras investigaciones sobre la infraestructura vial prehispánica y para el desarrollo de estrategias orientadas a la preservación del legado tecnológico del gran sistema vial del Qhapaq Ñan.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

A. Analizar el sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, considerando su contexto cultural, a partir de la evidencia arqueológica y etnoarqueológica disponible, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco.

1.3.2. Objetivos específicos

I. Identificar la organización del subsistema social involucrado en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, considerando los roles, las jerarquías, los mecanismos de cooperación y las formas de trabajo comunal.

II. Determinar las características del subsistema ideológico que influyeron en la construcción del puente, incluyendo las creencias, las prácticas rituales, el simbolismo asociado a los materiales y al proceso constructivo, así como su relación con la organización económica.

III. Documentar el subsistema tecnológico presente en la construcción del puente, detallando los materiales, las técnicas, los procesos y los conocimientos empleados, así como su comparación con tecnologías de tradición vigente.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico referencial

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario considerar diversos postulados teóricos que permitieran sustentar y orientar el planteamiento del problema y los objetivos de la investigación. Sin embargo, como se ha señalado, la información disponible sobre la tecnología constructiva de los puentes colgantes de época prehispánica en el ámbito del Tawantinsuyu es limitada. Con el propósito de comprender la dinámica de la tecnología constructiva del puente colgante de Yunkapunku, esta investigación se apoya en la etnoarqueología y la contrasta con la evidencia arqueológica existente, analizando el puente como un sistema cultural a partir de la interacción de tres subsistemas identificados por Johnson (2000).

1. Subsistema social

El subsistema social está conformado por las relaciones que se establecen entre los miembros de una comunidad, tales como los roles, las jerarquías, las normas de cooperación y los mecanismos de organización. En arqueología, el análisis de este subsistema permite comprender cómo una sociedad distribuye el trabajo, cómo se organiza para ejecutar grandes proyectos y de qué manera integra a distintos grupos en tareas colectivas (Johnson, 2000, p. 54).

En el caso del Chakachutay, la construcción del puente no constituye únicamente un acto técnico, sino también un acontecimiento social altamente estructurado. En este proceso, la comunidad asigna funciones específicas a sus integrantes:

- Las autoridades comunales o tradicionales, encargadas de coordinar el trabajo y velar por el cumplimiento de las normas rituales.
- Los maestros constructores, depositarios de conocimientos especializados transmitidos de manera intergeneracional sobre las técnicas de trenzado y montaje.
- Los grupos de trabajo organizados mediante el ayni o la minka, integrados por familias o ayllus, donde cada grupo aporta mano de obra, materiales o alimentos.

Desde la perspectiva etnoarqueológica, el análisis del subsistema social permite comprender cómo este acontecimiento reproduce formas de organización heredadas de la época prehispánica. En este contexto, el ayni no solo distribuye el esfuerzo colectivo, sino que también fortalece las redes de reciprocidad y cohesión social que hicieron posible la ejecución de grandes obras de ingeniería en el mundo andino.

2. Subsistema ideológico

El subsistema ideológico comprende el conjunto de creencias, valores, símbolos y narrativas que legitiman y otorgan sentido a las prácticas sociales y tecnológicas. Este subsistema influye directamente tanto en la motivación para desarrollar un proyecto como en la manera en que se conciben e interpretan los elementos materiales (Johnson, 2000, p. 57).

Simbolismo del Chakachutay

En el contexto andino, la construcción de un puente colgante en el marco del Chakachutay no solo cumple una función utilitaria, sino que constituye una manifestación simbólica que reafirma la cosmovisión y el orden social de la comunidad. Johnson (2000) sostiene que el subsistema ideológico integra las creencias, los valores y las prácticas rituales que legitiman y motivan la acción colectiva. En el caso del Chakachutay, particularmente durante la elaboración de las simp'as (criznejas), las ofrendas a la Pachamama, la selección de fibras vegetales vinculadas al entorno sagrado y el acto ceremonial de trenzar las criznejas constituyen prácticas que reafirman la relación entre el trabajo humano, la naturaleza y las deidades tutelares. En consecuencia, este simbolismo no representa un elemento accesorio, sino un componente fundamental que otorga significado a la obra y cuya comprensión resulta inseparable de su interpretación arqueológica.

En palabras adaptadas de Johnson (2000, p. 57), la ideología no solo confiere significado a los objetos y a los procesos, sino que también los integra en un sistema compartido de representaciones que garantiza su reproducción cultural. En este sentido, el puente construido durante el Chakachutay puede interpretarse como un artefacto social total, en el que el tejido de las fibras representa, simultáneamente, el tejido de las relaciones sociales, los vínculos con el paisaje y el compromiso con el orden cósmico. La permanencia de este simbolismo en las comunidades

actuales no solo facilita la reconstrucción de las técnicas prehispánicas, sino que también permite comprender cómo el pasado se actualiza mediante prácticas vivas que integran dimensiones rituales y tecnológicas.

Durante la ceremonia del Chakachutay, el subsistema ideológico se manifiesta en diversas dimensiones:

- **Cosmovisión andina:** el puente no constituye únicamente una infraestructura física, sino también un nexo entre comunidades y un elemento integrador del paisaje cultural y espiritual.
- **Simbolismo de los materiales:** el empleo de fibras vegetales locales, como el lloq'e, posee una carga simbólica que vincula la construcción con la naturaleza y las deidades tutelares.
- **Rituales y ofrendas:** antes y durante la construcción se realizan ofrendas a la Pachamama y a otras entidades tutelares, reafirmando la necesidad de mantener la obra en armonía con el orden cósmico.

Desde la perspectiva etnoarqueológica, el registro y análisis de los elementos ideológicos asociados a la construcción de los puentes colgantes permite comprender que estas estructuras no constituyen únicamente soluciones técnicas para superar accidentes geográficos, sino también manifestaciones materiales de un sistema de creencias y valores profundamente arraigado. Johnson (2000) sostiene que el subsistema ideológico se expresa mediante los símbolos, las narrativas y los rituales que acompañan la producción material, otorgando significado y legitimidad a las obras colectivas. En el caso de los puentes prehispánicos y, particularmente, del Chakachutay, la ideología se encuentra presente en cada etapa del proceso constructivo, desde la selección ritualizada de las fibras vegetales hasta las ceremonias de ofrenda a la Pachamama previas al montaje de la estructura.

La etnoarqueología permite identificar estas continuidades simbólicas entre el pasado y el presente, observando cómo las comunidades actuales reproducen prácticas heredadas que articulan el trabajo técnico con las expresiones religiosas y con la concepción andina del paisaje. Como señala Johnson (2000, p. 57), el estudio del contexto ideológico resulta fundamental para evitar interpretaciones reduccionistas de los objetos arqueológicos, pues estos constituyen también testimonios de un orden social y cosmológico. En este sentido, documentar los rituales del Chakachutay no solo enriquece la interpretación de los restos

arqueológicos, como los estribos del puente de Yunkapunku, sino que también aporta evidencias sobre la manera en que la tecnología andina se encontraba estrechamente vinculada con la organización social y la cosmovisión, constituyendo un artefacto social total que integra trabajo, religión y medio ambiente.

3. Subsistema tecnológico

El subsistema tecnológico comprende el conjunto de herramientas, técnicas, procesos y conocimientos prácticos empleados para transformar materiales en bienes útiles (Johnson, 2000, p. 59). Este subsistema no funciona de manera aislada, sino en permanente interacción con los subsistemas social e ideológico.

En el Chakachutay, el subsistema tecnológico se manifiesta en los siguientes aspectos:

- **Selección de materiales:** elección de fibras vegetales resistentes, como el lloq'e, recolectadas en momentos específicos para garantizar su durabilidad.
- **Técnicas de trenzado:** procedimientos empleados para elaborar las sogas maestras y las soguillas, transmitidos oralmente de generación en generación.
- **Métodos de montaje:** secuencia de actividades destinadas al anclaje de las sogas en los estribos de piedra, al tensado de la estructura y a la colocación del piso y los pasamanos.
- **Innovaciones y adaptaciones:** modificaciones en las técnicas constructivas derivadas de la disponibilidad de materiales o de la incorporación de herramientas modernas, sin alterar el carácter tradicional del proceso constructivo.

Desde la perspectiva etnoarqueológica, el análisis de este subsistema permite comparar las técnicas constructivas vigentes con las evidencias arqueológicas de los puentes prehispánicos, identificando continuidades y transformaciones tecnológicas. De esta manera, se comprende que la tecnología no constituye únicamente un conjunto de procedimientos funcionales, sino también una expresión de la identidad cultural de las comunidades que la desarrollan y preservan.

Integración de los tres subsistemas en el análisis etnoarqueológico

La interacción entre los tres subsistemas propuestos por Johnson (2000) permite comprender el puente colgante como un sistema cultural integrado:

- **Subsistema social:** evidencia cómo la organización comunal, basada en principios de reciprocidad, hace posible la construcción y renovación periódica del puente mediante el trabajo colectivo.
- **Subsistema ideológico:** explica que la construcción del puente trasciende su función utilitaria para constituirse en una práctica ritual y cultural estrechamente vinculada con la cosmovisión andina.
- **Subsistema tecnológico:** describe el conjunto de conocimientos técnicos, materiales y procedimientos constructivos, cuya transmisión se encuentra estrechamente relacionada con el contexto social y simbólico que garantiza su continuidad.

La articulación de estos tres subsistemas permite comprender que la construcción de los puentes colgantes prehispánicos constituye un proceso en el que convergen conocimientos técnicos, organización social y prácticas simbólicas, elementos que, en conjunto, explican la permanencia de esta tradición tecnológica en determinadas comunidades andinas.

La presente investigación se centró en la recuperación de la tecnología constructiva del puente colgante inca, cuyos elementos principales corresponden a las cuerdas (criznejas) elaboradas con fibras vegetales que se extendían sobre el cauce del río. En la actualidad, la mayor parte de estos puentes ha desaparecido y existen escasos registros arqueológicos e investigaciones sistemáticas sobre su tecnología constructiva. Por ello, para comprender y orientar esta investigación resulta necesario abordar el estudio de los puentes desde una perspectiva integral.

Como marco de referencia para la comprensión de los aspectos estructurales de estas construcciones, se tomó como base la norma AASHTO LRFD (2012), la cual define los puentes como «obras de arte destinadas a salvar corrientes de agua, depresiones del relieve topográfico y cruces a desnivel, garantizando una circulación fluida y continua de peatones, vehículos, ductos de servicios y otros elementos que contribuyen al desarrollo de las poblaciones» (AASHTO LRFD, 2012).

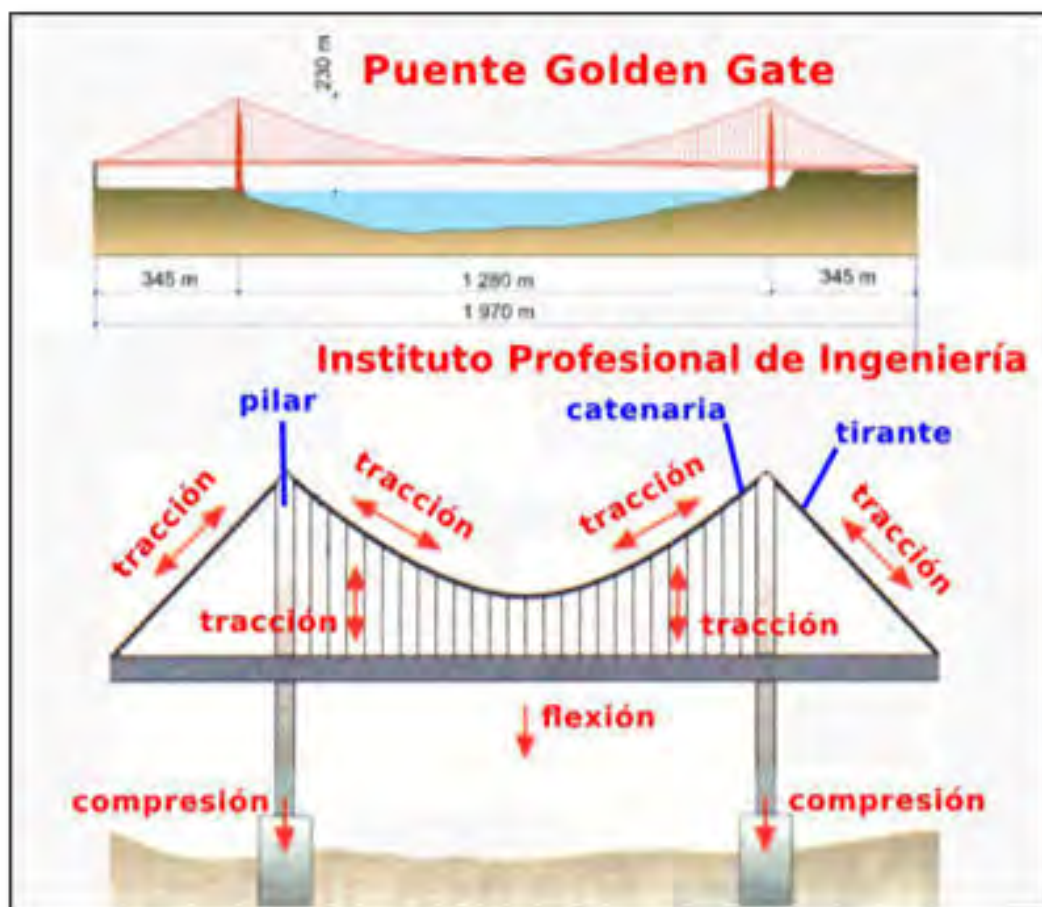
En ese sentido, un puente constituye una estructura integrada a caminos, carreteras, líneas férreas o sistemas de conducción, construida para salvar una depresión del terreno, un río u otro tipo de obstáculo. Desde el punto de vista estructural, los puentes están conformados, principalmente, por dos componentes: la superestructura, constituida por el conjunto de elementos que permiten salvar

el vano entre los apoyos; y la infraestructura, integrada por las pilas, los estribos y los cimientos, encargados de transmitir las cargas al terreno.

Asimismo, cada tramo de la superestructura comprende el tablero o piso, una o varias armaduras de soporte y las riostras laterales. El tablero recibe directamente las cargas dinámicas y, a través de las armaduras, transmite los esfuerzos hacia las pilas o los estribos. Dependiendo del sistema estructural, las armaduras pueden trabajar principalmente a flexión, como en las vigas; a tracción, como en los cables; o mediante la combinación de flexión y compresión, como ocurre en los arcos y las armaduras metálicas.

Por su parte, los estribos deben ser capaces de soportar tanto las cargas permanentes como las sobrecargas de servicio sin presentar asentamientos significativos. Además, deben resistir adecuadamente la acción de agentes naturales, tales como el viento, la erosión y las grandes crecidas de los ríos, garantizando la estabilidad y seguridad de la estructura (AASHTO LRFD, 2012).

Figura 5. Estructura del puente colgante Golden Gate.



Dentro de la gran variedad de tipologías de puentes, ya sea por su sistema estructural o por los materiales empleados en su construcción, destacan los puentes colgantes, objeto de la presente investigación. Estas estructuras, generalmente de aspecto armonioso y de amplia aplicación, permiten salvar los mayores vanos construidos en el mundo. Un ejemplo representativo es el puente Golden Gate (ver figura 5), ubicado en la entrada de la bahía de San Francisco, California, cuya luz principal alcanza los 1 281 m. Sus principales elementos estructurales son los cables principales, suspendidos de torres y anclados en sus extremos a macizos de anclaje o estructuras de sujeción.

Golden Gate Bridge

En los puentes colgantes, la estructura resistente básica está conformada por los cables principales, fijados en los extremos del vano que se pretende salvar. Estos elementos soportan las cargas mediante un mecanismo que trabaja esencialmente a tracción. La forma más elemental de este sistema corresponde al puente de catenaria, en el que los propios cables principales sirven como plataforma de paso. Asimismo, los puentes colgantes se caracterizan por su ligereza estructural, condición que los hace más sensibles que otros tipos de puentes a las cargas producidas por el tránsito, debido a la reducida relación entre su peso propio y las cargas de servicio. En este sentido, constituyen el extremo opuesto de los puentes de piedra.

En la actualidad, los puentes colgantes se emplean casi exclusivamente para salvar grandes luces; por ello, salvo contadas excepciones, cuentan con tableros metálicos. Al igual que los puentes en arco, estas estructuras resisten principalmente gracias a su configuración estructural; sin embargo, en los puentes colgantes el mecanismo resistente trabaja prácticamente en su totalidad a tracción, aprovechando la flexibilidad de los cables para evitar el desarrollo de esfuerzos de flexión.

El cable principal constituye el elemento fundamental de la estructura resistente del puente colgante. Su montaje debe permitir salvar el vano entre las dos torres, por lo que esta fase representa una de las etapas más complejas del proceso constructivo. Inicialmente se instalan cables auxiliares, que son los primeros en atravesar la luz del puente y conectar ambos sistemas de anclaje. En la mayoría de los grandes puentes colgantes, ubicados sobre vías navegables, estos cables iniciales pueden tenderse mediante embarcaciones de apoyo; sin embargo, este procedimiento no resulta aplicable en todos los casos.

Debido a que las cargas de servicio varían constantemente como consecuencia del tránsito, los puentes colgantes presentan una elevada deformabilidad en su configuración estructural básica. Esta configuración está compuesta por los cables principales, las péndolas y un tablero de escasa rigidez o articulado en los puntos de unión con las péndolas. En la mayoría de los puentes colgantes, estas péndolas se disponen en posición vertical para sostener el tablero (AASHTO LRFD, 2012).

Por otra parte, las torres han constituido históricamente uno de los elementos más complejos de diseñar en los puentes colgantes, debido a la libertad formal que ofrecen desde el punto de vista estructural. Por esta razón, a lo largo del tiempo se han desarrollado diversas soluciones de diseño. Desde la década de 1920 comenzaron a consolidarse configuraciones propias, adecuadas tanto a su función estructural como a los materiales empleados. La mayoría de ellas están conformadas por dos pilares de sección cajón, unidos mediante riostras horizontales o cruces de San Andrés.

Con relación al puente colgante de Q'eswachaka, considerado el referente contextual más próximo al objeto de estudio de la presente investigación, este se encuentra ubicado sobre el río Apurímac y constituye un ejemplo vigente de la tecnología constructiva andina heredada de la época inca. Su conservación y reconstrucción anual son posibles gracias a la transmisión intergeneracional de conocimientos y técnicas tradicionales, lo que lo convierte en un referente fundamental para comprender el subsistema tecnológico de los puentes colgantes prehispánicos (Tito, 2016, p. 37).

Puente Q'eswachaka

Como referencia, la estructura del puente de Q'eswachaka se basa en el empleo de materiales perecibles, principalmente fibras vegetales de q'oya (ichu), las cuales son recolectadas, preparadas y trenzadas siguiendo un protocolo técnico tradicional. Este proceso comprende las siguientes etapas:

1. Corte y recolección del ichu en fechas específicas para garantizar la resistencia de las fibras.
2. Secado y preparación del material vegetal.
3. Trenzado de las sogas maestras (criznejas) y de las soguillas, mediante técnicas tradicionales transmitidas de forma oral entre generaciones.
4. Anclaje de las sogas en los estribos de piedra.

5. Tensado y montaje del tablero y de los pasamanos (Tito, 2016, p. 45).

Desde la perspectiva de la etnoarqueología y de la arqueología experimental, el puente de Q'eswachaka constituye un laboratorio vivo para el estudio de las continuidades y adaptaciones tecnológicas. Según Tito (2016, p. 51), el registro detallado de cada etapa constructiva, incluyendo las herramientas empleadas, la fuerza de trabajo y los tiempos de ejecución, permite reconstruir procedimientos que fueron comunes en la red vial del Qhapaq Ñan, pero que se han perdido en la mayor parte de sus tramos.

En este sentido, el análisis del puente de Q'eswachaka revela que la tecnología andina no se limitaba a la funcionalidad estructural, sino que estaba intrínsecamente vinculada con elementos sociales y simbólicos, tal como plantea Johnson (2000) al definir el subsistema tecnológico. Debido a la continuidad de esta tradición constructiva, el puente constituye una base sólida para establecer analogías que permitan interpretar evidencias arqueológicas, como las del puente de Yunkapunku, considerando tanto sus aspectos materiales como sus dimensiones sociales e ideológicas.

Tomando como referencia la trascendencia que han tenido, hasta la actualidad, las técnicas y los modelos constructivos de los puentes colgantes, resulta pertinente señalar que sus antecedentes se remontan a la prehistoria. Según la explicación tradicional, el primer puente surgió cuando el ser humano derribó un árbol de manera que, al caer, uniera las dos riberas de un curso de agua y permitiera su cruce. Asimismo, las sociedades primitivas emplearon losas de piedra para salvar cursos de agua de menor anchura. En este contexto, la ingeniería de puentes comenzó a desarrollarse cuando se establecieron principios constructivos que permitieron adaptar cada uno de sus componentes a los esfuerzos generados por las cargas que debían soportar.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, el arte de construir puentes no experimentó cambios sustanciales durante más de dos mil años. La piedra y la madera continuaron siendo los principales materiales estructurales desde la época romana hasta los tiempos napoleónicos. No fue sino hasta finales del siglo XVIII cuando el hierro fundido y el hierro forjado comenzaron a producirse a costos que permitieron su utilización como materiales estructurales. Posteriormente, transcurrió casi un siglo más antes de que el acero pudiera emplearse de manera económicamente viable en la construcción de puentes.

Como ha ocurrido con numerosos avances tecnológicos, la evolución de los puentes estuvo estrechamente vinculada a las necesidades de las sociedades humanas. Uno de sus principales impulsos tuvo lugar durante la expansión del Imperio romano, cuando la construcción de puentes de madera y de piedra acompañó el desarrollo de las calzadas y facilitó el control de los territorios conquistados. Posteriormente, la actividad constructiva experimentó un nuevo impulso hacia finales de la Edad Media, especialmente gracias a la labor de los Hermanos del Puente, organización vinculada a la orden benedictina. Este proceso de innovación continuó hasta comienzos del siglo XIX.

La aparición del ferrocarril marcó el inicio de una nueva etapa en la ingeniería de puentes. La rápida expansión de las redes ferroviarias exigió la construcción de estructuras cada vez más resistentes y de mayores dimensiones. De manera similar, el desarrollo del automóvil generó una demanda sin precedentes de puentes destinados a la circulación vehicular. En el territorio peruano, estos avances coexistieron con una larga tradición de conocimientos constructivos heredados del Tawantinsuyu, cuyos habitantes desarrollaron soluciones de ingeniería altamente especializadas para responder a las condiciones geográficas de los Andes.

Es importante señalar que en la región altoandina, donde se desarrolló el Tawantinsuyu o Imperio inca entre los siglos XV y XVI, las sociedades prehispánicas alcanzaron un desarrollo tecnológico con características propias, claramente diferenciadas de las tradiciones constructivas occidentales. Las condiciones geográficas de los Andes centrales, caracterizadas por una topografía accidentada, profundos valles y ríos caudalosos, obligaron a estas sociedades a adaptar sus conocimientos técnicos al medio natural y a desarrollar soluciones específicas para responder a dichos desafíos. Esta capacidad de adaptación se refleja en diversos ámbitos, como la arquitectura, la agricultura, la red vial y, de manera particular, en la construcción de puentes colgantes elaborados con fibras vegetales.

Para la presente investigación también se tomó como referencia a Barrios Torres (2024), quien, en su estudio reciente sobre el doble puente inca, aborda la génesis del puente colgante inca en los siguientes términos:

La construcción de caminos, en el proceso de desarrollo de las culturas, fue de capital importancia y constituyó una preocupación del Estado, pues, al encontrarse con un río de considerable anchura, fue necesario recurrir al ingenio humano para hacerlo transitable (Barrios Torres, 2024, p. 107).

Con el propósito de aproximarnos al origen de los puentes durante la época inca, resulta pertinente considerar también el testimonio de Inca Garcilaso de la Vega (1988, p. 136), quien, al referirse al cuarto inca, Mayta Cápac, señala lo siguiente:

Pretendía ir al poniente del Cusco, a la región de Contisuyu, que abunda en provincias; y, para poder pasar, tenía que cruzar el gran río Apurímac. Entonces ordenó la construcción de un puente para que pasara su ejército. Indicó el trazado de cómo hacer el puente, con la colaboración de algunos indios expertos y de buen criterio (...). Asimismo, este fue el primer puente que se hizo en el Perú por orden de los incas (Garcilaso, 1988, p. 136).

A partir de este testimonio, Barrios Torres (2024) sostiene que, debido a la extensión del río Apurímac durante la época del Tawantinsuyu, fue necesaria la construcción de varios puentes colgantes elaborados con fibras vegetales. Con base en las referencias de Garcilaso y de otros cronistas, el autor plantea que este tipo de puentes habría tenido su origen durante el reinado de Mayta Cápac. No obstante, también reconoce que hasta el momento no existe evidencia arqueológica suficiente que permita confirmar esta hipótesis ni determinar con certeza si aquel primer puente fue construido con fibras vegetales.

Por otro lado, Regal (1972), uno de los pioneros en el estudio de la ingeniería prehispánica, señala en su investigación *Los puentes del antiguo Perú* que las sociedades del antiguo Perú construyeron distintos tipos de puentes, cuya elección dependía de diversos factores, entre ellos:

- las características topográficas del río o de la quebrada que se pretendía atravesar;
- los materiales disponibles en la región; y
- la importancia de la obra.

Asimismo, el autor propone una clasificación de los puentes prehispánicos, basada tanto en su función como en los materiales empleados en su construcción, distinguiendo las siguientes categorías:

- Puentes de troncos y palos.
- Puentes de piedra.
- Huaros, oroyas o tarabitas.

- Puentes flotantes.
- Puentes colgantes (Regal Matienzo, 1944).

Tabla 1. Clasificación de los puentes prehispánicos según Regal.

Tipos de puente	Características
Puentes de troncos y palos	Un tipo de puente pequeño característico de la época precolombina es el correspondiente a este sistema, constituyendo una especie de estructura que en la ingeniería contemporánea se denomina “puente de consola”. En el curso de agua o quebrada que debía atravesarse, se seleccionaba un punto donde dos rocas estrecharan el cauce, con la finalidad de aproximar lo más posible los apoyos. Sobre las rocas se levantaba una rústica albañilería de piedra, cuyo propósito era proporcionar a los apoyos una superficie horizontal. Encima de los apoyos se disponían palos gruesos, de manera que sus extremos sobresalieran algunos metros sobre el cauce; sobre ellos se colocaban, transversalmente, otros palos amarrados mediante tiras de cuero o fibras vegetales. Posteriormente, se colocaba una nueva hilera de palos longitudinales al puente, proyectando siempre sus extremos hacia el exterior y asegurando sus partes opuestas con piedras que funcionaban como elementos de contrapeso. Esta operación se repetía dos o tres veces, reduciendo considerablemente la luz por salvar; finalmente, sobre el tramo restante se colocaban gruesos troncos. Sobre toda la estructura se disponían ramas delgadas y hierba, con la finalidad de conformar el piso o tablero del puente. En la actualidad, todavía se conservan ejemplos de este tipo de puentes en las comunidades altoandinas de la región del Cusco.
Puentes de piedra	En este tipo de puente, empleado al igual que el anterior para salvar pequeñas luces, el vano era cubierto mediante un tablero constituido por una o varias losas de piedra o monolitos, los cuales se apoyaban sobre una albañilería también de piedra que conformaba los estribos. El puente podía presentar uno o varios ojos. Se debe insistir en que el tablero o piso era horizontal o de platabanda, debido a que, como es ampliamente conocido, los pueblos peruanos no desarrollaron el uso del arco como sistema constructivo. A esta clase de estructuras corresponden los abundantes rumíchaca presentes en la toponimia peruana (rumi, en quechua, piedra; chaka, puente). Esta denominación también fue aplicada a aquellos puentes naturales formados por el poder erosivo o la acción disolvente de las aguas, que, al abrirse paso a través de las rocas, llegaron a labrar verdaderos arcos naturales sobre los cuales era posible transitar.

Puentes de huaros, oroyas o tarabitas

Con estos tres nombres, derivados de las lenguas autóctonas de las regiones donde se emplean, se designa el mecanismo utilizado por los peruanos para cruzar determinados ríos. Este consistía, en términos generales, en un cable suspendido de orilla a orilla, amarrado firmemente a árboles, piedras o muros de albañilería contruidos con este propósito, sobre el cual se desplazaba una canasta de mimbre suspendida mediante una argolla de madera. En la canasta se acondicionaban los pasajeros o la carga, y esta era desplazada de una orilla a otra mediante sogas. Cuando el pasajero poseía suficiente experiencia en este tipo de maniobras, podía impulsar por sí mismo la canasta a lo largo del cable. En numerosos lugares del Perú, los huaros continuaron utilizándose hasta la época actual. Asimismo, los ingenieros peruanos todavía emplean este sistema en determinadas circunstancias, como, por ejemplo, durante la primera etapa de la armadura de un puente; sin embargo, han sustituido la maroma —como la denominaban los españoles— elaborada con fibras vegetales, por un cable metálico.

Puentes flotantes

Cuenta la tradición que el inca Huayna Cápac, durante una campaña de conquista, consideró degradante para su realeza y poco acorde con la marcialidad de su ejército cruzar un río mediante balsas. Por ello, ordenó que estas fueran amarradas una a continuación de otra y que se colocara sobre ellas un tablero, por donde posteriormente transitaban las huestes peruanas. De esta manera, se construyó un verdadero puente que, en la ingeniería militar moderna, recibe la denominación de puente de pontones. Este tipo de puente continuó utilizándose hasta la época republicana, especialmente en el río Desaguadero, tanto en el Perú como en Bolivia. Las balsas eran elaboradas con totora, al igual que la cuerda que las unía, denominada, según se refiere, totora huasca, la cual era fijada en las orillas mediante su enterramiento.

Puentes colgantes

Constituye la estructura más completa y característica de la civilización incaica en este aspecto. Los puentes colgantes fueron elementos de gran importancia para el desplazamiento de los ejércitos, así como para el tránsito de los mensajeros y funcionarios de la administración estatal. Solo mediante el empleo de estos puentes fue posible mantener la organización administrativa del Imperio y su carácter expansivo y conquistador. Las primeras crónicas o reseñas de la Conquista, escritas por los secretarios de Francisco Pizarro, señalan que los puentes colgantes eran dobles. Naturalmente, debido al concepto de aristocracia profundamente arraigado en la sociedad europea de aquella época, se planteó como interpretación lógica que esta duplicidad tenía como finalidad destinar uno de los puentes a los nobles y el otro a los plebeyos.

Sin embargo, existen serias dudas respecto a la validez de esta interpretación, pues se considera que, al tratarse de estructuras elaboradas íntegramente con materiales vegetales de corta duración, el propósito del Inca era garantizar la permanente disponibilidad de un paso seguro. De esta manera, mientras un puente era reemplazado o reparado, su estructura gemela continuaba prestando servicio; un criterio eminentemente práctico que coincide con otros ejemplos de previsión administrativa incaica.

Los puentes colgantes peruanos estaban conformados por tres o cinco gruesos cables elaborados con fibras vegetales, suspendidos de una orilla a otra del río y sujetos en sus extremos a sólidos elementos de albañilería o a las rocas naturales. Estos cables constituían el elemento sustentante del piso o tablero, el cual estaba formado por troncos o ramas de árboles dispuestos transversalmente sobre los cables y sujetos a ellos mediante cuerdas vegetales o tiras de cuero.

Otros dos cables cumplían la función de parapetos o barandas, los cuales se complementaban con un tejido de fibras que se extendía desde la baranda hasta el tablero.

Toda esta estructura presentaba un aspecto imponente; suspendida a considerable altura sobre el cauce del río, adoptaba la forma de una comba o catenaria y oscilaba por efecto del viento, así como por el movimiento generado al paso de los usuarios.

El procedimiento empleado para trenzar las cuerdas de fibra vegetal dio origen al nombre con el que los peruanos designaron este tipo de puente: *simpa chaca*. El término *simpa* o *simpasca* hacía referencia tanto a las cuerdas como a las trenzas que las mujeres elaboraban con sus cabellos. Por esta misma razón, en la literatura castellana de la época colonial fueron denominados “puentes de criznejas”, es decir, puentes de trenzas.

El material empleado principalmente era la fibra de la planta de *magüey*, correspondiente a la especie botánica *Agave americana*, conocida como *cabuya* en el Ecuador, *metl* en México y *pita* o *aloe* en algunas regiones.

También se utilizaban varillas del arbusto denominado *lloque*; una hierba conocida con el nombre de *chilca* (*Baccharis fevillei*, según Raimondi); y una especie de *ficus* denominada por los indígenas como *chilina*, semejante a otra especie conocida como *layo*.

Para trasladar los cables de una orilla a otra, estos eran previamente jalados mediante una cuerda delgada de cáñamo denominada chahuar.

Los cables eran fijados en las orillas a bloques de roca natural; sin embargo, con mayor frecuencia se sujetaban a estribos de albañilería contruidos exprofeso. Estos consistían en recintos cuyos muros adoptaban la forma de una U, con sus brazos paralelos a la dirección del puente. En dichos muros se empotraban vigas dispuestas a manera de “travesaños de una escalera tendida” o como la “cuartería de un techo”, donde se anclaban los cables y se aplicaba la tensión necesaria para reducir al mínimo la curvatura de la estructura suspendida.

Cuando las orillas no presentaban la altura suficiente para permitir la suspensión libre de los cables, se colocaba en el cauce del río un monolito de gran volumen sobre el cual estos podían apoyarse. En muchas ocasiones, delante de este elemento se disponían bloques más pequeños destinados a disminuir progresivamente la fuerza de las aguas, conformándose así un rústico tajarar.

Se acepta que el primer puente colgante fue construido durante el gobierno del inca Mayta Cápac, quien habría gobernado aproximadamente entre los años 1195 y 1230 (Means). Este soberano es considerado una figura de existencia histórica con elementos legendarios y ha sido denominado el Hércules de la tradición legendaria peruana.

Tipos de puentes prehispánicos

Puentes de troncos sobre apoyos de piedra

Los puentes de troncos sobre apoyos de piedra constituyeron una estructura de paso utilizada durante la época prehispánica andina. Estaban conformados por una base o apoyos de piedra finamente labrada, elaborados mediante las técnicas constructivas características de la arquitectura inca, sobre los cuales se disponían uno o varios troncos de madera que servían como superficie de tránsito. Este tipo de infraestructura formó parte de la red vial del Qhapaq Ñan y permitió salvar cursos de agua o desniveles pronunciados en aquellos lugares donde no era necesario construir puentes de gran luz.

Figura 6. Puente de troncos sobre piedra (Fuente: Proyecto Qhapaq Ñan).



Características constructivas

- **Apoyos de piedra:** constituidos por bloques cuidadosamente labrados y ensamblados sin el empleo de mortero, siguiendo las técnicas propias de la arquitectura inca. Esta configuración garantizaba estabilidad estructural y resistencia frente a las cargas y vibraciones.
- **Elemento de paso:** conformado por troncos de especies maderables locales, como el *qolle*, el *chachacomo* o el *aliso*, seleccionados por sus propiedades de resistencia y flexibilidad. Los troncos se disponían horizontalmente sobre los apoyos de piedra para conformar la superficie de circulación.
- **Anclajes y refuerzos:** en algunos casos se utilizaron cuerdas elaboradas con fibras vegetales o cuero crudo para asegurar los troncos y evitar su desplazamiento.
- **Dimensiones variables:** dependiendo de su función, podían destinarse exclusivamente al tránsito peatonal o adaptarse para el paso de llamas utilizadas en el transporte de carga.

Puentes de piedra

Los puentes de piedra incas fueron estructuras permanentes construidas íntegramente con piedra labrada o semilabrada, destinadas a facilitar el tránsito de personas, animales de carga y mercancías a través de ríos, quebradas o canales que formaban parte de la extensa red vial del Qhapaq Ñan. Aunque fueron menos frecuentes que los puentes colgantes o los puentes de troncos, constituyeron una solución constructiva duradera en aquellos sectores donde el ancho del cauce y las condiciones topográficas permitían su edificación.

Figura 7. Puente de piedras (Fuente: Proyecto Qhapaq Ñan).

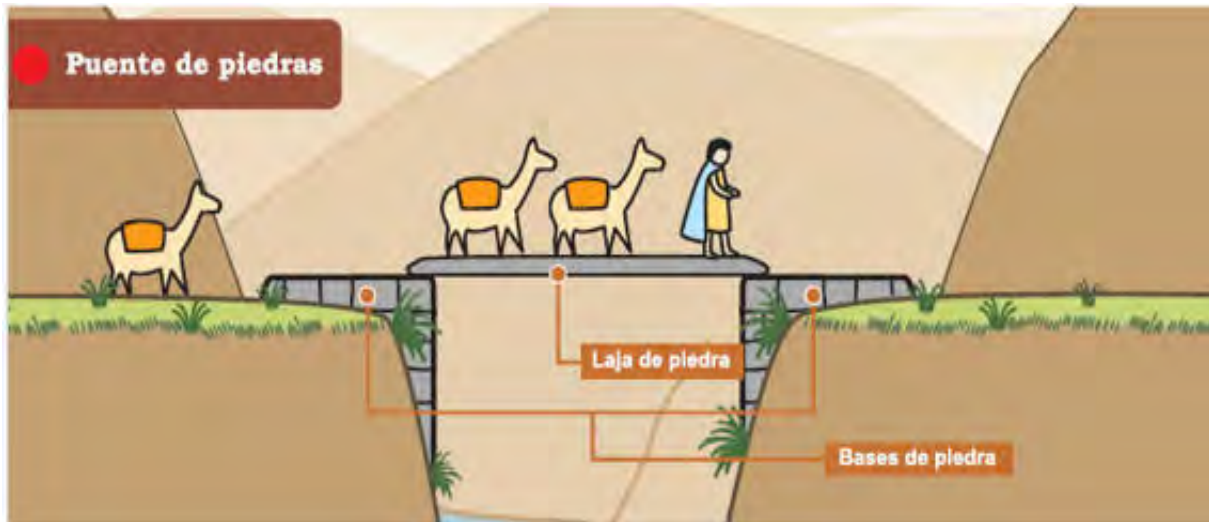


Figura 8. Base de puente inca en la calle Plateros (siglo XIX).



Huaros, oroyas o tarabitas

La oroya, también denominada **huaro** o **tarabita**, constituyó un sistema de transporte aéreo de tecnología sencilla, pero altamente eficiente, utilizado para atravesar ríos y quebradas de difícil acceso. Estaba conformada por una cuerda gruesa o por un conjunto de sogas trenzadas con fibras vegetales —como el *ichu* o la *ch'illka*—, tensadas entre dos puntos ubicados en orillas opuestas. Sobre esta cuerda se desplazaba una canasta, una plataforma o un pequeño asiento destinado al transporte de personas, animales o cargas.

El usuario se acomodaba sobre la plataforma o se sujetaba de ella, mientras que el desplazamiento se realizaba manualmente mediante una cuerda auxiliar que permitía mover la oroya de un extremo al otro.

Características constructivas

Elementos principales

- **Cable portante:** soga gruesa elaborada con fibras vegetales trenzadas, diseñada para soportar cargas dinámicas durante el desplazamiento.
- **Cesta o plataforma:** estructura fabricada con madera, caña (*ch'illka*) o mimbre, reforzada mediante cuerdas vegetales.
- **Sistema de tracción:** cuerda auxiliar empleada para desplazar la oroya entre ambas orillas.

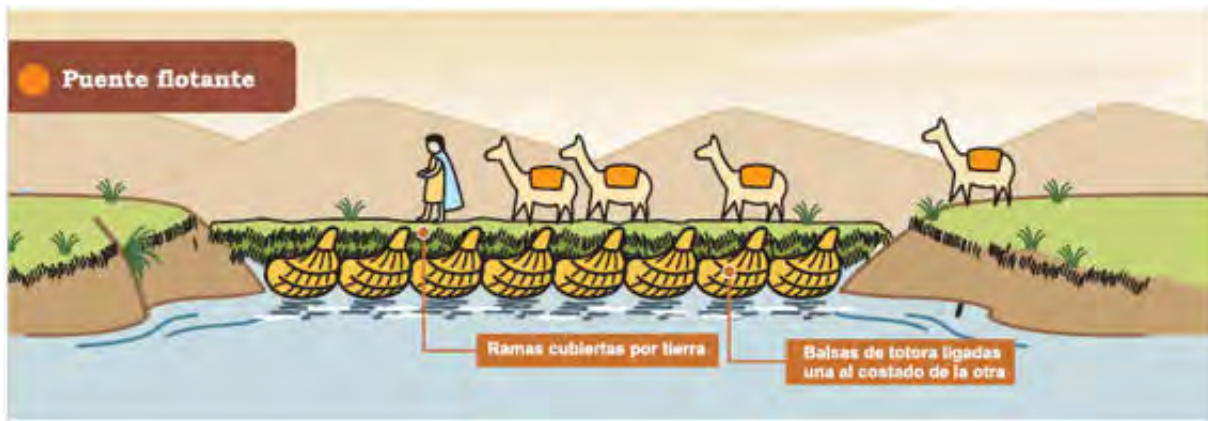
Apoyos y anclajes

- Estructuras de piedra construidas en ambas márgenes del río, utilizadas para fijar los cables principales.
- En algunos casos, se incorporaban postes o vigas de madera con el propósito de incrementar la altura del sistema y mejorar la tensión de las cuerdas.

Capacidad de carga

Por lo general, las oroyas estaban destinadas al transporte de una persona o de pequeñas cargas. No obstante, algunos casos documentados indican que también podían utilizarse para el traslado de animales de pequeño tamaño, como llamas jóvenes.

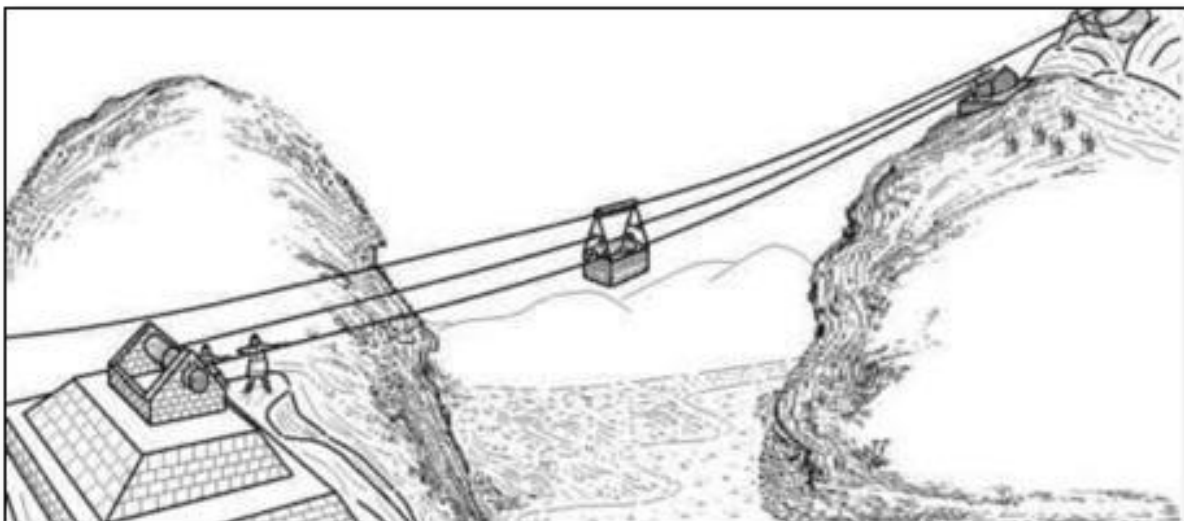
Figura 9. Puente flotante (Fuente: Proyecto Qhapaq Ñan).



Estructura de paso sustentada sobre elementos flotantes —generalmente balsas de totora u otros haces de caña o troncos— unidos entre sí para formar una plataforma transitable. Se trataba de un sistema temporal o móvil, distinto de los puentes fijos de piedra o cuerda, y más cercano a una balsa de gran dimensión conectada a la orilla.

El puente inca flotante es un tipo poco documentado dentro de la ingeniería vial andina, debido a que no constituyó la forma más habitual de cruce durante el Tahuantinsuyo. Sin embargo, existen referencias históricas y etnográficas que sugieren que, en determinados contextos, los incas y sus predecesores emplearon estructuras flotantes temporales para atravesar cuerpos de agua amplios y de caudal moderado, especialmente lagunas, brazos de río o zonas inundadas.

Figura 10. Puente colgante inca.



Los puentes colgantes incas fueron estructuras suspendidas formadas principalmente por cuerdas trenzadas de fibras vegetales (*ichu*, *ch'illka* o maguey), extendidas entre dos orillas y ancladas en estribos de piedra. Constituyeron un elemento fundamental del Qhapaq Ñan (red vial inca), permitiendo salvar grandes abismos y ríos caudalosos en zonas montañosas donde otras soluciones constructivas eran impracticables.

Características constructivas

Materiales principales:

- Cuerdas maestras (sogas portantes) fabricadas mediante el trenzado de fibras vegetales.
- Pisos tejidos con cuerdas más finas o elaborados con tablas de madera ligera.
- Barandas laterales elaboradas con cuerdas para brindar seguridad.

Componentes estructurales:

- **Sogas portantes:** de gran grosor, encargadas de soportar el peso total del puente.
- **Plataforma de paso:** tejida o entablada sobre las sogas principales.
- **Cables laterales:** utilizados como pasamanos.
- **Estribos de piedra:** macizos empotrados en la roca, con huecos o nichos destinados a la fijación de las cuerdas.

Dimensiones y resistencia:

- Capaces de soportar personas y cargas moderadas (llamas y bultos).

Contexto cultural y funcional

Fue una parte esencial de la infraestructura vial estratégica del Tahuantinsuyo, conectando territorios fragmentados por la geografía.

Permitía el transporte rápido de personas, mercancías y mensajes (*chasquis*).

Requería mantenimiento periódico (aproximadamente anual), realizado por comunidades locales como parte de la *mita* (trabajo comunal obligatorio).

Aspecto arqueológico

Debido a la naturaleza perecedera de las fibras vegetales, únicamente sobreviven los estribos y muros de acceso contruidos en piedra.

La evidencia material incluye:

- Restos de anclajes en muros.
- Huellas de desgaste en piedras ocasionadas por la fricción de las cuerdas.
- Su reconstrucción actual se apoya en:
- Analogía etnográfica (ejemplo: puente Q'eswachaka en Cusco).
- Crónicas coloniales que describen su forma y uso.

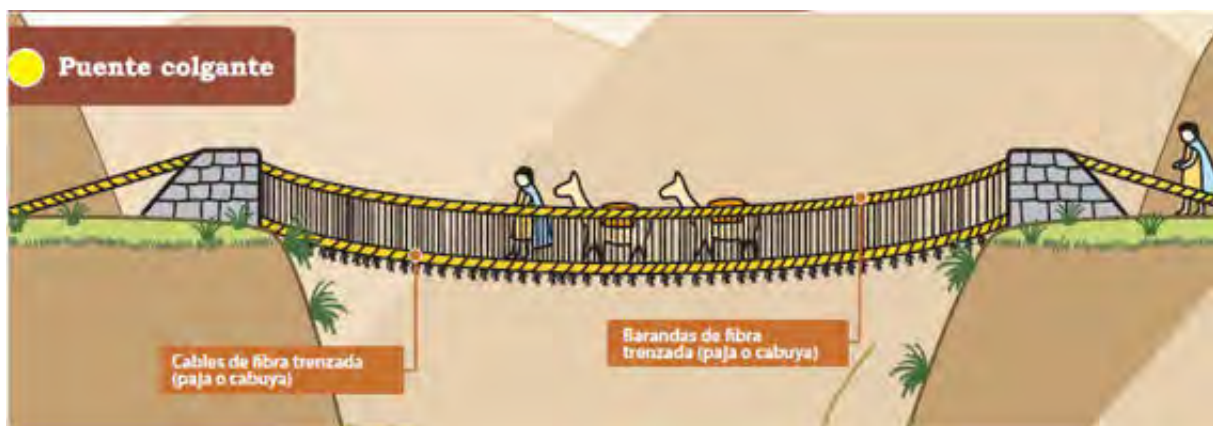
Ejemplos relevantes

- Puente Q'eswachaka (provincia de Canas, Cusco): último puente colgante inca en uso, reconstruido anualmente por comunidades quechuas.
- Puentes históricos sobre los ríos Apurímac y Urubamba, descritos por cronistas como Cieza de León y Bernabé Cobo.

Tecnología e ingeniería andina aplicada

- Uso de materiales renovables disponibles en el entorno.
- Sistema modular que permitía reemplazar cuerdas dañadas sin desmontar completamente el puente.
- Anclajes diseñados para resistir vibraciones y tensiones dinámicas.

Figura 11. Puente colgante (Fuente: Proyecto Qhapaq Ñan).



Esta clasificación de puentes de tipo prehispánico, de acuerdo con el material de construcción empleado, puede considerarse una de las investigaciones más acertadas sobre el tema de los puentes. Con esta clasificación coinciden los trabajos realizados por Waldemar Espinoza Soriano (1997) y John Hyslop en sus investigaciones sobre el Qhapaq Ñan. De esta manera, en la presente investigación se aborda la categoría N.º 5, correspondiente a los puentes colgantes de tecnología inca, tomando como caso de estudio el puente inca de Yunkapunku.

Por otro lado, para aproximarnos a la comprensión de las características de los puentes colgantes durante la época inca, se toma como referencia a Torres (2024), quien manifiesta que “en el Tahuantinsuyo, para enlazar los diferentes suyos, construyeron caminos de diferentes categorías (principales, secundarias, etc.). Los caminos o vías principales se dirigían a los cuatro suyos, en cuyos trayectos fue necesario cruzar ríos de anchos variables” (Barrios Torres, 2024).

Con la finalidad de dar solución y continuidad a estos caminos, fue imprescindible la construcción de infraestructuras de puentes colgantes de fibras vegetales. Para su edificación debieron considerarse algunos aspectos técnicos, entre ellos:

- Preferir los lugares más estrechos entre ambas orillas y, en algunas ocasiones, posiblemente, reducir el ancho de los ríos poco caudalosos.
- Elegir el lugar más adecuado para su ubicación, adaptando el trayecto del camino al espacio seleccionado.
- Preferir la presencia de afloramientos rocosos, sobre los cuales se construirían los estribos en ambas márgenes del río.
- Acondicionar las cámaras de anclaje de acuerdo con la topografía del terreno en ambos extremos del puente.
- Considerar una determinada altura entre el espejo de agua y el tablero del puente, con la finalidad de evitar que las crecidas del río afectaran la estructura.
- Construir pilastras o columnas portantes de piedra, sobre las cuales se apoyaban y sujetaban los cables de los pasamanos.

En referencia a la construcción de los tableros y pasamanos de estos puentes, fueron empleados dos tipos de materiales de acuerdo con la zona geográfica donde se ubicaban. En los valles se utilizó la fibra de maguey (*ch'awar chaka*), mientras que en las zonas de puna se empleó la fibra de paja (*q'iswachaka*).

El puente colgante de Yunkapunku, por presentar características similares a las estructuras de época inca, constituye un caso relevante para recuperar y comprender la tecnología constructiva empleada en este tipo de infraestructura, tomando como base el presente capítulo y los aportes de investigadores que antecedieron este estudio.

2.2. Marco conceptual (palabras clave)

Puente: Según el libro de puentes con AASHTO-LRFD (2014) del ingeniero Arturo Rodríguez Serquén, un puente se define como: “obras de arte destinadas a salvar corrientes de agua, depresiones del relieve topográfico y cruces a desnivel que garanticen una circulación fluida y continua de peatones, agua, ductos de los diferentes servicios y otros que redunden en la calidad de vida de los pueblos”. Por lo tanto, el puente es una estructura que forma parte de caminos, carreteras, líneas férreas y canalizaciones, construida sobre una depresión, río u otro tipo de obstáculo.

Puente colgante: Puente sostenido mediante cables, cadenas de hierro o cuerdas gruesas. Los puentes colgantes, técnicamente definidos como puentes de tablero suspendido, están compuestos por una serie de sogas que sostienen un tablero y otras que conforman dos pasamanos, sujetos en ambos extremos sobre bases construidas con piedra y barro, ubicadas generalmente en ambos flancos de un cañón y a una misma altitud. Este tipo de puentes fue común en los Andes centrales (Roel Medizábal et al., 2015, p. 33).

Tecnología constructiva: La tecnología constructiva comprende el conjunto de herramientas, métodos y procesos empleados para planificar, construir y gestionar una obra, con el propósito de optimizar todas las fases de un proyecto constructivo, desde la planificación inicial hasta su culminación.

Tecnología andina: Es un sistema tecnológico autóctono contemporáneo, conservado por los herederos del sistema andino prehispánico (campesinos andinos), el cual se encuentra deteriorado y en proceso de desintegración como consecuencia del proceso de transculturación, orientado y legitimado por aspiraciones de modernización y desarrollo. Asimismo, la tecnología andina

constituye una tecnología adecuada y adaptada social, cultural, ecológica y económicamente a un espacio definido: los Andes, que abarcan parte de los territorios del Ecuador, Perú, Bolivia y Chile.

Prehispánico: La época prehispánica es el periodo que comprende desde el surgimiento de las primeras culturas en América hasta la llegada de los españoles. Se caracterizó por el desarrollo y florecimiento de grandes civilizaciones, como los incas, los mayas y los aztecas.

Cuerda: Las cuerdas de un puente colgante se denominan cables portantes y forman parte de la estructura de suspensión. Un puente colgante es un tipo de puente en el cual el tablero se sostiene mediante cables o cuerdas principales, los cuales se encuentran anclados en ambos extremos de la estructura.

Estribo: Son estructuras ubicadas en los extremos del puente que soportan el peso de la estructura, además de recibir las cargas provenientes del tablero y de la superestructura. Estas permiten conectar el puente con las vías de acceso y transfieren las cargas hacia el terreno. Asimismo, evitan que el agua penetre en la estructura del tablero y se acumule en las coronaciones. Se ubican en la subestructura del puente y se encuentran cimentadas sobre el terreno.

Tablero: Es la superficie de tránsito del puente, generalmente conformada por una losa continua de sección constante de concreto armado, apoyada sobre vigas estructurales. En el caso de los puentes prehispánicos, el tablero estaba constituido por elementos vegetales, como arbustos y pequeños palos tejidos, que conformaban la superficie de paso.

Péndola: Son elementos verticales que sostienen el tablero del puente, ya sea colgante o de otro tipo. Las péndolas pueden ser simples o dobles. En los puentes colgantes constituyen elementos estructurales que cuelgan de los cables principales y contribuyen a la estabilidad de la estructura, reduciendo las vibraciones generadas durante su uso. En el caso prehispánico, estos elementos fueron elaborados con materiales vegetales provenientes de plantas como el lloque o la q'oya.

Roca madre: Es la roca consolidada ubicada debajo de la superficie del suelo. Constituye la base rocosa que da origen al suelo y a otras formaciones rocosas más jóvenes.

Aparejo rústico: Tipo de construcción denominado también *pirka*, elaborado con piedras amorfas sin labrar, acomodadas de manera poco regular. Los espacios vacíos eran rellenos con piedras pequeñas y abundante mortero de barro. Fue utilizado en la construcción de andenes, depósitos, viviendas destinadas a la población común, entre otras estructuras.

Cuenca: Territorio cuyas aguas confluyen hacia un mismo río, lago o mar. Según estudios geográficos recientes, es adecuado utilizar el término cuenca para referirse al territorio por donde discurre un río, evitando la utilización del término “microcuenca”.

Tensión: Todos los objetos físicos que se encuentran en contacto pueden ejercer fuerzas entre sí. Cuando esta fuerza es ejercida por una cuerda, hilo, cadena o cable, recibe el nombre de tensión.

Compresión: Es el proceso mediante el cual se reduce el tamaño de un objeto o material debido a la aplicación de fuerzas dirigidas hacia su interior, provocando que sus partículas o moléculas se aproximen entre sí.

Catenaria: Es la curva que adopta una cadena o cable flexible suspendido por sus extremos y sometido a la acción de la gravedad. Tiene una aplicación importante en arquitectura y diseño estructural, debido a que permite minimizar los esfuerzos de compresión en arcos y estructuras.

Anclajes: Son estructuras ubicadas en las orillas del puente cuya función es sujetar los extremos de los cables principales.

Yunkapunku: Denominación del sitio donde se encuentran restos arqueológicos correspondientes a estribos y evidencias del antiguo puente colgante de filiación inca. Proviene de dos vocablos quechuas: *Yunka*, que significa selva, y *Punku*, que significa puerta; por lo tanto, se interpreta que el puente colgante inca representaba la entrada hacia la selva.

In situ: Expresión latina que significa “en el lugar” o “en el sitio”. Se refiere a un artefacto o estructura que se encuentra en su ubicación original. Su análisis es fundamental para interpretar el artefacto y las circunstancias que influyeron en su historia, permitiendo conservar el bien arqueológico en su contexto original.

Recomposición: Es una técnica de reconstrucción de elementos arquitectónicos o arqueológicos que se encuentran deteriorados o derruidos. También es conocida como anastilosis y consiste en reconstruir dichos elementos utilizando sus propios materiales originales.

Tahuantinsuyo: En quechua significa “las cuatro regiones juntas” y fue la denominación utilizada por los incas para referirse a su imperio, considerado el más grande de América precolombina. Estuvo dividido en cuatro regiones principales: Chinchaysuyo, Collasuyo, Contisuyo y Antisuyo. El término proviene del quechua, donde *tahua* significa “cuatro” y *suyu* significa “región”.

Qhapaq Ñan: También denominado Sistema Vial Andino, constituye una red de caminos preinca e inca de aproximadamente 30 000 km de extensión, declarada Patrimonio Mundial por la UNESCO en 2014. Esta red conectó diversos centros y culturas andinas. El término *Qhapaq Ñan* significa en quechua “camino principal” o “camino real” y comprende territorios de Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Ecuador y Colombia.

Chaka: Palabra quechua que significa “puente”.

Criznejas: Soga trenzada elaborada con esparto u otros materiales similares. Hace referencia a los puentes colgantes contruidos mediante sogas trenzadas utilizados en el antiguo Perú. Asimismo, el término puede referirse a trenzas de cabello o cuerdas.

Lloque: El lloque (*Kageneckia lanceolata*) es un árbol perteneciente a la familia de las rosáceas. Es una especie dioica, es decir, presenta flores masculinas y femeninas en individuos separados. También conocido como *llocke* o *lloq’e*, es considerado una especie vulnerable. Como parte de la flora nativa, cumple funciones ecológicas como la nidificación de aves y, durante la época prehispánica, fue utilizado para la elaboración de cuerdas destinadas a los puentes colgantes.

Mimbre: Cada una de las varillas delgadas y flexibles producidas por la mimbrera, utilizadas principalmente en trabajos de cestería.

Chakachutay: Expresión cultural ancestral y tradicional del distrito de Ccatcca, provincia de Quispicanchi, cuyos orígenes se relacionan con el periodo incaico y que ha sido declarada Patrimonio Cultural de la Nación mediante Resolución Viceministerial N.º 0333-2024-VMPCIC/MC del Ministerio de Cultura. El *Chakachutay* de Ccatcca se desarrolla cada 24 de junio y, durante esta celebración de carácter ritual, se evalúa la resistencia y fuerza de las *chakas*, elaboradas con ramas de *qewña*, soguillas de paja de la variedad *q'oya*, sogas de la enredadera nativa *tintín*, ramas del arbusto nativo *lloq'e* y otras especies autóctonas.

Sistemas culturales: Modelo teórico que comprende a una sociedad como un conjunto de elementos interrelacionados —económicos, sociales, ideológicos y tecnológicos— que interactúan entre sí y con el entorno.

Subsistema social: Parte del sistema cultural que comprende las relaciones, jerarquías y roles sociales que regulan la interacción entre los miembros de una comunidad.

Subsistema ideológico: Conjunto de creencias, valores, mitos, rituales y conocimientos que estructuran la visión del mundo de una sociedad y orientan su comportamiento.

Subsistema tecnológico: Ámbito del sistema cultural que comprende las herramientas, técnicas, materiales y conocimientos empleados para producir, transformar y utilizar recursos.

Patrón cultural: Conjunto de rasgos culturales recurrentes dentro de una sociedad que definen su modo de vida, como la organización del espacio, las costumbres o las prácticas productivas.

Contexto cultural: Marco social, histórico, ambiental y económico en el cual se desarrollan las manifestaciones materiales e inmateriales de una sociedad.

Funcionalismo: Enfoque teórico que interpreta cada elemento cultural como parte de un sistema integrado, cumpliendo una función que contribuye a la estabilidad y mantenimiento de la sociedad.

Materialismo cultural: Teoría propuesta por Marvin Harris que explica el cambio y la diversidad cultural a partir de factores materiales —económicos, tecnológicos y ambientales— considerados determinantes principales de la organización social e ideológica.

Estructura social: Organización estable de relaciones sociales y roles dentro de una sociedad, que determina jerarquías, normas y patrones de interacción.

Cambio cultural: Proceso de transformación de los rasgos culturales de una sociedad a través del tiempo, producido por innovaciones internas o influencias externas.

2.3. Antecedentes empíricos de la investigación (estado del arte)

2.3.1. Antecedentes etnohistóricos e históricos

Los puentes colgantes, o puentes de tablero suspendido, según *La estática en el diseño y construcción de puentes: los puentes colgantes* de Rafael Jurado Luque, así como los estudios de AASHTO y Alberto Regal, coinciden en que son estructuras compuestas por cuerdas que sostienen un tablero y conforman pasamanos sujetos sobre bases de piedra y barro, ubicadas en los flancos de los cañones. Este tipo de puente fue común en los Andes centrales, existiendo aproximadamente setenta y cinco puentes durante la época incaica, según evidencian los estribos que aún se conservan. Su uso fue fundamental para cruzar ríos caudalosos, representando un importante avance de la tecnología andina prehispánica.

La importancia de estos puentes se incrementó durante el dominio inca, de acuerdo con las informaciones proporcionadas por cronistas como Fray Martín de Murúa, Sancho de la Hoz y Garcilaso de la Vega, periodo en el cual esta técnica alcanzó un alto grado de perfeccionamiento y cumplió una función importante dentro de la administración estatal. Los puentes colgantes eran construidos principalmente con fibras vegetales, empleándose materiales como paja, pastos y especies nativas

como el lloque, queuña, q'oya y tasta, además del maguey e ichu para la elaboración de las cuerdas. Estos materiales eran sometidos a procesos de secado y prensado, transformándose en soguillas que posteriormente conformaban sogas de gran grosor, capaces de alcanzar dimensiones similares al cuerpo humano.

Para el caso local, se cuenta con documentos cronísticos registrados durante el proceso de conquista del Perú, donde se resalta la admiración que estos puentes generaron entre los españoles. Asimismo, siglos después, las expediciones europeas continuaron mostrando interés por estas tecnologías constructivas basadas en fibras vegetales, destacando su sostenibilidad y su relación con los caminos pertenecientes al sistema vial andino del Qhapaq Ñan.

Según la información recopilada de cronistas tempranos de la conquista, como Cristóbal Mena (1534), Pedro Pizarro y Miguel de Estete (1571), los puentes colgantes fueron derribados en algunos casos con la finalidad de impedir el avance de los conquistadores. Posteriormente, cronistas como Pedro Cieza de León, Garcilaso de la Vega, Molina el Chileno, Bernabé Cobo, Reginaldo de Lizárraga y Juan de Matienzo describieron las características constructivas de estos puentes conocidos como *criznejas*, información citada en la obra *Q'eswachaka de Canas* de Pedro Roel Mendizábal.

Uno de los cronistas más importantes de este periodo señala lo siguiente:

En tiempo de los incas se renovaban aquellos puentes cada año, acudían a hacer las provincias comarcanas, entre las cuales estaba repartida la cantidad de los materiales conforme a la vecindad y posibilidad de los indios de cada provincia. Hoy se usa lo mismo (Garcilaso de la Vega [1609], 1985, vol. 1, p. 136).

Asimismo:

Cuando estos puentes se deshacen y envejecen, que a las veces durante cuatro años y más, los indios que están e ellos comarcanos tienen encargo de los aderezar y a renovar, mudándolas haciendo otras de nuevo con otros materiales, que durante por otros muchos días y años, por ser los varales y mimbres verdes y recios” (Gutiérrez de Santa Clara, 1603, citado en Regal, 1972, p. 25).

Los incas construyeron diversos puentes colgantes a lo largo del río Apurímac, entre ellos el puente Q'eswachaka y el reconocido Maucachaka, considerado una

de las obras más destacadas por su complejidad técnica. El puente Accha, atribuido al inca Mayta Cápac, es considerado uno de los primeros de la región. Garcilaso de la Vega y Anello Oliva mencionan estos puentes en sus relatos, señalando que la construcción del Maucachaka, también conocido como Huacachaka y Presidentiyuq, constituye una de las obras más impresionantes de la arquitectura inca, describiéndola detalladamente en sus referencias sobre el Contisuyu.

Para hacer un puente de aquellas, juntan grandísima cantidad de mimbre, aunque no es de la misma de España, es otra especie, de rama delgada y correosa. Hacen de tres mimbres sencillos unas criznejas muy largas, a medida del largo que ha de tener el puente. De tres criznejas de tres mimbres hacen otra de a nueve mimbres, de tres de aquellas hacen otras criznejas que vienen a tener en grueso veintisiete mimbres, y de tres de éstas hacen otras más gruesas, y de esta manera van multiplicando y engruesando las criznejas hasta hacerlas tan gruesas y más que el cuerpo de un hombre. De estas muy gruesas hacen cinco criznejas. Para pasarlas de la otra parte del río pasan los indios nadando o en balsas, llevan atado un cordel delgado, al cual atan una maroma, como el brazo, de un cáñamo que los indios llaman cháhuar; a esta maroma atan una de las criznejas, y tiran de ella gran multitud de indios hasta pasarla de la otra parte. Y habiéndolas pasado todas cinco, las ponen sobre dos estribos que tienen hechas de peñas vivas, donde las hallan en comodidad, y, no los hallando, hacen dos estribos de cantería tan fuerte como la peña (citado en Regal, 1972, p. 26).

El puente de Apurímac, que se encuentra en el camino real del Cuzco a Los Reyes, tiene un estribo de peña viva y el otro de cantería. Los estribos hacia la parte de tierra son huecos, con fuertes paredes laterales. En aquellos huecos, de una pared a otra, tiene cada estribo atravesadas cinco o seis vigas, tan gruesas como bueyes, colocadas en orden y compás, semejantes a una escalera de mano. Por cada una de estas vigas se hace dar una vuelta a cada una de las criznejas gruesas de mimbre, de manera independiente, para que el puente permanezca tensionado y no se afloje por su propio peso, que es considerable. Sin embargo, por más que se tensen, siempre presentan cierta flexibilidad y adquieren forma de arco, descendiendo hacia el centro y elevándose nuevamente hacia los extremos; además, con cualquier viento algo fuerte, la estructura se mantiene en constante movimiento (Vega, 1985, pp. 135-136).

Figura 12. Puente del Apurímac (Fuente: ilustración de L. Gibbon).



Tres criznejas de las más gruesas se colocan como piso del puente y las otras dos funcionan como pretilas a ambos lados. Sobre las que sirven de suelo se colocan maderas delgadas, aproximadamente del grosor de un brazo, dispuestas transversalmente y ordenadas en forma de zarzo, formando una superficie de aproximadamente dos varas de ancho. Estas maderas se colocan para proteger las criznejas y evitar su deterioro prematuro, sujetándolas firmemente con las mismas criznejas. Sobre la madera se coloca una gran cantidad de ramas atadas y ordenadas, con la finalidad de proporcionar mayor seguridad al tránsito de las bestias, evitando que sus patas resbalen y caigan. De esta manera, las criznejas inferiores, que sirven como piso, y las superiores, que funcionan como pretilas y forman una especie de pared a lo largo del puente, permiten obtener una estructura resistente para el tránsito de personas y animales (Vega, 1985, pp. 135-136).

Por otro lado, el cronista Pedro Sancho de Hoz, en su obra *Relación para su majestad de lo sucedido en la conquista* (1534), ofrece un valioso testimonio sobre las dificultades logísticas afrontadas por Francisco Pizarro y sus huestes

durante el desplazamiento desde Xauxa hacia Cusco, capital del Tahuantinsuyo. Sancho relata que uno de los principales obstáculos no fue únicamente la geografía andina, caracterizada por ser accidentada y exigente, sino también las estrategias de resistencia desarrolladas por los incas y sus aliados, quienes recurrieron a la destrucción de caminos y puentes con la finalidad de detener o retrasar el avance de los españoles.

Este tipo de acciones defensivas, como la quema de puentes de cuerda y la destrucción de tramos de caminos, no solo implicaban un retraso temporal, sino que también evidencian la importancia estratégica que los incas otorgaban a su red vial, considerada la columna vertebral de la administración y control del imperio. Los puentes, especialmente, constituían infraestructuras fundamentales que permitían superar abismos, ríos caudalosos y quebradas, por lo que su inutilización representaba una afectación directa a la movilidad militar y logística de los españoles.

Ante esta situación, Pizarro dispuso que “[...] un capitán que con sesenta de a caballo y algunos peones fuera por delante para reponer los puentes que estuvieran quemados [...]” (Sancho, 1534, p. 11). Sin embargo, el testimonio del cronista revela un aspecto fundamental: aunque los españoles intentaban restablecer los puentes destruidos, no contaban con el conocimiento técnico especializado desarrollado por los constructores andinos. En consecuencia, las estructuras elaboradas por los soldados hispanos presentaban deficiencias técnicas y funcionales, relacionadas con la resistencia de los materiales empleados, los sistemas de anclaje o la tensión de las cuerdas, limitando su durabilidad y eficacia.

Este aspecto evidencia la diferencia tecnológica y cultural entre ambas sociedades: mientras los incas poseían un amplio dominio en la construcción vial y en la elaboración de puentes colgantes de fibra vegetal, resultado de siglos de experiencia y adaptación al medio andino, los españoles, pese a contar con conocimientos de ingeniería europea, desconocían las particularidades geográficas de los Andes y los recursos materiales propios de la región. Por ello, los intentos de reconstrucción realizados de manera improvisada resultaron deficientes y generaron constantes dificultades durante la campaña de conquista.

Como veremos en el siguiente relato, estas tensiones entre el conocimiento técnico andino y la adaptación forzada europea no solo marcaron un episodio de la conquista, sino que también permiten comprender cómo la infraestructura vial del Tahuantinsuyo fue escenario de una lucha simbólica y material por el control del territorio.

[...] Los caballos españoles y el Gobernador pasaron por uno de estos puentes, aunque, por estar fresco y no bien ordenado, tuvieron mucho trabajo, porque, por haber pasado por allí el capitán que iba adelante con los sesenta caballos, se habían hecho muchos agujeros y estaba medio desbaratado. Todavía pasaron los caballos sin que peligrase ninguno, aunque todos cayeron porque se movía el puente y temblaba todo; pero, como se ha dicho, estaba el puente hecho de manera que, aunque doblasen los cuatro pies, no podían caer abajo al agua (Sancho, 1534: 12).

Los relatos de Pedro Sancho de Hoz, miembro de la primera colonia peninsular asentada en el Perú, constituyen una ventana privilegiada para aproximarnos a las primeras impresiones que los conquistadores tuvieron frente a la ingeniería andina. En sus crónicas, Sancho se detiene a describir los distintos tipos de puentes que encontró en su camino: los puentes de palos, simples pero funcionales, y los puentes colgantes de redes, conocidos también como puentes de criznejas, elaborados con fibras vegetales trenzadas.

Estos últimos, los puentes colgantes, causaron una profunda sorpresa entre los europeos. No se trataba de construcciones improvisadas, sino de obras de ingeniería altamente especializadas, diseñadas para responder a las necesidades de un territorio abrupto y complejo como los Andes. Su uso estaba reservado, en la mayoría de los casos, para cruzar ríos caudalosos y torrentosos, aunque también podían adaptarse a cursos de agua más pequeños cuando las condiciones lo requerían.

La topografía del terreno desempeñaba un papel determinante en su construcción. No era lo mismo levantar un puente en una quebrada estrecha que sobre un río ancho y profundo: cada emplazamiento exigía cálculos precisos, selección de materiales adecuados y un dominio técnico transmitido de generación en generación. Así, los incas lograban no solo superar los obstáculos naturales, sino también integrar espacios distantes dentro de un mismo sistema vial, el Qhapaq Ñan, que articulaba el vasto imperio.

Lo que para los españoles podía parecer una solución precaria, elaborada con fibras vegetales y soportes de madera, era, en realidad, el resultado de siglos de adaptación, creatividad y conocimiento práctico del entorno andino. De hecho, la durabilidad y resistencia de estos puentes dependían no solo de la técnica constructiva, sino también del trabajo colectivo de las comunidades, que periódicamente los reconstruían como parte de su organización social y económica.

En este sentido, la mirada de Sancho de Hoz no solo nos habla de los puentes como objetos físicos, sino también de un encuentro cultural: por un lado, el asombro europeo frente a tecnologías que desafiaban su experiencia previa y, por otro, la afirmación silenciosa de un conocimiento andino que, pese a la conquista, continuaba tendiendo lazos, literal y simbólicamente, sobre abismos y ríos.

[...] Si las dos orillas del río son pedregosas, levantan en ellas una pared grande de piedra y después ponen cuatro bejucos que atraviesan el río, gruesos de dos palmos o poco menos, y en el medio, a manera de zarzo, entretejen mimbres verdes gruesos como dos dedos, bien tejidos, de suerte que unos se queden más flojos que otros, atados en buena forma; y sobre estos ponen ramas atravesadas, de modo que no se ve el agua, y de esta manera es el piso del puente. Y de la misma suerte tejen una barandilla en el borde del puente con estos mismos mimbres, para que nadie pueda caer en el agua, de lo cual no hay, a la verdad, ningún peligro. Bien que, al que no es práctico, parece cosa peligrosa el haberlo de pasar, porque, siendo el trecho grande, se dobla el puente cuando pasa uno por él: siempre va uno bajando hasta el medio y, desde allí, subiendo hasta que acaba de pasar a la otra orilla. Cuando se pasa, tiembla muy fuerte, de manera que al que no está a ello acostumbrado se le va la cabeza (Sancho, 1534: 11-12).

El cronista Francisco de Jerez, en su obra *Verdadera relación de la conquista del Perú y provincia del Cuzco* (1534), escrita por encargo directo de Francisco Pizarro, ofrece un testimonio invaluable sobre las primeras incursiones de los conquistadores en tierras andinas. Su relato permite seguir los pasos de las huestes hispanas desde la costa norte de Tumbes hasta la ciudad del Cusco, pasando por puntos estratégicos como Cajamarca, Jauja, Pachacamac y Huaraz.

Aunque la narración se presenta bajo el manto de la “conquista”, la obra deja entrever un objetivo claro y contundente: la búsqueda incansable de oro y plata, riquezas que sustentaban tanto la ambición personal de los soldados como las demandas de la Corona española. Esta motivación condicionó no solo las estrategias militares, sino también la forma en que los españoles se relacionaron con el espacio andino y con las comunidades que lo habitaban.

En este recorrido, los caminos y puentes desempeñaron un papel crucial. Los conquistadores se vieron obligados a internarse en un territorio agreste, surcado por ríos profundos, abismos y cordilleras, donde cada obstáculo natural representaba un desafío para el avance de la expedición. Sin embargo, la infraestructura vial

heredada del Tahuantinsuyo, resultado de siglos de trabajo comunitario y de una planificación estatal altamente organizada, ofreció soluciones prácticas que sorprendieron a los europeos.

Los puentes, en particular, no solo acortaban distancias y permitían atravesar ríos caudalosos, sino que también cumplían una función social y política: constituían nexos de articulación entre los distintos pueblos prehispánicos, conectando regiones diversas dentro de una red integrada. Así, cada travesía que los conquistadores lograban completar gracias a estas estructuras constituía, de algún modo, un contacto directo con el ingenio técnico y la visión organizativa de los incas.

Por medio de este pueblo (Guacamba) y del de Caxas pasa un río pequeño, del que los pueblos se sirven, y tienen sus puentes con calzadas muy bien hechas. Pasa por aquellos dos pueblos un camino ancho, hecho a mano, que atraviesa toda aquella tierra y viene desde el Cuzco hasta Quito (Jerez, 1534: 11).

El cronista Francisco de Jerez recurrió como fuente a la obra titulada *La relación del viaje que hizo el señor capitán Hernando Pizarro por mandato del gobernador, su hermano, desde el pueblo de Caxamalca a Parcama, y de allí a Jauja*, redactada por Miguel Estete. Este documento resulta fundamental porque no solo narra las acciones militares y políticas de la expedición, sino que también ofrece valiosa información sobre la infraestructura vial andina. Gracias a este testimonio, se tiene constancia de la existencia de puentes de red dentro de un mismo espacio geográfico, evidencia del alto grado de planificación y conocimiento técnico alcanzado por las sociedades del Tahuantinsuyo.

Un ejemplo significativo lo constituye el poblado del cacique Pumapaccha, atravesado por un río de gran caudal y corriente impetuosa. En este lugar, la necesidad de asegurar el tránsito de personas, cargas y ejércitos motivó la construcción de un puente colgante de redes, elaborado con fibras vegetales entretejidas. La elección de este tipo de puente no fue fortuita: respondía a una adaptación ingeniosa al entorno andino, donde materiales locales como el ichu, la cabuya o el maguey eran transformados en sólidas estructuras capaces de resistir el paso de cientos de personas.

La mención de Jerez, sustentada en la observación de Estete, pone de relieve no solo la existencia de estas construcciones, sino también la funcionalidad

estratégica de los puentes dentro de la red vial del Qhapaq Ñan. En un territorio caracterizado por quebradas profundas, ríos torrentosos y relieves accidentados, estas obras no eran simples soluciones arquitectónicas, sino auténticos dispositivos de integración social, política y económica. Permitían articular pueblos, facilitar el comercio, sostener la administración imperial y, como se observa en el contexto de la conquista, garantizar la movilidad de los ejércitos invasores.

Así, lo que para los cronistas europeos era motivo de asombro y extrañeza, para los pueblos andinos constituía una expresión cotidiana de su ingenio colectivo, fruto de un conocimiento transmitido de generación en generación. El puente de Pumapaccha, en este sentido, simboliza mucho más que un recurso material: es testimonio de cómo las comunidades supieron dialogar con una naturaleza agreste y convertirla en aliada, construyendo lazos —literales y simbólicos— que sostenían la vida del imperio.

Sacan un gran cimiento desde el agua y lo suben bien alto, y de una parte del río a otra hay unas maromas hechas de bejucos, a manera de mimbres, tan gruesas como el muslo, y tiénenlas atadas con grandes piedras; y de la una a la otra hay anchura de una carreta, y atraviesan recios cordeles muy tejidos, y por debajo ponen unas piedras grandes para que apesgue el puente (Jerez, 1534: 31).

La presencia de un doble puente respondía a una función específica y jerarquizada: uno estaba destinado al tránsito cotidiano de la población, mientras que el otro se reservaba exclusivamente para los señores capitanes y sus ejércitos. Este último permanecía siempre cerrado y solo se habilitaba en circunstancias excepcionales, como las campañas de expansión o los desplazamientos que exigían la movilización de un numeroso ejército del Inca, así como de los séquitos de los caciques aliados.

De manera semejante, en Guacacamba se levantaron también dos puentes sobre un caudaloso río, contruidos con resistentes redes vegetales, lo que evidencia no solo el dominio técnico de la ingeniería vial incaica, sino también el carácter estratégico y simbólico de estas obras dentro de la organización territorial y militar del Tahuantinsuyo.

[...] Un cimiento de piedra junto al agua, y de una parte a otra hay unas maromas tan gruesas como el muslo, hechas de mimbres, y sobre ellas atraviesan muchos cordeles

gruesos y muy tejidos, y hacen sus bordos altos; y por debajo están unas piedras muy grandes atadas para tener recio el puente (Jerez, 1534: 32).

Los puentes de Guacacamba y del cacique Pumapaccha guardaban una notable semejanza, aunque cada uno respondía a desafíos distintos. En un caso, el río era profundo; en el otro, ancho y caudaloso. Estas condiciones obligaron a los constructores andinos a idear soluciones ingeniosas, aplicando técnicas que aseguraran tanto la resistencia de la estructura como la facilidad del tránsito.

Para los españoles, que no estaban acostumbrados a este tipo de obras suspendidas, aquellos puentes resultaban imponentes e incluso intimidantes. Sin embargo, al atravesarlos comprendieron que, pese al temor inicial, eran construcciones seguras y firmes, testimonio del conocimiento y la habilidad de quienes los levantaron.

Mientras que Miguel Estete, en su crónica *Noticia del Perú* (1535), proporciona mayores detalles sobre la construcción de los puentes prehispánicos, señalando que, en primer lugar, se realizaba lo siguiente:

[...] Un cimiento grande de piedra, de una parte y de otra [del río]; y atravesados unos gruesos maderos por la cantería, atraviesan unas maromas de parte a parte del río, de una mimbres gruesa, hechas de la forma y manera que son unas sogas de noria, salvo que aquellas maromas son tan anchas cada una como tres palmos; y así, juntas media docena de ellas, pasadas de parte a parte del río, del ancho de una carreta, téjenlas con unos cáñamos fuertes y atraviesan unos palos para que estén fuertes y no se puedan destejer; y hecho esto, échales su borde de una parte y de otra como unos corcos (?) a una carreta; y así está ella puesta en el aire, mucho más alta del agua (Estete, 1535: 13-14).

De manera semejante, fray Bartolomé de las Casas, en su obra *Las antiguas gentes del Perú* (1550), ofrece una descripción detallada de la manera en que los pueblos andinos resolvían el desafío de cruzar los ríos caudalosos. Relata que, en los lugares más angostos, se levantaban grandes pilares de piedra, anchos y elevados, que servían como base para sostener gruesas maromas elaboradas con bejucos trenzados de admirable resistencia. Sobre estas se entretejía un entramado de varas delgadas que formaban un piso de casi braza y media de ancho. A los costados, sogas igualmente resistentes, dispuestas a manera de redes, se elevaban hasta la altura del pecho y cumplían la función de barandas protectoras. Finalmente,

el piso era cubierto con hierbas semejantes al cáñamo, colocadas en abundancia para otorgar mayor solidez y seguridad al tránsito (Casas, 1550: 45-46).

Este relato no solo describe la técnica constructiva, sino también la creatividad y el ingenio colectivo de las comunidades andinas, que lograban transformar una naturaleza hostil en caminos de unión. Además, Las Casas menciona un aspecto revelador de la organización social: la existencia de dos puentes en un mismo punto. Uno de ellos podía estar destinado al tránsito exclusivo de varones y el otro reservado para las mujeres; en otras ocasiones, uno de los puentes quedaba destinado únicamente al paso del Inca, como símbolo de respeto y jerarquía.

Con ello se confirma que los puentes no eran meras infraestructuras utilitarias, sino espacios cargados de significado social, político y simbólico. Eran, al mismo tiempo, expresión de un orden comunitario y reflejo del poder y la sacralidad que acompañaban al soberano. Así, el testimonio de Las Casas refuerza la idea de que la existencia de dobles puentes en un mismo lugar no fue un hecho aislado, sino parte de una tradición organizada y profundamente arraigada en la cosmovisión andina.

Otra información relevante proviene de Pedro de Cieza de León, quien menciona en *La crónica del Perú* (1553) sus viajes por la tierra de los incas. Durante su recorrido desde Guamanga hasta el Cusco, en el sector de Uramarca, ubicado a siete leguas antes de llegar a la capital tahuantinsuyana, señala que atravesaba el río Vilcas, el cual debía ser cruzado mediante un puente que:

[...] De una parte y de otra del río están hechos dos grandes y muy crecidos padrones de piedra, sacados con cimientos muy hondos y fuertes, para poner el puente que es hecha de maromas de rama a manera de las sogas que tienen las señoras para sacar agua con la rueda. (...) Tenía de largo este puente, cuando yo la pasé, ciento y sesenta y seis pasos (Cieza, 1553: 124-125).

Al recorrer las páginas de las crónicas de los siglos XVI y XVII, se hace evidente que los puentes de la región andina fueron mucho más que simples estructuras utilitarias. Eran verdaderas obras de arte e ingenio, concebidas en un territorio donde la naturaleza imponía retos formidables: ríos caudalosos que se abrían paso entre montañas escarpadas y valles profundos. En estos escenarios abruptos, los constructores supieron desplegar una creatividad admirable, transformando fibras vegetales, maderas y piedras en caminos suspendidos que unían pueblos y espacios separados por la geografía.

Estos puentes no solo garantizaban el tránsito seguro de los trajinantes y sus recuas de auquénidos; eran, sobre todo, hilos vitales que articulaban la comunicación y el comercio entre los ayllus, sosteniendo la vida económica y social de las comunidades. Por ello, su cuidado no podía dejarse al azar. De allí surgieron los guardas de puente, personajes humildes pero fundamentales, encargados de velar día y noche por la integridad de estas vías de conexión.

Los guardas eran, en su mayoría, hombres pertenecientes a las mismas comunidades aledañas, escogidos por su cercanía y responsabilidad. Tenían a disposición mimbres, zarzo y sogas, materiales con los que podían reparar los daños ocasionados por el tiempo, el clima o el uso constante. No era extraño que, al amanecer, se les observara revisando los distintos tramos del puente, asegurando los nudos y reemplazando las fibras desgastadas. Cuando el deterioro era mayor, eran ellos quienes convocaban a la comunidad para emprender la reconstrucción, transformando la reparación en una labor colectiva cargada de simbolismo y reciprocidad.

Así, cada puente no era solo un pasaje físico, sino también un espacio de encuentro y de cuidado compartido. Su permanencia expresaba tanto la pericia técnica como el sentido comunitario que caracterizaba a los pueblos andinos, donde la seguridad de un camino era también la seguridad de la vida misma.

Como lo indican los cronistas Sancho (1534), Jerez (1534) y Estete (1534), los guardas se encargaban del cobro de los derechos por el tránsito de los puentes. En el pueblo de Cajas existía:

[...] Una casa al principio de una puente, donde reside una guarda que recibe el portazgo de los que van y vienen, y paganlo en la misma cosa que llevan; y ninguno puede sacar carga del pueblo si no la mete. A esta costumbre tienen antiguamente, y Atabalipa la suspendió en cuanto tocaba a lo que sacaban para su gente de guarnición. Ningún pasajero puede entrar ni salir por otro camino con carga, sino por donde está la guarda, so pena de muerte (Estete, 1534: 11).

Este tipo de relatos permite conocer aspectos relacionados con el mantenimiento y la construcción de los puentes, evidenciando una concepción clara de planificación, organización y esfuerzo colectivo para alcanzar el producto final: la edificación de estas estructuras durante los periodos inca y preinca.

Durante las travesías realizadas por los españoles, como la de Alonso de

Alvarado, quien llegó al Cusco por el “camino real de Guaynacaba”, se registró la existencia de un puente: “[...] de criznejas, hecha de mimbres, y había un vado harto trabajoso [...]” (Molina [chileno], 1553: 33). Cristóbal Molina (el chileno) indica que pudieron atravesarlo debido a que el camino era muy “agrisimo”.

Agustín de Zárate señala que sobre los ríos existían puentes elaborados con:

[...] Madera donde alcanzaban, y donde no, echando maromas gruesas de una yerba que llaman maguey, que es más recio que cáñamo, de un cabo a otro del río, entretejiéndolas con unos tamujos, que es cosa de admiración ver la orden con que hacen tan altos edificios, que en parte hay más de quince estados de alto y más de doscientos pasos de largo; y donde no se podían hacer puentes pasaban poniendo una maroma larga de un cabo al otro, y tirando por ella una gran canasta con las asas de madera, porque no se rozase, tirando la tal canasta desde la otra parte con una soga. Y estos puentes sustentaban a su costa los indios en cuyos términos caían (Zárate, 1968 [1555]: 23).

El Inca Garcilaso de la Vega cuenta en los *Comentarios Reales* que el gobernante Mayta Cápac llegó hasta Tiahuanaco y que allí mandó construir un puente. Asimismo, señala que, durante el periodo del Tahuantinsuyo, los puentes eran renovados anualmente mediante el trabajo organizado de los pueblos cercanos, quienes aportaban materiales según sus posibilidades. Estas estructuras sorprendieron a los conquistadores españoles, pues no solo variaban en cuanto a los materiales empleados —mimbre, junco o enea, según el entorno—, sino también en las técnicas adaptadas a la geografía y a la fuerza de los ríos. Más que simples estructuras de paso, fueron obras ingeniosas que articularon territorios, facilitaron la comunicación y sostuvieron la vida del imperio.

El cronista fray Martín de Murúa, quien llegó al Perú en 1577 y escribió su obra *Historia general del Perú, origen y descendencia de los Incas*, dedica en su segundo libro, denominado *Gobierno que los incas tuvieron en este reino y ritos y ceremonias que guardaban*, un capítulo a los puentes de criznejas. En él señala que estas estructuras se construían en lugares donde existían grandes ríos y que:

[...] Hacían de unos a manera de bejucos, y se hacía una crizneja tan gruesa como un cable de navío y más, la cual tomaba de una parte a otra de las riberas y márgenes del río, y venía a dar sobre dos estribos que tenía a cada parte, y allí se estiraban y enlazaban en maderos fuertes. Estas maromas eran tres o cuatro, todas que corrían por igual, y dos a

los lados algo más altas; y en la concavidad que había de las bajas a las altas ponían unos palos fuertes y correosos que las cubrían. Y por la cama de la puente hacían un tejido de sogas, como de espartos, que corría sobre las tres o cuatro criznejas principales, con que se tapaban los agujeros, y podían ir por la puente los hombres y carneros, y demás animales, seguramente y a placer, sin peligro ninguno (Murúa, 1962 [1590]: 24).

Figura 13. Representación del uso cotidiano de un puente inca (Fuente: gráfico de fray Martín de Murúa).



Con referencia a los puentes de fibra vegetal de la provincia de Quispicanchi durante la época colonial, se describen los trabajos realizados por los indígenas en la renovación de los puentes ubicados entre Urcos, Andahuaylillas y el paso de Mohina. Estas labores son mencionadas en las descripciones de los curatos realizadas por el Ilustrísimo don Manuel de Mollinedo en 1689, donde se detallan las ocupaciones de los indígenas de Andahuaylillas:

Que veinticinco realizan los trabajos de sétimas de las haciendas de pan llevar; de los restantes, unos realizan el servicio de chasquis y tambos; otros, los ministerios de los caciques, alcaldes, regidores y demás oficios del pueblo. Otros en el reparo de los taxamanes de un río grande que llaman Vilcamaio, que corre por los confines y faldas

de dicho pueblo. Otros en la conservación de una puente que está en el pueblo de Urcos, en el dicho río de Vilcamaio, a donde van a hacer criznejas y mudarlas de nuevo por sus tiempos para dar pasaje a tan ordinario concurso, como por la mucha gente que por ella pasa; y otros en el aliño de los caminos y de una calzada de las lagunas de Mohina, que está en medio de dicho camino Real de Oropeza, el cual, si asimismo no se previene con cuidado y puntualidad, se imposibilita el común pasaje de todo comercio (Urteaga, 1982, p. 159).

María Rostworowski clasifica los puentes según el material empleado y el tipo de construcción, estableciendo una diferenciación de acuerdo con su importancia. Identifica, por un lado, los puentes que unían las principales vías troncales del Qhapaq Ñan; por otro, aquellos que conectaban rutas entre diversas etnias; y, finalmente, los puentes locales destinados al acceso hacia las chacras de un villorrio o aquellos utilizados durante las épocas de lluvia, cuando la crecida de los ríos impedía el tránsito directo. Asimismo, resalta que las etnias locales se distribuían el trabajo para la construcción y mantenimiento de puentes y oroyas mediante el sistema de la mita, organizado en Hanan y Hurin, ichoc y allauca. Durante el periodo virreinal se mantuvo este método andino de distribución de obligaciones (Rostworowski, 1988, p. 100).

Los puentes colgantes de crizneja durante la época colonial continuaron siendo utilizados. Al inicio de la colonia se impusieron nuevos sistemas de administración relacionados con los tambos, caminos y puentes prehispánicos, apropiándose del manejo que estos habían tenido durante el periodo inca y vinculándolos con los mesones y posadas de arrieros, que pasarían a formar parte del sistema de tránsito y circulación comercial. Para ello, se aprovecharon los antiguos sistemas de organización andina destinados a su mantenimiento.

Los puentes incas, especialmente los colgantes, continuaron siendo aprovechados y adaptados a las nuevas actividades productivas y de dominación colonial, conservando los antiguos parámetros constructivos. Al mismo tiempo, se edificaron otros puentes siguiendo modelos europeos, para lo cual se empleó la mano de obra indígena mediante las formas tradicionales de organización laboral utilizadas para este tipo de trabajos (Mellafe, 2006).

Durante el periodo del Tahuantinsuyo, el río Vilcanota o Willkamayu fue considerado un espacio sagrado. Su origen se encontraba en la Raya (Puno) y recorría territorios como Machu Picchu hasta unirse, en Ayacucho, con el río

Apurímac y formar parte del gran sistema hidrográfico del Amazonas. Durante la época inca, el río Willkamayu recibía ofrendas y sacrificios debido a su importancia como fuente generadora de agua y vida.

John Hyslop, al describir la categorización de los tipos de puentes prehispánicos, establece cuatro grupos principales: drenajes, puentes con estructura de piedra, puentes con superestructura de madera y puentes colgantes de fibra.

Los puentes colgantes de fibra probablemente sean descendientes de las antiguas tradiciones textiles. Eran soluciones especiales y prácticas destinadas a cruzar los ríos, los cuales sorprendieron a los primeros viajeros europeos, al igual que las oroyas o puentes transportadores y los puentes flotantes de totora, considerados inventos andinos. Las ventajas permitían el uso de fibras disponibles en la región central andina, especialmente en lugares donde se presentaban gargantas profundas a lo largo del camino. Su presencia se registra sobre todo en la zona del Qollasuyo, donde alcanzaban distancias considerables, como en el caso del Apurímac, con aproximadamente 45 m de longitud. La desventaja era que sus soportes debían renovarse cada dos años. Para su elaboración se empleaban fibras vegetales provenientes de ramitas, ramas, hierbas y plantas trepadoras, especialmente materiales como lloque nativo, chachacomo, t'asta y chuchauy, además del uso de cuerdas elaboradas con pieles de animales trenzadas. Los puentes colgantes se superponían sobre pilares de piedra (Hyslop, 2014).

Por otra parte, Roel, Hernández y Huamaní (2015), en sus estudios sobre los puentes colgantes, destacan que dichas estructuras estaban compuestas por un conjunto de cables ubicados en la parte inferior, que conformaban el piso del puente, y otros dos cables laterales que cumplían la función de pasamanos. Los cables que formaban el piso normalmente eran tres o cuatro, aunque pudieron haber sido más, ya que se han documentado puentes con un ancho aproximado de dos metros (Roel Mendizábal, Hernández Macedo y Huamaní Rodríguez, 2015).

En el trayecto del imponente río Vilcanota existieron numerosos puentes contruidos sobre bases de piedra, así como puentes colgantes elaborados con diversos materiales y de diferentes dimensiones.

En la zona donde se ubicaba el ayllu Caycay, colindante con el actual distrito de Andahuaylillas y separado por el río Vilcanota, existió el puente denominado Yunkapunku. Esta estructura tuvo una gran importancia, debido a que permitía cruzar hacia el Contisuyo, Collasuyo y Antisuyo, así como acceder a la capital del

Tahuantinsuyo, el Cusco, considerado el ombligo del mundo y centro político del Imperio inca.

Según la memoria transmitida por los abuelos, los ayllus de Ccatcca, desde épocas ancestrales, participaron en la renovación del puente mediante el aporte de materiales. Para ello, trasladaban hasta Caycay ramas de arbustos nativos como lloque, queuña, q'oya, tintín y mora, utilizadas para elaborar las gruesas cuerdas trenzadas denominadas, hasta la actualidad, simp'a chakas.

2.3.2. Antecedentes etnográficos

Para contextualizar y comprender la tecnología constructiva del puente colgante de Yunkapunku, ubicado sobre el río Vilcanota, es necesario aproximarse al contexto social en el que se desarrollaba su construcción. Según diversas fuentes, los ayllus o comunidades de Ccatcca constituyeron uno de los elementos fundamentales para la elaboración y renovación de estos puentes desde tiempos prehispánicos.

En este proceso, los runas pertenecientes a los grandes ayllus de Qollana Ccatccapampa, Qaywa Ccopi, Yaqacheta y otras comunidades del distrito de Ccatcca se organizaban mediante la elección de autoridades tradicionales encargadas de dirigir los trabajos de las chakas: el chaka kuraka y los chaka yanapakuykuna en cada ayllu. Dentro de esta organización, el ayllu Ccatccapampa asumía el rol de qollana o líder del trabajo colectivo; el ayllu Qaywa Ccopi participaba como ayllu acompañante; y el ayllu Yaqacheta cumplía la función de sulk'a yanapakuq (Ministerio de Cultura).

Los participantes se movilizaban hacia Caycay a pie, llevando las ramas y los alimentos necesarios, acompañados por sus esposas y con música tradicional. Este desplazamiento se realizaba días antes del 24 de junio. Durante ese periodo se elaboraban y trenzaban las chakas; posteriormente, estas eran sometidas a pruebas de resistencia mediante el estiramiento y la tensión de las fibras. Las chakas consideradas más resistentes eran entregadas a los chaka ruwaq, encargados de la construcción del puente Yunkapunku.

Una vez concluida la renovación del puente, los hombres de Ccatcca retornaban a sus comunidades para elaborar sus propias chakas y trasladarlas a la capital distrital, donde se realizaba el Chakachutay, actividad dirigida por sus chaka kurakas. El inicio del chaka chutay correspondía al ayllu Ccatccapampa, debido a su condición de qollana o ayllu líder; posteriormente, se procedía con el

traslado de las chakas del ayllu Ccopi y de los demás ayllus, como expresión de respeto hacia las jerarquías establecidas y reconocimiento de la resistencia de los materiales aportados.

Figura 14. Tradicional “Chakachutay” durante la acción del trenzado de fibras.



Nota. En este punto se abordarán los aspectos superficiales de esta expresión cultural propia del distrito de Ccatcca, en la cual se realiza una prueba de resistencia de materiales destinados a la construcción de puentes incas. Sin embargo, esta parafernalia cultural conlleva elementos como la música, la vestimenta, herramientas particulares y, sobre todo, la participación representativa de personas provenientes de diversas comunidades campesinas poseedoras de saberes ancestrales; una actividad que ha persistido a través del tiempo.

Los antiguos habitantes de Ccatcca compartían el principio de la dualidad de opuestos complementarios: izquierda y derecha, arriba y abajo, varón y mujer, Hanan y Urin. Este principio se expresaba tanto en el pensamiento simbólico como en la organización social y en la división del espacio y los territorios en dos mitades. En este sentido, durante el Chakachutay participaban las comunidades pertenecientes a los ayllus del Urin, ubicados en la parte baja, junto con las comunidades de los ayllus del Hanan, correspondientes a la parte alta.

Figura 15. Traslado del chaka para el tradicional “Chakachutay”: acción de jalar y medir su resistencia – Ccatcca.



Nota. Poblador de Ccatcca trasladando las chakas hacia la ceremonia de resistencia, con la finalidad de verificar la dureza y la calidad del trabajo realizado, previo a su colocación definitiva en el puente.

A la llegada de los españoles, la instalación y mantenimiento del puente colgante entre Caicay y Andahuaylillas continuaron vigentes; los ayllus de Ccatcca siguieron aportando las chakas necesarias para la construcción y renovación de esta infraestructura.

Como parte del proceso de evangelización, se incorporó la devoción a San Juan Bautista, patrono de los pastores de ovinos. En este contexto, los sacerdotes de la época establecieron una asociación simbólica entre las chakas o sogas gruesas y las trenzas de San Juan Bautista, con las cuales, según la tradición religiosa introducida, el santo habría jugado durante su infancia.

Esta costumbre del *chaka ruway* y el posterior Chakachutay en Ccatcca, así como el trabajo de instalación del puente colgante en Caicay, fueron liderados por los alcaldes de varas, el mandón y los regidores, nuevas autoridades incorporadas durante el periodo colonial en reemplazo de los kurakas. En la práctica, estas autoridades asumieron funciones semejantes a las que anteriormente

desempeñaban los kurakas, aunque bajo nuevas denominaciones y dentro de la estructura administrativa colonial.

Durante los primeros años de la República continuó el trabajo de los ayllus de Ccatcca en la instalación y renovación del puente colgante entre Caicay y Andahuaylillas, así como en la realización del Chakachutay en Ccatcca.

Figura 16. Ilustración de un puente inca.



Nota. Ilustración de Martín de Murúa (aprox. 1600 d. C.), quien muestra claramente la forma de los puentes, así como las partes que conforman un puente prehispánico. Esta representación brinda información relevante para realizar una reconstrucción hipotética de los puentes colgantes. Fuente: fray Martín de Murúa.

Aproximadamente entre los años 1920 y 1940, en el sector de Huamputio, perteneciente al distrito de Caicay, se instaló primero un puente de madera y posteriormente uno de acero. Como consecuencia de ello, el puente colgante de Yunkapunku perdió progresivamente su importancia y disminuyó su uso. De esta manera, la tradición asociada a su construcción y la tecnología del tejido de puentes fueron quedando en desuso con el transcurso del tiempo.

En la década de 1970, hasta antes de la Reforma Agraria, las autoridades tradicionales, conocidas como los varayoc de Ccatcca y de la región del Cusco, dirigían y conducían los ayllus. Posteriormente, con la Reforma Agraria

implementada por el general Juan Velasco Alvarado, estas autoridades fueron reemplazadas por las directivas comunales. No obstante, las organizaciones de varayoc continuaron asumiendo responsabilidades en el desarrollo de actividades comunitarias, como las faenas, asambleas y el Chakachutay. Para ello, en asambleas generales se elegían a los chaka varayoc, entre ellos: el chaka alcalde, el chaka mandón y los chaka regidores, quienes cumplían funciones específicas durante el desarrollo del Chakachutay.

Entre las décadas de 1990 y 2000, los varayoc fueron dejando progresivamente sus funciones debido a la influencia de factores externos. En este nuevo contexto, las juntas directivas comunales asumieron la responsabilidad de elegir al chaka alcalde, chaka mandón y chaka regidores mediante sus respectivas asambleas generales.

Como parte de los antecedentes etnográficos, también se analizarán experiencias de construcción de puentes colgantes desarrolladas en diferentes lugares del Perú que mantienen esta tradición hasta la actualidad. Estos casos permiten comprender mejor el proceso constructivo y la organización social vinculada al puente colgante de Yunkapunku.

El puente colgante de Q'eswachaka (Canas-Cusco)

En el Perú se conserva la tradición de construcción de puentes colgantes elaborados con fibra vegetal en la cuenca alta del río Apurímac, particularmente en comunidades como Chocayhua y Pampachiri. Cada segundo domingo de junio, los comuneros participan colectivamente en la renovación del puente, actividad que con el paso del tiempo se ha convertido en una festividad reconocida a nivel nacional e internacional.

Los investigadores Joseph A. Bernabé Romero y Guillermo Orellana Mauricio señalan lo siguiente:

La construcción del puente de Q'eswachaka implica la elaboración de sogas de una variedad de ichu que en la zona denominan como q'oya, que es un pastizal muy resistente al calor y al frío. El primer día se celebra un rito al Apu Quinsallawí; este rito se realiza durante el amanecer. Mientras esto sucede, se acopia el qoya ichu, que luego se trenza en soguillas denominadas q'eswas. La actividad del trenzado la realizan las mujeres bajo la supervisión de un chakaruwaq o especialista en el tejido del puente. Se trenzan aproximadamente 30

000 metros de sogas, las cuales son llevadas luego a las inmediaciones de los estribos, donde se confeccionan las sogas madres o también denominadas turus o durus. Para la confección de las seis sogas principales (cuatro para el piso y dos para los pasamanos) se necesitan tres sogas medianas o q'eswas, para lo cual se requieren 30 q'eswas".

Durante el segundo día se desmonta la estructura de ichu del puente antiguo y se amarran las seis sogas gruesas que constituyen la base de la estructura del puente nuevo. Estas son trasladadas hacia ambos estribos para ser fijadas en los tornillos o vigas. En esta labor participan todos los comuneros de ambas comunidades, quienes colaboran en el tensado. Posteriormente, se inicia el tejido del puente desde ambos estribos hasta finalizar en el tinku o punto medio, donde el simbolismo andino se renueva, pues ambas partes se unen para concretar el objetivo común: la construcción del puente de Q'eswachaka. El tercer día se culminan los pasamanos y la masta, una especie de alfombra tejida con tallos o ramas que se coloca sobre la superficie por donde se caminará. El puente mide 28 m de largo y 1,20 m de ancho.

El puente Sarhua Chaka (Sarhua-Ayacucho)

Este puente fue reconstruido en el año 2010 como parte de la festividad tradicional del distrito de Sarhua, ubicado en la confluencia del río Pampas. Esta celebración es conocida como la tradición del Tinkuq y su reconstrucción se desarrolla durante cinco días mediante una organización comunal. Para ello, los pobladores designan una autoridad denominada "chaka vara" (autoridad del puente).

Durante el primer día, el chaka kamayuq o puentero realiza el compromiso con la comunidad mediante la entrega de un vaso de trago. Esta autoridad visita las viviendas de los comuneros solicitando su participación en el Tinkuq y convocándolos a la faena de reconstrucción del puente.

En el segundo día, los comuneros trenzan las 23 aqara o sogas elaboradas con pichus, arbustos silvestres que crecen en las orillas de los ríos y quebradas. Las aqara se trenzan hasta alcanzar entre 70 y 80 metros de longitud cada una; con 15 de ellas se elaboran las tres trenzas del pampan o piso del puente y con ocho las dos rikras o pasamanos. De esta manera se obtienen las sogas principales, que luego son amarradas en ambos estribos o pukaras, sobre cuatro troncos, dos en cada estribo, denominados puma kullu.

En el tercer día culmina el proceso de trenzado o simpay y, además, se inicia el tejido de una de las tres simpa pampan. Este día representa el momento de

mayor competencia simbólica entre los ayllus. En el cuarto día se colocan las cinco simpas pampan sobre los estribos o pukaras y posteriormente se realiza el estiramiento y tensado de las mismas. Asimismo, se colocan las rikra en sus respectivos pukaras y se instalan los puma kullu, grandes troncos donde se sujetan las cinco sogas principales o simpa pampan”.

Para el tejido del puente se utiliza una fibra vegetal obtenida de los arbustos que crecen a orillas del río, denominada pichus. Primero se reparan los pukaras o estribos, que presentan la apariencia de una construcción piramidal truncada, elevada desde las orillas del río hasta la parte superior donde se ubican los puntos de sujeción. En el caso del puente de Sarhua, estos presentan una variación particular en los amarres denominados puma kullu. La estructura del puente alcanza aproximadamente entre 45 y 47 metros de longitud.

Construcción del puente colgante de Pukayaku

La reconstrucción del puente de Pukayaku se inicia con la recolección de pencas de maguey de color azul y la extracción de su fibra para la elaboración de las cuerdas.

Para la elaboración de la sogá se utilizó la fibra de la planta conocida como maguey, cabuya, agave americana o penca azul. Para la obtención de la fibra y posteriormente las sogas básicas del puente, se emplea una estructura compuesta por seis cables principales que sirven de soporte a todo el tejido realizado sobre este armazón. El largo de la sogá utilizada como estructura del puente alcanza los 60 m, con la finalidad de efectuar los amarres correspondientes en los estribos.

Para la elaboración de una sogá madre o “peso” se requieren 36 sogas básicas de 80 m cada una. Estas son trenzadas para formar tres sogas compuestas de 12 sogas cada una; posteriormente, estas tres sogas compuestas se vuelven a trenzar y conforman una sogá compleja denominada peso.

Para la elaboración de los pasamanos se requieren 30 sogas básicas de 80 m cada una, con las cuales se elaboran dos sogas compuestas de 15 sogas cada una. Finalmente, ambas son trenzadas para conformar una sogá compleja que dará origen al pasamano.

Características

Dos estribos: El puente colgante de Pukayaku se compone de dos estribos ubicados en ambas márgenes del río Yanamayo. Cada estribo está formado por una estructura de planta rectangular de 3 m de largo por 2 m de ancho, dejando un espacio abierto rectangular donde se ubican, en el subsuelo, las dos vigas o “tornillos”, cada una con 30 cm de diámetro.

En la parte frontal de la estructura se encuentran dos muros que sobresalen verticalmente, dejando un espacio abierto de 45 cm que funciona como vano del puente. Estas dos estructuras presentan en la parte superior una abertura de 10 cm destinada al soporte de la soga del pasamano.

Estructuras del puente colgante

Dos sogas principales para los pasamanos: Están compuestas por dos cables gruesos que se extienden desde la parte superior de los estribos. Poseen una longitud de 45 m, correspondiente a la luz real del puente, y son sujetadas a los tornillos o vigas. Su función es servir como apoyo para las manos durante el cruce del puente.

Cuatro sogas principales para los pesos: Están conformadas por cuatro cables gruesos de 60 m de longitud que se amarran a las vigas o tornillos y se extienden a lo largo de toda la luz del puente desde la parte inferior de los estribos. Cumplen la función de soporte o piso del puente y, junto con los pasamanos, conforman la estructura principal del puente colgante, sobre la cual se integran los demás elementos constructivos.

Cirpas: Son soguillas delgadas que se tejen entre una bracara y el peso lateral. Se amarran verticalmente cada 10 cm a lo largo del puente y se distribuyen a ambos lados de la estructura.

Trabas: Son soguillas gruesas que se tejen entre los pesos y permiten otorgar mayor solidez al piso del puente. Asimismo, evitan que los pesos se separen entre sí. Se colocan aproximadamente cada 40 o 50 cm.

Callapos: Son troncos delgados de 3 a 4 cm de diámetro que se colocan transversalmente entre los pesos. Cumplen la función de amarre y proporcionan mayor seguridad a la base del puente.

Masta: Está conformada por ramas tejidas con una soguilla muy delgada, cubriendo los pesos y las trabas. Cumple la función de superficie o piso del puente por donde transitan las personas.

Estos puentes constituyen un claro ejemplo de la permanencia de la tecnología constructiva prehispánica a través del tiempo. En la actualidad, corresponde recuperar la construcción del puente de Yunkapunku, debido a que comparte, en gran medida, patrones constructivos con estas estructuras tradicionales.

2.3.3. Antecedentes arqueológicos

La existencia de puentes prehispánicos en el Perú evidencia la importancia de una organización social estructurada, capaz de facilitar su construcción, mantenimiento y administración. Estas estructuras no solo permitieron superar obstáculos naturales, sino que también desempeñaron un papel fundamental en la articulación de pueblos y territorios, influyendo en diversas dinámicas sociales, económicas y políticas.

De acuerdo con su relevancia histórica y tecnológica, las investigaciones arqueológicas sobre los puentes prehispánicos aún son limitadas. Sin embargo, el Proyecto Qhapaq Ñan ha desarrollado trabajos orientados a su conservación y estudio. Entre estos destaca el puente Maukachaka, una estructura que articulaba el Cusco con los Andes orientales y la selva de Paucartambo, evidenciando su importancia dentro de la red vial del Antisuyu. Asimismo, existen algunas investigaciones desarrolladas en el valle del Cusco que permiten aproximarse al conocimiento de estas infraestructuras.

Respecto al puente Maukachaka, Huayllani señala:

(...) dos estribos del puente Maukachaka, ubicados a ambas márgenes del río Vilcanota, (...) Con respecto al estribo de la margen izquierda, se encuentra localizado entre las coordenadas UTM: E: 191852, N: 8513939, altura 2,998 msnm., constituido por una estructura cuadrangular que sirvió como soporte y estribo del puente prehispánico, que se

asienta sobre un afloramiento rocoso, con un ancho de 5.00 m y una longitud promedio de 8.00 m, y una altura de 6.50 m. Los muros laterales del estribo se encuentran dispuestos en una hilera de forma trapezoidal y están constituidos por elementos líticos de regular y gran tamaño (de entre 0.30 m por 0.50 m y 0.50 por 0.80 m), canteados y de campo, unidos con mortero de barro de aparejo rústico. En cambio, un gran porcentaje del muro frontal del estribo ha colapsado, dejando ver el relleno compuesto de piedras, grava y tierra entremezclada (Huayllani, 2002, p. 7).

Años más tarde, durante la ejecución del proyecto de investigación arqueológica sin excavación del sistema vial andino Ruta Kaninkunka, Pikillapta y Espiritupampa, desarrollado en la región del Cusco en el año 2015, los investigadores y su equipo de campo lograron identificar, entre las localidades de Pisac y Coya, un camino principal hacia el Antisuyu. En este espacio se registraron: “(...) los estribos del puente de Maukachaka y su articulación con el camino principal al Antisuyu que se desplaza por el sector de Chacachimpa en dirección oeste” (Auccapuro, 2015, p. 109).

En el año 2005, el Proyecto Qhapaq Ñan realizó investigaciones y trabajos de restauración del puente Q’eswachaka. Para ello, se consideró el levantamiento topográfico del sitio arqueológico efectuado en 2004 bajo la dirección de Francisco Solís Díaz, mediante el cual se delimitó un área de 6,19 hectáreas y un perímetro de 1093,61 m.

Al respecto, Solís señala:

(...) el sitio arqueológico delimitado es muy importante porque representa la única evidencia vigente de puentes incas mantenida periódicamente por los lugareños. El puente no es solo importante por su tecnología constructiva, que ya sufrió modificaciones arquitectónicas en la colonia, sino que actualmente mantiene toda su infraestructura, probablemente con algunas modificaciones, conservada y restituida anualmente por los campesinos del lugar con toda la tecnología tradicional. Según los documentos cronísticos, fue construido por Pachacútec y su finalidad debió ser enlazar pueblos pastoriles (Solís, 2004, p. 9).

El puente Q’eswachaka ha sido objeto de numerosas investigaciones arqueológicas y etnográficas. El Proyecto Qhapaq Ñan ejecutó en 2005 el proyecto denominado “Restauración y puesta en valor del puente”. Asimismo, entre

los años 1997 y 1998 se recopiló información relacionada con las ceremonias y rituales anuales vinculados con su renovación, lo que permitió comprender cómo las comunidades conservan conocimientos tecnológicos tradicionales y mantienen prácticas sociales de larga continuidad histórica relacionadas con su mantenimiento.

También se realizaron trabajos de restauración del puente Yunkapunku, ubicado sobre el río Vilcanota, entre Caicay y Andahuaylillas. La recuperación de esta tecnología prehispánica buscó salvaguardar el patrimonio inmueble, destacando su importancia dentro de la integración regional del Antisuyu y su relación con los sistemas políticos y administrativos del Tahuantinsuyo. Sin embargo, actualmente esta infraestructura se encuentra en estado de abandono. Al respecto, García señala:

La construcción del puente obedece a un patrón tecnológico que posiblemente se realizó en otros ríos, formando de esta manera la única tipología en construcciones de un solo tramo. Los puentes en el río Vilcanota durante el Tahuantinsuyo fueron construidos muy posiblemente en las partes más angostas (de un solo tramo), mientras que en los sectores más abiertos se construyeron en dos tramos (puente inca de Ollantaytambo, Chuquichaca) (García, 2010, p. 16).

Puente inca Chakasimp'a (Combapata): El puente es de tipo colgante, con estribos de mampostería ubicados en ambas márgenes del río Salcca, construidos utilizando arenisca, andesita y diorita. Los estribos sostienen tensores elaborados con fibra vegetal, mientras que la pasarela está conformada por ramas dispuestas en forma de parábola invertida. Presenta una longitud de 38 m, un ancho de 1,50 m y una altura aproximada de 7 m.

Puente inca de Checacupe: El puente es de tipo colgante y está sostenido por dos estribos anclados en ambas márgenes del río, asentados sobre un sistema de aterrazamiento elaborado en roca andesita. Los muros de los estribos fueron construidos mediante mampostería rústica con mortero de barro, empleando andesita y areniscas. Las cajas de anclaje presentan una forma trapezoidal y el acceso hacia ellas se realiza mediante escalinatas de 3 m de ancho y 5,5 m de largo. La pasarela, con una longitud de 19 m y un ancho de 1,40 m, originalmente estuvo elaborada con fibras vegetales y presenta una curvatura en forma de parábola invertida.

La existencia de estos puentes evidencia que en el Tahuantinsuyo existió un conocimiento avanzado sobre la construcción de estructuras de conexión, lo cual demuestra la capacidad organizativa del Estado inca y la habilidad técnica de sus constructores para adaptarse a diversas condiciones geográficas.

A continuación, se analizarán algunos sitios relacionados con el área de estudio, vinculados con los caminos del Qhapaq Ñan hacia el Antisuyu.

Cuadrante A de Ocongate: sitio arqueológico Almayoqwasi, invertebrados de Pucacocha, comunidad Huayna Ausangate. El sitio arqueológico Almayoqwasi, ubicado en la comunidad de Huayna Ausangate, presenta un área aproximada de 150 m² y carece de antecedentes de investigación. Está conformado por tres estructuras de planta circular adosadas a una roca, distribuidas alrededor de esta. El material arqueológico recuperado corresponde al periodo inca (p. 60).

Como se mencionó anteriormente, una de las principales semejanzas entre los sitios analizados corresponde a la presencia de estructuras circulares, así como otros elementos constructivos comunes, entre ellos el tipo de mampostería empleada.

Espinoza (1987), en su tesis, realizó el reconocimiento de restos arqueológicos en las zonas de Cupi y Antaqaqa. Sobre el complejo arqueológico de Cupi señala:

En primer lugar, está el complejo arqueológico de Cupi, al oeste de la capital del distrito, en el flanco derecho del río Mapacho. Se trata de una población preinca, construida en la cumbre misma del cerro Cupi Saywa. El estilo de las construcciones de este tipo es circular, con puertas y ventanas trapezoidales. El material empleado es piedra y barro. Las casas solo presentan forma de chullpas monumentales, con acabados armónicos y señoriales. Parece que los antiguos habitantes de Cupi conocieron una técnica original de alcantarillado. Aún quedan unas canaletas que bajan del poblado y van hacia la pendiente del Mapacho. Los lugareños afirman que, si se excava el piso, se han de encontrar canaletas de piedra perfectamente orientadas hacia el río. Es por ellas por donde los antiguos habitantes de Cupi subían el agua de la quebrada (Espinoza, 1987, p. 18).

Respecto a las evidencias funerarias ubicadas en la zona, el autor menciona:

De todas las cuevas, la más impresionante es una que queda al pie del caserío Patapallpa. Longitudinalmente, esta cueva queda a cuatro kilómetros del mismo Ocongate. Pero, al encontrarse en la otra banda del río, en un desfiladero peligroso, resulta sumamente

difícil acercarse hasta la misma boca rocosa. Allí están centradas suntuosamente vestidas alrededor de 20 momias, ricamente ataviadas con textiles tradicionales prehispánicos. Todas con la mirada hacia un punto geográfico específico (tradicionalmente vinculado al nevado Ausangate o hacia el valle sagrado) (Espinoza, 1987, p. 23).

Este tipo de relatos refleja la continuidad de prácticas funerarias incas y preincaicas relacionadas con el entierro de los ancestros en cuevas y acantilados, conocidos como machay, considerados espacios sagrados vinculados con la veneración de los Apus. Estos lugares, en muchos casos, se encontraban asociados a zonas de tránsito y pasos naturales cercanos a los cursos de agua, evidenciando la estrecha relación entre paisaje, memoria ancestral y organización territorial andina.

Figura 17. Fotografía del puente de Huayllabamba, Urubamba.



Nota. Colección fotográfica en la que se muestra un puente colgante con características similares en cuanto a la tecnología constructiva y la elaboración de las chakas, tirantes y cuerdas principales denominadas “simp’as”, técnicas que en la actualidad continúan desarrollándose en el distrito de Ccatcca. Estas evidencias permiten corroborar la permanencia y aplicación de conocimientos ancestrales vinculados con su elaboración y técnica constructiva, en relación con otros puentes del valle del Cusco.

Figura 18. Fotografía del puente colgante de Huayllabamba, Urubamba.



Nota. Se pueden observar los elementos que forman parte del puente construido con tecnología prehispánica, registrado por Ephraim George Squier en 1864. Asimismo, se muestran los materiales empleados en su elaboración.

Figura 19. Fotografía del puente de Ocongate sobre el río Mapacho.



Nota. Puente de sogas en Ocongate. En esta imagen se muestra claramente la dimensión, las características constructivas y el estilo del puente, permitiendo apreciar sus principales elementos y configuración estructural.

Figura 20. Puente colgante sobre el río Pampas.



Nota. Se observan en la ilustración de Squier los elementos constitutivos de un puente prehispánico sobre el río Apurímac, registrado por E. G. Squier en 1864.

Figura 21. Puente colgante sobre el río Pampas.



Nota. Puente colgante sobre el río Pampas, registrado por E. G. Squier en 1864.

Figura 22. Puente colgante sobre el río Pampas.



Nota. Puente colgante sobre el río Pampas, registrado por E. G. Squier en 1864.

Figura 23. Puente de tres estribos con acondicionamiento de materiales.



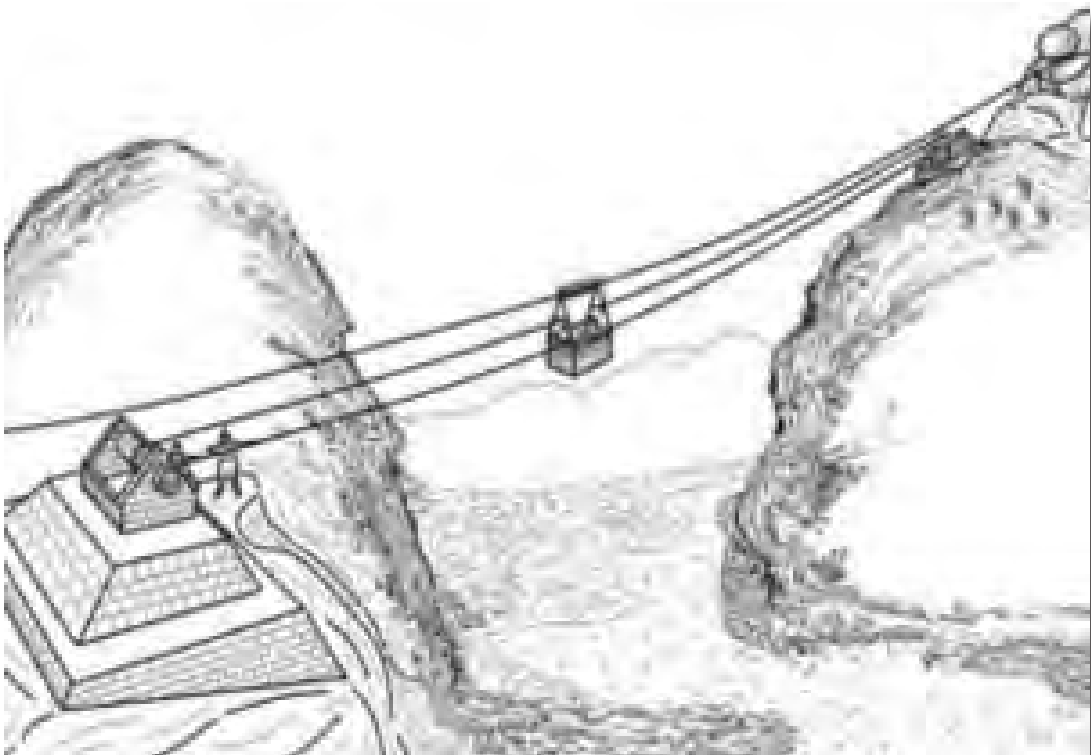
Nota. Puente de tres estribos en Ollantaytambo, que actualmente presenta modificaciones realizadas con materiales contemporáneos.

Figura 24. Puente de tipo oroya.



Nota. Ilustración del Museo de Arte de Lima (MALI) titulada “Oroja” (or basket to cross rivers hanging from a rope), acuarela sobre papel de autor anónimo, realizada aproximadamente entre 1827 y 1841.

Figura 25. Puente de tipo oroya.



Nota. Ilustración del tipo de puente oroya, de autor desconocido.

La presente recopilación de información se realiza con la finalidad de aproximarnos al tipo de puente prehispánico dentro del cual podría clasificarse el objeto de estudio de la presente investigación.

A partir de los datos obtenidos en esta revisión, se puede señalar que el puente estudiado corresponde a una tipología de puente prehispánico compuesto por dos estribos, cuyas *chakas* eran elaboradas mediante el uso de diversas plantas nativas propias de cada zona. Asimismo, se evidencia que los materiales empleados presentaban variaciones de acuerdo con el contexto geográfico y ecológico, siendo reemplazados periódicamente como parte de las labores de mantenimiento y conservación de la estructura.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

3.1.1. Localización política y geográfica

El área de estudio se encuentra ubicada políticamente dentro de los límites del distrito de Andahuaylillas, colindante con el distrito de Caicay. Geográficamente, se localiza dentro de la cuenca del río Vilcanota, en el tramo comprendido entre las localidades de Urcos y Calca.

El distrito de Andahuaylillas es uno de los doce distritos que conforman la provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco. Se encuentra ubicado a 39,6 km al sureste de la ciudad del Cusco. Posee una superficie aproximada de 86 km² y su capital distrital se encuentra a una altitud de 3129 m s. n. m.

Geográficamente, se ubica en el altiplano occidental, en la margen izquierda de la cuenca del río Vilcanota. Presenta una configuración topográfica con altitudes variables que oscilan entre los 3095 y 4700 m s. n. m. Se localiza entre las coordenadas centrales UTM (WGS 84): E 210173.98 y N 848683.

Límites geográficos

Los límites políticos del distrito de Andahuaylillas son los siguientes:

- **Por el norte:** limita con el distrito de Caicay (provincia de Paucartambo).
- **Por el sur:** limita con los distritos de Huaro (provincia de Quispicanchi) y Rondocan (provincia de Acomayo).
- **Por el este:** limita con el distrito de Urcos (provincia de Quispicanchi).
- **Por el oeste:** limita con el distrito de Lucre (provincia de Quispicanchi).

Extensión territorial

El distrito de Andahuaylillas posee una extensión territorial aproximada de 84,6 km².

Presenta una temperatura mínima promedio de 3,57 °C y una temperatura máxima promedio de 18,93 °C, con una temperatura media anual aproximada de

12 °C. Asimismo, registra una precipitación media anual de 599,25 mm/año y una humedad relativa media de 40 %.

Clima

El clima del distrito de Andahuaylillas corresponde a la clasificación de semiseco semifrío con invierno seco. Según los registros climáticos disponibles, la temperatura media máxima mensual se presentó en noviembre del año 2008, alcanzando los 24,27 °C, mientras que la temperatura media mínima mensual se registró en junio del mismo año, con 4,40 °C. Asimismo, se cuenta con registros correspondientes a los parámetros de precipitación total mensual.

El clima del distrito se caracteriza por la presencia de dos épocas claramente diferenciadas. Por un lado, la época de lluvias, que se inicia aproximadamente en el mes de agosto y se intensifica hasta diciembre, periodo asociado al inicio de las actividades agrícolas de siembra. Por otro lado, se encuentra la época seca, que coincide con los periodos de cosecha, principalmente del maíz, desarrollados entre los meses de abril y agosto.

Accesos

El distrito de Andahuaylillas se encuentra ubicado en la margen izquierda de la cuenca media-alta del río Vilcanota, a una distancia aproximada de 36 km de la ciudad del Cusco. El acceso principal se realiza mediante la vía asfaltada Cusco–Urcos, con un tiempo aproximado de 45 minutos mediante transporte urbano desde la ciudad del Cusco.

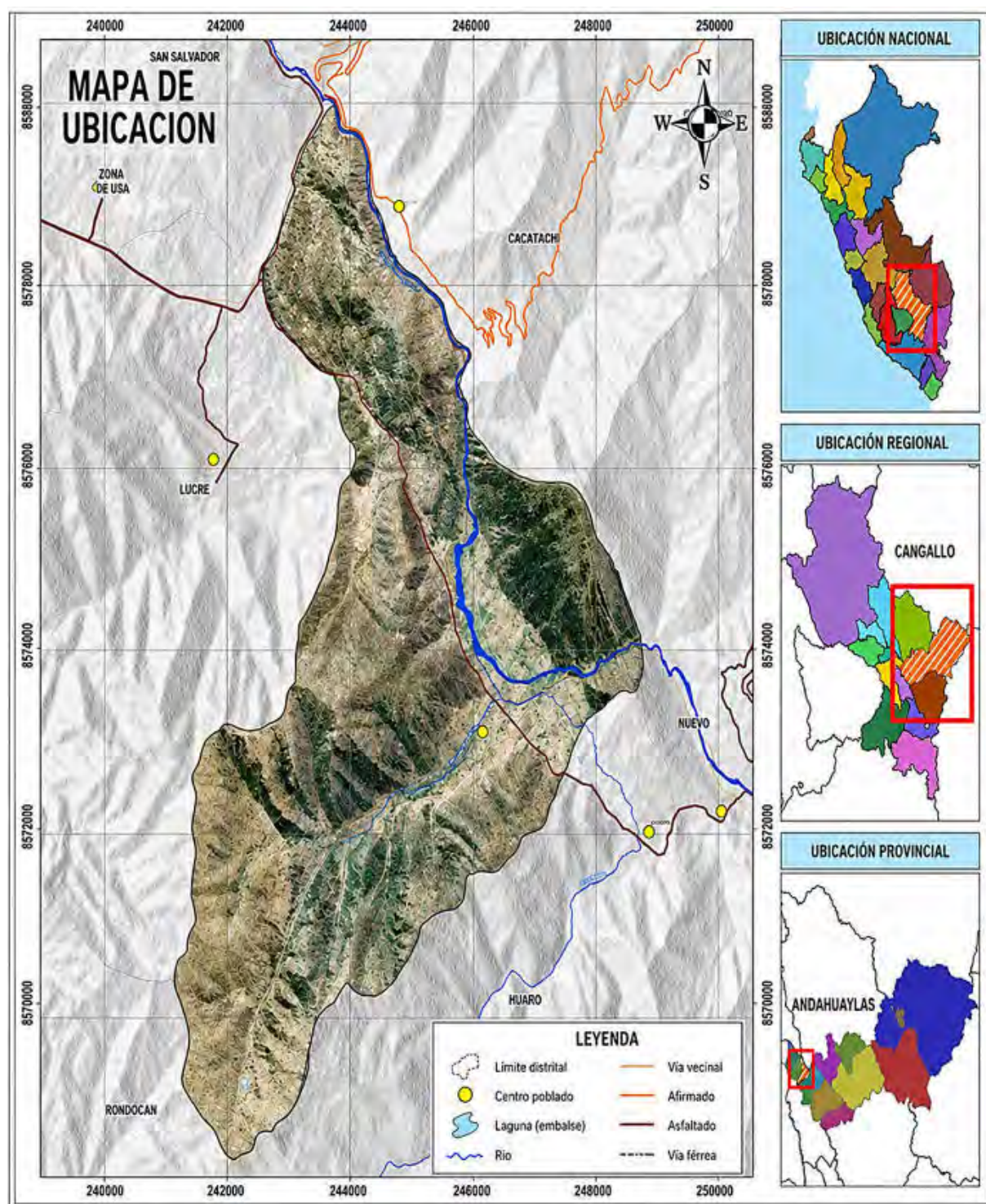
Ruta: Cusco – Andahuaylillas

- Distancia: 36,5 km.
- Tipo de vía: Carretera asfaltada.
- Descripción: Tramo de doble vía, en buenas condiciones de transitabilidad.
- Tiempo estimado de viaje: 45 minutos.

Referente al transporte, existen unidades de servicio de transporte interprovincial que cubren esta ruta, así como buses y automóviles que parten desde la ciudad del Cusco. Desde la capital del distrito de Andahuaylillas, el servicio de transporte hacia las diferentes comunidades es esporádico, debido a que la cercanía entre estas hace que la población se movilice, principalmente, a pie. De esta manera, es posible llegar al área de estudio desde la localidad de Piñipampa (cerca de Rumicolca). Desde este sector, se debe continuar a pie siguiendo la línea férrea en dirección al río Vilcanota durante aproximadamente 25 a 30 minutos, hasta llegar a las estructuras del puente Yunkapunku.

El sistema vial del distrito ha experimentado mejoras en la actualidad gracias a la intervención de la municipalidad distrital, mediante el mantenimiento y la apertura de nuevas vías de acceso hacia los centros poblados y comunidades del ámbito distrital. Tal es el caso de la apertura de la trocha carrozable que conecta la comunidad de Ccollotaro, perteneciente al distrito de Caicay, con la localidad de Piñipampa, pasando por el sitio arqueológico de Muyu Muyu. Esta vía atraviesa el puente de estructura metálica instalado sobre el río Vilcanota, ubicado al costado del puente Yunkapunku. No obstante, ninguna de las vías del distrito se encuentra asfaltada, con excepción de la carretera interprovincial.

Figura 26. Información cartográfica y estadística



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

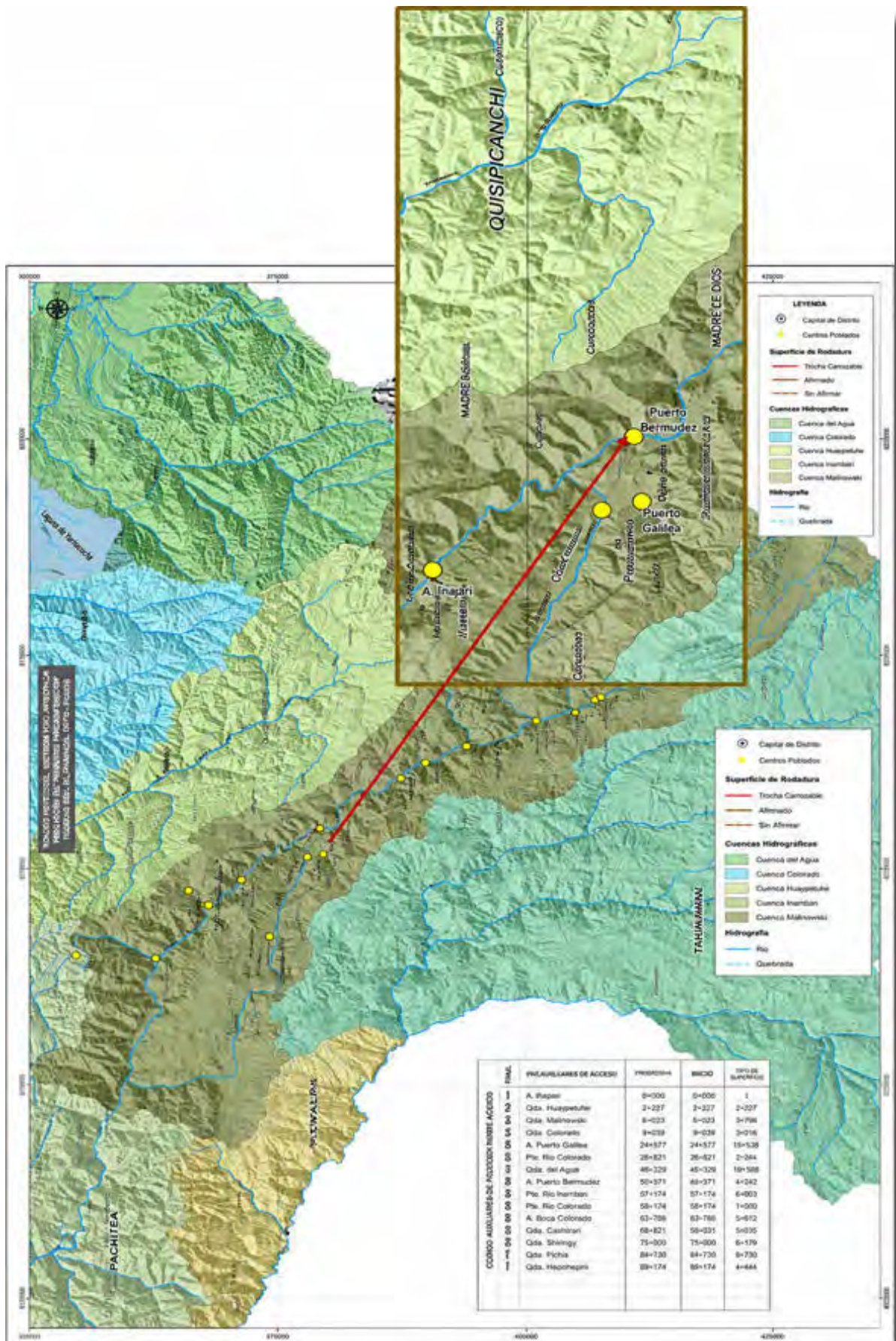
Figura 27. Ubicación geográfica del puente colgante Yunkapunku.



Figura 28. Puente colgante Yunkapunku.



Figura 29. Evidencias estructurales de puentes prehispánicos.



Acceso al sitio de estudio

El principal acceso al sitio de estudio se realiza por la carretera asfaltada que se dirige hacia el sur y se desvía desde la laguna de Huacarpay en dirección a la provincia de Paucartambo. El recorrido continúa por el puente de Huambutio, atraviesa el distrito de Caicay y la comunidad de Ccollotaro, siguiendo la ribera del río durante aproximadamente 10 minutos. Desde este punto, el acceso se realiza mediante una trocha carrozable que conduce directamente al sitio de estudio.

El otro acceso es a pie desde la localidad de Piñipampa, siguiendo la línea férrea que conduce hasta el sitio, pasando por el sitio arqueológico de Muyu Muyu. No obstante, en la actualidad existe una vía carrozable recientemente habilitada que llega directamente al área de estudio. Este recorrido tiene una duración aproximada de 30 minutos.

Recursos de agua

El sistema hidrológico de Andahuaylillas pertenece a la cuenca del río Vilcanota, que divide el territorio en dos sectores. En su margen izquierda se encuentra la microcuenca de Manccomayo, conformada por diversos riachuelos que favorecen el desarrollo de las comunidades asentadas en su entorno. Esta microcuenca posee una extensión de 39.95 km² y se caracteriza por ser relativamente pequeña y simétrica. Si bien algunas comunidades cuentan con un microclima favorable y adecuadas reservas de agua, existen también centros poblados donde la disponibilidad de este recurso para el consumo humano y las actividades agrícolas es insuficiente, lo que constituye un desafío para la gestión hídrica.

Asimismo, existen ríos de régimen temporal, como el Manccomayo y el Huaro. El distrito también cuenta con diversos ojos de agua, entre los que destacan Quinsapuquio, Canchis, Nihuacuchu, Chilcapujio, Lluchayoc, Ccotopujio, Mutycancha, Samborniyoc, Huchuycanari, Hatuncanari, Sajratocco, Samborniyoc Huayco, Mancopampa, Llaullioc Huayco y Yurac Cancha.

Recurso de suelo

El distrito de Andahuaylillas presenta una diversidad de pisos ecológicos que favorecen la existencia de diferentes microclimas y de suelos ricos en materia

orgánica, los cuales poseen una elevada fertilidad y permiten una adecuada producción agrícola, principalmente de maíz, papa y hortalizas. Asimismo, cuenta con suelos arcillosos que favorecen el desarrollo de la tradicional elaboración de tejas en el centro poblado de Piñipampa, actividad cuya práctica se remonta a la época prehispánica. Los suelos de mayor aptitud agrícola se localizan en las zonas bajas del distrito, próximas al cauce del río Vilcanota y al río Manccomayo.

El suelo constituye uno de los recursos naturales más importantes para la población rural, ya que a través de él se satisfacen diversas necesidades y se obtiene la materia prima para el desarrollo de actividades agropecuarias, mineras, industriales, urbanas, entre otras.

En las partes bajas se practica una agricultura basada en cortos períodos de cultivo y prolongados períodos de descanso del suelo, dejando áreas destinadas al pastoreo dentro de un sistema de rotación colectiva denominado *laymes*, el cual se desarrolla en ciclos de cuatro años antes de la preparación del terreno y la nueva siembra.

Características geológicas

El territorio presenta características geomorfológicas variadas, determinadas por las condiciones fisiográficas y litológicas de la zona. En términos generales, el distrito de Andahuaylillas se caracteriza por una topografía heterogénea y accidentada.

Contexto social

Población

La población del distrito de Andahuaylillas, incluyendo todas sus comunidades, asciende a 4,239 habitantes, según los resultados del Censo Nacional realizado por el INEI en 2017. Asimismo, presenta una densidad poblacional de 58.39 hab./km², de acuerdo con la información proporcionada por el INEI (2017).

Tabla 2. Población del distrito de Andahuaylillas

Población					
Distrito	Población rural		Población urbana		Total
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	
Andahuaylillas	853	735	2135	2074	
Total	1588 (27%)		4209 (73%)		5797 (100%)

Nota. Podemos observar que la población urbana supera a la rural, pues esta representa el 73%, en tanto la rural representa sólo el 27%.

Economía local

Población económicamente activa

La población del distrito de Andahuaylillas se caracteriza por presentar una Población Económicamente Activa (PEA) ocupada que representa el 42 % del total, concentrándose principalmente en el grupo etario comprendido entre los 15 y 59 años de edad. Por otro lado, la población no económicamente activa (No PEA) representa el 57 %, correspondiendo la mayor proporción al grupo de 5 a 14 años de edad.

Actividad agrícola

La actividad agrícola constituye una de las principales actividades económicas desarrolladas por la población del distrito de Andahuaylillas, cuyo territorio se extiende entre los 3,260 y 4,180 m s. n. m. En esta área se cultiva una amplia diversidad de productos, entre los que destacan la papa, el maíz, la cebada, el trigo, las habas, los ollucos, la oca, el ñu, el tarwi, la quinua, diversas hortalizas y frutales como duraznos, capulíes y manzanos. Del total de la superficie territorial del distrito, el 15.85 % corresponde a tierras aptas para la agricultura. De este porcentaje, el 6.11 % corresponde a tierras de cultivo bajo riego, mientras que el 9.74 % corresponde a tierras de cultivo en secano. Debido a la limitada disponibilidad de áreas bajo riego, la producción agrícola resulta insuficiente. Asimismo, las tierras de secano se manejan mediante sistemas de rotación durante varios años y se destinan principalmente a cultivos extensivos, condicionados por la escasez de precipitaciones y la dependencia de la agricultura temporal.

Dentro de la producción agrícola, la papa constituye el principal cultivo, ocupando el 46 % de la superficie total cultivada en las comunidades. Le siguen el maíz amiláceo, con el 38 %; el trigo y la cebada de grano, con el 9 %; y las habas, con el 7 %. En términos generales, se trata de una agricultura desarrollada en pequeñas parcelas ubicadas en laderas.

Principales cultivos

Como se ha mencionado, las familias del distrito se dedican principalmente a la producción agrícola. Los cultivos de mayor importancia son el maíz, la papa, la cebada y las habas, los cuales se producen en los diferentes pisos ecológicos de las comunidades, de acuerdo con las características de cada especie y, principalmente, en suelos de secano.

Comercio e industria

En el distrito existen mercados de abastos, artesanías y establecimientos dedicados a la venta de productos de primera necesidad. Actualmente, la municipalidad promueve la realización de ferias agropecuarias con el propósito de dinamizar la economía de las comunidades y fortalecer la economía local, beneficiando a la población del distrito. Asimismo, la elaboración de tejas constituye una actividad industrial tradicional que se desarrolla en el centro poblado de Piñipampa. Otras actividades productivas de menor escala son la carpintería y la cantería.

Aspectos culturales

El material cultural de origen inca y preinca se encuentra distribuido en diversos lugares de gran trascendencia histórica, identitaria y mística, los cuales constituyen un importante patrimonio que debe ser difundido al resto del mundo. Entre ellos destacan Pikillaqta y Piñipampa, ambos de relevancia dentro del antiguo Imperio inca. Un lugar especial dentro de este legado cultural lo ocupa la iglesia de Andahuaylillas. Visitar este monumento no solo representa un acercamiento al arte religioso dedicado al culto del Creador, sino también un reconocimiento al trabajo de los numerosos artistas de la región que reinterpretaron el arte europeo desde una perspectiva andina. Como resultado, legaron una de las máximas expresiones del arte mural andino, patrimonio que conserva un invaluable valor artístico (Hanco, 2016).

3.2. Tipo y nivel de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo no experimental, ya que se desarrolla sin manipular deliberadamente las variables de estudio. Asimismo, el diseño responde a las características propias del caso de estudio, el cual no requiere intervención sobre las variables analizadas.

3.2.2. Nivel de investigación

La investigación corresponde al nivel descriptivo, puesto que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno sometido a análisis (Hernández et al., 2014). En ese sentido, el estudio describe las características particulares de las variables de investigación, tales como el grado de conservación, la estructura y demás atributos del puente, permitiendo cuantificar los elementos arquitectónicos existentes mediante el empleo de diversas herramientas y técnicas de registro.

Para ello, fue necesario realizar un registro integral de todo el proceso relacionado con el *chakachutay*, considerando que este patrimonio cultural, pese a su vigencia, aún carece de un estudio formal. En consecuencia, se efectuó una descripción minuciosa del proceso cultural mediante la aplicación de diferentes instrumentos de recolección de datos.

3.2.3. Diseño metodológico

La metodología empleada para dar respuesta al problema de investigación se fundamenta en los planteamientos de Hernández, Fernández y Baptista (2014). El estudio presenta un enfoque cualitativo y un alcance descriptivo, debido a que busca describir y comprender los diferentes elementos que intervienen en el proceso del *chaka simp'ay*, así como los componentes que conforman el puente.

La presente investigación corresponde a un estudio básico de carácter descriptivo, desarrollado bajo un enfoque cualitativo, entendido como aquel orientado a conocer las cualidades de las personas o grupos sociales, así como

de los objetos producidos por ellos como resultado de sus diversas actividades (Hernández et al., 2014, p. 92).

En ese marco, el estudio sobre las tecnologías de puentes prehispánicos, caso: **Yunkapunku**, en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, Cusco, se enmarca dentro de esta metodología debido a las características propias del objeto de estudio, tales como los materiales empleados, la funcionalidad, el espacio donde se emplaza y la sociedad que participa en su construcción y mantenimiento.

3.2.4. Enfoque de la investigación

Según Sampieri et al. (2022), el enfoque de investigación constituye la perspectiva general desde la cual se aborda un problema de estudio y determina la forma en que se recogerán, analizarán e interpretarán los datos.

El enfoque cualitativo se centra en comprender los fenómenos en profundidad desde la perspectiva de los participantes, mediante el análisis de significados, contextos y experiencias. En este sentido, no se basa en datos numéricos, sino en descripciones, observaciones y narrativas.

En palabras de Sampieri et al. (2022):

“El enfoque es la estrategia general que guía la obtención y el análisis de datos, y su elección depende de la naturaleza del problema de investigación, los objetivos y las preguntas planteadas” (p. 5).

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, ya que busca comprender en profundidad el sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku dentro de su contexto cultural, a partir de la recolección de evidencias arqueológicas y etnoarqueológicas. De acuerdo con Sampieri et al. (2022), este enfoque resulta pertinente cuando se pretende describir, explorar y comprender fenómenos en su contexto natural, considerando los significados, las prácticas y las percepciones de los actores sociales involucrados.

En este caso, el estudio se centra en la reconstrucción de los conocimientos, las técnicas y los simbolismos asociados a la construcción de puentes colgantes en el mundo andino. Para ello, se analizan testimonios orales, observaciones de campo, prácticas rituales vigentes, como el *chakachutay*, y la comparación

con casos análogos, como el puente de Q'eswachaka. Este enfoque permite comprender la interacción de los tres subsistemas planteados por Johnson (2000) —social, ideológico y tecnológico—, los cuales constituyen la base interpretativa del proceso constructivo.

Es así que Sampieri et al. (2022) señalan lo siguiente:

3.2.5. Razonamiento inductivo

Razonamiento inductivo

El razonamiento inductivo parte de observaciones o datos particulares para llegar a conclusiones o generalizaciones. Este método se emplea con frecuencia en las investigaciones cualitativas, ya que permite construir categorías, patrones o interpretaciones a partir del análisis de casos específicos, testimonios, prácticas o evidencias.

En la presente investigación, el razonamiento inductivo se aplicó a partir de la observación de la manera en que distintas comunidades andinas desarrollan el *chakachutay*. Sobre la base de estas observaciones fue posible inferir las características generales del sistema constructivo tradicional de los puentes colgantes andinos.

En este sentido, la aplicación de este método se inició con la recopilación de información bibliográfica relacionada con el ámbito de estudio, seguida de la prospección arqueológica de la zona y la delimitación del área de investigación. Posteriormente, se efectuó el análisis e interpretación de la información obtenida para formular inferencias que permitieran comprender integralmente el sitio arqueológico. Gracias a este proceso fue posible describir las diferentes actividades y procedimientos involucrados en la construcción de un puente de tradición prehispánica, así como reconocer las tecnologías y los materiales empleados en la edificación de un puente colgante, utilizando como fuentes de información las entrevistas, el registro gráfico y la evidencia arqueológica.

3.3. Objeto de estudio

La presente investigación se centró en la tecnología constructiva de los puentes colgantes de época prehispánica, tomando como caso de estudio el puente Yunkapunku. En consecuencia, se analizaron los diferentes elementos que

intervienen en el proceso constructivo de los componentes estructurales que aún se conservan, con el propósito de comprender las técnicas empleadas en la construcción de este tipo de infraestructura. En este sentido, el objeto de estudio se delimitó al análisis del proceso constructivo de los componentes estructurales de un puente de tradición prehispánica.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo (Sampieri et al., 2022), sustentado en un razonamiento inductivo que permitió construir interpretaciones generales sobre el sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku a partir de datos específicos obtenidos durante el trabajo de campo y de la revisión de fuentes históricas y etnográficas. El estudio metodológico se organizó en torno al análisis de los tres subsistemas propuestos por Johnson (2000): social, ideológico y tecnológico, aplicados al contexto del *chakachutay* y a la evidencia arqueológica del sitio.

1. Subsistema social. Para el análisis de este componente se emplearon las técnicas de entrevista semiestructurada y observación participante. El objetivo fue registrar la organización comunal vinculada a la construcción del puente, identificando los roles, las jerarquías, las normas de cooperación —como el *ayni* y la *minka*— y los mecanismos de transmisión de conocimientos. Se entrevistó a autoridades comunales, artesanos portadores de la tradición y adultos mayores conocedores de la historia oral del puente. La información obtenida se contrastó con las prácticas vigentes en el distrito de Ccatcca, particularmente con la elaboración de las *criznejas*, así como con registros de manifestaciones análogas, como la reconstrucción anual del puente de Q’eswachaka.

2. Subsistema ideológico. Este subsistema se abordó mediante el registro de las creencias, los valores y los símbolos asociados a la construcción del puente. Para ello, se aplicaron entrevistas de carácter etnográfico con el fin de documentar los rituales, las ofrendas y las narrativas míticas que otorgan legitimidad y significado a la obra. Asimismo, cuando fue posible, se realizaron registros audiovisuales de ceremonias y ofrendas dedicadas a la Pachamama, con el propósito de evidenciar la estrecha relación entre el proceso constructivo y la cosmovisión andina. La observación directa permitió identificar el simbolismo atribuido a los materiales empleados y su vínculo con el paisaje cultural, en concordancia con la propuesta de Johnson (2000, p. 57), quien sostiene que la ideología influye en la materialidad arqueológica.

3. Subsistema tecnológico. El subsistema tecnológico se analizó mediante la combinación de observación directa, entrevistas y arqueología experimental. Se documentaron la selección y preparación de materiales, como el *lloq'ue*, la queuña y el tintín; las técnicas de trenzado de las cuerdas principales (*criznejas*); y los procedimientos de montaje sobre los estribos de piedra. Asimismo, se realizaron pruebas de resistencia de fibras vegetales siguiendo protocolos comparativos con el puente de Q'eswachaka, con el propósito de evaluar su capacidad estructural y estimar su durabilidad. Ello permitió contrastar las técnicas actualmente vigentes con las evidencias arqueológicas registradas en Yunkapunku, identificando tanto las continuidades como los cambios tecnológicos.

Figura 30. Sistema cultural.



Nota. Detalle de la integración metodológica según R. Burke Johnson (2000).

Integración metodológica

El estudio integrado de los tres subsistemas permitió reconstruir el sistema constructivo dentro de su contexto cultural, articulando las dimensiones organizativas, simbólicas y tecnológicas. Este enfoque etnoarqueológico, sustentado en la integración de los datos obtenidos en campo y de las fuentes

históricas, permitió comprender que la construcción del puente no constituyó únicamente un proceso técnico, sino también una práctica social y ritual compleja, estrechamente vinculada con la ingeniería y la cosmovisión andinas.

Tamaño de la muestra

Para el presente estudio se utilizó un muestreo no probabilístico por selección intencional, considerando los procesos constructivos documentados en la provincia de Quispicanchi. La selección de los casos de estudio se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Ubicación del lugar.
- Vigencia de la práctica constructiva.
- Uso de tecnologías y saberes ancestrales.

3.4. Técnicas de recolección de la información

3.4.1. La observación

La observación es una técnica que consiste en examinar atentamente un fenómeno, hecho o caso con el propósito de recopilar y registrar información para su posterior análisis. Constituye un elemento fundamental de todo proceso de investigación, ya que permite al investigador obtener una gran cantidad de datos directamente de la realidad objeto de estudio.

En la presente investigación, la observación constituyó el principal método y técnica empleados durante el trabajo de campo para la recolección de información. Su aplicación permitió obtener datos directos sobre la realidad empírica analizada. En este sentido, dentro del ámbito de las ciencias sociales, Marco Villasante destaca su importancia al señalar que:

La observación es una de las principales técnicas de acopio de información tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales. Se trata de utilizar la observación como una forma de recolección de datos para la comprensión de un problema científico o de un problema técnico (Villasante, 1993, p. 53).

3.4.2. Prospección arqueológica

La prospección arqueológica se desarrolló mediante las siguientes actividades:

- Se efectuó el recorrido pedestre del área previamente delimitada, registrando todas las estructuras arquitectónicas mediante las respectivas fichas de registro, siguiendo una orientación de norte a sur.
- Una vez determinadas las dimensiones y características del sitio arqueológico, se realizó el levantamiento topográfico para la elaboración del plano detallado del conjunto.
- Posteriormente, se ejecutó el registro fotogramétrico de los principales elementos arqueológicos, particularmente de los estribos del puente.
- Para documentar el proceso de elaboración de las *criznejas*, se realizó el registro mediante fotografías y grabaciones audiovisuales.

3.4.3. El registro

Para el trabajo de campo se emplearon diversas fichas de registro arquitectónico, en las cuales se consignaron de manera detallada las propiedades, características y dimensiones de las estructuras correspondientes a los estribos del puente. Asimismo, se registraron los diferentes elementos construidos durante la ceremonia del *chaka simp'ay*, utilizando distintos medios de documentación, como registros escritos, fotográficos y audiovisuales obtenidos *in situ*. Posteriormente, toda la información recopilada fue procesada en gabinete con el propósito de realizar el análisis e interpretación de los datos obtenidos.

La información recopilada mediante los diferentes registros facilitó el proceso de reunir, organizar y sistematizar los datos obtenidos durante la investigación. Para ello, se emplearon los siguientes tipos de registro:

Registro fotográfico. El registro fotográfico constituye un recurso fundamental para la documentación del trabajo de campo. Aunque tradicionalmente ha sido considerado un registro auxiliar o complementario al registro textual, la fotografía representa un medio eficaz para la recopilación sistemática de información empírica. Su empleo permite documentar de manera objetiva las características de los elementos observados, facilitando posteriormente su análisis, comparación e interpretación.

Registro escrito. El registro escrito comprende las actividades de observación y descripción sistemática que conducen a la conformación del registro arqueológico. Este consiste en el conjunto de datos obtenidos mediante anotaciones realizadas en cuadernos de campo o fichas de registro durante las prospecciones, excavaciones o estudios de colecciones arqueológicas. Asimismo, integra la descripción de los hallazgos de campo, los objetos y artefactos recuperados, complementándose con dibujos, fotografías y demás medios de documentación.

Registro fotogramétrico. El registro fotogramétrico fue indispensable para la presente investigación, debido a que permitió incorporar herramientas tecnológicas orientadas a optimizar el registro arquitectónico del sitio. Su aplicación facilitó la obtención de modelos tridimensionales de alta precisión, fundamentales para el análisis estructural detallado de los elementos arquitectónicos y para la elaboración de propuestas de reconstrucción hipotética mediante el empleo de herramientas digitales.

La entrevista. En la presente investigación se empleó la entrevista semiestructurada como una de las principales técnicas para la recolección de datos etnográficos relacionados con la construcción del *chakachutay* y la historia del puente colgante prehispánico de Yunkapunku. Según Sampieri et al. (2022), la entrevista constituye un método de interacción directa entre el investigador y los participantes que permite obtener información detallada sobre experiencias, significados y conocimientos que difícilmente pueden ser registrados únicamente mediante la observación.

En el contexto de este estudio, la entrevista semiestructurada permitió mantener un guion básico de preguntas relacionadas con los subsistemas social, ideológico y tecnológico propuestos por Johnson (2000), otorgando al mismo tiempo la flexibilidad necesaria para profundizar en aspectos emergentes durante el desarrollo de las conversaciones. Esta metodología resultó fundamental para registrar narrativas orales, percepciones comunitarias, conocimientos técnicos, aspectos simbólicos del *chakachutay* y referencias relacionadas con la historia y la función del puente de Yunkapunku.

Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo intencional, priorizando a los portadores de saberes tradicionales, entre ellos maestros trenzadores, autoridades comunales, adultos mayores conocedores de la tradición y participantes activos en las labores de construcción y renovación del puente.

Instrumento:

Ficha de entrevista. El instrumento de recolección de datos utilizado fue una ficha de entrevista semiestructurada, diseñada para registrar de manera sistemática las respuestas de los participantes, así como las observaciones y comentarios adicionales del investigador. La ficha comprendió los siguientes apartados:

- **Datos generales del entrevistado:** nombre (opcional), edad, comunidad de procedencia y rol desempeñado dentro de la tradición de construcción del puente.
- **Subsistema social:** preguntas orientadas a conocer la organización del trabajo comunal, los roles asignados, la participación de los *ayllus* y las prácticas de cooperación, como el *ayni* y la *minka*.
- **Subsistema ideológico:** preguntas relacionadas con los rituales asociados a la construcción del puente, las creencias, el simbolismo de los materiales y su relación con la cosmovisión andina.
- **Subsistema tecnológico:** preguntas sobre la selección de materiales, las técnicas de trenzado, los métodos de montaje y las posibles innovaciones o adaptaciones incorporadas en la actualidad.
- **Historia oral del puente Yunkapunku:** recopilación de relatos sobre su función, período de uso, acontecimientos transmitidos por la tradición oral y las posibles causas de su desaparición.
- **Observaciones del investigador:** registro de gestos, énfasis, referencias visuales y materiales mostrados por el entrevistado durante el desarrollo de la entrevista.

La ficha permitió mantener la coherencia y comparabilidad entre las entrevistas, garantizando que todos los temas fundamentales fueran abordados sin perder la riqueza narrativa característica de la tradición oral.

Registro gráfico. El registro gráfico estuvo orientado a la recopilación sistemática de información arquitectónica del sitio arqueológico. Para ello, se elaboraron planos en planta de cada una de las unidades arquitectónicas y del conjunto del sitio, así como representaciones gráficas en cortes y elevaciones. El objetivo principal fue documentar y comprender las características específicas de cada estructura arquitectónica.

Todos los dibujos fueron elaborados cuidadosamente sobre papel milimetrado en formatos A4 y A3, utilizando una escala de 1:100 para garantizar la precisión de las mediciones. Posteriormente, la información fue digitalizada mediante los programas AutoCAD 2D y SketchUp, con la finalidad de optimizar el análisis y la representación gráfica del sitio.

3.4.4. La medición

La medición constituyó un método complementario a las demás técnicas empleadas en la investigación y fue utilizada para registrar las dimensiones y los volúmenes de las unidades arquitectónicas presentes en el sitio de estudio. Martínez Pérez y Rodríguez Esponda (2017) definen la medición como un método empírico cuyo objetivo es obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad de un objeto, proceso o fenómeno, mediante la comparación con magnitudes previamente establecidas.

Los métodos empíricos permiten revelar y explicar las características del objeto de estudio en relación con la práctica. Asimismo, contribuyen tanto a la obtención de información empírica inicial como a la recopilación de los datos necesarios para alcanzar los objetivos de la investigación y contrastar las hipótesis planteadas. Dependiendo de la naturaleza de la información obtenida, estos métodos pueden ser de carácter cuantitativo o cualitativo.

En la presente investigación, la medición se aplicó como parte del registro detallado de los elementos arquitectónicos, estructuras y demás evidencias relacionadas con el funcionamiento del puente, así como con las actividades desarrolladas antes, durante y después de su construcción, dentro del contexto de la ceremonia comunal del *chakachutay*.

3.5. Técnicas de interpretación de la información

3.5.1. Técnicas de análisis

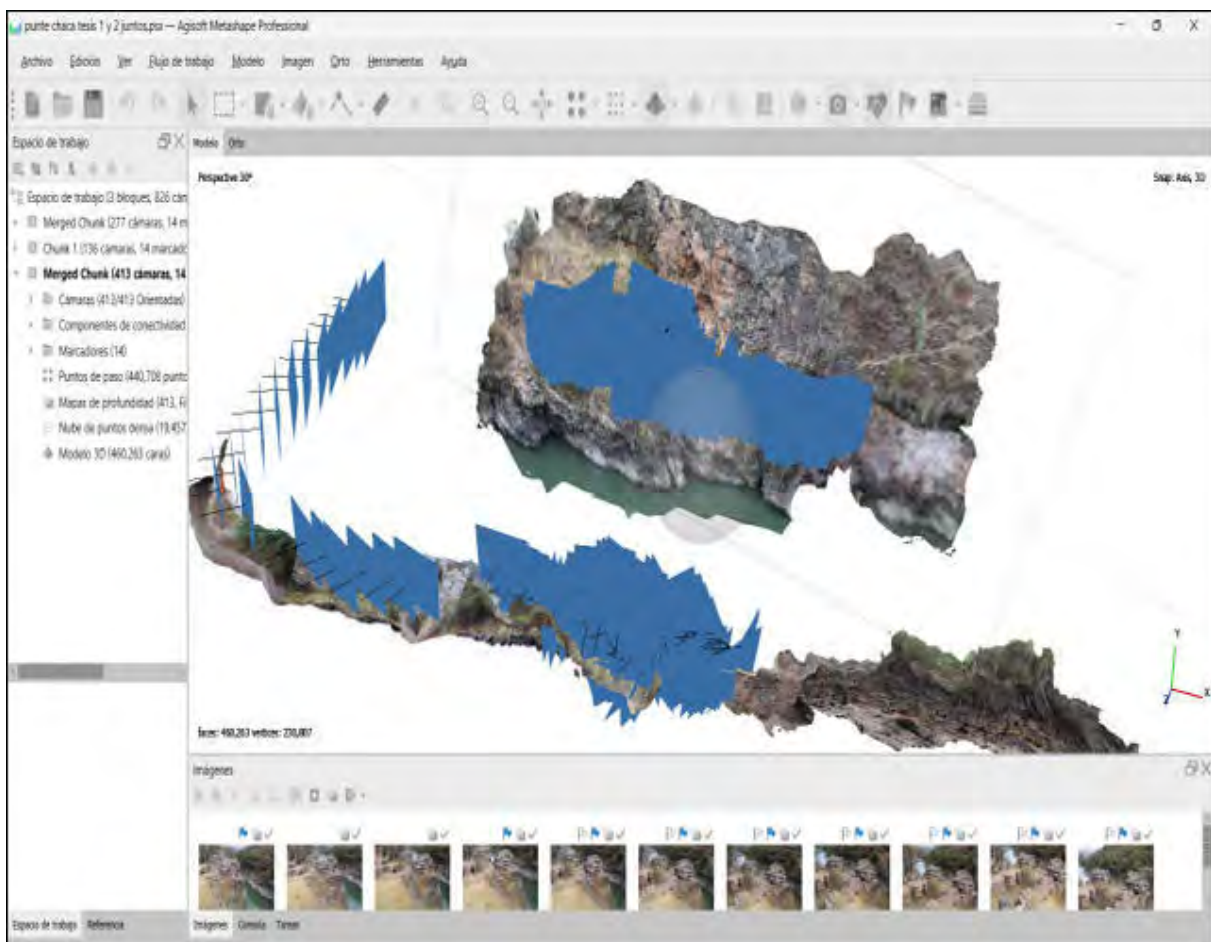
Para alcanzar los objetivos planteados, se empleó el método de análisis. Como lo definen Rodríguez, Barrios y Fuentes, el análisis consiste en “la separación material o mental del objeto de investigación en sus partes integrantes con el propósito de descubrir los elementos esenciales que lo conforman” (Rodríguez et al., 1984). En

el caso particular de este trabajo de tesis, se realizó el correspondiente análisis de los datos obtenidos mediante la recolección de información empírica, profundizando en las situaciones sociales en torno al *chakasimp'ay* del *Chakachutay* y a las estructuras arquitectónicas presentes (estribos).

3.5.2. Aplicación de software

Para obtener datos numéricos fue necesaria la aplicación de software especializado. En este caso, se utilizaron los programas PhotoScan y Metashape con el propósito de obtener información relacionada con la resistencia de las sogas construidas durante el *Chakachutay*. Asimismo, se considera que, en futuras investigaciones, podrán emplearse programas especializados de modelamiento y programación para ampliar el análisis de los datos obtenidos.

Figura 31. Uso de la fotogrametría.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Recojo de datos del trabajo de campo y gabinete

4.1.1. Recojo de datos

La presente investigación centra su atención en el puente prehispánico de Yunkapunku, considerado un valioso vestigio arqueológico ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, región Cusco. En el marco de la etnoarqueología, el estudio incorporó la cuerda principal o **crizneja** como elemento de análisis, debido a su relevancia simbólica y tecnológica dentro del sistema constructivo tradicional.

Con el propósito de abordar de manera integral la relación entre la evidencia arqueológica y el componente etnoarqueológico, la investigación se desarrolló en dos ámbitos complementarios:

- El distrito de Ccatcca, donde aún subsisten las prácticas culturales relacionadas con la elaboración y la prueba de las sogas principales empleadas históricamente en los puentes colgantes andinos.
- El distrito de Andahuaylillas, donde se localiza la evidencia material correspondiente al puente prehispánico de Yunkapunku.

Esta segmentación metodológica permitió comprender el fenómeno desde una perspectiva integral, articulando la observación directa del registro arqueológico con la documentación etnográfica de los portadores contemporáneos del conocimiento técnico ancestral.

4.1.2. Registro gráfico, escrito y etnográfico

En el primer ámbito de estudio, correspondiente al distrito de Ccatcca, se efectuó el registro gráfico, escrito y etnográfico del proceso de elaboración de las sogas principales, conocidas por los pobladores como **chakas** o **simp'as**, durante la actividad tradicional denominada “**Chaka simp'ay**”. Esta práctica, vigente hasta la actualidad, constituye una expresión de gran trascendencia dentro del patrimonio cultural andino. Su realización involucra la participación activa de

los ayllus originarios de Ccopi, Ccatccapampa, Llacacheta, entre otros, cuyos conocimientos colectivos sobre el trenzado, la torsión y las pruebas de resistencia de las fibras vegetales resultan fundamentales para comprender la tecnología constructiva del puente de Yunkapunku.

El segundo ámbito de estudio se concentró en el sitio arqueológico de Yunkapunku, donde se documentaron los estribos de piedra conservados en ambas márgenes del río Vilcanota, evidencias que testimonian el empleo de técnicas de ingeniería prehispánica altamente especializadas. El sitio se ubica en la zona limítrofe entre los distritos de Andahuaylillas y Caicay, condición que sugiere su función articuladora dentro de la red vial del Qhapaq Ñan.

En consecuencia, el trabajo de campo y de gabinete estuvo orientado a establecer relaciones interpretativas entre las evidencias materiales del puente y las prácticas culturales que aún perduran en el distrito de Ccatcca, integrando una lectura arqueológica, etnográfica y simbólica del objeto de estudio.

1. El registro gráfico, escrito y etnográfico del proceso de elaboración de las sogas principales, conocidas localmente como chakas o simp'as, durante la actividad tradicional denominada "Chaka simp'ay", proporcionó información fundamental para comprender la tecnología constructiva del puente de Yunkapunku. Esta práctica continúa desarrollándose en el distrito de Ccatcca con la participación de los ayllus originarios de Ccopi, Ccatccapampa, Llacacheta, entre otros, cuyos conocimientos constituyen un complemento indispensable para la interpretación arqueológica del sitio.
2. A partir del registro etnográfico y etnoarqueológico, la investigación se centró en el sitio arqueológico de Yunkapunku, donde se identificaron los estribos ubicados en ambas márgenes del río Vilcanota, correspondientes al período prehispánico. El sitio se localiza en la colindancia entre los distritos de Andahuaylillas y Caicay. En ese sentido, el estudio se estructuró sobre estos dos ámbitos de análisis, cuya complementariedad permitió fortalecer la interpretación de los resultados y otorgar mayor sustento a la investigación.

Contexto geográfico y cultural

El trabajo de campo se realizó en la provincia de Quispicanchi, específicamente en los distritos de Ccatcca y Andahuaylillas, espacios donde, a pesar del paso

del tiempo, persisten conocimientos ancestrales vinculados a la construcción de puentes colgantes mediante técnicas heredadas desde períodos muy antiguos. Estas prácticas, conservadas a través de generaciones, constituyen una muestra tangible de la continuidad cultural andina, reflejada en la actividad tradicional conocida como “**Chakachutay**”, celebrada anualmente el 24 de junio.

Esta manifestación cultural fue declarada recientemente **Patrimonio Cultural de la Nación** mediante la Resolución Viceministerial N.º 0333-2024-VMPCIC/MC del Ministerio de Cultura, reconocimiento que evidencia su importancia y su alto valor cultural. La actividad es desarrollada por diversas comunidades campesinas; para la presente investigación se tomó como muestra a las tres principales, debido a que la practican de manera continua y conservan su autenticidad:

- Comunidad Campesina de Ccopi.
- Comunidad Campesina de Ccatccapampa.
- Comunidad Campesina de Llacacheta.

Esta práctica representa no solo una expresión festiva, sino también un rito técnico de evaluación de la resistencia de los materiales y de fortalecimiento de la cohesión social. La participación de estas comunidades, seleccionadas por la continuidad y autenticidad de la tradición, evidencia la vigencia de los principios colectivos de reciprocidad (*ayni*) y trabajo comunal (*minka*), fundamentos esenciales de la organización social y de la ingeniería andina.

Con el propósito de comprender y contextualizar el objeto de estudio, se abordarán los siguientes aspectos.

4.1.3. Interpretación del término “Chakachutay”

El vocablo **Chakachutay** proviene de las raíces quechuas *chaka* (puente) y *chutay* (jalar o estirar), por lo que literalmente significa “jalado del puente”. Esta denominación hace referencia al acto de poner a prueba la resistencia de las cuerdas principales o **simp’as**, elementos fundamentales en la construcción de los puentes colgantes prehispánicos. El **Chaka simp’ay** constituye, por tanto, una prueba empírica de resistencia de materiales, en la que la fortaleza y elasticidad de las sogas elaboradas con fibras vegetales nativas determinan la calidad estructural del puente.

El desarrollo de esta actividad involucra la participación colectiva de diversos ayllus o comunidades, entre los que destacan Qaywa Ccopi, Qollana Ccatcapampa y Llacacheta, los cuales han mantenido esta práctica de manera continua desde tiempos inmemoriales. En años recientes, otras comunidades, como Querora, Chichina, Huarahuara, Kcauri, Yuraqmayu, Ullpu y el propio centro poblado de Ccatcca, se han reincorporado a esta actividad, fortaleciendo la cohesión comunitaria y la transmisión intergeneracional de los conocimientos tradicionales.

4.1.5. Importancia etnoarqueológica

El análisis del *Chakachutay* como práctica viva permite no solo rescatar una tradición ancestral de profunda carga simbólica, sino también comprender las bases tecnológicas que sustentaron la construcción de puentes prehispánicos como el de Yunkapunku. La permanencia de este conocimiento técnico y ritual constituye una fuente invaluable para la etnoarqueología, ya que ofrece un puente interpretativo entre el pasado y el presente, demostrando cómo los saberes tradicionales continúan siendo portadores de memoria técnica, social y espiritual.

En consecuencia, esta sección del estudio de campo y gabinete establece las bases metodológicas que sustentan el análisis posterior de los tres subsistemas —social, ideológico y tecnológico— presentes en la construcción del puente, demostrando que la ingeniería andina no puede entenderse al margen de su contexto cultural, sino como un sistema integral de conocimientos, valores y prácticas colectivas.

Existen diversas investigaciones de carácter histórico que hacen referencia a esta tradición cultural. Entre ellas destaca Huamán (2015), quien, en su tesis *Situación de la interculturalidad en las políticas públicas del gobierno local en el distrito de Ccatcca*, señala que el origen de esta tradición continúa siendo un misterio, pues hasta la fecha no se ha determinado con precisión el momento en que se inició esta práctica cultural prehispánica. No obstante, sostiene que se trata de una tradición heredada desde la época incaica, debido a que existen referencias sobre actividades vinculadas con la construcción de puentes durante los períodos preinca, inca y colonial, como ocurre con el Q'eswachaka. En este último, la acción principal consiste en la instalación del puente sobre su tramo correspondiente, mientras que, en el *Chakachutay*, el acto central es la prueba de

resistencia de la *simp'a*, material empleado para la construcción del puente. Esta diferencia convierte a la práctica en un elemento de especial importancia para comprender la evolución de la tecnología de los puentes andinos a lo largo del tiempo.

Una fuente de especial importancia para comprender el origen y la trascendencia de esta actividad cultural autóctona es la narración oral del señor Nicolás Sullcapuma Quispe (†), quien falleció a los 84 años de edad. Fue comunero de nacimiento de la comunidad campesina de Ccopi y desempeñó diversos cargos de relevancia, entre ellos los de expresidente comunal, exvarayoc y exregidor, funciones que le permitieron participar activamente en la organización de los ayllus. En una entrevista realizada durante la presente investigación, relató lo siguiente:

“Ocupar un cargo en la comunidad era lo más importante, porque solo de esa manera, a medida que se iban desempeñando los cargos a lo largo de los años, se adquirían jerarquía y respeto dentro de la comunidad. Solo así se tenía derecho a opinar y proponer ideas. Este pensamiento me fue transmitido por mis abuelos.”

Con relación al Chakachutay, señaló que, aunque en la actualidad la representación se desarrolla en la plaza principal del distrito de Ccatcca, antiguamente esta actividad tenía como finalidad aportar las *simp'a*s destinadas a la construcción del puente colgante prehispánico que unía Caicay con Huambutio, paso fundamental hacia la ciudad del Cusco y eje estratégico de comunicación e intercambio entre el Antisuyo y la capital del Tahuantinsuyo.

Asimismo, recordó que participó en esta actividad durante su niñez, acompañando a su padre. En aquella época, el trabajo se realizaba como una forma de faena comunal o mita, orientada al beneficio colectivo. Las comunidades se encontraban organizadas en ayllus y haciendas, y participaban directamente Ccopi, Ccatccapampa, Huarahuara, entre otras. Cada ayllu elaboraba cuidadosamente su propio trenzado o *chaka simp'a*, procurando que fuera de la mejor calidad posible para la construcción del puente colgante de Caicay, ubicado sobre el río Vilcanota, en el tramo del Qhapaq Ñan que comunicaba el Antisuyo con la ciudad del Cusco.

En ese contexto, los distintos ayllus trasladaban sus *chakas* desde Ccatcca hasta Caicay —recorrido que demandaba entre tres y cuatro horas de caminata— de manera organizada, acompañados de música (pito y tambor), bebidas (*chicha*) y alimentos (*merienda*), vistiendo además sus mejores atuendos, ya que en el

lugar se encontrarían (*tinku llank'ay*) con los ayllus de Caicay y Andahuaylillas, cuyos pobladores también contribuían con sus respectivas simp'as (Relatos orales recopilados de don Nicolás Sulcapuma).

Esta narración coincide con el testimonio del señor Mario Cama Chacón, exalcalde del distrito de Ccatcca, quien sostiene que la función original de esta actividad cambió con la construcción de puentes de madera y, posteriormente, de concreto, así como con la edificación del puente de Huambutio, cuya fecha de construcción aún se desconoce. Como consecuencia de ello, los ayllus de Ccatcca decidieron trasladar la prueba de resistencia de sus trenzados (*chakas*) a la plaza de armas del distrito, transformándola en un acto de preservación de sus costumbres, ceremonias y rituales, especialmente entre los ayllus de Hanan y Urin.

El mismo autor señala que el Chakachutay constituye una ceremonia competitiva en la que los participantes deben cumplir rigurosamente las normas consuetudinarias establecidas por la tradición. Estas abarcan desde la selección de los materiales utilizados para la elaboración del trenzado, conocido como *chaka*, hasta la preparación ritual previa a su confección. Para ello, cada ayllu dispone de un espacio específico, generalmente patios o pampas ubicados frente a sus capillas o centros comunales, donde las autoridades realizan ceremonias de *ch'uyasqa* con hojas de coca y chicha como muestra de respeto a la Pachamama, solicitando que el proceso de trenzado se desarrolle adecuadamente y que las cuerdas alcancen la máxima resistencia (Chacón, 2025, p. 90).

Esta celebración coincide con el día de San Juan, patrono de los campesinos y trabajadores de la tierra.

Según la información recopilada por Huamán (2015), esta festividad costumbrista fue instaurada por los antepasados con el propósito de medir la resistencia y la calidad de los trenzados elaborados por los distintos ayllus, con el fin de seleccionar aquellos que reunían las mejores condiciones para la construcción de los puentes colgantes.

Por su parte, el señor Florencio Nina, de 59 años de edad y comunero de la comunidad campesina de Ccatccapampa, manifestó que el Chakachutay se realizó inicialmente detrás del cementerio, en una alcantarilla conocida como Kalachaka. Explicó que la organización comenzaba aproximadamente dos meses antes de la festividad. Durante ese período, cada domingo se llevaba a cabo el *mandusqa*, actividad que consistía en recorrer la población acompañado de pitillos y tambores, bajo la dirección del *chaka* alcalde, invitando casa por casa a los pobladores para

comprometerlos con la actividad y solicitar su colaboración en la recolección del lloq'e, principal fibra vegetal empleada en la elaboración de las sogas.

Este material era recolectado en las quebradas de Ausaray, Ullpu y Llachi, lugares tradicionalmente destinados a su extracción. Según el informante, la negativa a participar en estas labores era considerada una falta grave y se creía que podía acarrear castigos de carácter divino.

La noche de la víspera, el 23 de junio, se realizaba en cada hogar la ceremonia denominada *oveja ch'uyay*, durante la cual las familias festejaban a sus rebaños mediante cantos, consumo de chicha, mote y *waqtan kanka* de cordero. El día central de la festividad era conocido como *simphasqa*, jornada dedicada al trenzado de las sogas principales.

Como puede observarse, esta manifestación cultural comprende una secuencia organizada de actividades que exige una preparación previa tanto a nivel colectivo como individual. Cada participante debe asumir funciones específicas, vestir la indumentaria tradicional correspondiente, conocer las labores que le serán asignadas y cumplir los procedimientos establecidos por la tradición. Todo ello evidencia que el *Chakachutay* constituye un sistema de conocimientos técnicos y organizativos transmitidos de generación en generación, cuya práctica continúa vigente en las comunidades participantes.

Huamán (2015) señala:

En el pasado participaban cuatro comunidades campesinas, consideradas entre sí como Qaywa y Qollana, que actualmente corresponden a las comunidades de Ccopi y Ccatccapampa, respectivamente. Posteriormente, se sumaron las comunidades de Pumaorecco y Yaccacheta como alternancias, con el fin de sustituir a las comunidades principales anteriormente mencionadas, respectivamente, en caso de que estas no se hicieran presentes durante la costumbre.

A partir de esta descripción, se observa que cada comunidad desempeña un rol específico en la realización de esta actividad y que existen reglas establecidas para afrontar determinadas circunstancias, como la ausencia de alguna de las comunidades principales. Ello demuestra la importancia y la necesidad de garantizar la continuidad de esta práctica cultural.

En cuanto a los preparativos, estos se desarrollan durante dos días: el 23 y el 24 de junio. La comunidad elige, con un año de anticipación, a un comunero

destacado y con experiencia para asumir los gastos que demanda la organización de la actividad, cargo que, por lo general, recae en el *varayoq*. Este miembro de la comunidad también recibe la denominación de *carguyoq*. El gasto asciende, aproximadamente, a S/ 500.00 e incluye bebidas y alimentación para los músicos, para quienes elaboran el *chaka* (soga gruesa confeccionada a base de plantas nativas de la zona, como la qewña, el chachakomo y el kulli, entre otras), así como para todos los participantes de la actividad (Huamán, 2015).

Descripción de la expresión

Ttito, Huallpa y Fernández (2021), en un artículo publicado en el diario *El Comercio*, describen la festividad del Chacachutay y señalan que se realiza el 24 de junio; sin embargo, la celebración se inicia varios días antes. El Chacachutay constituye un concurso ancestral de fuerza que comienza con la recolección de plantas nativas, como la qewña, el tintín y la paja, entre otras. Con estos materiales se realiza el trenzado del puente (*chaka*), previa ofrenda a la Pachamama mediante el uso de coca sagrada, en señal de agradecimiento. Asimismo, los participantes se encomiendan a los *apus* para que los acompañen durante la jornada y el puente no se rompa en el momento del concurso de fuerza (Ttito et al., 2021).

El *simp'a chaka* es elaborado durante dos o tres días, entre el 22 y el 24 de junio, aproximadamente hasta el mediodía, para luego ser trasladado a la capital distrital, donde se desarrolla la competencia. Las personas encargadas de su elaboración son especialistas en el trenzado del *chaka* y el grupo está conformado únicamente por cinco integrantes. El resto de los participantes se dedica a preparar los materiales, ya que, si interviniera un mayor número de personas en el proceso de trenzado, este tendería a desestabilizarse y podría romperse. Un aspecto importante es que esta labor era realizada exclusivamente por varones, mientras que las mujeres y los niños se encargaban de recolectar el material, según el testimonio de María Chino, comunera de 35 años de edad perteneciente a la comunidad de Llaqacheta.

María Chino también refiere que, durante los dos primeros días previos a la fecha central, cada persona que participaba en el trenzado llevaba sus propios alimentos. En cambio, el tercer día, el *chaka varayoq* asumía la preparación de una merienda para todos los participantes, compuesta por cuy, tortilla, maíz tostado, cochayuyo, soltero de habas, lisas *uchu* y otros alimentos, los cuales eran compartidos junto con chicha. La vestimenta correspondía al traje típico

de Ccatcca. Los varones vestían pantalón corto (*mayu chinpana*), armilla, *watay* poncho, chullo, *fugón* o chaqueta, *usutas* y montera; mientras que las mujeres utilizaban pollera de bayeta, montera, *huguna*, *lliklla*, *usutas*, *cantunga* y una *jirja*.

El proceso de trenzado era dirigido por el *k'inko* mayor, con el apoyo de cuatro ayudantes. Como ya se mencionó, los materiales empleados eran plantas oriundas de la localidad, entre ellas la qewña, el lloq'e y el tintín.

Por otro lado, otros testimonios señalan que se requerían seis personas para la elaboración del *chaka*: dos encargadas de alcanzar las plantas, las cuales eran extraídas de los valles de Ausaray, Llachi y Ullpu; una persona responsable de compactar el trenzado; y tres dedicadas exclusivamente a realizar el trenzado. Todo el trabajo se efectuaba de manera manual. Considerando que esta actividad se desarrollaba en la plaza principal de Ccatcca, la cual tiene una longitud aproximada de 50 metros, los encargados elaboraban un trenzado de entre 40 y más metros de longitud, equivalente a entre 60 y 80 varas.

Aproximadamente a la 1:00 p. m., después de la merienda, los pobladores colocaban el trenzado sobre sus hombros y, vistiendo sus trajes típicos y acompañados de música y bailes, se dirigían hacia la plaza principal. Una vez allí, realizaban un saludo simbólico hasta en tres ocasiones a las autoridades, entre las que se encontraban los regidores, los *varayoy* y los *pututeros*, todo ello al compás de la música.

Después del ingreso y saludo de todos los *ayllus*, se procedía a medir los puentes elaborados por cada comunidad utilizando una vara de dos metros, con el propósito de determinar cuál era el más largo. Posteriormente, se desarrollaba un *tank'anakuy* entre los regidores, en presencia de las autoridades comunales y de los alcaldes, constituyendo una primera demostración de fuerza. Luego tenía lugar el acto central, acompañado por la música, los *pututeros* y la participación de toda la población.

En este momento, un grupo empezaba a jalar el trenzado hacia arriba (*wichay*) y otro hacia abajo (*uray*), siguiendo un sistema de organización que se remonta a épocas preincas e incas y que expresa la dualidad *Hurin-Hanan*. Si el grupo de arriba resultaba vencedor, se interpretaba como un presagio de buena producción para el año siguiente; por el contrario, si vencía el grupo de abajo, ello era considerado un indicio de una producción menos favorable. Otra interpretación sostiene que el sector ganador, ya fuera *Hawan* o *Uran*, sería el que gozaría de prosperidad y abundancia durante el siguiente ciclo agrícola. En este

contexto, la necesidad de obtener la victoria adquiere un profundo significado dentro de la cosmovisión andina de los *ayllus*. Asimismo, si la *chaka* no llegaba a romperse después del tercer intento, la comunidad obtenía el reconocimiento por haber elaborado la mejor *chaka* o trenza de cuerda vegetal, así como por demostrar la mejor organización, recibiendo además un premio simbólico otorgado por la municipalidad. Según los relatos orales, en tiempos antiguos aquellas *chakas* que resistían la prueba eran destinadas a la construcción de puentes colgantes sobre los ríos Vilcanota y Mapacho. De esta manera concluía la tradición del Chakachutay hasta el año siguiente. Si una comunidad resultaba ganadora, la *chaka* era entregada, por decisión comunal, al *carguyoq*. En la actualidad, esta función la desempeña el presidente comunal, por ser el principal organizador y quien asume los gastos de la festividad. Asimismo, los relatos orales señalan que estas cuerdas eran utilizadas para la construcción de puentes colgantes y para el mantenimiento periódico de aquellas que ya se encontraban deterioradas.

Un aspecto importante por mencionar son los criterios de calificación considerados durante el concurso: la puntualidad, la vestimenta típica de la delegación comunal, la longitud de la *chaka* trenzada y, principalmente, la resistencia del trenzado durante la prueba de fuerza realizada por los participantes.

El señor Donato Aquino, de 51 años de edad y poblador de la comunidad de Ccopi, menciona que: “El rol que cumplían las mujeres y niños era la preparación de la merienda, y en cuanto a los niños participaban en el Chakachutay acompañando a sus padres”. Asimismo, señala que la tradición ha experimentado algunas modificaciones: “Por ejemplo, quienes medían sus fuerzas eran los *k’inkos*, encargados del trenzado; hoy veo que son los regidores. Además, las mujeres no cargaban el trenzado; más bien participaban en el jalado o animaban diciendo que ganaran los de la parte de arriba para que fuera un buen año. Los instrumentos

Figura 32. Ingreso de las comunidades con su simp'a chaka a la Plaza de Armas.



Nota. En esta fotografía se muestra el traslado de las chakas simp'as hacia la plaza principal, acompañado por el sonido de los tambores interpretados por los comuneros encargados de su elaboración. Este acto se desarrolla de manera respetuosa hacia los apus y la Pachamama.

Se observa la participación de los varones, quienes trasladan la chaka, con una longitud aproximada de 50 a 60 metros lineales, mientras que las mujeres acompañan el recorrido mediante danzas y portando los alimentos preparados para la actividad.

que se tocaban eran el pito, el tambor y el bombo”. Finalmente, añade que la tradición del Chakachutay no estaba acompañada por danzas, sino que quienes transportaban el trenzado bailaban al compás de la música junto con los *varayoy*.

Esta actividad, además de cumplir una función fundamental de interrelación y fortalecimiento de los vínculos sociales entre las comunidades, evoca el juego y la ritualidad, en los que se pone a prueba la fortaleza de los pobladores. Asimismo, constituye un mecanismo de vaticinio sobre el destino futuro, ya sea en relación con la producción agrícola o con otros bienes vinculados al ámbito económico. Según los portadores de la tradición, a partir de esta fecha los *Amarus* descienden al *Ukhu Pacha* para generar vida en dualidad con la *Pachamama*.

Esta manifestación es propia del distrito de Ccatcca y de sus comunidades, ya que, de acuerdo con el diagnóstico realizado en los distritos de Andahuaylillas, Caicay y otros sectores aledaños al área de estudio, no se practican actividades relacionadas con la medición de la resistencia física y la dualidad. No obstante,

los pobladores recuerdan haber escuchado de sus abuelos acerca de la antigua práctica de elaborar trenzas de fibra vegetal.

Proceso de transmisión. La mayoría de los entrevistados manifestó haber aprendido esta costumbre mediante la transmisión oral realizada por sus padres y abuelos, debido a que, en la mayor parte de los casos, estos eran analfabetos y no contaban con conocimientos de lectura y escritura.

Registro etnográfico

Se realizó la recopilación de información etnográfica mediante entrevistas a los pobladores de mayor edad pertenecientes a diversas comunidades del distrito de Ccatcca. La selección de los informantes se efectuó por recomendación de los

Figura 33. Entrevista.



Nota. Entrevista a la señora Martina, quien explica la realización de la ceremonia y la costumbre de elaboración de chakas. Asimismo, describe los cambios que esta práctica ha experimentado a lo largo de los años, así como el destino de las chakas elaboradas, los lugares donde eran instaladas y las formas en que eran trasladadas.

presidentes comunales, quienes señalaron que son muy pocas las personas que aún conservan estos conocimientos tradicionales.

Figura 34. Entrevista al Sr. Mario Hanco Quispe.



Nota. El entrevistado indica que esta ceremonia se ha realizado desde épocas anteriores y que la costumbre, así como la técnica constructiva, continúan desarrollándose de acuerdo con las prácticas heredadas de épocas prehispánicas. Asimismo, señala que fue uno de los encargados durante varios años de transmitir y ejecutar el proceso de trenzado de las cuerdas elaboradas con plantas propias de su comunidad. También menciona que esta tradición se realiza exclusivamente durante el mes de junio y que, después de las pruebas de resistencia, las chakas eran trasladadas hacia diferentes lugares adyacentes para el mantenimiento de los puentes colgantes, permitiendo la comunicación y el transporte de las poblaciones mediante estas estructuras. Entre los puentes mencionados se encuentran los de Huambutio, Paucartambo y Caicay.

Figura 35. Conversatorio sobre el Chakachutay con los presidentes comunales e informantes clave.



Nota. Conversatorio sobre la importancia y conservación de este patrimonio cultural con los presidentes comunales, orientado a la revaloración y continuidad de la costumbre de elaboración de simp'a chakas destinadas a los puentes colgantes en lugares adyacentes del distrito de Ccatcca y zonas aledañas. Esta práctica, durante la época prehispánica, cumplió un papel fundamental en el traslado de alimentos y mercancías de un lugar a otro, facilitando el intercambio y la comunicación territorial, además de reducir los riesgos durante el cruce de los ríos.

Esta es una de las partes más importantes que están dentro de nuestro trabajo de campo de recolección de datos y fuentes orales, como parte de la investigación.

Una de las partes más importantes de la presente investigación fue la recolección de datos etnográficos, principalmente mediante entrevistas a personas adultas mayores, quienes conservan información sobre las tradiciones ancestrales relacionadas con la construcción de puentes. Estos conocimientos han sido transmitidos de generación en generación y aún se preservan en diversos poblados del distrito de Ccatcca. Esta información constituye una fuente fundamental para la investigación, ya que orienta y contribuye al logro de los objetivos planteados.

Figura 36. Muestra de fichas de registro.

TESIS: APROXIMACIONES A LAS TECNOLOGIAS DE CONSTRUCCION DE PUENTES COLGANTES PREHISPANICOS; CASO CHACACHUTAY - CCATCCA QUISPICANCHI.												
Nombre		Cayetano Quispe Ccopa										
DNI		25192310		DIRECCION		Ccopa						
EDA		85		SEX		M-X		F:			CELL	
D		5		O								
RELACION CON LA ACTIVIDAD CULTURAL				Poblador de Ccopa.								
ESTA DEACUERDO CON LA DECLARATORIA COMO PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACION DE ESTA ACTIVIDAD CULTURAL.								SI X	NO	Fotografía referencial		
COMO SE ENTERO DE ESTA ACTIVIDAD CULTURAL.				FAMILIA A X		AMIGOS		MUNICIPALIDAD		COLEGIO		
ALGUNA VES PARTICIPASTE DEL CHACACHUTAY								SI	X	NO		
SE SIENTE IDENTIFICADO CON ESTA ACTIVIDAD CULTURAL								SI	X	NO		
SI LA RESPUESTA ES AFIRMATIVA POR QUE SE SIENTE IDENTIFICADO CON ESTA ACTIVIDAD CULTURAL - QUE REPRESENTA PARA USTED.												
Porque cada año participo en esta costumbre que le siento mucho aprecio												
QUE CONOCE DE ESTA ACTIVIDAD CULTURAL												
El trenzado del chaka se realizaba desde tiempos inmemoriales en la comunidad de Ccopa, en sus cuatro sectores de ese entonces, en los sectores Ccocchapallana, chumpicunchas, ccaracalla y llacta ccopi el 24 de junio.												
En el sector llacta ccopi "ccopi bajo" se realizaba en trenzado "chaka watay" cada año en la zona denominado como ccopi ranax allí es donde concurrían los comuneros, el trenzado tiene un encargado conocido como el envarado específicamente para esa tarea, compuesto alcalde, bandon, regidores, batun marzo, k'inttu (el k'inttu es quien se encarga del trenzado). La música acompañaba durante el trenzado.												
El alcalde o envarado encargado de la comunidad "wata envarado" que es distinto al alcalde del chakachutay, el envarado visita caminando a los cuatro sectores de la comunidad para que puedan bajar llevando el chaka donde se concentra en llacta ccopi, ya en el sector de llacta ccopi descansan y comparten la comida que prepararon.												

Nota. Las fichas elaboradas se adjuntan en los anexos.

La recolección de datos obtenidos mediante las entrevistas realizadas permitió obtener información precisa sobre la organización social vinculada con la construcción y la prueba de resistencia desarrollada durante la ceremonia del Chakachutay. Entre los principales datos obtenidos se encuentran los siguientes:

Se realizaron entrevistas a población adulta mayor de las diferentes comunidades, quienes constituyen los principales portadores de información, debido a que muchos de ellos recibieron estos conocimientos directamente de sus padres y abuelos. Asimismo, algunos participaron y practicaron el tradicional Chakachutay, llegando incluso a ocupar cargos importantes dentro de la organización comunal. De esta manera, sus testimonios permiten recuperar una importante manifestación del patrimonio cultural inmaterial, vinculada con tradiciones de origen prehispánico.

También se realizaron entrevistas a población joven, quienes manifestaron tener escaso conocimiento sobre el origen, la antigüedad y la finalidad de esta tradición. Muchos consideran importante su revaloración; sin embargo, señalan que actualmente existen pocas personas que conservan estos conocimientos y muestran interés por su continuidad.

En la mayoría de las entrevistas se coincide en que los *simp'a chakas* o cuerdas elaboradas con fibra vegetal fueron trasladados desde épocas antiguas por los *ayllus* de Ccatcca hacia los valles bajos de Caicay y Huambutio, posiblemente para contribuir al mantenimiento de los puentes colgantes. Asimismo, se plantea la posibilidad de que uno de estos puentes haya sido el denominado “Yuncapunku”, al que habrían destinado dichas cuerdas como parte de las labores de conservación y reparación.

Los *chaka varayoc* constituían las principales autoridades encargadas de dirigir estas actividades, caracterizadas por una profunda carga tradicional y simbólica.

Recolección de materia prima para la elaboración de la *simp'a chaka*

Uno de los aspectos más importantes en la elaboración de la *chaka simp'ay*, elemento fundamental para la construcción de los puentes colgantes, corresponde a la serie de actividades desarrolladas dentro de este proceso. La propia ceremonia del Chakachutay comprende la elaboración, prueba de resistencia y selección de las cuerdas, dentro de una dinámica social y ritual determinada. Debido a que estas *chakas* están elaboradas con materiales orgánicos, son susceptibles al deterioro y desgaste, por lo que requieren ser reemplazadas periódicamente. Esta necesidad constituye uno de los fundamentos para la realización del Chakachutay.

Ceremonia previa a la recolección de materia prima

Las tradiciones vinculadas con la elaboración de las *chakas* poseen una importancia fundamental, debido a que las creencias relacionadas con la cosmovisión andina aún permanecen vigentes en las comunidades del distrito de Ccatcca.

Las ceremonias consisten en lo siguiente:

En primer lugar, se realiza un *haywarikuy* dirigido a la *Pachamama*, utilizando hojas sagradas de coca, chicha y/o trago, con la finalidad de solicitar que el trabajo sea favorable y evitar accidentes durante el proceso, considerando que la recolección de materiales como el lloq'e, la queuña y la mora se desarrolla en laderas y quebradas. Los *chaka varayoc* y, actualmente, las directivas comunales son los encargados de dirigir estas actividades, siempre con el apoyo y asesoramiento de las personas adultas que anteriormente asumieron dichos cargos y conservan la experiencia adquirida mediante la práctica tradicional.

Figura 37. Organización de los chakakamaqoc.



Nota. En esta imagen se muestra a los comuneros adultos consumiendo hoja de coca como parte de la costumbre previa al inicio de la recolección de plantas. Asimismo, se evidencia el uso de trajes autóctonos, debido a que la elaboración de las *chakas* requiere conocimientos especializados y experiencia adquirida a través de los años. Por ello, las personas mayores son las encargadas de realizar el trenzado y seleccionar los materiales adecuados para garantizar una mayor resistencia.

Figura 38. Hallpa para iniciar la recolección de materiales.



[Nota. En la figura se muestran los pobladores de Ccatcca durante una entrevista realizada antes de la recolección de los materiales que serán utilizados en la elaboración de las chakas. Los entrevistados indican que, antes de iniciar la recolección, deben rendir culto a los apus y a la Pachamama como una forma de solicitar permiso para acceder a los recursos naturales.

Asimismo, señalan los materiales empleados y los criterios que debe cumplir cada planta recolectada, con la finalidad de realizar un aprovechamiento adecuado y evitar una extracción innecesaria.

Materiales constructivos utilizados

Las comunidades de Ccopi, Ccatccapampa, Yacacheta y otras pertenecientes al distrito de Ccatcca inician la recolección de los materiales constructivos aproximadamente tres semanas o una semana antes de la ceremonia. Esta actividad consiste en la extracción de la materia prima necesaria para la elaboración de la *simp'a chaka*, cuya longitud aproximada alcanza los 60 metros.

La recolección del material se desarrolla durante un periodo aproximado de tres días y participan integrantes del *ayllu* de diferentes edades, desde personas adultas mayores hasta jóvenes. Los adultos cumplen la función de dirigir, orientar y transmitir sus conocimientos y experiencia durante el proceso; mientras que los jóvenes participan principalmente como apoyo en las labores que requieren mayor

esfuerzo físico, especialmente en la extracción de la materia prima vegetal. Los materiales recolectados varían de acuerdo con la altitud y ubicación geográfica de cada *ayllu*.

Figura 39. Traslado del material recolectado: lloq'ë y queuña.



Nota. Se muestra el traslado del material recolectado por los miembros de la comunidad hacia el lugar de acopio. En esta actividad se observa la participación de los actores principales portando el traje típico representativo de su comunidad o *ayllu*. Asimismo, es importante resaltar que, durante la recolección del material, la participación corresponde principalmente a los varones. Del mismo modo, se destaca el uso tradicional de la planta nativa lloq'ë, material originario extraído de los valles de las comunidades de Ausaray, Llachi y Ullpo, cuya disponibilidad actualmente es limitada. Por esta razón, en la actualidad se emplea mayormente la queuña como material alternativo.

Figura 40. Extracción de lloq'e.



Nota. Fotografía de la recolección de materiales por parte de miembros de otra comunidad, en la que se aprecia la participación de personas adultas encargadas de dirigir el proceso de extracción del material.

Figura 41. Deshoje y secado del material: queuña.



Nota. Fotografía que muestra el proceso de deshoje de las plantas, en este caso del lloq'e, realizado por miembros de la comunidad, así como la selección de materiales destinados al tendido durante un periodo de 2 a 3 días, con la finalidad de mejorar su maleabilidad antes de iniciar el proceso de trenzado.

Figura 42. Traslado de lloq'e hacia el lugar de secado.



Nota. Se observa el traslado de materiales por parte de los comuneros. La diferencia radica en que las plantas recolectadas corresponden a especies distintas respecto a las utilizadas por otra comunidad, debido a que su selección varía de acuerdo con la disponibilidad y accesibilidad de los recursos naturales. Entre los materiales originarios empleados se encuentran la planta lloq'e, el tintín y la queuña.

Figura 43. Traslado y aporte de cada comunero con su material de ramas.



Nota. Fotografía de la recolección de materiales por parte de miembros de otra comunidad, en la que se aprecia la participación de personas adultas encargadas de dirigir y supervisar el proceso de extracción del material.

Tabla 3. Cuadro de plantas extraídas.

Plantas nativas que se utilizan en la elaboración de las simp'a chakas	
Queuña (Polylepis)	
Tintin (Passiflorapinnatistipula)	
Lloque (Kageneckia Lanceolata)	
Mora andina (Rubus Glaucus)	

Q'oya – Ichu
(Stipa Ichu)



Tabla 4. Cuadro de sistematización de datos en base a los entrevistados sobre las actividades realizadas en la recolección de materia prima para la elaboración de las simp'as.

Nombre de los entrevistados	Procedencia/comunidad	Actualidad	Especies de plantas (tipo de plantas- nombre de plantas)	Mes de recolección de plantas	Lugar de extracción de las plantas	Medidas aproximadas de las chakas (sogas) longitud (largo) diámetro (ancho)
Emilio Chacon	Ccatcca	En la última década se hace uso de las plantas como la queuña, cipres, tintin y q'oya (paja)	Lloq'e, mora y queuña	Un mes antes del 24 junio, en el que se le echaba sal con agua o con orín para que sea más manejable el material	Ausaray (lloq'e), Ullpo (lloqe), Andayaje (lloq'e), Cjunucunca, urcos (mora)	Medida de la plaza como referencia (50 metros de longitud) varía y el espesor es 20 a 25 cm de diámetro
Rudecindo Cruz	Atpata	Queuña, mora y kiswar	Lloq'e y culli	Una semana antes	De los territorios de Churo en Paucar-tambo	Longitud: 40 a 60 m Diámetro: 25 a 30 cm
Mario Cama Chacon	Ccatcca	Ahora depende de que plantas haya en mayor abundancia en cada comunidad, puede ser la queuña, paja, cipres, tintin y otros	Lloq'e y queuña	Junio	Ccopi, Ccatccapampa y Yacacheta	Longitud: varía de 40 a 70 metros lineales Diámetro: varía de 20 a 30 cm
Ronald Martin Cruz Baca	Ccatcca	Queuña	Queuña y lloq'e	3 días antes		Se media con la dimensión de la plaza de armas de Ccatcca

Eleuteria Illa Chino	Ccopi	Ahora solo de queuña	Lloque, mora y queuña	Longitud: 60 m lineales Diámetro varía de acuerdo con el material de 20 a 35 cm
Mario Hancoo Quispe	Ccopi	Antes era lloque		
Nicanor Huayllani Nina	Ccatccapampa		Lloque	Ausaray
Martina Huaypa De Aroni	Ccopi	Tintin, lloque y queuña, en la actualidad	3 a 5 días antes del 24	
Jeronimo Perez Quispe	Atapata		Queuña, siticio, paja, tintin, cipres y otros	
Deunicio Fernandez Huayllani	Ccatccapampa	Queuña	Lloque y mora	Medias pueden llegar hasta 70 a 90 m
Bonifacio Cjahnauire Percca	Ccatccapampa	Queuña y/o plantas que abundan en cada comunidad	Lloque y mora	
Federico Jancoco	Llakacheta	Hoy en día solo hacen en su mayoría de la queuña porque se ha vuelto muy difícil acceder al lloq'e	Queuña y lloq'e Tres a una semana antes	Longitud: varía de acuerdo con la comunidad de 50 a 70 m lineales Diámetro: varia de 25 a 40 cm

Juvenal Orma- chea Soto	Ccatcca	Hoy en día ha va- riado bastante por el tema de la globali- zación, los jóvenes ya no desean parti- cipar
Wilber Zapata	Ccatcca	Hoy en día por el tema de las reli- giones cristianas los pobladores han dejado de tomar im- portancia al <i>chaka- chutay</i>

Tabla 5. Cuadro de sistematización de datos en base a los entrevistados sobre las actividades realizadas en la recolección de materia prima para la elaboración de las simp'as.

Tabla 5. Especialistas en el trenzado de las chakas y sus funciones.

N.º	Especialista	Función
1	<i>K`inku chakaruwaq</i>	Es el especialista conocedor de la manufactura; se encarga de trenzar la <i>chaka</i> y dirige el traslado de estas sobre sus hombros hacia la plaza central de Ccatcca. Asimismo, porta una cruz atada a una bandera, la cual es colocada en la parte superior de la <i>chaka</i> . Junto con los <i>chaka varayoc</i> , realiza el alabado en la puerta del templo de Ccatcca.
2	<i>Pomaq k`inku</i>	Sujeta el trenzado de la <i>chaka</i> y brinda apoyo al <i>k`inku</i> . Generalmente, corresponde al hombre más robusto, debido a que esta labor requiere gran fuerza y resistencia física.
3	<i>Paña k`inku y lloq`e k`inku</i>	Son los dos hombres que, respectivamente, ayudan en el proceso de trenzado, doblando o volteando las ramas, cada uno ubicado en ambos lados de la estructura.
4	<i>Saq`a aypaqkuna</i>	Son quienes proporcionan las ramas seleccionadas y previamente preparadas para el proceso de trenzado.
5	<i>Saq`a llamp`uyachiqkuna</i>	Varones y mujeres se encargan de seleccionar y ablandar las ramas, con la finalidad de hacerlas más manejables durante el proceso de trenzado.
6	<i>Sach`a huñuckuna</i>	Generalmente, participa una persona por familia; en la mayoría de los casos, el encargado es el padre y, en su ausencia, la mujer o el hijo. En algunas comunidades, esta actividad se realiza mediante una faena comunal, mientras que en otras se desarrolla de manera individual o por tareas.

Trenzado de las *simp`a chakas*

Especialistas en el trenzado de las *chakas*

Los especialistas en el trenzado de las *chakas* son personas que, generalmente, han desempeñado previamente cargos dentro de la organización comunal, mientras que otros son maestros especializados en la elaboración de estas estructuras. Ellos poseen conocimientos y técnicas ancestrales transmitidos por sus padres y adquiridos mediante la experiencia práctica a lo largo de los años.

Proceso de trenzado de las *simp`a chakas*

Los líderes y encargados del proceso son quienes inician el trenzado hasta alcanzar una longitud aproximada de entre 45 y 70 metros por cada unidad. Durante esta

labor únicamente pueden participar tres personas a la vez en cada grupo de trabajo, quienes comienzan el trenzado desde la base de la estructura. Mientras tanto, los demás comuneros permanecen acompañando el proceso, conversando, colaborando, *chacchando* coca y seleccionando la materia prima que será incorporada durante la elaboración. Paralelamente, los músicos acompañan la actividad interpretando sus instrumentos cada cierto intervalo de tiempo, con la finalidad de motivar y alentar a los trabajadores.

Cada persona encargada del trenzado cuenta con un ayudante denominado *K'ukuq*, quien brinda apoyo durante el exigente proceso de elaboración. Estos ayudantes colaboran en el desplazamiento y entrelazamiento de las fibras, elevando las puntas por encima de sus propias cabezas para facilitar el trabajo. A medida que las puntas de la *chaka* son trenzadas, estas adquieren la forma de una estructura plana; durante este proceso se procura que uno de sus lados permanezca liso y limpio, al cual denominan *uya* (cara), mientras que en el lado opuesto se concentran las puntas restantes.

En el trenzado de las *simp'as*, las puntas de la *chaka* deben coincidir de manera ordenada, uniendo cara con cara y revés con revés, con el propósito de formar correctamente las caras y reversos de las trenzas mayores. Asimismo, todas las *simp'as* deben mantener una tensión uniforme durante el proceso de elaboración; de lo contrario, alguna de ellas podría generar deformaciones o “embolsarse”, afectando la resistencia final de la cuerda.

El trenzado de las *chakas* consiste en unir las fibras vegetales mediante un sistema de trenzado compuesto generalmente por siete a nueve puntas, dependiendo de la resistencia de las plantas utilizadas como materia prima. Dentro de este proceso, el *varayoc* cumple la función de orientar y dirigir la elaboración, indicando a los encargados del trenzado la manera adecuada de ejecutar cada etapa hasta su culminación.

Paralelamente, una parte de los comuneros o integrantes del *ayllu* participa proporcionando los materiales necesarios para la elaboración. Dentro del proceso de trenzado existen personas especializadas que colaboran directamente en esta labor, debido a que constituye una de las etapas más importantes para garantizar la resistencia de la cuerda o *chaka*, condición fundamental para que pueda ser empleada en la construcción de los puentes colgantes, tal como se describe en el proceso de elaboración:

Tabla 6. Cuadro de organización social y encargados de cada actividad.

Cuadro de organización social y encargados de cada actividad			
Responsable	Actividad	Antes durante o después de la ceremonia	Nombre autóctono del responsable
Directivas comunales campesinas Zona alta y zona baja (Hanan y Urin)	Organización de la actividad tradicional <i>Chakachutay</i> , mediante la asamblea general donde se designa a los <i>chakavarayog</i> y a los que tienen mayor conocimiento (adultos mayores que generalmente son los que ya pasaron el cargo)	Antes de inicio de las actividades y la ceremonia	<i>Chakavarayog</i>
Municipalidad distrital de Ccatca	Convoca y fomenta la organización y elaboración del <i>Chakachutay</i> (seguimiento y acompañamiento). Las autoridades distritales (alcalde y regidores) reciben a los <i>chakavarayog</i> con toda su delegación. Invitan chicha y coca a los participantes. Al finalizar la ceremonia hace la entrega de algunos incentivos a los participantes	Antes y durante la ceremonia	
Autoridades de los consejos menores, centros poblados	Apoyo en la coordinación, elaboración y organización	Antes y durante la ceremonia	
Especialistas en el trenzado de las <i>chakas</i>	Seleccionar y trenzar las <i>chakas</i>	Antes de la ceremonia	<i>Chakaruwaq – Simp'aqku-na.</i>
Recolectores de materiales, lloque, queuña y otros (población y comunidad)	Seleccionar y recolectar el material adecuado desde diferentes puntos. Como Ausaray, Llachi, Ullpu, misma comunidad y otros puntos donde abunda el material a utilizar	Antes de la ceremonia	<i>Sach'a huñuy</i>
Músicos	Acompañar con música al son del pito y tambor, antes, durante y después que termine la ceremonia tradicional del <i>chakachutay</i>	Antes, durante y después	

Alimentación (mujeres)	Preparación de merienda uchu en los días de elaboración del <i>chaka</i> y el día de la ceremonia del <i>chakachutay</i> . Generalmente esposas de los <i>chaka varayoc</i> y directiva comunal.	Durante la elaboración y antes de la ceremonia del <i>chakachutay</i>	<i>Mikhuna wak'uq</i>
<i>Haywarikuq</i> (paqos)	Realizar rituales de ofrenda a la Pachamama y los Apus para que todo se desarrolle de la mejor manera y sin accidentes o inconvenientes	Antes de empezar con las actividades de recolección, de elaboración de la <i>chaka</i> y antes de la ceremonia central.	<i>Pampa misayoq</i> o <i>Altumisayoq</i>
Teniente gobernador de cada comunidad	Supervisar, hacer seguimiento, apoyar y guiar en la elaboración de la <i>chaka</i> para la ceremonia. Hacer cumplir los acuerdos tomados en la asamblea general	Antes y durante la elaboración	
Vareros	Especialistas en la medición de las <i>chakas</i> antes y durante la ceremonia	Durante la elaboración y la ceremonia	<i>Vareaq</i>
Subprefectura	Garantizar el orden la buena organización de los participantes en la ceremonia en la plaza de armas del distrito.	Durante la ceremonia	
Población participante activa	Población que participa en la recolección, trenzado, traslado y acción de jalar de la <i>simp'a</i> de manera activa, generalmente son de las comunidades que traen de manera tradicional sus <i>simp'as</i>	Antes, durante y después de la actividad	
Población participante pasiva	Población que participa solo como espectadores y en algunos casos también por la adrenalina entran a apoyar en jalar de acuerdo a su bando (abajo o arriba)	Durante la ceremonia	

Participantes

La ceremonia del Chakachutay, vinculada con la elaboración y montaje de un puente colgante, involucra la participación de diversos actores cuyas funciones trascienden la simple ejecución técnica de la actividad. En primer lugar, se encuentran los líderes comunales o autoridades tradicionales, quienes tienen la responsabilidad

de coordinar las actividades, asignar funciones y garantizar el cumplimiento tanto de las normas constructivas como de los rituales que acompañan el proceso. Su participación resulta fundamental para articular la intervención de los *ayllus* y fortalecer la cohesión social, bajo principios ancestrales como el *ayni* (reciprocidad) y la *minka* (trabajo colectivo), prácticas que en contextos prehispánicos permitieron la ejecución de importantes obras de infraestructura (Johnson, 2000, p. 54).

Otro grupo fundamental está conformado por los maestros constructores o portadores de saberes tradicionales, quienes poseen el dominio de las técnicas de trenzado y montaje transmitidas de generación en generación. Estos especialistas cuentan con conocimientos profundos sobre la selección, preparación y utilización de los materiales vegetales, como el lloq'e, la queuña y el tintín, así como sobre la elaboración de las *criznejas*, que constituyen las cuerdas principales del puente. Su experiencia no solo garantiza la calidad y resistencia de la estructura, sino que representa la continuidad de un conocimiento tecnológico andino transmitido a través del tiempo, comparable con aquel que aún se conserva en la elaboración del puente de Q'eswachaka.

Figura 44. Inicio del trenzado de las chakas a base de material de lloq'e.



Nota. Fotografía que muestra el proceso de deshoje de las plantas, en este caso del lloq'e, realizado por miembros de la comunidad, así como la selección de materiales destinados al tendido durante un periodo de 2 a 3 días, con la finalidad de mejorar su maleabilidad antes de iniciar el proceso de trenzado.

La participación comunitaria en el Chakachutay se extiende a grupos de trabajo organizados por familias o *ayllus*, quienes aportan mano de obra, fibras vegetales, alimentos y apoyo logístico. Esta organización colectiva refleja un sistema social en el que la cooperación no constituye una acción opcional, sino un principio estructural que fortalece las redes de reciprocidad y los vínculos de pertenencia comunitaria. Cada integrante de la comunidad, desde los más jóvenes hasta los adultos mayores, cumple una función específica dentro del proceso, convirtiendo la construcción del puente en un acontecimiento social integrador que reactiva la memoria colectiva y fortalece la identidad cultural.

Figura 45. Preparación y deshoje del material para el trenzado.



Nota. Fotografía que muestra a un comunero realizando la limpieza de las hojas de las ramas, como parte del proceso previo al inicio del trenzado.

Figura 46. Técnicas iniciales para la elaboración de la simpa chaka.



Nota. Fotografía que muestra la etapa inicial del proceso de trenzado de la chaka, utilizando materiales previamente preparados que formarán parte de su elaboración.

Figura 47. Limpieza y selección del material de queuña – Comunidad de Ccatccapampa.



Nota. Limpieza y selección de materiales destinados a la elaboración de la chaka, realizada después de un periodo de siete días de deshidratación de los materiales recolectados.

Figura 48. Trenzado de la simpa chaka.



Nota. Proceso de elaboración de la chaka, en el que se muestra a los integrantes encargados de su ejecución y las funciones que desempeñan durante las diferentes etapas del proceso.

Figura 49. Detalle del trenzado de la simpa chaka.



Nota. Fotografía que muestra el proceso de trenzado de la chaka y los materiales utilizados en su elaboración, entre ellos la queuña y el lloq'e.

Figura 50. Elaboración de la chaka de la comunidad de Yacecheta.



Nota. Miembros de la comunidad de Llakacheta durante el proceso de elaboración de la chaka. En este caso, se observa claramente que el material utilizado corresponde únicamente a la queuña.

Figura 51. Selección del material para su elaboración.



Nota. Fotografía que muestra la selección de materiales por parte de los encargados del trenzado de la chaka.

Figura 52. Músicos durante la elaboración de la simpa chaka.



Nota. Elaboración de la chaka, acompañada por un grupo de músicos que interpretan la quena y el tambor.

Figura 53. Al ritmo del pito y el tambor.



Nota. Integrante de la comunidad de Ccatcapampa interpretando instrumentos andinos durante el proceso de elaboración de la chaka.

***Simp'a chakas* ya elaboradas**

Las *simp'a* de materia vegetal

Son estructuras elaboradas con fibras vegetales para la realización de la ceremonia tradicional del Chakachutay. Durante esta actividad son sometidas a fuerzas externas con el propósito de evaluar su resistencia y determinar si poseen las condiciones necesarias para ser utilizadas posteriormente en la construcción y colocación del puente.

Figura 54. Chaka elaborada a base de queuña, terminada.



Nota. Se muestra la chaka culminada en su etapa final de elaboración, lista para ser trasladada a la prueba de resistencia por parte de la comunidad o ayllu.

Figura 55. Muestra de un fragmento de la chaka.



Nota. Trabajo de recolección de datos de campo. Fotografía tomada con una escala métrica de un metro, que permite observar una perspectiva clara del tipo de trenzado presente en la parte superior de la chaka.

Figura 56. Muestra de la simpa chaka.



Nota. Fotografía tomada con una escala gráfica de un metro de ancho, correspondiente a la parte inferior de la chaka, durante el proceso de registro de datos de campo.

Figura 57. Análisis de la simp'a chaka mediante registro fotográfico.



Nota. Fotografía de la simp'a chaka culminada, en la que se muestran sus características dimensionales de longitud y ancho, lista para ser trasladada e instalada para su puesta en funcionamiento.

Prueba de resistencia de las *simp'a chakas* en el “Chakachutay”: ceremonia central

El Chakachutay se desarrolla en la plaza central del distrito de Ccatcca cada 24 de junio. La ceremonia consiste en el jalado de las *simp'a chakas* previamente elaboradas y/o trenzadas, con la finalidad de evaluar su resistencia y determinar cuáles presentan las condiciones adecuadas para su utilización en la construcción de los puentes. Al mismo tiempo, esta actividad posee un profundo significado ritual, debido a que los participantes se organizan en dos grupos diferenciados: *Hanan* y *Urin*, correspondientes a la parte alta y la parte baja, respectivamente.

La ceremonia comprende una serie de actividades que se inician con el ritual de agradecimiento a la *Pachamama*, considerada la madre tierra. Este acto consiste en rendir homenaje a la tierra por los alimentos proporcionados y solicitar que el año venidero sea próspero, garantizando la producción y la ausencia de escasez para sus hijos.

Posteriormente, aproximadamente desde la 1:00 p. m., se realiza el ingreso de las *simp'a chakas* elaboradas y culminadas hacia la plaza de armas del distrito. Cada *ayllu* acompaña su respectiva *chaka* con música, vestimenta tradicional y la participación de sus integrantes, desde las personas adultas mayores hasta los niños, quienes cargan la estructura y muestran públicamente el resultado de su

trabajo como una expresión de fuerza, organización y capacidad comunal. De esta manera, cada *ayllu* ingresa a la plaza representando el esfuerzo colectivo realizado durante el proceso de elaboración.

Los primeros en ingresar y encabezar la ceremonia son los *ayllu* Qollana de Ccatccapampa, perteneciente a la parte baja (*Urin*), y Qaywa de Ccopi, correspondiente a la parte alta (*Hanan*). Estos *ayllus* y/o comunidades, actualmente reconocidas también como centros poblados, constituyen pueblos originarios del distrito de Ccatcca que mantienen una organización social y política desde tiempos antiguos. Una de las expresiones de esta continuidad histórica es precisamente la celebración tradicional del Chakachutay.

Después del ingreso de estos dos *ayllus* principales, continúa la participación de la comunidad de Yacacheta y, posteriormente, de las demás comunidades, de acuerdo con el orden establecido de llegada. Una vez concluido el ingreso de las *chakas*, estas son colocadas una junto a otra de manera consecutiva para proceder con su medición. Esta actividad es realizada por los *varayoc*, quienes posteriormente dan inicio a la prueba de resistencia mediante el jalado colectivo de las *chakas* con la participación de todos los asistentes. Antes de iniciar esta etapa, cada *chaka* es medida hasta la mitad de su extensión con la finalidad de que la fuerza aplicada durante el jalado sea distribuida de manera uniforme.

Desde la cosmovisión andina, el resultado de esta prueba posee también una interpretación simbólica. Si la *chaka* no llega a romperse y el grupo representante de la parte alta (*Wichay*) obtiene la victoria, se interpreta como un augurio de prosperidad y abundancia para dicho sector. En cambio, si el triunfo corresponde al grupo de la parte baja (*Uray*), se considera que la abundancia favorecerá a ese espacio. Por ello, el proceso de jalado se desarrolla con gran intensidad, debido a que únicamente las *chakas* que logran resistir la fuerza aplicada son consideradas aptas para cumplir la función de sostener el puente.

Dentro de este proceso son reconocidos los *ayllus* ganadores cuyas *chakas* lograron mantenerse intactas, así como los responsables encargados de dirigir posteriormente la construcción del puente. De esta manera, la ceremonia del Chakachutay constituye no solo una prueba técnica de resistencia, sino también una manifestación ritual, social y simbólica que reafirma la organización comunal y la continuidad de los conocimientos tradicionales.

Figura 58. Concentración de las chakas para el tradicional Chakachutay.



Nota. Ceremonia central del 24 de junio, realizada en la plaza de armas del distrito de Ccatcca, en la cual se muestra a los varayeq de las diferentes comunidades antes de realizar la medición y la prueba de resistencia de las chakas pertenecientes a los distintos ayllus.

Figura 59. Colocación de las chakas de las diferentes comunidades para su medición.



Nota. Fotografía que muestra a los varayeq colocando las diferentes chakas pertenecientes a distintos ayllus, con la finalidad de medir sus dimensiones.

Figura 60. Jalado de las chakas: acto principal del Chakachutay.



Nota. Fotografía que muestra el jalado de las chakas para medir la resistencia de cada una de ellas.

Figura 61. Prueba de resistencia entre los Hanan/Hawan y Urin/Uran de los ayllus.



Nota. Medición de la fuerza ejercida por ambos grupos, wichay y uray, durante la prueba de resistencia.

Figura 62. Cantidad de población participante en el tradicional Chakachutay.



Nota. Fotografía que muestra la participación de un gran número de personas en el jalado de las chakas durante la prueba de resistencia.

Los *chaka varayoc*

Los *chaka varayoc* constituyen los principales actores dentro de esta ceremonia y cumplen funciones fundamentales antes, durante y después del Chakachutay. Su participación se encuentra organizada de la siguiente manera:

Tabla 7. Organización social de las máximas autoridades tradicionales del chakachutay.

Cargo	Funcion y responsabilidad
<i>Chaka alcalde</i>	Es la máxima autoridad y el encargado de dirigir la organización de la comunidad, de acuerdo con los usos y costumbres de la tradición del <i>Chakachutay</i> , conjuntamente con la directiva comunal. Desempeñar este cargo constituía un alto honor y era motivo de gran respeto por parte de la población, debido a que representaba la máxima jerarquía dentro de la organización comunal. Asimismo, a este cargo solo podían acceder quienes previamente habían desempeñado todos los cargos de menor jerarquía.

*Chaka
Mandon*

Es el encargado de organizar las actividades junto con el *Chaka alcalde* y, a su vez, tiene la función de ejecutar todas las decisiones adoptadas en la asamblea general y por el *Chaka alcalde*. Además, es el responsable directo de organizar y atender a la comunidad en lo relacionado con la provisión de alimentos, chicha y coca. Este cargo también reviste gran importancia, ya que desempeña un papel fundamental en la ejecución del recojo de materiales y el trenzado de las *chakas*. Asimismo, durante la ceremonia principal, es el encargado de medir las *chakas*.

*Chaka
regido-
res*

Generalmente, este cargo es desempeñado por cuatro regidores; sin embargo, su número puede ser mayor, de acuerdo con la organización, afinidad y jerarquía establecidas por el *Chaka alcalde*. Los regidores están al servicio del *Chaka alcalde* y del *madon*. Son los encargados de supervisar y hacer cumplir todas las decisiones adoptadas, así como de convocar y llamar a las reuniones y faenas mediante el uso de los *pututos*, tanto en las actividades previas como durante la ejecución del *Chakachutay*. En el día central de la celebración cumplen la función de *pututer*os, acompañando al *Chaka alcalde* y a las demás autoridades, permaneciendo atentos ante cualquier eventualidad. Asimismo, durante la ceremonia central participan en el *tanqanakuy*, *takanakuy* y *khumpachunakuy* frente al *Chaka alcalde* y las demás autoridades ubicadas en la mesa principal, con el propósito de demostrar fuerza, valentía y resistencia ante sus autoridades, quienes desempeñan un rol semejante al de mentores o maestros. Generalmente, este cargo es ocupado por jóvenes que buscan demostrar su fuerza y valentía como una forma de obtener reconocimiento y aceptación dentro de la comunidad.

De esta manera, el registro etnográfico contribuyó a la comprensión de la tecnología constructiva de los puentes colgantes prehispánicos, debido a que en la memoria colectiva aún se conservan diversas técnicas tradicionales. Estos conocimientos están siendo contrastados con las referencias bibliográficas disponibles y con la evidencia arqueológica, lo que permitirá obtener resultados relevantes para la comprensión y documentación de la tecnología constructiva de los puentes colgantes durante la época inca, particularmente en el caso de Yunkapunku.

4.1.4. Registro arquitectónico de los estribos del puente de Yunkapunku

El puente de Yunkapunku se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción del distrito de Andahuaylillas, perteneciente a la comunidad de Piñipampa, y constituye uno de los posibles destinos finales, según las fuentes etnográficas, de las *simp'a chakas* elaboradas por los *ayllus* del distrito de Ccatcca.

Figura 63. Estribos registrados del puente Yunkapunku.



Nota. Fotografía que muestra la ubicación del puente Yunka Punku.

Figura 64. Registro gráfico y escrito de los estribos del puente.



Nota. Trabajo y registro de campo en Yunka Punku, ubicado en el camino que conduce hacia Pikillaqta.

Figura 65. Muros a base de piedra con mortero de barro de los estribos.



Nota. Fotografía que muestra los muros de piedra existentes actualmente en Yunka Punku, donde se observa un ancho aproximado de un metro, según la escala colocada en el estribo de piedra.

Figura 66. Representación de un puente colgante sostenido mediante dos estribos.



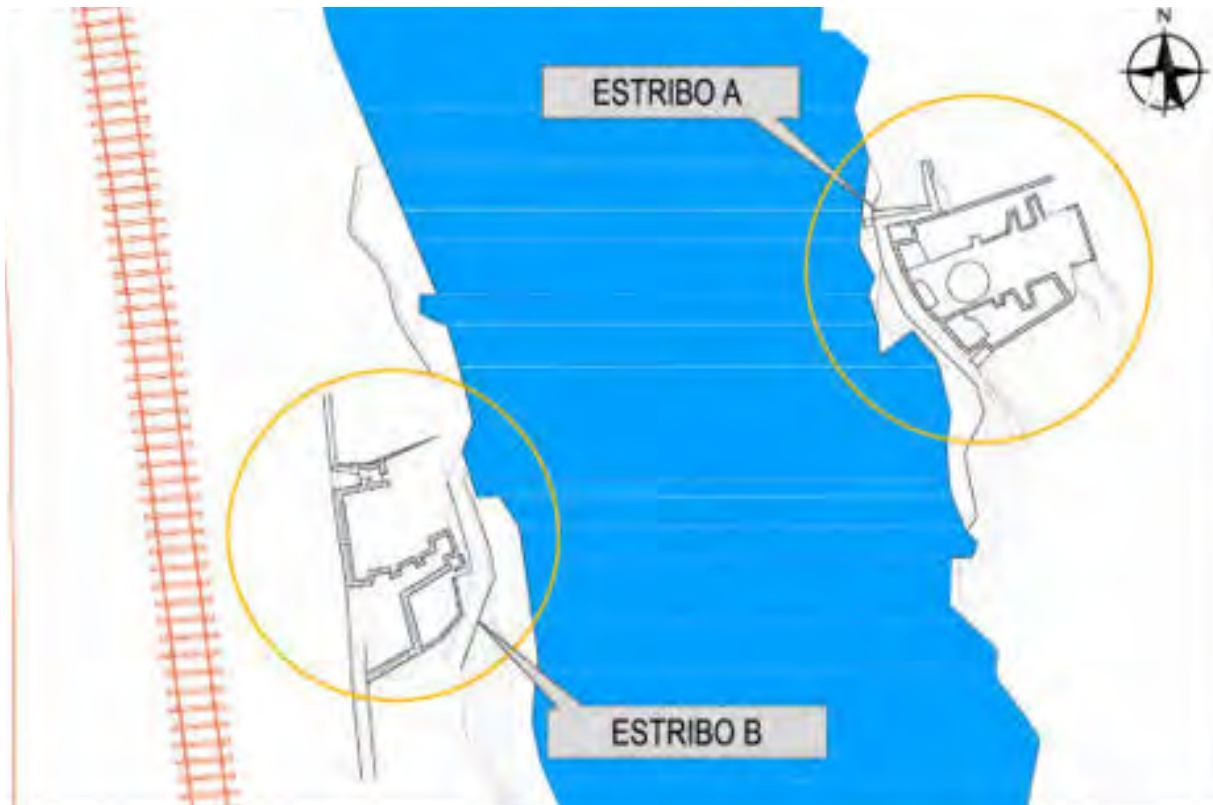
Nota. Se observa que la resistencia central de las chakas depende de la distancia y de la resistencia de los estribos; sin embargo, es necesario cuantificar la resistencia máxima de la chaka en diferentes distancias.

Figura 67. Registro de los dos estribos ubicados en ambos extremos del río Vilcanota.



Nota. En esta fotografía se observan los estribos y los muros de contención del puente de Yunka Punku, registrada desde una vista aérea mediante el uso de un dron. Asimismo, se muestran los muros de contención que sirvieron para la construcción del puente y el encauzamiento del río Willkamayu, conocido también como río Vilcanota o Urubamba.

Figura 68. Dibujo de planta de la evidencia arqueológica del puente Colgante de Yunkapunko, en este caso vendría a ser de dos estribos.



Nota: después de hallar la evidencia arqueológica de los Estibos del puente, se procedió al registro escrito, gráfico y fotográfico el cual se dividió en dos; Estribo A y Estribo B.

Es importante mencionar que, después de la identificación y registro de las estructuras, se evidenció que el estribo “B” presenta un colapso aproximado del 70 %. Actualmente, solo se conserva uno de sus lados y parte de los muros de contención, los cuales aparentemente corresponden a una reconstrucción posterior.

Figura 69. Dibujo de planta del Estribo “A” debido a que es la estructura más conservada



El estribo correspondiente al lado A constituye la estructura original, la cual, hasta la fecha, no presenta alteraciones visibles. A diferencia de esta, la estructura del estribo B evidencia un colapso en sus bases y una aparente reconstrucción contemporánea.

Los paramentos de esta estructura presentan muros de tipo rústico, conformados por elementos líticos semilabrados elaborados con andesita y arenisca (cantos rodados). Por otro lado, el núcleo del muro está construido con elementos líticos de diferentes dimensiones. Asimismo, los paramentos correspondientes al muro de contención, los estribos y la cámara de anclaje presentan una inclinación aproximada entre 7° y 10°. Además, como se evidencia en el registro gráfico, el muro de contención se encuentra adosado al afloramiento rocoso, adaptándose a la morfología natural del terreno.

The figure contains three architectural drawings of the 'Cámara de Anclaje' structure:

- Top Drawing: PLANO DE CORTE A-A' ESTRIBO A**. This is a cross-section of the structure. It shows a central 'VANO DE ACCESO' (access opening) flanked by two 'NÚCLEO DE ESTRIBO' (abutment cores). The left side is labeled 'ESTRIBO A LADO IZQUIERDO' and the right side 'ESTRIBO A LADO DERECHO'. At the bottom, there are 'MURO DE CONTENCIÓN' (retaining walls). A scale bar indicates 0 to 2.0m. A north arrow is in the top left corner.
- Bottom Left Drawing: CROQUIS DE CORTE**. This is a sketch of the cross-section, showing the overall shape and the location of the access opening. It includes a north arrow and a scale bar.
- Bottom Right Drawing: PLANO DE ELEVACIÓN LADO IZQUIERDO DEL MURO DE CONTENCIÓN DE CAMARA DE ANCLAJE**. This is an elevation of the left retaining wall. It shows a stone masonry structure. A scale bar indicates 0 to 2.0m. A north arrow is in the top left corner.

157

Figura 71. Dibujo de Corte del Estribo “A” - Corte B-B de Oeste a Este

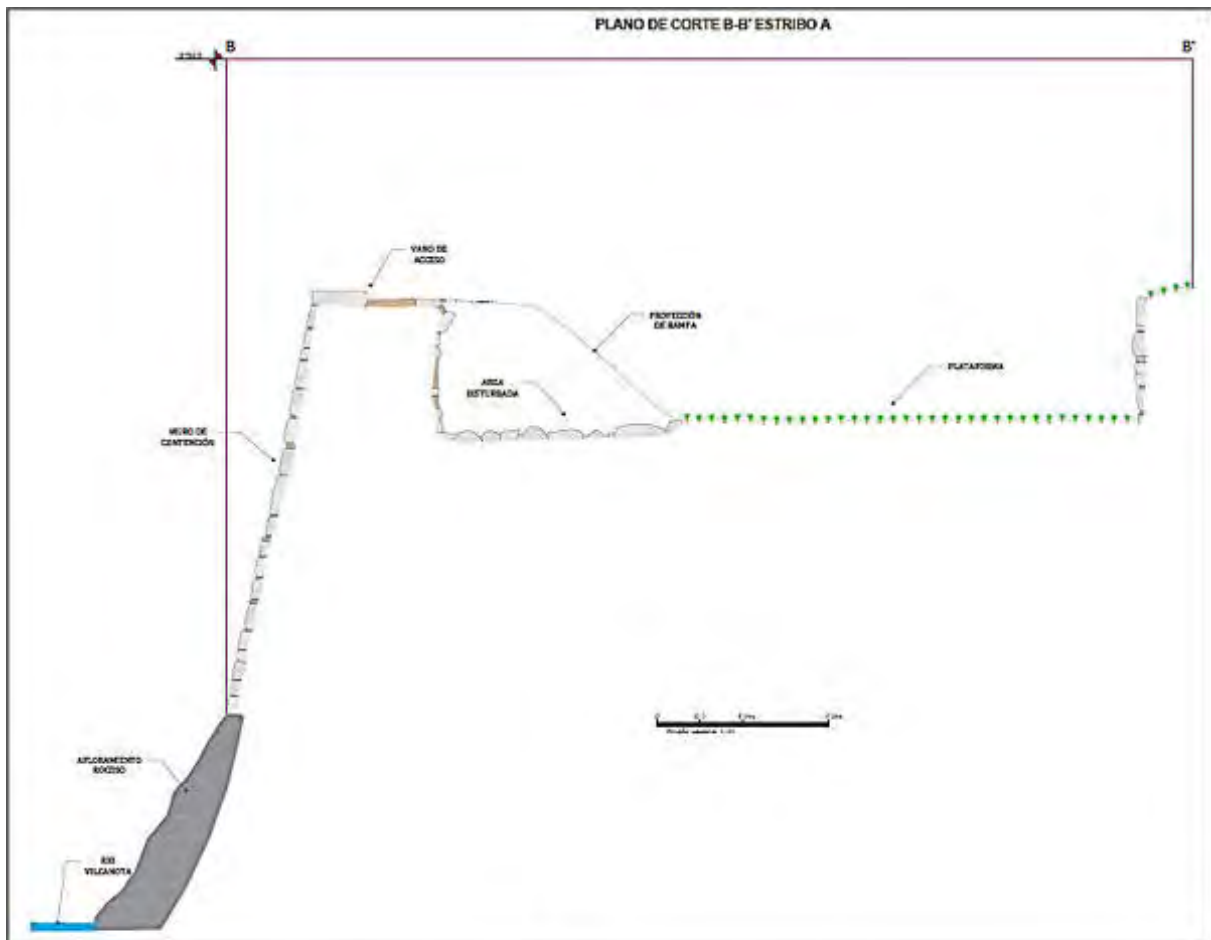
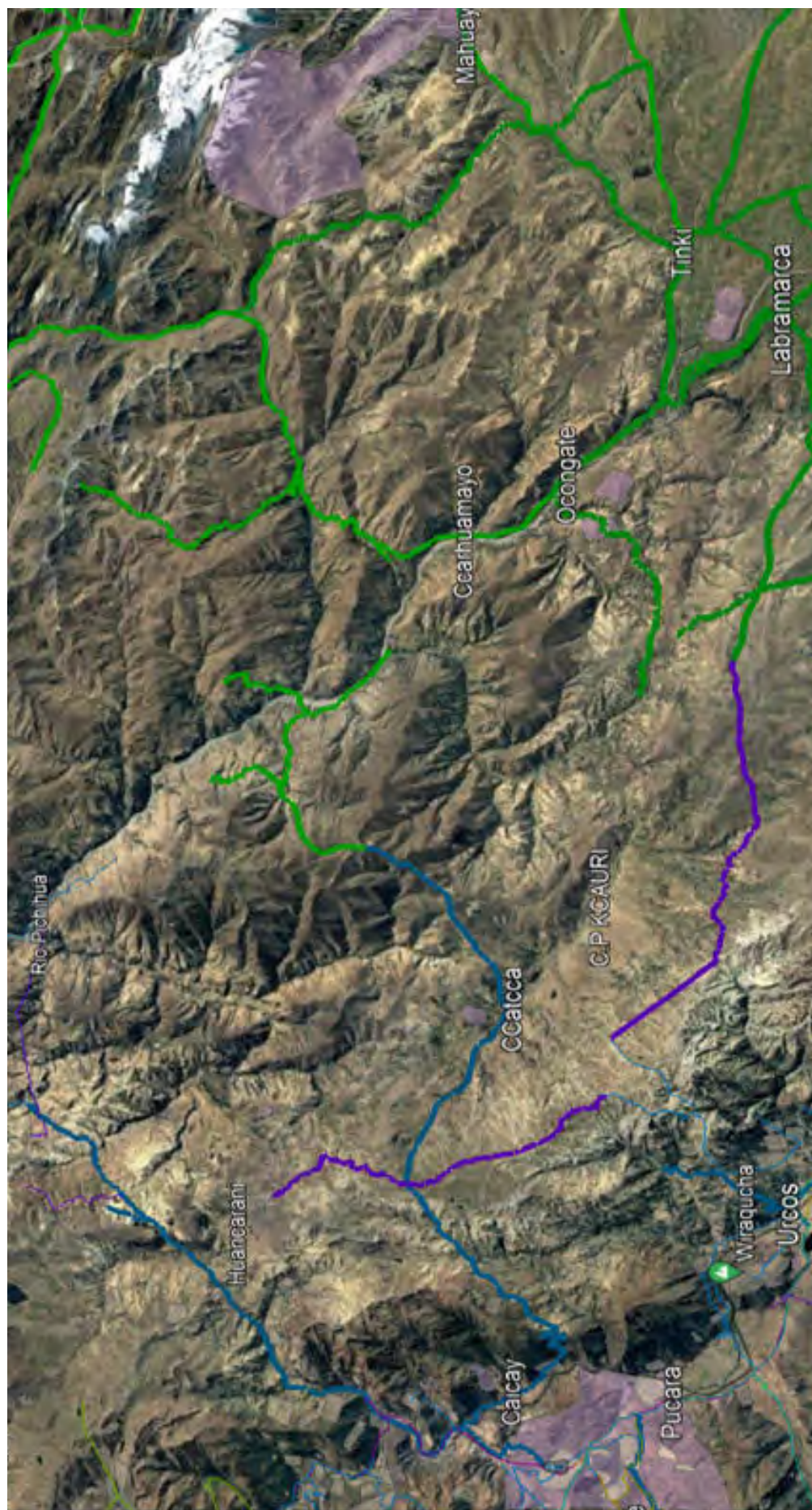


Figura 72. Red vial del Antisuyu.



Nota. En esta fotografía se observa la red de caminos del Qhapaq Ñan, previamente registrados y catalogados dentro del geopatrimonio. El camino de color turquesa representa un tramo secundario del Qhapaq Ñan que conecta el puente Yunkapunku con las comunidades de Ccatcca, lugares de donde provenían las cuerdas principales y los materiales empleados para la reconstrucción del puente.

Figura 73. Río Vilcanota con dirección de Urcos hacia el Valle Sagrado.



Nota. En esta fotografía se observa el panorama actual del puente, así como una red de caminos que continúa de manera adyacente a este, con dirección hacia el sur. Su ubicación fue posible gracias al apoyo de la fotogrametría aérea.

Figura 74. Valle de Caicay.



Nota. En esta fotografía se observa el valle donde se ubica el puente de Yunkapunku, tal como se evidencia actualmente.

Figura 75. Estribo izquierdo reconstruido mediante fotogrametría aérea.



Nota. Estribo izquierdo reconstruido mediante fotogrametría aérea, en el que se aprecian sus características a detalle.

Figura 76. Trabajos de medición con wincha de los estribos de Yunkapunku.



Nota. Mediante las herramientas de registro arqueológico se realizó la toma de medidas de las estructuras presentes.

Figura 77. Trabajos de medición del estribo derecho, donde se muestra parcialmente su estructura.



Nota. Se realizó el registro métrico de las estructuras correspondientes a los estribos del puente.

Figura 78. Muestra del muro de contención del estribo derecho.



Nota. Los muros de contención que acompañan a los estribos, ubicados a sus costados, presentan una gran longitud y altura.

Figura 79. Trabajos de registro fotográfico con escala.



Figura 80. Muestra de uno de los pilares del estribo derecho.



Nota. Registro arqueológico de las estructuras correspondientes a los estribos.

Figura 81. Muestra de uno de los contrafuertes del estribo izquierdo.



Figura 82. Estribo izquierdo donde se evidencia huaqueo reciente.



Nota. Se registró también un huaqueo realizado en la estructura del estribo norte.

Figura 83. Trabajos de ensayo para el vuelo del dron.



Nota. Es necesario mencionar que, en la zona, existe la presencia de fuertes vientos, lo cual condicionó el vuelo del dron.

Figura 84. Proyección y ejecución del vuelo del dron.



4.2. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados

Análisis

La presente investigación, de nivel descriptivo, realizó un registro detallado de las estructuras arquitectónicas que conforman el puente prehispánico, permitiendo comprender no solo los elementos integrantes del puente dentro de su sistema constructivo interno, sino también reconocer que estas infraestructuras forman parte de un sistema más amplio, compuesto por elementos externos asociados. Entre estos se encuentran los caminos, como el Qhapaq Ñan, así como las estructuras de soporte geotécnico, representadas en este caso por los muros de contención.

Figura 85. Estructuras de soporte del puente Yunkapunku: estribos.



Nota. Estribos, estructuras de soporte del puente prehispánico. Dentro de los diferentes tipos de puentes prehispánicos, el puente objeto de estudio correspondería a un puente colgante de dos estribos.

Figura 86. Representación gráfica de un puente de dos estribos.



Nota. Por lo cual, nuestro puente contiene diversos elementos internos y externos. La estructura de los estribos no solo fue construida sobre la topografía natural ubicada al borde del río, sino que también incorporó una gran estructura de contención.

Figura 87. Reconstrucción 3D del puente colgante de Yunkapunku.



Nota. Entre los elementos internos presentes en esta imagen de reconstrucción virtual se encuentran las chakas mayores, chakas menores, estribos, amarres de estribos, anclajes y estructuras de contención.

Figura 88. Vista oblicua de la estructura del estribo izquierdo.



Nota. Se observan los casilleros de anclaje destinados a los troncos amarrados a las cuerdas, los cuales conforman parte de la estructura del estribo.

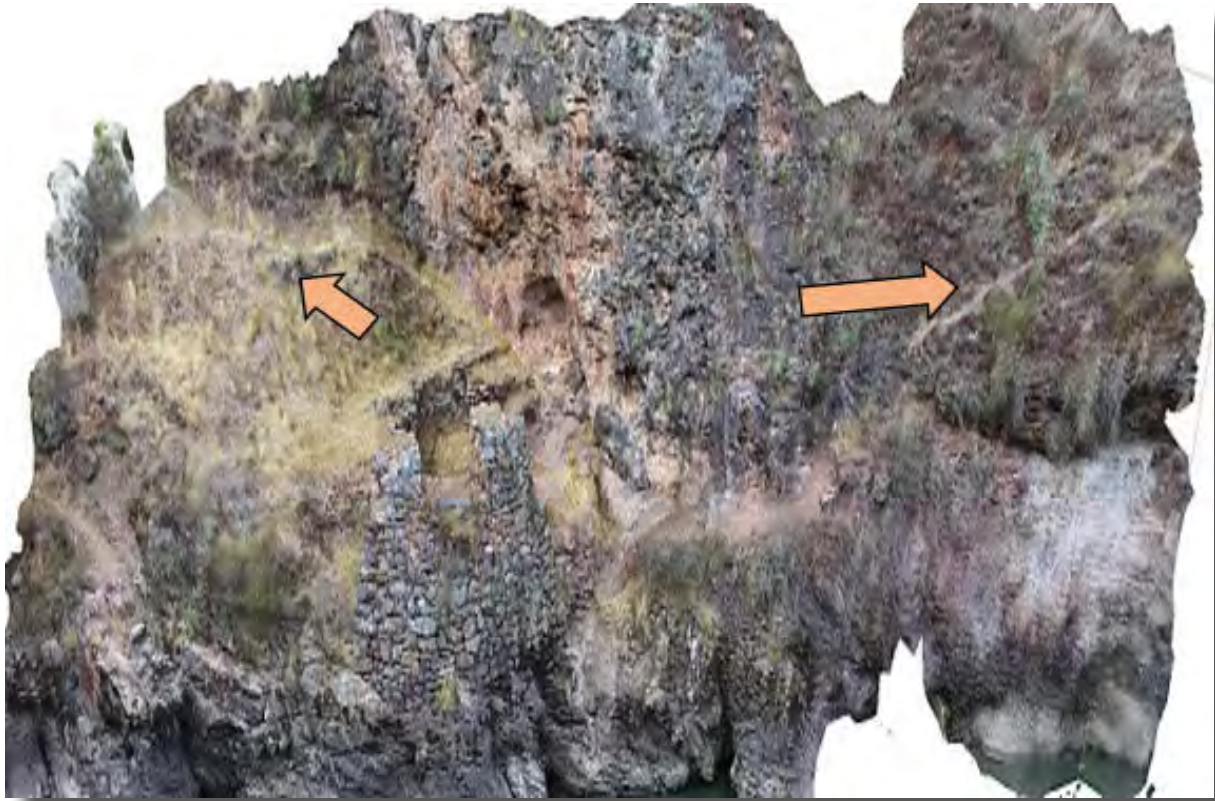
Conformantes externos

Entre los elementos externos que forman parte de los puentes prehispánicos se encuentran aquellos relacionados con su funcionalidad dentro del contexto territorial en el que se emplazan. En este caso, los principales conformantes externos identificados son:

- El Qhapaq Ñan.
- Las estructuras de contención geológica.

Qhapaq Ñan como conformante del puente prehispánico de Yunkapunku, correspondiente a la región del Antisuyo.

Figura 89. Caminos del Qhapaq Ñan circundantes.



Este pequeño camino, aún no registrado como parte del Qhapaq Ñan, presenta actualmente restricciones de transitabilidad debido a que el río viene provocando procesos de erosión y deslizamiento en su ribera, afectando directamente su conservación y acceso. El registro de este tramo pudo realizarse con mayor precisión mediante el uso de un dron, empleado para la obtención de fotografías y el levantamiento de fotogrametría aérea.

Los deslizamientos de terreno provenientes de la parte superior de la ladera están ocasionando el deterioro progresivo de este camino y podrían generar su completa inhabilitación. Sin embargo, a partir de las imágenes obtenidas se evidencia que este tramo correspondió a una vía que contó con condiciones de transitabilidad y que estuvo integrada al paisaje de circulación asociado al puente de Yunkapunku.

Figura 90. Qhapaq Ñan dirigido hacia el sureste.



Figura 91. Vista satelital del camino con dirección al sureste.



Nota. Muros de contención presentes, considerados elementos externos del puente, pero que desempeñaban un rol fundamental en su funcionamiento.

Figura 92. Muros de contención a los costados del estribo derecho.



Nota. Muros de contención ubicados en la ribera del río y proyectados como parte del sistema constructivo del puente. Debido a su ubicación junto al cauce del río, se levantaron estructuras de contención de grandes dimensiones para garantizar la estabilidad de la infraestructura.

Figura 93. Muro de contención a la altura del estribo izquierdo.



Nota. La toma de las imágenes fue difícil de realizar debido a la ubicación de las estructuras y a su limitado acceso.

Figura 94. Estructura de contención y terrazas al borde del río.



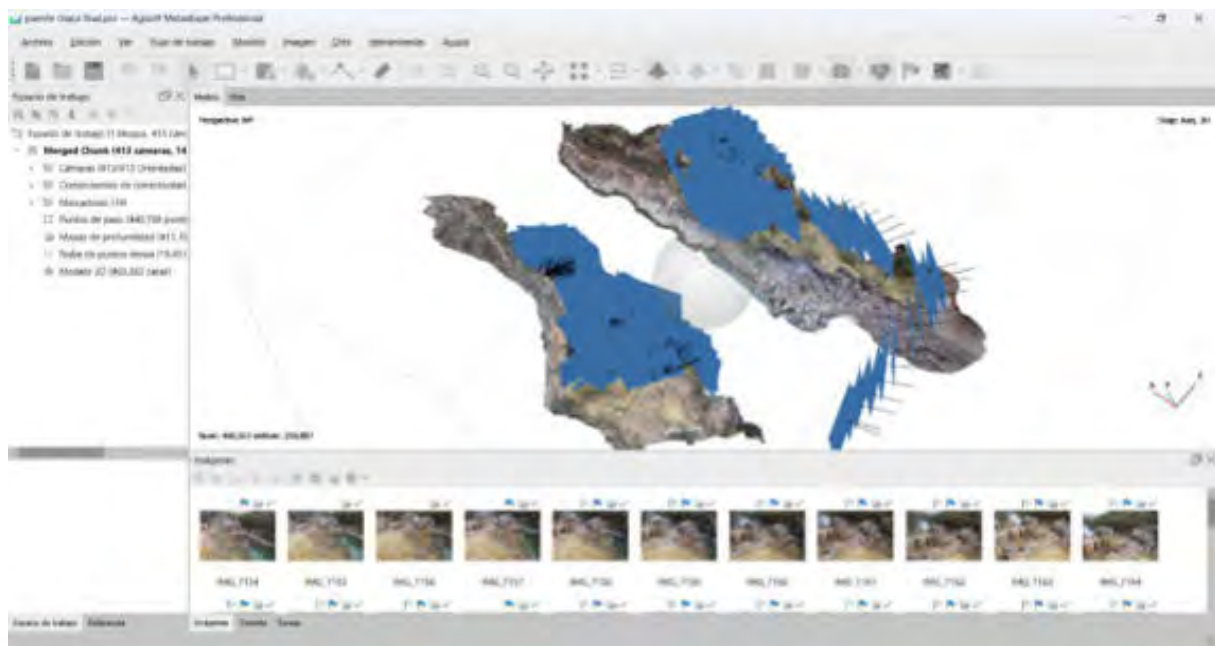
Nota. Estas estructuras se encuentran dentro de un terreno destinado a la actividad agrícola, por lo cual resulta difícil acceder a esta zona debido a que corresponde a una propiedad privada.

Trabajo de gabinete

Los trabajos de gabinete consistieron en el ordenamiento y sistematización de los datos registrados durante la etapa de campo. Posteriormente, se realizaron los análisis orientados a la comprensión de los componentes que conforman el puente, para lo cual se emplearon registros escritos, planimétricos, fotográficos, etnográficos y fotogramétricos, todos ellos en concordancia con los objetivos planteados en la investigación.

Como parte de este proceso, se inició con el modelado fotogramétrico de las estructuras arquitectónicas identificadas, con la finalidad de obtener una representación técnica y detallada de los elementos que conforman el puente.

Figura 95. Levantamiento 3D de la ubicación del puente.



Nota. Para la realización del levantamiento fotogramétrico se tomaron aproximadamente 2000 fotografías.

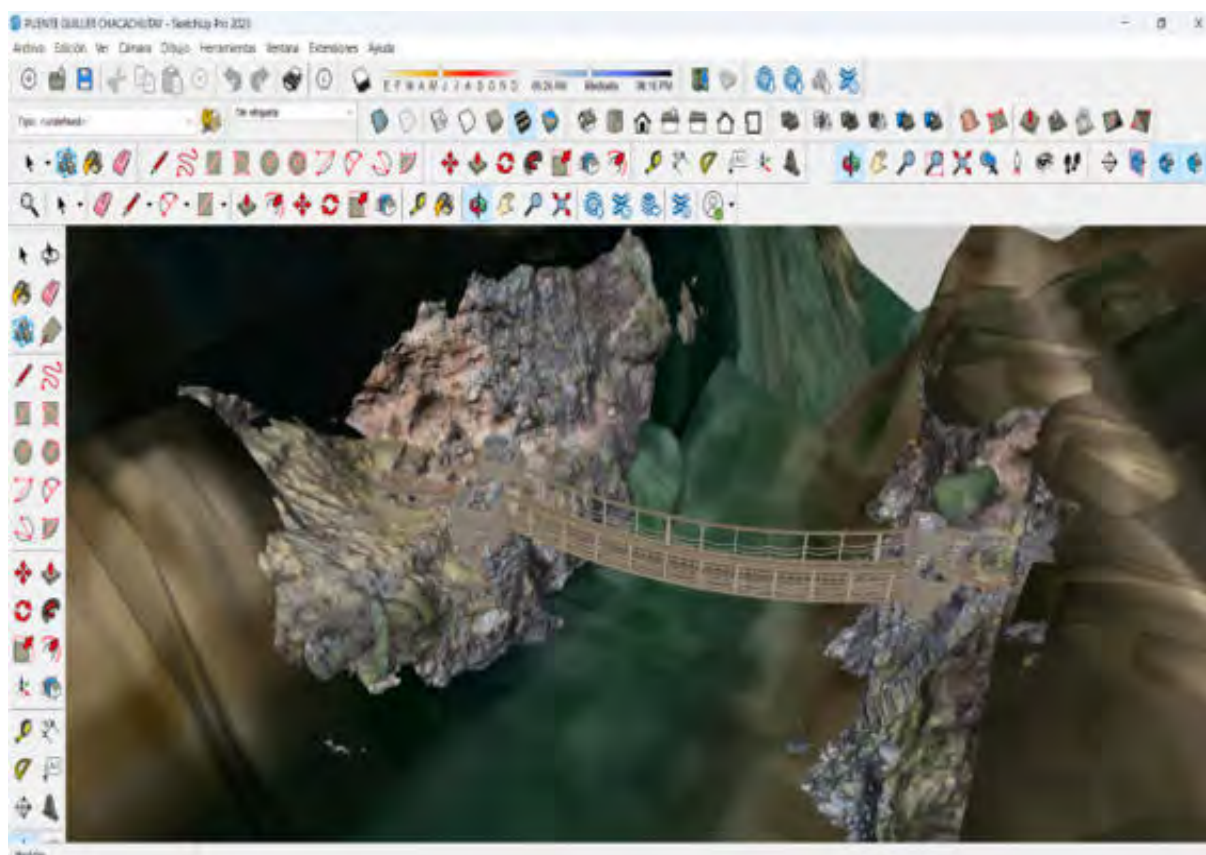
Con el apoyo del software Agisoft Metashape y luego de la realización del vuelo del dron, se efectuó el levantamiento fotogramétrico de las estructuras, con la finalidad de obtener una mayor cantidad de datos para el registro y análisis. Asimismo, este procedimiento permitió complementar la descripción de los elementos que conforman dichas estructuras arquitectónicas.

Figura 96. Reconstrucción hipotética del puente.



Nota. Reconstrucción hipotética del puente de Yunka Punku mediante la utilización del software SketchUp, realizada a partir de los datos obtenidos mediante fotografías aéreas.

Figura 97. Reconstrucción del puente mediante el programa SketchUp.



Nota. Esta reconstrucción permite mostrar, de manera hipotética, cómo pudo haber sido el puente y comprender el funcionamiento de cada uno de sus elementos estructurales.

Para la reconstrucción virtual de este punto, fue necesario tener todos los registros planiféricos realizados en campo.

Figura 98. Reconstrucción hipotética y partes principales de un puente colgante basada en la evidencia arqueológica y etnoarqueológica recogida en campo.



Uno de los mayores beneficios del uso de las reconstrucciones virtuales es la facilidad que brindan para la comprensión del tema expuesto, ya que permiten mejorar la difusión de la información y facilitar el acceso al conocimiento para todas aquellas personas interesadas en investigar sobre esta temática.

Figura 99. Ubicación de los anclajes para las líneas de contención del puente.



Nota. Vista en planta de los anclajes para las chakas.

Figura 100. Imágenes fotogramétricas.



Figura 101. Vista frontal de los estribos.



Nota. Vista de los muros de contención ubicados junto a los estribos.

Figura 102. Vista en planta del estribo sur.



Figura 103. Marcadores de unión para el modelo fotogramétrico del estribo sur.

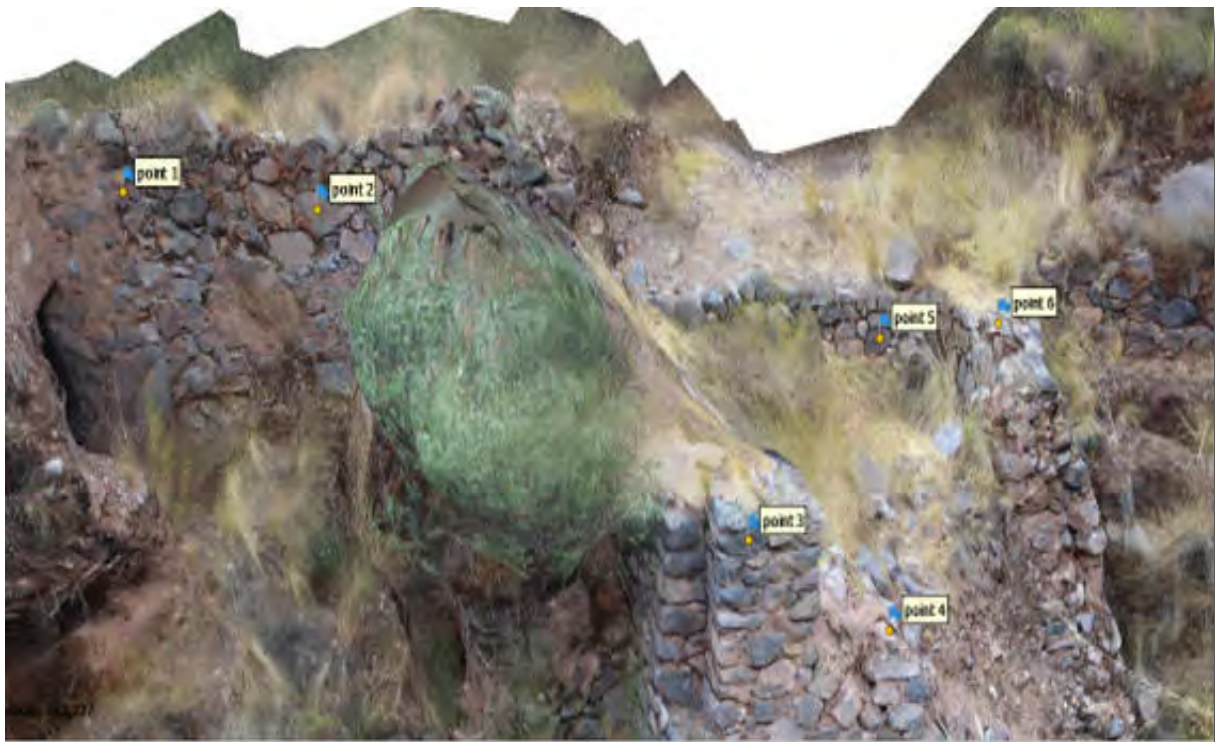


Figura 104. Utilización del puente colgante construido con material vegetal.



Nota. La imagen extraída del archivo fotográfico de Luis E. Valcárcel muestra la utilización de un puente construido con tecnología de tradición prehispánica.

Figura 105. Usuarios del programa Pensión 65 reconstruyen el puente colgante de Sarhua.



Nota. Usuarios del programa Pensión 65 reconstruyen el puente colgante de Sarhua.

Figura 106. Reconstrucción del puente colgante de Sarhua.



Nota. Uno de los procesos que contribuyen al desarrollo de este estudio corresponde a la revisión de diferentes casos en el Perú relacionados con la revaloración y reconstrucción de puentes prehispánicos sin la intervención directa del Estado. Entre estos casos se encuentra el puente de Sarhua, en Ayacucho.

Figura 107. Proceso de construcción del puente de Sarhua.



Comparación entre la reconstrucción del puente de Sarhua y el Chakachutay

El análisis comparativo entre la reconstrucción del puente de Pichus Chaka, en Sarhua (Ayacucho), y la ceremonia del Chakachutay, en Ccatcca (Cusco), permite identificar una serie de paralelismos estructurales, tecnológicos y simbólicos que evidencian la continuidad de antiguas tradiciones constructivas andinas. Aunque ambas manifestaciones se desarrollan en contextos geográficos y culturales distintos, comparten una misma lógica ritual y comunitaria, donde el acto de construir o “probar” un puente constituye una expresión tangible de los principios andinos de reciprocidad, complementariedad y equilibrio cósmico.

En ambos casos, la práctica no puede reducirse únicamente a un procedimiento técnico; constituye, principalmente, una tecnología ritualizada que articula los subsistemas social, tecnológico e ideológico. Tanto en Sarhua como en Ccatcca, la ingeniería ancestral se manifiesta como una expresión viva de la identidad colectiva y como un mecanismo de transmisión intergeneracional del conocimiento.

Trabajo comunal ritualizado

En el distrito de Sarhua, la reconstrucción del puente de Pichus Chaka se realiza cada dos años como parte de una faena comunal ritualizada, en la que participa toda la población bajo una estructura jerárquica de organización tradicional. Las

responsabilidades se distribuyen entre los distintos *ayllus* y grupos familiares, guiados por las autoridades comunales denominadas *chaka varas*, quienes asumen la conducción del proceso, desde la recolección de materiales hasta la ceremonia final de tendido del puente.

De manera similar, en el Chakachutay de Ccatcca, la comunidad se organiza colectivamente para la elaboración y prueba de las *simp'a chakas*, bajo la dirección del *varayoc* y de los principales especialistas encargados del trenzado. Esta estructura de cooperación se fundamenta en los principios ancestrales del *ayni* (reciprocidad) y la *minka* (trabajo colectivo), los cuales garantizan la participación de los integrantes del *ayllu*, tanto en las actividades técnicas como en aquellas de carácter ritual.

Ambos casos reflejan, por tanto, un subsistema social altamente cohesionado, donde la tecnología se encuentra sustentada en la cooperación y la solidaridad comunitaria. El trabajo colectivo no constituye únicamente un medio para alcanzar un objetivo constructivo, sino también un acto de reafirmación social y espiritual que fortalece los vínculos entre los miembros de la comunidad y su relación con la naturaleza.

Uso de materiales vegetales y técnicas ancestrales

Tanto el puente de Sarhua como el Chakachutay emplean fibras vegetales nativas como principal material constructivo, reafirmando el conocimiento empírico acumulado durante siglos por las sociedades andinas respecto a las propiedades físicas y simbólicas de la flora local.

En Sarhua, las cuerdas principales del puente son elaboradas con el arbusto denominado pichus, cuya fibra presenta una combinación adecuada de resistencia y flexibilidad. Este material es recolectado, secado y trenzado mediante técnicas tradicionales transmitidas oralmente de generación en generación.

En Ccatcca, las *simp'a chakas* son elaboradas con fibras de lloq'e (*Buddleja coriacea*), queuña (*Polylepis* spp.) y tintín o mora (*Boehmeria caudata*), materiales seleccionados por sus características de resistencia y adaptación a las condiciones ambientales del valle medio del Vilcanota. La técnica del trenzado consiste en la unión progresiva de capas de fibras mediante torsión, hasta conformar una cuerda principal de gran grosor, la cual posteriormente es sometida a la prueba de resistencia durante la ceremonia del Chakachutay.

Ambas técnicas evidencian una continuidad tecnológica vinculada con las prácticas constructivas desarrolladas desde épocas prehispánicas. Los procesos de recolección, selección, preparación, torsión, trenzado y evaluación de resistencia responden a modelos constructivos basados en la experiencia acumulada, la observación directa de la naturaleza y la transmisión oral del conocimiento técnico.

Simbolismo cultural y reafirmación de identidad

El simbolismo constituye un eje central tanto en Sarhua como en Ccatcca. En el primer caso, la reconstrucción del puente Pichus Chaka trasciende la necesidad práctica de habilitar un paso sobre el río, convirtiéndose en un acto de reafirmación identitaria que vincula a la comunidad con sus antepasados y actualiza la memoria colectiva mediante el trabajo compartido. La reconstrucción del puente restablece el orden social y simbólico, representando la unión entre pueblos, generaciones y diferentes dimensiones del mundo andino.

De manera análoga, en el Chakachutay, la *simp'a chaka* representa un vínculo tangible entre los *ayllus* y el equilibrio del universo andino. El acto de jalar la cuerda no solo permite evaluar la resistencia del material, sino que también expresa la fortaleza moral, social y espiritual de la comunidad. El triunfo o la resistencia alcanzada durante la competencia poseen una interpretación simbólica relacionada con la prosperidad agrícola y social del siguiente ciclo.

Como plantea Johnson (2000), el “subsistema ideológico” dentro de las tecnologías tradicionales funciona como un mecanismo de legitimación que otorga significado a la acción colectiva. Tanto en Sarhua como en Ccatcca, los rituales asociados con la construcción o prueba del puente legitiman el trabajo comunal al integrarlo dentro del orden simbólico del cosmos andino, donde la reciprocidad entre seres humanos, naturaleza y entidades sagradas permite mantener la armonía del mundo.

Dimensión ceremonial y festividad asociada

En ambas tradiciones, la dimensión ceremonial cumple un papel fundamental al transformar el proceso constructivo en un acontecimiento festivo y sagrado. En Sarhua, la reconstrucción del puente Pichus Chaka comprende ceremonias de ofrenda a la *Pachamama*, danzas rituales, música tradicional y competencias

simbólicas entre los *ayllus* Sawqa y Qullana. Esta actividad congrega a la población en una celebración donde convergen la devoción, el trabajo colectivo y la expresión de la identidad comunal.

En Ccatcca, el Chakachutay presenta una estructura semejante: los *ayllus* Hanan y Urin participan en una competencia ritual de fuerza acompañada de música, baile y ofrendas. La plaza principal se convierte en un espacio ceremonial donde se representa la concepción dual del mundo andino: arriba y abajo, complementariedad y equilibrio. Esta interacción ritual no solo fortalece la cohesión social, sino que reafirma la vigencia de una cosmovisión dinámica, en la cual los aspectos técnicos y espirituales forman parte de una misma práctica cultural.

Correspondencias etnoarqueológicas

Desde una perspectiva etnoarqueológica, la comparación entre Sarhua y Ccatcca posee un valor significativo para comprender la continuidad estructural y simbólica de las tecnologías andinas. Ambos casos evidencian cómo las comunidades contemporáneas reproducen, adaptan y resignifican conocimientos ancestrales dentro de contextos actuales, conservando principios fundamentales de la ingeniería andina, como la eficiencia técnica, la cooperación social y la legitimación ritual.

En particular, el Chakachutay permite reinterpretar los restos arqueológicos del puente prehispánico de Yunkapunku como parte de un sistema cultural más amplio, donde la materialidad de sus componentes —como las *criznejas* y los estribos de piedra— se articula con la ritualidad y la organización comunal. La comparación con Sarhua permite comprender que estas prácticas no constituyen manifestaciones aisladas, sino expresiones regionales de una tecnología simbólica andina que permanece vigente gracias a la memoria colectiva de las comunidades portadoras de estos conocimientos.

Síntesis comparativa

Aspecto	Sarhua (pichus chaka)	Ccatcca (chakachutay)
Periodicidad	Cada dos años	Anualmente (24 de junio)
Material principal	Fibras del arbusto <i>pichus</i>	Fibras de <i>lloq'ë</i> , <i>queuña</i> , <i>tintín</i>
Estructura organizativa	Ayllus liderados por <i>chaka varas</i>	Ayllus dirigidos por <i>varayoc</i> y regidores comunales
Función principal	Reconstrucción física del puente	Prueba ritual de resistencia de las cuerdas
Dimensión simbólica	Reafirmación del vínculo ancestral y territorial	Predicción agrícola y equilibrio cósmico
Resultado final	Puente operativo sobre el río	Reconocimiento ritual y simbólico comunal

La comparación entre el puente de Sarhua y el Chakachutay de Ccatcca demuestra que ambas expresiones constituyen manifestaciones vivas de una ingeniería andina ritualizada, en la cual los aspectos técnicos, sociales y espirituales se encuentran estrechamente articulados. En ambas tradiciones, el puente —ya sea material o simbólico— funciona como un elemento mediador entre los mundos físico y espiritual, reafirmando valores fundamentales como la reciprocidad, el equilibrio y la colectividad.

Estas prácticas confirman que la tecnología andina no debe comprenderse únicamente como un conjunto de procedimientos utilitarios, sino como un sistema cultural integral, donde el conocimiento técnico se encuentra estrechamente vinculado con la cosmovisión, el territorio y la memoria social. Tanto en Sarhua como en Ccatcca, el puente continúa representando una metáfora de unión: articula espacios, integra comunidades y conecta temporalidades, enlazando el pasado incaico con la continuidad contemporánea del mundo andino.

4.3. Análisis del recojo de datos de campo

Luego del análisis de los procedimientos empleados para la construcción de las *chakas*, elementos que forman parte de la estructura de un puente elaborado mediante técnicas de origen prehispánico, es posible sintetizar el proceso constructivo del puente prehispánico de la siguiente manera:

Tabla 8. Proceso constructivo del puente colgante prehispánico en el Chakachutay.

Proceso constructivo del puente colgante prehispánico en el chakachutay			
	Recolección de material generalmente desde la primera semana de junio hasta la quincena del mes de junio		Inicia con la convocatoria de los <i>Chakavarayoc</i> o directiva comunal (vocal) y termina con la recolección, selección y secado del material vegetal.
	Armado de las <i>chakas</i> una a dos semanas antes del día central desde 15 de junio hasta el 23 de junio		Inicia con la “ <i>challaska</i> ” y preparado de las estacas para su soporte dirigido por el <i>chakaruwaq</i> y termina con el trenzado de la <i>chaka</i> con una longitud de 50 a 80 metros.
Ceremonia del <i>chakachutay</i> (actividades que aún se realizan)	Prueba de resistencia en el <i>chakachutay</i> Día central 24 de junio		Inicia con el traslado del lugar de procedencia en <i>riqra</i> (hombros) a la plaza de armas del distrito de Ccatcca y termina con el jalado entre los dos bandos arriba y abajo mostrando su resistencia o su fractura de las <i>chakas</i>
Actividades que se perdieron en el tiempo.	Transporte de las <i>chakas</i>	Uso del camino del Qhapaq Ñan	Camino prehispánico de Ccatcca a Cusco (Ccatcca-Huara huara- Caicay)
	Armado de <i>chakas</i> en la estructura del puente	Iniciando por el anclaje de <i>chakas</i>	Finalizando con los amarres de las <i>chakas</i> menores
Conservación y mantenimiento del puente			Se realiza cada año

Figura 108. Proceso evolutivo en la historia del “Chakaruway”.

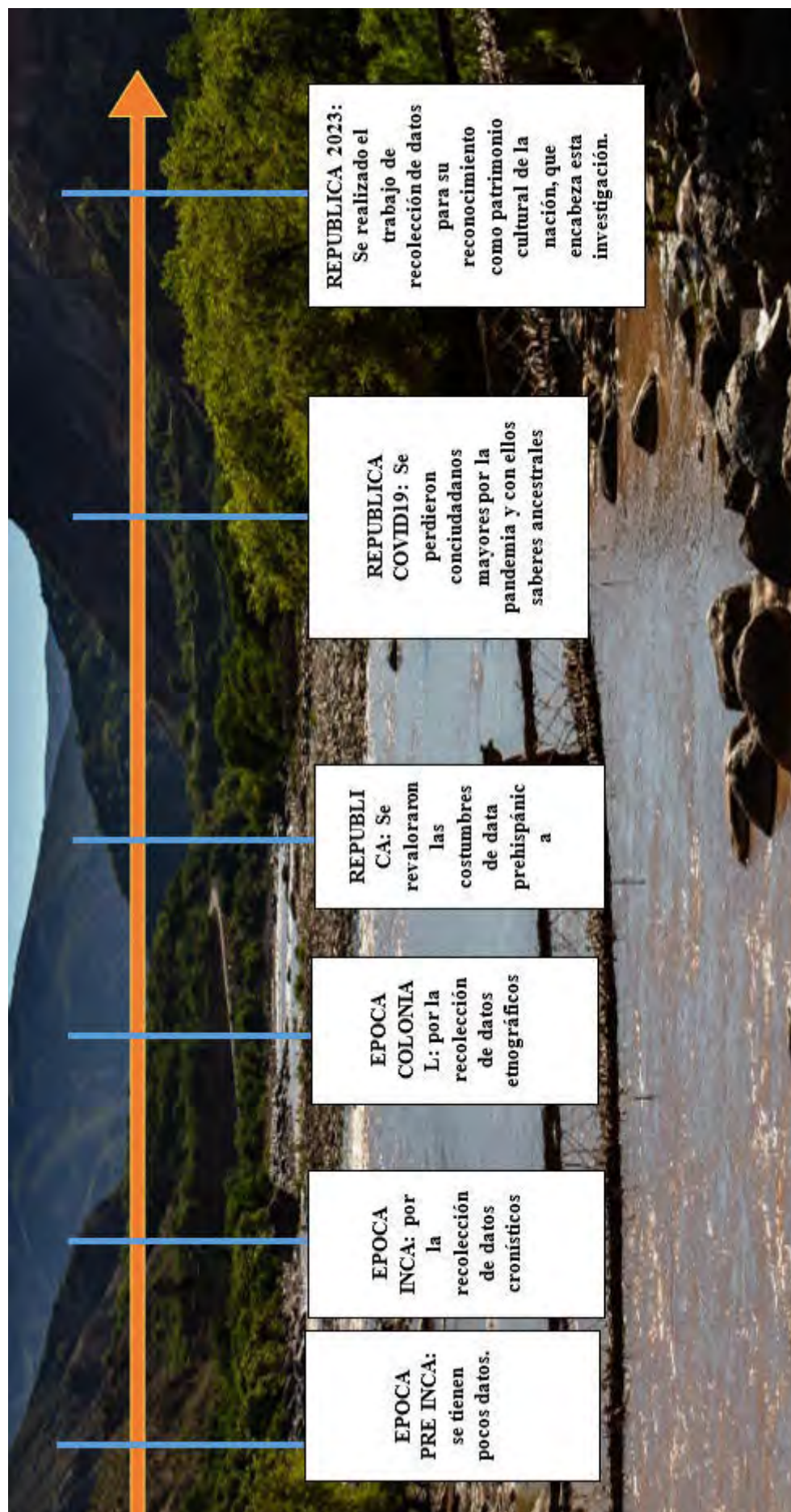


Figura 109. Ubicación de los anclajes para las líneas de contención del puente.

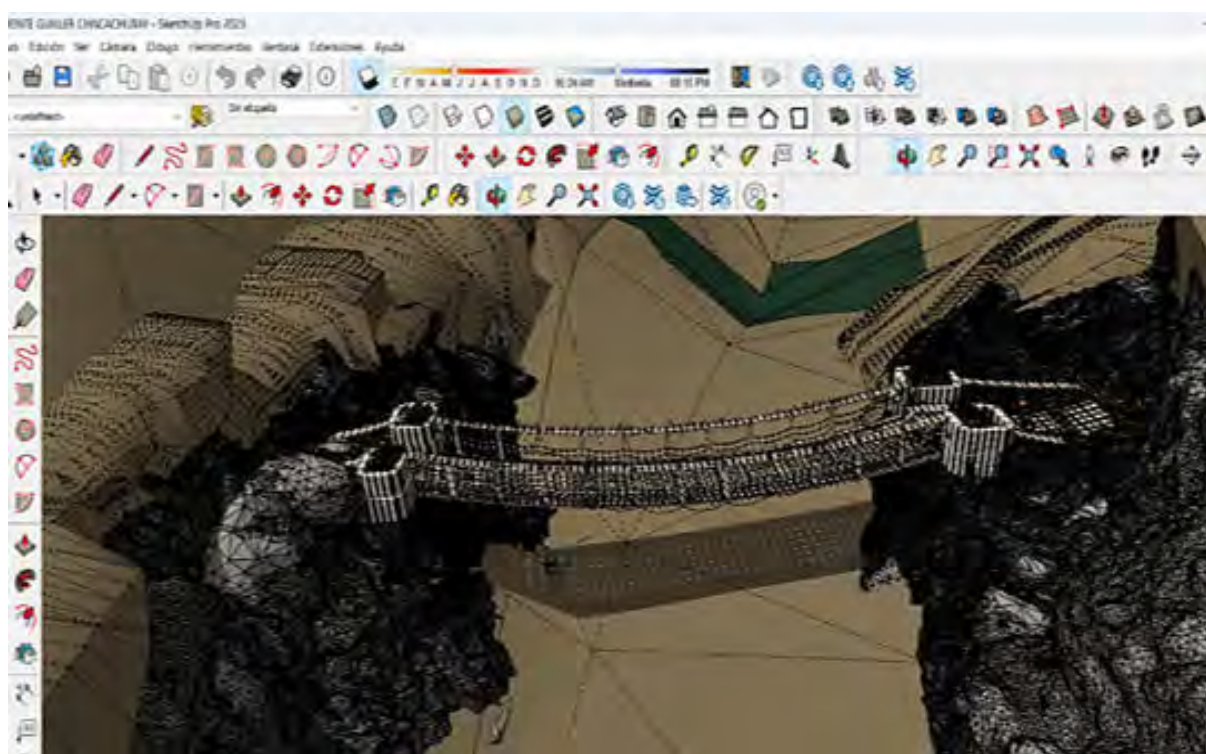


Nota. Se muestra la ubicación de los anclajes correspondientes a las líneas de contención del puente.

Figura 110. Reconstrucción del puente prehispánico de Yunkapunku.



Figura 111. Uso del software para la construcción virtual del puente.



Nota. Con el registro planimétrico se procedió a realizar la reconstrucción virtual.

Dentro de nuestro estudio, se identificaron los materiales empleados para la construcción del puente colgante prehispánico en el Chacachutay. Para ello, se realizaron una serie de investigaciones que comprendieron desde la etapa de recolección de materiales destinados a la elaboración de las *chakas* durante el proceso constructivo del *Chakachutay*, en las cuales participamos de manera directa, tanto en la recolección como en el registro de las *chakas* construidas.

A partir de esta experiencia y del trabajo de campo realizado, se puede señalar que la recolección de materiales varía de acuerdo con las comunidades participantes en las actividades finales del *Chakachutay*, tal como se presenta de manera resumida en el siguiente cuadro.

Tabla 9. Cuadro de porcentaje de materia prima utilizada.

	Comunidad	Material recolectado	Porcentaje de material usado en la chaka
1	Comunidad Campesina de Ccopi	Queuña	70 %
		Mora - tintín	30%
2	Comunidad campesina de Ccatccapampa	Queuña	85 %
		Lloq'e	10 %
		Q'oya - ichu	5 %
3	Comunidad Campesina de Yacacheta	Queuña	100%
4	Comunidad Campesina de Querora	Lloq'e	70 %
		Queuña	30 %
5	Comunidad Campesina de Yuracmayo	Queuña	95 %
		Lloq'e	5 %
6	Comunidad Campesina de Huara Huara	Mora - tintín	100 %
7	Ccatcca - Pueblo	Queuña	100 %
8	Comunidad Campesina de Kcauri	Mora	85 %
		Queuña	15 %

En cuanto a la interrelación social entre la elaboración del puente prehispánico y las comunidades participantes en el *Chakachutay*, mediante nuestra investigación se han caracterizado los diferentes procesos sociales vinculados con esta práctica cultural, considerando su evolución a través del tiempo.

Evolución del proceso social en el tiempo

Figura 112. Evolución del proceso social en el tiempo: puentes.



Para los inicios de nuestra cultura primigenia, la relación de los puentes con su sistema social fue de necesidad puesto que gracias a ello podían conectar pueblos, y sus relaciones económicas se podían mantener, tanto fue la importancia que se creó un sistema social para la construcción y mantenimiento de dichos

Para la invasión española, elqhapaqñan fue la importante vía de comunicación y comercio, por lo cual aun se debían mantener en las zonas de difícil acceso, pero en las mayor transitabilidad, se construyeron puentes con nueva tecnología, por lo cual ya no era necesario elmicro sistema social que se encargaba de la construcción de los puentes como de su m antenimiento.





Para nuestro estudio, hemos podido observar que la interrelación social entre la construcción del puente en la ceremonia del chacachutay, conlleva no a la funcionalidad de un puente como tal, sino a la preservación de saberes ancestrales, empujado solo por la población, sin el ánimo de lucro, esto nos lleva a sobre pensar, que el sistema de armado social aún se mantiene, pero siempre con la pérdida de diversas técnicas y procesos sociales como la música, se van perdiendo con el tiempo.

Nota. Cuadro que sintetiza la interacción social de las comunidades con el chacachutay.

En cuanto a la ubicación de los puntos de resistencia estructural de las *chakas* o *simpas* del puente colgante, se puede señalar que, a partir del presente estudio, se han identificado diversos puntos en los cuales intervienen diferentes fuerzas, tanto internas como externas.

Figura 113. Ubicación de los puntos donde confluyen las fuerzas.



Figura 114. Evolución del proceso.



Figura 115. Conexiones de cables y torres.

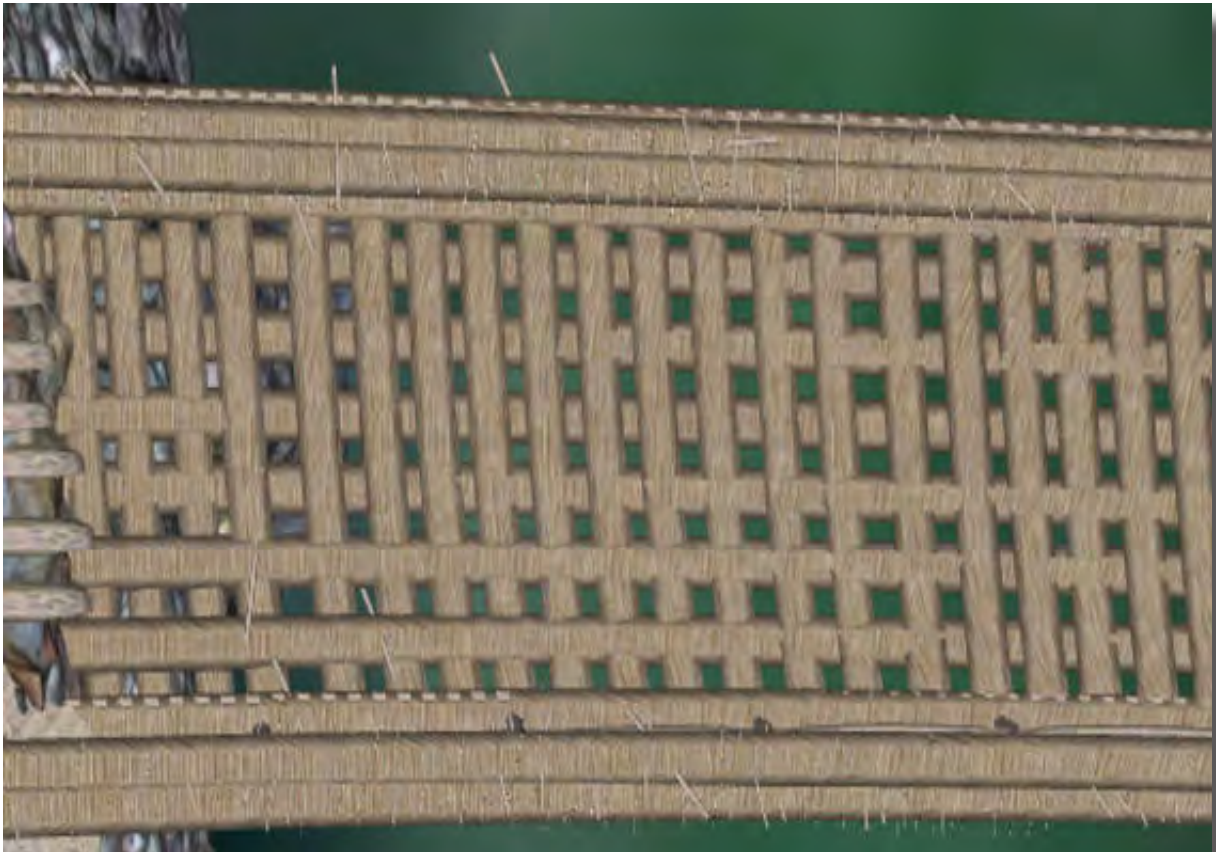


Figura 116. Anclajes: fijación de los extremos de los cables principales al terreno.

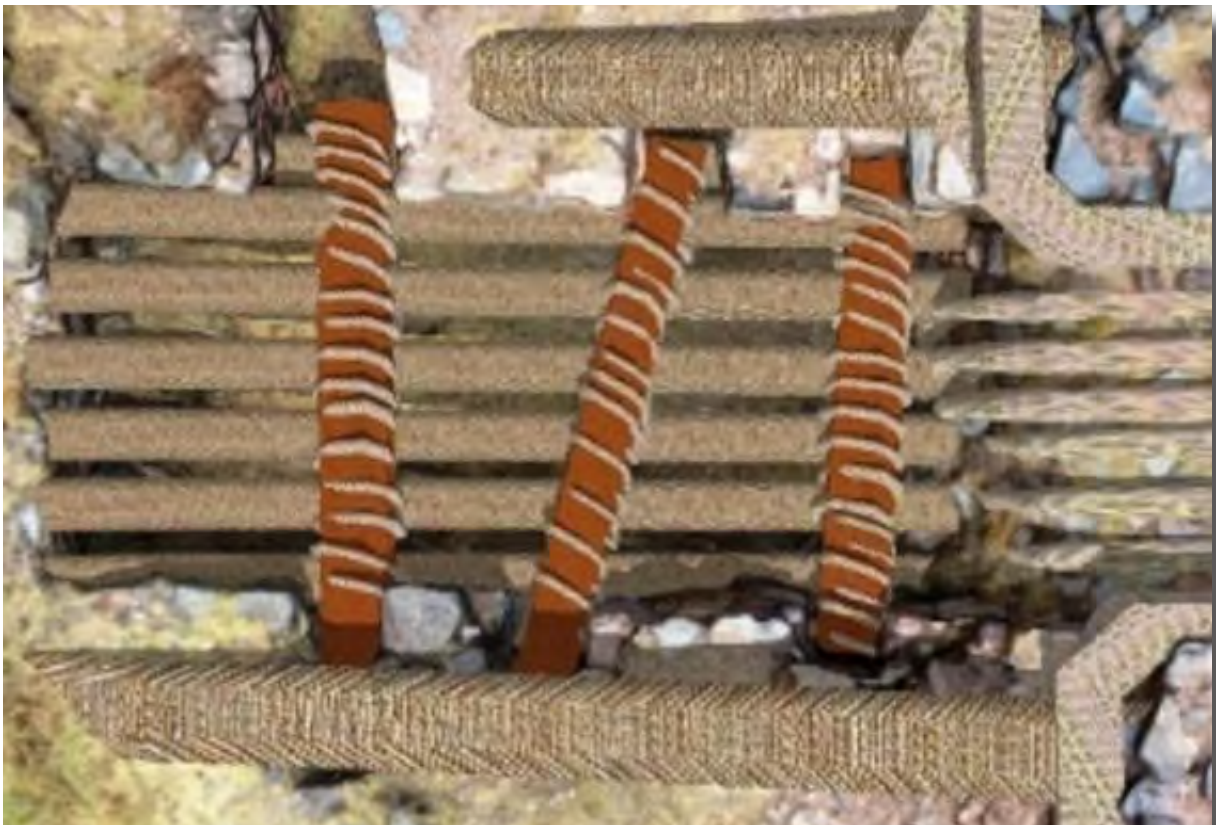


Figura 117. Conexiones de cables y torres: puntos de unión de los cables.



Figura 118. Cable de suspensión: soporte del tablero y distribución de cargas.

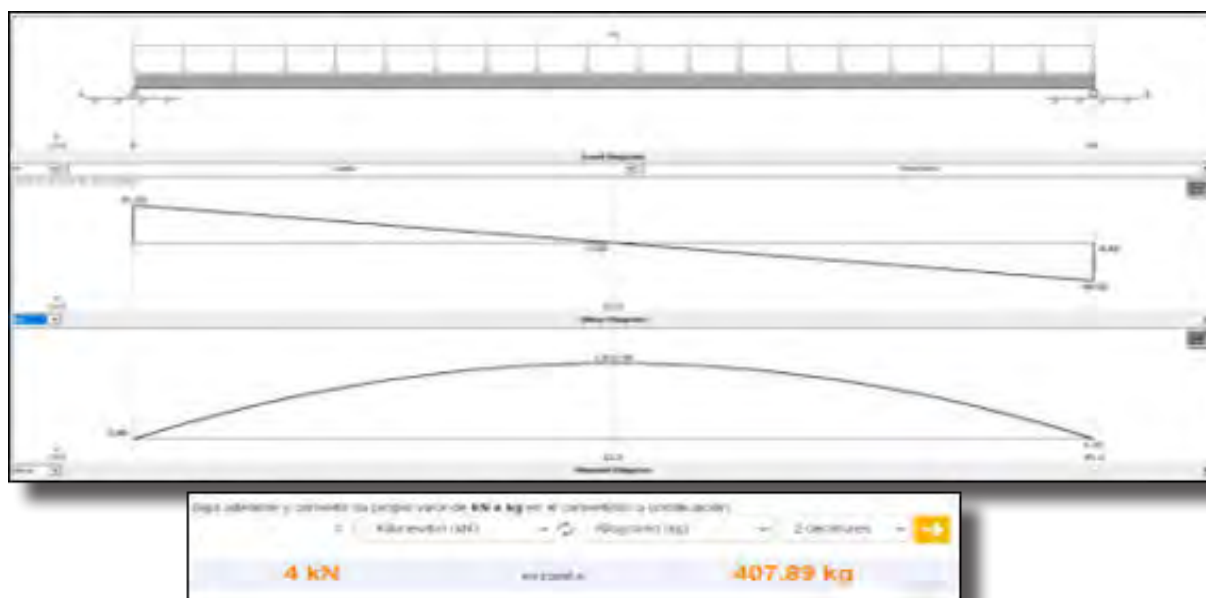


Figura 119. Contrapesos: elementos utilizados para equilibrar las fuerzas y reducir esfuerzos.



Nota. El contrapeso se encuentra adaptado conjuntamente a los estribos.

Figura 120. Medición en kilonewtons de la carga soportable de las chakas.



Nota. Medición en kilonewtons de la carga soportable de las chakas. Se muestran los gráficos correspondientes a los diagramas de fuerzas: diagrama de carga, diagrama de fuerzas cortantes y diagrama de momento, considerando una carga distribuida de 408 kg, equivalente aproximadamente al tránsito de 12 personas sobre el puente.

Figura 121. Socialización y medición de resistencia de la chaka con los estudiantes.



Nota. Prueba de resistencia realizada con alumnos de la I.E. Inca Garcilaso de la Vega, luego de la explicación sobre la importancia de conservar estas tradiciones. El análisis se efectuó mediante una muestra de chaka de 10 m de longitud, en la cual se evaluó su capacidad para soportar las fuerzas aplicadas, permitiendo a los estudiantes conocer con mayor profundidad este sistema constructivo tradicional.

El presente apartado expone el proceso de análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos durante el trabajo de campo y gabinete en torno al puente prehispánico de Yunkapunku y la actividad cultural del *Chakachutay* en el distrito de Ccatcca.

El propósito fundamental es articular la evidencia arqueológica, etnográfica y simbólica dentro de un marco interpretativo que permita comprender la permanencia de los principios tecnológicos y organizativos andinos, entendidos como parte de una lógica cultural integral.

La investigación adopta un enfoque etnoarqueológico sistémico, en el cual las expresiones materiales, las prácticas sociales y las concepciones simbólicas son comprendidas como subsistemas interdependientes (Johnson, 2000).

Desde esta perspectiva, los resultados se interpretan a partir de tres niveles analíticos:

1. **Subsistema social:** estructuras de organización y cooperación comunal.
2. **Subsistema ideológico:** creencias, simbolismos y rituales asociados al trabajo colectivo.
3. **Subsistema tecnológico:** conocimientos empíricos, materiales y procedimientos técnicos empleados en la elaboración de las *simp'a chakas*.

Esta interpretación sistémica permite demostrar que la ingeniería andina no puede ser explicada únicamente desde una perspectiva funcional o utilitaria, sino que debe comprenderse como un sistema cultural complejo, en el cual los componentes técnicos, sociales y espirituales conforman una totalidad articulada e inseparable.

Subsistema social: la cooperación comunal como eje estructural

El análisis del subsistema social evidencia que el *Chakachutay* constituye un modelo de organización comunitaria ancestral basado en los principios de reciprocidad (*ayni*), trabajo colectivo (*minka*) y cooperación solidaria dentro del sistema del *ayllu*.

Estas formas de organización han permitido, a través del tiempo, la reproducción de los conocimientos técnicos y el fortalecimiento de los vínculos de cohesión social al interior de las comunidades participantes.

Durante el trabajo de campo se observó que la estructura social asociada a la ceremonia mantiene jerarquías tradicionales claramente establecidas: el *varayoc*, como autoridad comunal, dirige las actividades; los regidores coordinan la participación de los *ayllus*; y los *k'inkos*, especialistas en el proceso de trenzado, ejecutan las labores técnicas relacionadas con la elaboración de las *simp'a chakas*.

La distribución de funciones refleja una organización complementaria, donde cada participante contribuye de acuerdo con sus conocimientos, experiencia y posición dentro del sistema comunal.

Asimismo, la participación activa de mujeres y jóvenes en actividades como la recolección de fibras, la preparación de alimentos y la ejecución de cantos rituales evidencia la transmisión intergeneracional del conocimiento y la participación colectiva dentro de las dinámicas del *Chakachutay*. Este aspecto reafirma el carácter pedagógico de esta práctica cultural, debido a que los portadores de conocimiento transmiten los saberes técnicos y simbólicos a las nuevas generaciones, garantizando la continuidad del sistema cultural.

En síntesis, el *Chakachutay* expresa un modelo de organización social en el cual la colectividad prevalece sobre la individualidad, y donde el trabajo compartido adquiere legitimidad mediante los principios de reconocimiento mutuo, reciprocidad y cooperación. Esta estructura social constituye la base sobre la cual se articulan los demás subsistemas que conforman la lógica cultural andina.

Subsistema ideológico: cosmovisión y ritualidad andina

El subsistema ideológico se manifiesta a través de las creencias, mitos y prácticas rituales que orientan el desarrollo del *Chakachutay*, otorgando un significado trascendente al trabajo comunal.

Desde esta perspectiva, el jalado de las cuerdas (*chutay*) no constituye únicamente una competencia física, sino un acto simbólico vinculado con el equilibrio y la armonía cósmica, donde las fuerzas opuestas —*hanan* (alto) y *urin* (bajo)— se confrontan y complementan dentro de un mismo orden universal.

El principio de dualidad complementaria constituye uno de los fundamentos ontológicos de la cosmovisión andina. Como señala Flores Ochoa (1997), los pueblos andinos conciben el universo como un conjunto de pares opuestos que coexisten dentro de un equilibrio dinámico: masculino/femenino, día/noche, seco/húmedo y arriba/abajo.

El *Chakachutay* materializa esta concepción mediante la representación ritual del enfrentamiento entre los grupos de *hanan* y *urin*, expresando una tensión complementaria necesaria para la conservación del equilibrio cósmico.

El ritual de ofrenda a la tierra (*haywarikuy*), realizado previamente a la competencia, constituye una práctica de reciprocidad dirigida hacia la Pachamama, como manifestación de agradecimiento por los bienes recibidos y como solicitud de bienestar y prosperidad futura.

Los elementos empleados —hojas de coca, chicha, maíz, flores y grasa de llama— poseen una carga simbólica que vincula la acción humana con las entidades tutelares (*apus* y *wak'as*).

En este contexto, la fuerza física expresada durante el jalado se convierte en una metáfora de la fuerza espiritual que articula a la comunidad con su entorno natural y sobrenatural.

El valor ideológico del *Chakachutay* radica, por tanto, en su capacidad para reafirmar la identidad cultural mediante la práctica ritual. Cada año, al recrear

este acontecimiento, los *ayllus* renuevan sus vínculos con los antepasados y con el territorio, perpetuando un sistema de pensamiento en el cual lo técnico y lo sagrado se integran dentro de un mismo acto simbólico.

Subsistema tecnológico: conocimiento empírico y eficiencia estructural

El subsistema tecnológico comprende el conjunto de conocimientos empíricos, procedimientos técnicos y materiales empleados en la elaboración de las *simp'a chakas* y en la construcción de los puentes andinos.

Este componente evidencia una compleja ingeniería tradicional que, pese a ser transmitida principalmente mediante la oralidad y la práctica comunitaria, se fundamenta en principios mecánicos relacionados con la torsión, la tracción y la resistencia de materiales, comparables con los sistemas estructurales contemporáneos.

Durante la observación etnográfica se registró que el proceso de elaboración de una *simp'a chaka* sigue una secuencia técnica rigurosamente establecida:

1. **Selección del material vegetal:** las fibras de *lloq'e* o queuña son recolectadas en quebradas específicas y seleccionadas considerando sus propiedades de elasticidad y durabilidad.
2. **Secado y preparación de las fibras:** este procedimiento permite optimizar la uniformidad del material y reducir su contenido de humedad.
3. **Trenzado progresivo:** consiste en la torsión en sentido horario de fibras pequeñas, las cuales posteriormente se agrupan en sogas de mayor dimensión mediante una torsión antihoraria, generando una estructura equilibrada y resistente.
4. **Prueba de resistencia:** se realiza mediante la ejecución del *Chakachutay*, proceso en el cual las sogas son sometidas a tensión para evaluar su capacidad estructural antes de su utilización en el puente.

Esta técnica ancestral evidencia un profundo conocimiento empírico de la mecánica de materiales, resultado de siglos de observación, experimentación y transmisión colectiva de saberes. La validación práctica realizada mediante el *Chakachutay* cumple una función equivalente a una prueba estructural contemporánea, al permitir verificar la resistencia y confiabilidad del material antes de su aplicación constructiva.

El análisis arqueológico del puente prehispánico de Yunkapunku refuerza esta interpretación. Los estribos de piedra conservados en ambas márgenes del río Vilcanota presentan evidencias de sistemas de anclaje y cavidades de sujeción destinadas a la fijación de las cuerdas principales.

Este patrón constructivo guarda correspondencia con otros puentes colgantes andinos, como el Q'eswachaka (Quehue) y Pichus Chaka (Sarhua), evidenciando la existencia de una tradición tecnológica de alcance panandino.

En consecuencia, el subsistema tecnológico demuestra que la ingeniería andina no fue producto de una práctica empírica aislada o fortuita, sino de un sistema de conocimiento ancestral basado en la observación, la experimentación y la ritualidad, cuyos principios continúan vigentes en las prácticas comunales contemporáneas.

Interrelación entre los subsistemas

La interpretación de los resultados demuestra que los subsistemas social, ideológico y tecnológico no funcionan de manera independiente, sino que se articulan dentro de un sistema cultural integrado.

El trabajo comunal (subsistema social) otorga sentido colectivo a la acción técnica (subsistema tecnológico), mientras que la ritualidad (subsistema ideológico) legitima y sacraliza el esfuerzo humano, estableciendo un ciclo de reciprocidad entre las personas, la naturaleza y las entidades tutelares.

El *Chakachutay*, como práctica cultural viva, condensa esta articulación de manera ejemplar. Cada cuerda trenzada constituye el resultado del esfuerzo colectivo; cada jalado ritual representa la unidad social y cósmica; y cada ofrenda dirigida a la tierra reafirma la continuidad de un conocimiento que trasciende su dimensión utilitaria para convertirse en una expresión de sabiduría cultural.

Este modelo de interdependencias sistémica permite comprender la permanencia y resiliencia de las prácticas andinas frente a los procesos de transformación histórica y modernización. En la medida en que los tres subsistemas mantienen una relación equilibrada, el sistema cultural andino conserva su capacidad de reproducción, adaptación y continuidad.

La interpretación integral de los resultados permite afirmar que la funcionalidad y permanencia del puente de Yunkapunku fueron consecuencia de la interacción dinámica entre los diferentes subsistemas:

- El subsistema social movilizaba y organizaba la fuerza de trabajo comunitaria.
- El subsistema ideológico otorgaba sentido, legitimidad y cohesión al esfuerzo colectivo.
- El subsistema tecnológico materializaba el proyecto constructivo mediante técnicas y materiales adaptados al entorno.

Como se evidencia, “la ingeniería andina no separa lo técnico de lo social ni lo simbólico; los integra en un solo proceso cultural”. Este principio se manifiesta claramente en Yunkapunku, donde la tecnología no constituía únicamente un medio funcional, sino también una expresión de identidad, memoria colectiva y pertenencia comunitaria.

Significado patrimonial y proyección

Finalmente, la interpretación de los resultados evidencia que Yunkapunku no constituye únicamente un vestigio arqueológico, sino un testimonio de un sistema cultural que integraba conocimientos, valores y prácticas sociales. La pérdida parcial de esta tradición —a diferencia del Q’eswachaka, que continúa siendo reconstruido anualmente— representa un riesgo para la transmisión intergeneracional de los conocimientos técnicos y simbólicos asociados a la construcción de puentes andinos. Esta situación coincide con las preocupaciones planteadas por la UNESCO (año) respecto a la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial andino, que destaca la importancia de documentar, valorar y revitalizar estas prácticas antes de que desaparezcan junto con sus portadores de conocimiento.

En síntesis, la interpretación de resultados confirma que el puente colgante prehispánico de Yunkapunku constituyó una obra que integró:

- Una organización comunal jerarquizada basada en la cooperación intercomunal.
- Una legitimación ideológica sustentada en rituales y en el simbolismo atribuido a los materiales empleados.
- Una adaptación tecnológica a las condiciones locales mediante un elevado nivel de especialización.
- Una interdependencia sistémica entre los componentes sociales, ideológicos y tecnológicos.

El estudio de esta infraestructura no solo contribuye a ampliar la comprensión de la ingeniería andina, sino que también proporciona un marco de análisis para su conservación, valoración y reconocimiento como parte del patrimonio cultural de la Nación.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación confirman que la etnoarqueología constituye una herramienta eficaz para reconstruir las dimensiones intangibles de la tecnología prehispánica, permitiendo establecer vínculos entre las evidencias materiales y las prácticas culturales, dentro de un sistema sociotécnico y simbólico propio de la civilización andina.

La integración de los datos arqueológicos —como estribos, cámaras de anclaje y restos de fibras— con la evidencia etnoarqueológica —representada por prácticas vigentes como el *Chakachutay* en Ccatcca— permite analizar la manera en que los subsistemas social, ideológico y tecnológico interactuaban para garantizar la funcionalidad, permanencia y continuidad de esta obra de ingeniería andina.

1. Interacción entre los subsistemas y visión holística

Uno de los aspectos más relevantes derivados de los resultados es la confirmación de que el puente de Yunkapunku no puede ser analizado exclusivamente desde una perspectiva técnica o funcional. Tal como plantea Johnson (2000, p. 59), en contextos arqueológicos complejos, la tecnología se configura como parte de una red de relaciones sociales y valores simbólicos que otorgan sentido a la producción material.

En este caso, el subsistema tecnológico —conformado por los materiales empleados, las técnicas de trenzado y los sistemas de anclaje estructural— estuvo estrechamente vinculado con el subsistema social —expresado en la organización jerárquica, la división de funciones y la cooperación intercomunal—, así como con el subsistema ideológico —manifestado en los rituales, el simbolismo atribuido a los materiales y la concepción sagrada del proceso constructivo—.

Esta articulación coincide con lo planteado por Murra (1975) respecto a la denominada “economía moral andina”, donde la producción, la ritualidad

y la redistribución se encuentran interrelacionadas dentro de una lógica social orientada al sostenimiento de proyectos colectivos.

El estudio del *Chakachutay* ha demostrado que la continuidad de los conocimientos técnicos en Ccatcca no responde únicamente a la conservación de una práctica tradicional, sino a un sistema dinámico de transmisión cultural en el cual los principios estructurales, sociales y espirituales se actualizan y reproducen constantemente.

Asimismo, la comparación con casos análogos como Sarhua y Q'eswachaka permite fortalecer la interpretación de que los puentes colgantes andinos deben comprenderse como estructuras tecnológicas ritualizadas, resultado de una ingeniería que articula funcionalidad, simbolismo y organización comunal.

Esta convergencia entre tecnología y cosmovisión evidencia que el conocimiento andino constituye una forma compleja de comprensión del mundo, donde la técnica no se encuentra separada de la dimensión simbólica, y donde la construcción material está vinculada inseparablemente con la construcción cultural del territorio.

El análisis de los resultados obtenidos en torno al puente prehispánico de Yunkapunku y la práctica cultural del *Chakachutay* ha permitido comprender la profunda interrelación existente entre tecnología, sociedad y cosmovisión dentro del mundo andino.

Mediante el enfoque etnoarqueológico, se ha evidenciado que la construcción de puentes colgantes y la consecuente prueba ritual de las *simp'a chakas* no constituyen únicamente expresiones técnicas, sino manifestaciones integrales de un sistema cultural vigente, en el cual cada acción humana se desarrolla dentro de un orden simbólico, social y natural.

Los datos obtenidos durante el trabajo de campo demuestran que la tradición del *Chakachutay* constituye un legado de la ingeniería andina ancestral, conservado mediante la transmisión oral, la práctica colectiva y la ritualidad. Esta actividad no solo reproduce un procedimiento técnico constructivo, sino que reactiva los vínculos entre las comunidades, la naturaleza y los ancestros, fortaleciendo la memoria histórica como elemento estructurante de la identidad local.

De igual manera, el estudio arqueológico de los estribos del puente de Yunkapunku confirma que esta infraestructura responde a principios constructivos semejantes a los identificados en otros puentes colgantes andinos, como Q'eswachaka y Pichus Chaka. Esta evidencia fortalece la hipótesis de la existencia de una tradición panandina de

ingeniería simbólica, sustentada en la cooperación social, el conocimiento empírico de los materiales y la legitimación ritual del trabajo colectivo.

2. Subsistema social: cohesión y jerarquización

La evidencia obtenida sugiere que la construcción del puente fue posible gracias a un sistema social sustentado en los principios de reciprocidad (*ayni*) y trabajo comunal (*minka*), organizado mediante liderazgos reconocidos, como los *kurakas* y *camayoc*. Esta forma de organización, observada también en el *Chakachutay*, confirma que las obras de infraestructura incaica se sustentaban en redes comunitarias jerarquizadas, especializadas y articuladas mediante mecanismos de cooperación colectiva.

En comparación con otros casos documentados, como el puente de Q'eswachaka (Hyslop, 1990), la particularidad de Yunkapunku radica en su probable carácter intercomunal, al involucrar a poblaciones ubicadas en ambos márgenes del río Vilcanota y, posiblemente, a grupos con conocimientos técnicos especializados procedentes de zonas aledañas como Ccatcca. Este modelo organizativo habría fortalecido las alianzas regionales y garantizado la disponibilidad de mano de obra especializada, aspecto fundamental para una estructura cuya funcionalidad requería mantenimiento y renovación permanente.

3. Subsistema ideológico: tecnología como acto ritual

La dimensión ideológica del puente de Yunkapunku, evidenciada mediante las prácticas rituales y el simbolismo asociado a los materiales empleados, reafirma la concepción de que la tecnología andina no respondía exclusivamente a criterios funcionales. La selección de fibras de *lloq'e*, queuña y *tintín* no obedecía únicamente a sus propiedades mecánicas, sino también a significados vinculados con la resistencia, la protección y la relación simbólica con la Pachamama.

La literatura especializada sobre el Qhapaq Ñan (UNESCO, año; Protzen, 1993) ha señalado que las obras de infraestructura andina estuvieron vinculadas con prácticas rituales y concepciones simbólicas del territorio. En este sentido, el caso de Yunkapunku permite comprender que incluso aspectos técnicos como la recolección de fibras estaban condicionados por factores culturales, entre ellos el calendario agrícola y las fases lunares.

Este tipo de condicionamiento cultural dentro de los procesos técnicos demuestra que la eficiencia constructiva no era evaluada únicamente en función del tiempo y los recursos empleados, sino también considerando la legitimidad espiritual del proceso, elemento que favorecía la aceptación y participación activa de la comunidad.

4. Subsistema tecnológico: adaptación y continuidad

Desde la perspectiva estrictamente técnica, el puente de Yunkapunku comparte características estructurales con otros puentes colgantes prehispánicos, como la presencia de cuatro *criznejas* maestras y el empleo de sogas secundarias destinadas a la conformación del piso y los pasamanos. Sin embargo, presenta particularidades relacionadas con el tipo de fibra utilizada y con la posible configuración de sus estribos y cámaras de anclaje.

Estas características sugieren un proceso de adaptación tecnológica a las condiciones específicas del entorno, considerando factores como el microclima y la dinámica hidrológica del curso medio del río Vilcanota, lo cual coincide con las propuestas de estudios comparativos sobre puentes incaicos (Wright, 2012).

La continuidad tecnológica observada en el *Chakachutay* constituye una fuente fundamental para aproximarse a la reconstrucción del proceso constructivo original, incluyendo actividades como la recolección estacional de fibras, la torsión y el trenzado progresivo, así como el montaje mediante sistemas de tensado con el empleo de palancas y cuñas.

No obstante, a diferencia del caso de Q'eswachaka, donde la renovación del puente se mantiene como una práctica anual vigente, en Yunkapunku la tradición constructiva parece haberse interrumpido, limitando la transmisión continua de conocimientos técnicos y la reproducción de la práctica colectiva asociada a su mantenimiento.

5. Comparación y aportes

La investigación ha demostrado que la práctica contemporánea del *Chakachutay* constituye una forma de continuidad cultural dinámica que mantiene vigentes principios fundamentales del pensamiento andino. A pesar del transcurso del tiempo y de los procesos de transformación social, la comunidad de Ccatcca

conserva elementos esenciales del sistema andino de reciprocidad, expresados mediante la participación comunal, la organización jerárquica tradicional y la cooperación inter-*ayllu*.

En este sentido, el *Chakachutay* no debe ser comprendido como una práctica aislada o exclusivamente ceremonial, sino como un mecanismo de reproducción social y cultural que garantiza la permanencia de valores colectivos, conocimientos técnicos y vínculos espirituales. Su reconocimiento como Patrimonio Cultural de la Nación mediante la Resolución Viceministerial N.º 0333-2024-VMPCIC/MC reafirma su importancia como testimonio vivo de los sistemas de organización social y tecnológica del mundo andino.

Desde una perspectiva etnoarqueológica, esta práctica permite reconstruir conocimientos tecnológicos del pasado a partir de una tradición vigente, estableciendo un vínculo interpretativo entre la evidencia material y la memoria cultural. Este diálogo entre pasado y presente contribuye a ampliar la comprensión de los procesos constructivos prehispánicos y reivindica el valor epistemológico del conocimiento indígena como una forma legítima de producción de saber ancestral.

El análisis comparativo entre Yunkapunku y otros puentes andinos vigentes revela que, aunque comparten principios estructurales comunes, cada infraestructura constituye una solución tecnológica y social particular, adaptada a sus condiciones ambientales, históricas y sociopolíticas.

En este sentido, el aporte de la presente investigación es doble: por un lado, documenta un caso poco estudiado que amplía el conocimiento sobre la ingeniería andina; y, por otro, evidencia la necesidad de analizar los subsistemas social, ideológico y tecnológico como dimensiones inseparables para comprender la construcción, funcionamiento y continuidad de las infraestructuras prehispánicas.

El estudio ha permitido corroborar la interdependencia funcional de los tres subsistemas —social, ideológico y tecnológico— dentro del sistema cultural andino:

- a. **El subsistema social** asegura la cohesión comunitaria mediante los principios de cooperación y reciprocidad (*ayni* y *minka*), fortaleciendo la solidaridad intergeneracional y el sentido de pertenencia colectiva.
- b. **El subsistema ideológico** otorga un significado trascendente al trabajo humano, legitimándolo mediante rituales, ofrendas y símbolos que vinculan

la acción técnica con la dimensión espiritual y con las entidades tutelares del mundo andino.

- c. **El subsistema tecnológico** refleja la racionalidad empírica del conocimiento andino, expresada en la selección de materiales, la torsión equilibrada de las fibras y las pruebas de resistencia, concebidas como mecanismos ancestrales de control y validación estructural.

La convergencia de estos subsistemas genera un modelo cultural autorregulado, en el cual la técnica adquiere una dimensión simbólica y ritual, mientras que el rito incorpora procedimientos técnicos, integrando de esta manera conocimiento, sociedad y espiritualidad dentro de un mismo sistema cultural.

Esta relación dialéctica constituye uno de los fundamentos de la resiliencia histórica del pensamiento andino, cuya capacidad de adaptación frente a los cambios sociales y ambientales le ha permitido conservar su estructura simbólica esencial.

6. Riesgos y proyección patrimonial

Uno de los principales hallazgos identificados corresponde al riesgo de pérdida progresiva del conocimiento asociado a la construcción de este tipo de puentes, debido a que sus principales portadores son, en su mayoría, personas adultas mayores, mientras que la participación e interés de las nuevas generaciones resulta limitado.

Esta situación coincide con las advertencias planteadas por la UNESCO (año) respecto a la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial andino, donde se resalta la importancia del registro sistemático, la investigación y la incorporación de estas prácticas dentro de programas educativos y estrategias de valoración cultural.

En síntesis, la discusión de resultados confirma que el puente colgante de Yunkapunku fue producto de una ingeniería socialmente organizada, culturalmente legitimada y técnicamente adaptada a las condiciones del entorno. Su estudio demuestra que la funcionalidad y permanencia de las obras de infraestructura andina no dependían exclusivamente de los materiales o procedimientos constructivos empleados, sino de la interacción articulada entre los subsistemas sociales, ideológicos y tecnológicos.

La integración de evidencia arqueológica con información etnográfica no solo amplía el conocimiento histórico y tecnológico sobre la ingeniería andina, sino que también proporciona argumentos para la preservación, valoración y reconocimiento de este patrimonio como parte de la memoria viva de las sociedades andinas.

4.5. Presentación de resultados

El análisis del sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, considerando su contexto cultural y territorial, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco, a partir de la evidencia arqueológica y etnoarqueológica disponible, permite comprender la función que esta estructura cumplió dentro del sistema vial andino.

El puente, emplazado en un tramo estratégico del Qhapaq Ñan hacia el Antisuyu, habría desempeñado funciones fundamentales de conectividad, articulación territorial e integración social durante el periodo incaico. Asimismo, sus evidencias materiales actuales, complementadas con tradiciones culturales vigentes como el *Chakachutay* de Ccatcca, proporcionan elementos fundamentales para la reconstrucción hipotética de sus características técnicas, sociales y simbólicas.

La evidencia arqueológica registrada en el sitio —conformada por dos estribos de piedra y cámaras de anclaje ubicadas en ambas márgenes del río Vilcanota, en el sector denominado Yunkapunku— confirma la existencia de un puente colgante que, a diferencia del caso ampliamente estudiado de Q'eswachaka, habría empleado como materiales predominantes fibras vegetales de *lloq'ë*, queuña y *tintín* o mora, seleccionadas debido a sus propiedades de resistencia, elasticidad y disponibilidad dentro del entorno andino.

Este conjunto de características constituye un ejemplo particular de la ingeniería inca desarrollada en el valle del Cusco, donde la construcción y mantenimiento de puentes resultaba esencial para superar las dificultades geográficas y garantizar la circulación de personas, bienes y mensajes dentro del territorio.

Desde la perspectiva del subsistema social, la construcción de Yunkapunku habría implicado una organización comunal compleja sustentada en principios de reciprocidad (*ayni*) y trabajo colectivo (*minka*), mediante los cuales diferentes *ayllus* aportaban mano de obra, materiales y conocimientos especializados. Estas

actividades habrían sido coordinadas por autoridades locales y especialistas encargados del trenzado y montaje de las cuerdas principales o *criznejas*, tal como se observa en la práctica contemporánea del *Chakachutay*.

En esta práctica vigente, la división del trabajo responde tanto a relaciones de parentesco como a jerarquías rituales y productivas, donde cada familia o grupo asume responsabilidades específicas que permiten el desarrollo coordinado de la actividad (Johnson, 2000).

En cuanto al subsistema ideológico, el puente no representaba únicamente una infraestructura funcional, sino también un elemento cargado de significado dentro de la cosmovisión andina, concebido como un vínculo físico y simbólico entre comunidades, territorios y entidades tutelares. La estructura se encontraba integrada al paisaje cultural y su construcción estaba sujeta a principios de reciprocidad y ritualidad.

Los materiales empleados no eran seleccionados exclusivamente por sus propiedades mecánicas, sino también por su significado cultural, estableciendo una relación simbólica con la Pachamama y con las deidades tutelares mediante rituales y ofrendas realizadas antes y después del proceso constructivo. Estas prácticas, conservadas parcialmente en el *Chakachutay*, permiten interpretar que los restos materiales de Yunkapunku constituyen expresiones de una ideología donde trabajo, espiritualidad y entorno natural formaban parte de una misma concepción cultural.

Desde el subsistema tecnológico, la evidencia arqueológica y los datos etnográficos coinciden en señalar que la elaboración de las *criznejas* comprendía una serie de etapas técnicas organizadas: la recolección de fibras vegetales en momentos específicos del ciclo agrícola para garantizar sus propiedades de resistencia; el procesamiento mediante secado, torsión y trenzado progresivo; y el ensamblaje de las estructuras hasta alcanzar las dimensiones necesarias para soportar las cargas del puente.

El montaje implicaba el anclaje de las cuerdas principales a los estribos de piedra, el tensado mediante sistemas de palancas y cuñas, y la instalación de sogas transversales destinadas al piso y pasamanos. Este proceso requería no solo fuerza física, sino también precisión técnica y conocimiento empírico acumulado mediante generaciones de experiencia constructiva.

Este procedimiento, documentado actualmente en Ccatcca durante la ejecución del *Chakachutay*, constituye una evidencia de continuidad tecnológica

que, aunque adaptada a los materiales y condiciones contemporáneas, conserva principios estructurales relacionados con los puentes colgantes prehispánicos.

La comparación entre la práctica vigente y la evidencia arqueológica de Yunkapunku permite inferir aspectos relacionados con la resistencia de las fibras, la capacidad de adaptación estructural, la elasticidad necesaria para absorber cargas dinámicas y los ciclos de renovación requeridos para garantizar la funcionalidad del puente frente al deterioro natural de los materiales, especialmente durante la temporada de lluvias, cuando el caudal del río Vilcanota aumenta considerablemente.

La relación entre el contexto geográfico y la tecnología constructiva constituye otro aspecto fundamental. La ubicación de Yunkapunku, entre los distritos de Andahuaylillas y Caicay, responde a una estrategia de conectividad dentro del Qhapaq Ñan, articulando zonas productivas agrícolas y ganaderas con rutas de intercambio y caminos hacia la ceja de selva.

Esta ubicación permite plantear que el mantenimiento del puente habría constituido una actividad de importancia estatal durante el periodo incaico, delegada a las comunidades locales mediante sistemas de trabajo colectivo regulados por la administración imperial.

Desde el punto de vista metodológico, la integración de datos arqueológicos —estribos, cámaras de anclaje y restos de sogas carbonizadas— con información etnográfica —prácticas culturales de Ccatcca y testimonios orales de comuneros de Andahuaylillas y Caicay— ha permitido no solo plantear una reconstrucción hipotética del diseño y funcionamiento del puente, sino también comprender cómo la interacción de los subsistemas social, ideológico y tecnológico garantizaba su construcción, mantenimiento y continuidad cultural.

De este modo, el análisis del sistema constructivo de Yunkapunku, dentro de su contexto cultural, trasciende la descripción de una técnica de ingeniería y permite revelar un complejo entramado de relaciones sociales, creencias y conocimientos prácticos que, en conjunto, constituyen un patrimonio cultural material e inmaterial de gran relevancia.

La documentación y difusión de estos conocimientos resulta fundamental para evitar su desaparición, especialmente considerando que los principales portadores de esta tradición son adultos mayores y que la participación de las nuevas generaciones es limitada, situación identificada también en otros casos de patrimonio cultural inmaterial andino en riesgo (UNESCO).

En síntesis, la investigación demuestra que el sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku fue resultado de una integración compleja entre organización comunal, principios ideológicos y dominio técnico de los materiales locales.

Su estudio, basado en la evidencia arqueológica y etnoarqueológica, no solo contribuye al conocimiento histórico y tecnológico de la ingeniería andina, sino que también plantea la necesidad urgente de fortalecer su registro, investigación y reconocimiento como parte del patrimonio cultural de la Nación, contribuyendo así a la preservación y valoración de los conocimientos ancestrales asociados a la construcción de puentes andinos.

Identificar la organización del subsistema social involucrado en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, considerando roles, jerarquías, mecanismos de cooperación y formas de trabajo comunal

El subsistema social involucrado en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, ubicado en el distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi, se sustentaba en una compleja red de relaciones comunitarias, roles jerarquizados, normas de reciprocidad y mecanismos de cooperación propios del mundo andino. Estos elementos permitían articular grandes esfuerzos colectivos destinados a la ejecución de obras de infraestructura estratégica dentro del sistema vial del Qhapaq Ñan.

La evidencia etnoarqueológica recopilada durante la presente investigación, particularmente mediante el análisis de las prácticas culturales vigentes del *Chakachutay* en Ccatcca y los testimonios de comuneros de Andahuaylillas y Caicay, permite aproximarse a la reconstrucción de las formas organizativas que habrían operado durante el periodo prehispánico. Estas estructuras sociales conservarían, con las respectivas transformaciones históricas, principios semejantes de cooperación, especialización del trabajo y jerarquías rituales que caracterizaron la organización del sistema andino e incaico.

En primer lugar, la autoridad comunal desempeñaba un papel fundamental en la organización y dirección del trabajo colectivo. Durante el periodo prehispánico, esta función habría sido asumida por un *kuraka* o autoridad local vinculada al sistema administrativo inca, quien tenía la responsabilidad de garantizar la participación de los *ayllus* involucrados, coordinar la provisión de

materiales y supervisar la logística necesaria para la ejecución de la obra. En el contexto contemporáneo del *Chakachutay*, esta función es asumida por las autoridades comunales, principalmente el presidente de la comunidad junto con el comité organizador, quienes establecen las fechas de realización, distribuyen responsabilidades y supervisan el cumplimiento de las actividades asignadas. Esta continuidad evidencia la permanencia de mecanismos organizativos basados en la autoridad colectiva y la responsabilidad comunal.

Según Johnson (2000, p. 54), desde la perspectiva de la arqueología social, el análisis de estos roles permite comprender que la ejecución de grandes proyectos colectivos no depende únicamente del conocimiento técnico disponible, sino también de la capacidad de organización, movilización y regulación del trabajo comunitario.

Bajo la dirección de estas autoridades se encontraban los especialistas o maestros constructores (*camayoq*), responsables del conocimiento técnico relacionado con la elaboración, trenzado y montaje de los puentes. Estos conocimientos eran transmitidos mediante procesos de aprendizaje práctico y oral entre generaciones.

En el caso de Yunkapunku, la elaboración de las cuerdas principales o *criznejas*, confeccionadas con fibras de *lloq'e*, queuña y *tintín*, requería un conocimiento especializado, debido a que implicaba no solo la torsión y trenzado de fibras en grandes dimensiones, sino también la comprensión empírica de factores como resistencia, tensión y comportamiento del material frente a las condiciones ambientales.

La investigación etnográfica desarrollada en Ccatcca evidencia que estos especialistas, generalmente personas adultas con mayor experiencia y reconocimiento comunal, dirigían los grupos de trabajo, orientaban los procedimientos técnicos, corregían posibles errores y garantizaban la calidad de los componentes elaborados. Este patrón organizativo permite plantear una posible correspondencia con la estructura social y técnica que habría participado en la construcción del puente de Yunkapunku durante el periodo prehispánico.

La mayor parte de la fuerza laboral provenía de grupos comunales organizados mediante los *ayllus*, cuya participación se articulaba bajo los principios de reciprocidad (*ayni*) y trabajo colectivo (*minka*). Cada grupo asumía funciones específicas dentro del proceso constructivo: algunos se encargaban de la recolección y preparación de las fibras vegetales; otros participaban en la

elaboración y trenzado de las *criznejas*; otros realizaban el transporte de materiales hacia el lugar de construcción; y finalmente algunos grupos intervenían en el montaje y tensado de la estructura.

Esta división organizada del trabajo permitía distribuir las responsabilidades de manera eficiente, asegurando la participación colectiva y fortaleciendo las relaciones de reciprocidad entre los diferentes *ayllus*. Asimismo, garantizaba que el esfuerzo invertido pudiera ser correspondido posteriormente mediante los mismos mecanismos de cooperación comunitaria.

La perspectiva etnoarqueológica evidencia que esta lógica organizativa no ha desaparecido completamente, debido a que en el *Chakachutay* contemporáneo los diferentes sectores o barrios de la comunidad de Ccatcca continúan asumiendo responsabilidades diferenciadas dentro de la actividad. De esta manera, se observa la permanencia de una estructura de cooperación colectiva que, aunque transformada por los procesos históricos, mantiene principios fundamentales de organización social heredados de la tradición andina.

Un aspecto fundamental del subsistema social correspondía a la coordinación intercomunal. La evidencia etnográfica indica que en la construcción y mantenimiento del puente de Yunkapunku no solo habrían participado las comunidades de Andahuaylillas y Caicay —ubicadas en ambas márgenes del río Vilcanota—, sino también grupos procedentes de Ccatcca, quienes aportarían materiales y conocimientos especializados relacionados con el procesamiento y trenzado de fibras vegetales.

Este tipo de cooperación entre comunidades vinculadas territorialmente evidencia un significativo nivel de articulación regional, sustentado en alianzas sociales, económicas y rituales. Durante el periodo incaico, esta coordinación habría sido promovida por el Estado como parte de sus mecanismos de organización territorial, garantizando la conservación y funcionamiento de infraestructuras estratégicas como Yunkapunku, necesarias para el tránsito de personas, bienes y contingentes militares dentro del territorio.

La organización jerárquica de la ejecución de la obra habría presentado una estructura claramente definida. En el nivel superior se encontraban las autoridades comunales y los maestros constructores, responsables de la dirección general del proceso; en un nivel intermedio se ubicaban los responsables de cuadrillas o encargados de grupos de trabajo, cuya función era coordinar las actividades de conjuntos reducidos de trabajadores; y en la base se encontraban los comuneros

encargados de ejecutar las labores físicas, desde la preparación y torsión de fibras hasta el tensado de las *criznejas* sobre el cauce del río.

La circulación de instrucciones seguía una estructura descendente desde los niveles de dirección hacia los grupos de trabajo, mientras que la información relacionada con avances, dificultades y necesidades técnicas retornaba hacia las autoridades responsables. Este sistema de comunicación permitía mantener un control permanente sobre la calidad de los componentes y el desarrollo ordenado de las actividades constructivas.

En el ámbito ritual y simbólico, dimensión estrechamente relacionada con el subsistema ideológico, pero que también cumplía una función social integradora, la construcción del puente implicaba momentos de reunión comunal destinados a la realización de ofrendas a la Pachamama y a otras entidades tutelares. Estas prácticas fortalecían el sentido de pertenencia y consolidaban la responsabilidad colectiva frente a la obra.

Las ceremonias constituían espacios de reafirmación de la cohesión social, debido a que congregaban a integrantes de diferentes *ayllus* en escenarios comunes de intercambio cultural, cooperación y celebración colectiva. Como señala Johnson (2000, p. 57), este tipo de prácticas rituales puede actuar como un mecanismo articulador de la cooperación social, legitimando la movilización de recursos humanos y materiales necesarios para la ejecución de proyectos colectivos.

La transmisión intergeneracional del conocimiento constituía otro elemento esencial del subsistema social. Los jóvenes participaban desde etapas tempranas como asistentes en las diferentes actividades, mediante la observación y apoyo en tareas iniciales, hasta adquirir progresivamente las habilidades necesarias para integrarse en los procesos especializados de trenzado, ensamblaje y montaje.

Este sistema de aprendizaje práctico garantizaba la continuidad de los conocimientos constructivos y permitía la reproducción social de la tradición técnica. Sin embargo, en el contexto actual, este proceso enfrenta riesgos debido a la disminución del interés de las nuevas generaciones, situación evidenciada mediante los testimonios recopilados en Ccatcca, Andahuaylillas y Caicay, donde los principales portadores de estos conocimientos corresponden mayoritariamente a personas adultas mayores.

El control comunitario de la calidad constituía también un mecanismo social fundamental para garantizar la resistencia y funcionalidad del puente. Cada *crizneja* y componente estructural debía ser revisado por los especialistas antes de

su instalación, y cualquier elemento que presentara deficiencias era reemplazado o corregido antes de incorporarse a la estructura final.

Este sistema de supervisión colectiva no solo reducía el riesgo de fallas estructurales, sino que también fortalecía la confianza entre los participantes, debido a que cada grupo asumía responsabilidad directa sobre la calidad del trabajo realizado y reconocía la importancia de su contribución dentro del conjunto de la obra.

Finalmente, el subsistema social de Yunkapunku debe comprenderse dentro de su función integradora en la red vial del Qhapaq Ñan. El puente articulaba la región del valle del Cusco con rutas orientadas hacia la ceja de selva y las tierras bajas del Antisuyu, facilitando la circulación e intercambio de productos como coca, frutas y plumas, así como bienes provenientes de las zonas altoandinas, entre ellos maíz, textiles y cerámica.

Esta función estratégica otorgaba a las comunidades responsables de su construcción y mantenimiento una posición relevante dentro de la organización territorial, fortaleciendo su identidad colectiva y su participación dentro de las dinámicas políticas y económicas regionales.

En síntesis, la organización del subsistema social asociado a la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku se caracterizó por:

1. Una estructura jerárquica encabezada por autoridades comunales y especialistas constructores.
2. Una división organizada del trabajo sustentada en los principios andinos de reciprocidad y cooperación colectiva.
3. La articulación intercomunal para integrar recursos humanos, materiales y conocimientos especializados.
4. La incorporación de prácticas rituales y simbólicas como mecanismos de cohesión social.
5. La transmisión práctica del conocimiento mediante procesos intergeneracionales de aprendizaje.
6. La existencia de mecanismos comunitarios de control y validación de la calidad constructiva.

La articulación de estos elementos permitió que, pese al carácter perecedero de los materiales empleados, infraestructuras como Yunkapunku mantuvieran su

funcionalidad durante largos periodos, demostrando que el éxito de la ingeniería andina no dependía exclusivamente del dominio técnico, sino también de la existencia de una organización social capaz de movilizar, coordinar y sostener esfuerzos colectivos en el tiempo.

La evidencia arqueológica y etnoarqueológica disponible, complementada con el estudio comparativo de prácticas vigentes como el *Chakachutay*, confirma que el subsistema social constituyó el principal articulador de la construcción y mantenimiento de esta infraestructura. Su análisis permite comprender la tecnología constructiva andina desde una perspectiva integral, donde la ingeniería no solo representa un conjunto de procedimientos técnicos, sino también una expresión de organización comunitaria, memoria colectiva y continuidad cultural.

Objetivo específico 2: Determinar las características del subsistema ideológico que influyeron en la construcción del puente, incluyendo creencias, economía, prácticas rituales y simbolismo asociado a los materiales y al acto constructivo

El subsistema ideológico que influyó en la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku se encuentra profundamente vinculado con la cosmovisión andina, donde el acto constructivo trasciende la dimensión estrictamente técnica para constituirse en una manifestación simbólica y ritual de la relación entre las comunidades, la naturaleza y las entidades sagradas que configuran el universo andino.

Dentro de la tradición cultural andina, los elementos constructivos, los materiales empleados, las formas de organización del trabajo y las prácticas sociales no son concebidos como componentes independientes, sino como partes articuladas de un sistema integral que vincula lo funcional con lo espiritual. Esta relación corresponde a lo que Johnson (2000, p. 57) identifica como el núcleo del subsistema ideológico: un conjunto de creencias, valores y representaciones simbólicas que otorgan legitimidad a las prácticas sociales y tecnológicas, orientando las motivaciones colectivas para la realización de obras que no responden únicamente a necesidades materiales, sino también al cumplimiento de obligaciones rituales y al mantenimiento del equilibrio del orden cósmico.

En el caso específico de Yunkapunku, el puente no puede ser interpretado únicamente como una solución técnica destinada a superar la barrera natural representada por el río Vilcanota. Su construcción estuvo vinculada a una compleja

red de significados culturales que otorgaban a la obra una dimensión simbólica estrechamente relacionada con su función práctica.

Este valor se expresaba en diferentes niveles. En primer lugar, el puente constituía un elemento articulador entre comunidades y espacios geográficos, al conectar físicamente ambas márgenes del río y, simultáneamente, integrar redes económicas, sociales y políticas que vinculaban el valle del Cusco con zonas de ceja de selva y otros territorios del Antisuyu. Esta función integradora adquiriría legitimidad dentro de una concepción ideológica en la cual el mantenimiento de los vínculos territoriales formaba parte del orden establecido por el Estado inca y por las entidades tutelares que protegían la armonía del Tahuantinsuyo.

Creencias religiosas y prácticas rituales asociadas a la construcción

Desde el ámbito de las creencias religiosas, la construcción del puente habría estado acompañada por prácticas rituales destinadas a solicitar protección, autorización y equilibrio con las fuerzas sagradas del entorno. La elaboración de las *criznejas* —cuerdas principales confeccionadas con fibras de *lloq'e*, queuña o *tintín*— no constituía únicamente un procedimiento técnico, sino también una actividad vinculada con actos ceremoniales dirigidos a la Pachamama y a los *apus*, como entidades protectoras del territorio. Estas ceremonias incluían ofrendas compuestas por elementos simbólicos como hojas de coca, chicha, flores y, en determinados contextos, sacrificios rituales de animales pequeños, como cuyes. El propósito de estas prácticas era fortalecer la relación de reciprocidad con las fuerzas naturales y garantizar la estabilidad, resistencia y protección de la estructura.

La evidencia etnográfica registrada en Ccatcca durante la realización del *Chakachutay* demuestra la permanencia de estas prácticas rituales, donde antes del inicio de determinadas actividades constructivas se realiza una ofrenda a la tierra mediante la invocación de entidades tutelares. Estas manifestaciones contemporáneas permiten aproximarse a la comprensión de posibles prácticas simbólicas desarrolladas en contextos prehispánicos.

Simbolismo de los materiales constructivos

El significado atribuido a los materiales constituye otro componente esencial del subsistema ideológico. Las fibras vegetales utilizadas en la elaboración de las

criznejas no eran seleccionadas únicamente por sus propiedades físicas, como resistencia, flexibilidad o disponibilidad, sino también por los valores simbólicos asociados a ellas dentro de la tradición andina.

El *lloq'e* y la queuña, por ejemplo, son especies vinculadas culturalmente con cualidades como fortaleza, protección y permanencia. En este sentido, la selección y recolección de los materiales se encontraba mediada por criterios técnicos y, simultáneamente, por normas rituales relacionadas con los ciclos naturales, los periodos agrícolas y determinados momentos considerados propicios para su extracción.

De esta manera, el proceso técnico de obtención de materias primas no constituía una actividad aislada, sino una práctica integrada al orden natural y simbólico del mundo andino, donde la eficacia material dependía también de la armonía establecida con las fuerzas del entorno.

Economía ritualizada y reciprocidad comunitaria

La economía que sustentaba la construcción del puente refleja igualmente la dimensión ideológica del proyecto. A diferencia de un modelo basado exclusivamente en relaciones mercantiles, la obtención y distribución de recursos, así como la organización de la fuerza laboral, se desarrollaban bajo principios de reciprocidad y redistribución característicos del sistema andino.

Cada *ayllu* contribuía con determinados recursos, ya fuera mediante trabajo colectivo, provisión de fibras vegetales, preparación de alimentos o participación en actividades ceremoniales. Estos aportes no constituían intercambios comerciales, sino obligaciones sociales fundamentadas en la reciprocidad, bajo la expectativa de recibir cooperación comunitaria en futuras actividades.

Este flujo de recursos estaba acompañado por intercambios simbólicos, como la distribución de coca y chicha, elementos que además de cumplir funciones sociales y alimentarias reforzaban los vínculos rituales y comunitarios entre los participantes.

Ritualidad durante el proceso constructivo

Dentro de las prácticas rituales asociadas a la construcción, el momento del tensado de las *criznejas* sobre el cauce del río constituía una etapa de elevada

significación simbólica. En el *Chakachutay* contemporáneo, esta actividad se acompaña de cantos, expresiones rituales y acciones dirigidas por especialistas o autoridades tradicionales, quienes cumplen una función mediadora entre la comunidad humana y el ámbito espiritual.

Es posible plantear que, en el contexto prehispánico de Yunkapunku, el proceso de instalación del puente también habría adquirido una dimensión simbólica relacionada con la unión de espacios opuestos y complementarios. Los dos márgenes del río no representarían únicamente divisiones geográficas, sino también espacios sociales y territoriales integrados mediante una obra protegida por las entidades sagradas.

Memoria cultural y transmisión simbólica

Otro aspecto relevante del subsistema ideológico corresponde a la conservación de la memoria cultural mediante la transmisión oral de conocimientos, relatos y significados asociados a la construcción del puente.

Los relatos comunitarios no se limitaban a describir procedimientos técnicos, sino que incorporaban narrativas sobre el origen de la práctica, su relación con los antepasados y su importancia dentro de la identidad colectiva. Estas narraciones cumplían una función social fundamental al recordar que la construcción del puente no representaba una actividad aislada, sino la continuidad de un conocimiento heredado de generaciones anteriores.

Asimismo, la memoria cultural permitía fortalecer la participación comunitaria al otorgar al trabajo una dimensión histórica y espiritual, vinculándolo con la continuidad del grupo y con la preservación de su relación con el territorio.

Función legitimadora del subsistema ideológico

La función legitimadora del subsistema ideológico se evidencia en la manera en que las creencias y valores colectivos justificaban la participación comunitaria necesaria para la ejecución de la obra. Al vincular la construcción del puente con la voluntad de las entidades tutelares y con la conservación del equilibrio cósmico, se establecía una obligación moral y espiritual de contribuir al proyecto colectivo.

En este sentido, la ideología no solo proporcionaba significado al trabajo, sino que también actuaba como un mecanismo de cohesión social, fortaleciendo el

compromiso comunitario y garantizando la continuidad de las responsabilidades asignadas.

Interpretación etnoarqueológica del subsistema ideológico

Desde la perspectiva etnoarqueológica, la identificación de estos elementos ideológicos permite interpretar los restos arqueológicos de Yunkapunku no únicamente como evidencias materiales de una infraestructura funcional, sino como manifestaciones físicas de un sistema cultural donde ingeniería, espiritualidad y relación con el entorno natural formaban parte de una misma concepción del mundo.

Los estribos de piedra, las cámaras de anclaje y las posibles huellas de uso asociadas a las *criznejas* representan no solo evidencias técnicas, sino también testimonios materiales de un proceso constructivo cargado de significados simbólicos y rituales.

Como señala Johnson (2000), el análisis del componente ideológico en arqueología permite aproximarse a las motivaciones, valores y estructuras de pensamiento que subyacen a las prácticas materiales, posibilitando una interpretación más amplia de las sociedades del pasado.

En síntesis, el subsistema ideológico que sustentó la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku se caracterizó por:

1. Su fundamento en la cosmovisión andina y en la relación de reciprocidad entre la comunidad y las fuerzas naturales.
2. El simbolismo atribuido a los materiales constructivos y a los procesos ritualizados de recolección.
3. La integración de prácticas ceremoniales antes, durante y después de la construcción.
4. La existencia de una economía comunitaria basada en principios de reciprocidad y redistribución, antes que en relaciones mercantiles.
5. La conservación de la memoria cultural mediante narrativas orales y transmisión intergeneracional.
6. La función legitimadora de la ideología como mecanismo de organización social y cumplimiento colectivo de responsabilidades.

La articulación de estos elementos demuestra que, dentro del pensamiento andino, la tecnología constructiva y la dimensión simbólica no constituían ámbitos separados, sino componentes inseparables de un mismo sistema cultural. Por ello, la comprensión integral de obras como el puente de Yunkapunku requiere la integración de evidencias arqueológicas, etnográficas y teóricas que permitan interpretar la ingeniería andina como una expresión simultáneamente técnica, social y espiritual.

Objetivo específico 3: Documentar el subsistema tecnológico presente en la construcción del puente, detallando los materiales, técnicas, procesos y conocimientos empleados, así como su comparación con tecnologías de tradición vigente

El subsistema tecnológico asociado a la construcción del puente colgante prehispánico de Yunkapunku comprende el conjunto articulado de materiales, técnicas, herramientas, procedimientos y conocimientos prácticos que hicieron posible la creación de una infraestructura de elevada eficiencia estructural y significativo valor cultural dentro del sistema vial del Qhapaq Ñan.

Como señala Johnson (2000, p. 59), la tecnología no debe comprenderse como un elemento aislado, sino como parte de una red de relaciones en interacción con los subsistemas social e ideológico, generando respuestas adaptadas tanto a las necesidades funcionales como a las concepciones simbólicas de una comunidad. Desde esta perspectiva, la tecnología aplicada en Yunkapunku se fundamenta en conocimientos empíricos acumulados mediante la experiencia colectiva y en principios constructivos adaptados a las condiciones ambientales, territoriales y sociales del valle del Vilcanota.

En primer lugar, los materiales empleados en la estructura principal del puente no respondían a una selección arbitraria ni exclusivamente funcional, sino a criterios relacionados con sus propiedades mecánicas, disponibilidad en el entorno y significados culturales asociados a ellos, aspectos desarrollados previamente dentro del análisis del subsistema ideológico.

A diferencia del caso de Q'eswachaka, donde el material predominante corresponde al *q'oya* o ichu (*Stipa ichu*), en Yunkapunku se empleaban fibras vegetales procedentes del *lloq'e* (*Buddleja coriacea*), la queuña (*Polylepis* spp.) y el *tintín* o mora (*Boehmeria caudata*). De acuerdo con la información etnográfica

recopilada en Ccatcca, estas especies presentaban características adecuadas de resistencia y flexibilidad, además de una mejor adaptación a las condiciones de humedad propias del valle medio del Vilcanota.

La investigación evidencia que la recolección de estas fibras estaba vinculada con determinados momentos del calendario agrícola y ritual, aspecto que no solo respondía a criterios culturales, sino que también influía en la selección del material y en sus propiedades de resistencia y durabilidad para la elaboración de las cuerdas estructurales.

El componente tecnológico más representativo del puente corresponde a la *crizneja* o *simp'a chaka*, elemento principal encargado de soportar la estructura. Su elaboración requería un proceso progresivo de transformación de las fibras vegetales, iniciando con la torsión de unidades individuales para formar soguillas, posteriormente agrupadas en sogas de mayor diámetro y finalmente integradas en una cuerda maestra de gran capacidad resistente.

El proceso de trenzado debía ejecutarse manteniendo una tensión uniforme para evitar deformaciones y garantizar un comportamiento estructural equilibrado. La evidencia obtenida durante el trabajo de campo señala que las *criznejas* podían alcanzar dimensiones considerables, dependiendo de las características del vano del puente, y que su elaboración requería la participación coordinada de varios especialistas con experiencia en el manejo de fibras y técnicas de torsión.

En relación con las técnicas de montaje, el proceso constructivo se iniciaba con la preparación de los estribos de piedra y las cámaras de anclaje, elementos que actualmente permanecen visibles en el sitio arqueológico de Yunkapunku. Estas estructuras cumplían la función de proporcionar una base estable para la fijación de las *criznejas* principales.

El sistema de anclaje requería mecanismos complementarios de sujeción, mediante amarres y elementos de ajuste destinados a distribuir las tensiones generadas por el peso de la estructura, el tránsito de usuarios y las variaciones producidas por las condiciones ambientales. Una vez instaladas las cuerdas principales, se incorporaban las sogas secundarias destinadas a conformar el piso y los pasamanos, elaboradas con fibras de menor diámetro, pero igualmente resistentes.

El proceso constructivo implicaba una secuencia organizada y planificada de actividades. La investigación permitió establecer que las etapas comprendían la selección y preparación de las fibras mediante corte, secado y limpieza; la

elaboración progresiva de sogas y *criznejas*; el traslado de los materiales hacia el área de instalación; el montaje de la estructura sobre el cauce; y finalmente la colocación del piso del puente mediante elementos vegetales o maderables.

Cada fase requería conocimientos específicos y era ejecutada por personas con experiencia adquirida mediante procesos de aprendizaje colectivo, evidenciando la existencia de una especialización técnica dentro de la organización comunal. Asimismo, el montaje debía realizarse considerando los tiempos adecuados para conservar las propiedades mecánicas de las fibras y asegurar la estabilidad final de la estructura.

El conocimiento técnico que sustentaba este subsistema tecnológico no constituía un aprendizaje improvisado, sino el resultado de un proceso de transmisión intergeneracional basado en la práctica y la observación. Como demuestra el trabajo etnográfico desarrollado en Ccatcca, los maestros constructores no solo dominaban los procedimientos de trenzado y montaje, sino que también poseían conocimientos empíricos relacionados con la resistencia, elasticidad y comportamiento de los materiales.

Aunque estos conocimientos no fueran expresados mediante conceptos científicos modernos, se encontraban incorporados en procedimientos concretos, como la selección cuidadosa de fibras, la regulación de la tensión durante el trenzado y las pruebas de resistencia realizadas antes de la instalación definitiva de las cuerdas.

En comparación con tecnologías de tradición vigente, el caso de Yunkapunku presenta semejanzas y diferencias con otros puentes andinos, particularmente con Q'eswachaka. Entre las semejanzas destacan la utilización de fibras vegetales trenzadas, la presencia de una estructura basada en cuatro *criznejas* principales — dos destinadas al piso y dos correspondientes a los pasamanos— y la dependencia del trabajo colectivo para su construcción y renovación.

Sin embargo, las diferencias se observan en la selección de especies vegetales empleadas, la configuración de los sistemas de anclaje, las características de los estribos de piedra y posiblemente la geometría general de la estructura, elementos que responderían a las particularidades ambientales y topográficas del entorno de Yunkapunku.

Asimismo, mientras que en Q'eswachaka se conserva una tradición anual de reconstrucción del puente, en Yunkapunku la práctica constructiva habría experimentado una interrupción parcial, manteniéndose algunos conocimientos

principalmente a través de expresiones rituales y actividades culturales como el *Chakachutay*.

Desde una perspectiva etnoarqueológica, la documentación del subsistema tecnológico de Yunkapunku permite formular interpretaciones sobre su proceso constructivo original mediante la comparación entre evidencias arqueológicas y prácticas contemporáneas. El análisis del *Chakachutay* no solo proporciona información sobre técnicas específicas de elaboración y manipulación de fibras, sino que también permite identificar procesos de adaptación tecnológica vinculados con cambios en los recursos disponibles, las condiciones ambientales y las formas actuales de organización social.

En síntesis, el subsistema tecnológico del puente colgante prehispánico de Yunkapunku se caracteriza por:

1. El empleo especializado de fibras vegetales locales seleccionadas por sus propiedades mecánicas y disponibilidad ambiental.
2. Un proceso complejo de preparación, torsión, trenzado y montaje que requería conocimientos especializados.
3. La presencia de estructuras de anclaje en piedra diseñadas para soportar y distribuir las cargas generadas por la estructura.
4. Una secuencia constructiva organizada y coordinada mediante mecanismos de cooperación comunitaria.
5. La existencia de conocimientos empíricos relacionados con resistencia, elasticidad y durabilidad, transmitidos mediante la práctica intergeneracional.
6. La presencia de adaptaciones tecnológicas particulares que diferencian a Yunkapunku respecto a otros puentes andinos vigentes, como Q'eswachaka.

Como señala Johnson (2000, p. 59), la comprensión de la tecnología dentro de la arqueología requiere analizarla como una manifestación cultural inseparable de su contexto social y simbólico. En este sentido, el caso de Yunkapunku demuestra que la ingeniería andina no constituía únicamente una respuesta técnica frente a necesidades materiales, sino también una expresión de conocimiento colectivo, identidad cultural y relación armónica con el territorio.

CONCLUSIONES

Sobre el objetivo general

El análisis integral del sistema constructivo del puente colgante prehispánico de Yunkapunku, considerando su contexto cultural y la evidencia arqueológica y etnoarqueológica disponible, permite concluir que esta obra constituyó un elemento fundamental para la conectividad, integración territorial y cohesión social dentro de la red vial del Qhapaq Ñan hacia el Antisuyu.

Los restos arqueológicos identificados, correspondientes a estribos de piedra y cámaras de anclaje, confirman la existencia de una infraestructura de tránsito que empleaba fibras vegetales como el *lloq'e*, la queuña y el *tintín*, seleccionadas tanto por sus propiedades mecánicas como por su significado simbólico dentro de la tradición andina. Estos elementos evidencian el desarrollo de una ingeniería adaptada a las condiciones geográficas, ambientales y sociales del valle medio del Vilcanota.

La comparación con prácticas culturales vigentes, como el *Chakachutay* de Ccatcca, permitió aproximarse a la reconstrucción hipotética de los procesos técnicos, organizativos y rituales asociados a la construcción y mantenimiento de este tipo de infraestructura. En este sentido, se demuestra que la ingeniería andina no puede ser comprendida únicamente desde una perspectiva funcional, debido a que sus dimensiones social, ideológica y tecnológica conformaban un sistema integral e inseparable.

Sobre el objetivo específico 1: Subsistema social

La organización del subsistema social involucrado en la construcción del puente colgante de Yunkapunku se caracterizó por una estructura jerarquizada y especializada, encabezada por autoridades comunales —posiblemente vinculadas a la figura del *kuraka* durante el periodo incaico— y maestros constructores o *camayuq*, seguidos por responsables de cuadrillas y grupos de comuneros organizados mediante unidades sociales como los *ayllus*.

La división del trabajo se sustentaba en principios fundamentales de la organización andina, como el *ayni* (reciprocidad) y la *minka* (trabajo colectivo), mediante los cuales cada grupo asumía responsabilidades específicas dentro del

proceso constructivo, tales como la recolección de fibras vegetales, preparación de materiales, elaboración de las *criznejas*, transporte y montaje de la estructura.

La participación intercomunal entre poblaciones vinculadas a Andahuaylillas, Caicay y Ccatcca habría permitido integrar recursos humanos, conocimientos técnicos y materiales necesarios para garantizar la construcción y mantenimiento del puente. Esta cooperación evidencia la existencia de redes sociales amplias que superaban los límites de una comunidad individual y favorecían la articulación territorial dentro del sistema andino.

Asimismo, la dimensión ritual del trabajo colectivo, expresada mediante ceremonias de ofrenda a la Pachamama y reuniones comunales, cumplía una función social fundamental al fortalecer los vínculos comunitarios, legitimar la participación colectiva y consolidar la identidad compartida alrededor de una obra de importancia estratégica.

Sobre el objetivo específico 2: Subsistema ideológico

El subsistema ideológico que sustentó la construcción del puente colgante de Yunkapunku estuvo profundamente vinculado con la cosmovisión andina, dentro de la cual el puente no era concebido únicamente como una estructura funcional, sino como un elemento de conexión física, territorial y espiritual entre comunidades, naturaleza y entidades tutelares.

La selección de los materiales empleados en su construcción respondía no solo a criterios técnicos relacionados con resistencia, flexibilidad y disponibilidad, sino también a valores simbólicos asociados a las especies vegetales utilizadas. El *lloq'ë*, la queuña y el *tintín* adquirirían significados relacionados con la fortaleza, protección y equilibrio con el entorno natural.

El proceso constructivo estaba acompañado por prácticas rituales destinadas a establecer una relación de reciprocidad con la Pachamama y los *apus*. Estas prácticas incluían ofrendas con hojas de coca, chicha, flores y otros elementos determinados por el *paq'o*, así como acciones ceremoniales destinadas a solicitar protección y garantizar el equilibrio espiritual de la obra.

Estos componentes ideológicos cumplían una función esencial dentro del sistema constructivo, ya que otorgaban legitimidad al trabajo colectivo, fortalecían la motivación de los participantes y reforzaban la cohesión social. De esta manera, la construcción del puente se convertía en un acontecimiento ceremonial donde

los conocimientos técnicos y las creencias espirituales se articulaban dentro de una misma práctica cultural.

Sobre el objetivo específico 3: Subsistema tecnológico

El subsistema tecnológico del puente colgante de Yunkapunku estuvo conformado por un conjunto de conocimientos especializados relacionados con la selección de materiales, elaboración de fibras, técnicas de torsión y trenzado, sistemas de anclaje y procedimientos de montaje estructural.

Los materiales empleados fueron seleccionados por sus propiedades de resistencia y elasticidad, permitiendo la elaboración de *criznejas* de gran capacidad estructural mediante procesos progresivos de torsión y trenzado. Asimismo, los sistemas de anclaje contruidos en piedra permitieron distribuir las cargas y tensiones generadas por el peso de la estructura y las condiciones dinámicas de uso.

El proceso constructivo seguía una secuencia organizada que comprendía la recolección y preparación de fibras, elaboración de sogas, trenzado de las cuerdas maestras, instalación de los elementos principales y colocación del piso y pasamanos. Este conocimiento técnico era transmitido mediante la práctica intergeneracional y validado a través de mecanismos comunitarios de control de calidad.

La comparación con tecnologías de tradición vigente, particularmente con el puente de Q'eswachaka, evidencia la existencia de principios estructurales compartidos, como el empleo de fibras vegetales trenzadas, la organización comunal del trabajo y la utilización de sistemas de suspensión. Sin embargo, también demuestra diferencias adaptativas relacionadas con la selección de especies vegetales, las características del entorno y la configuración de los elementos arquitectónicos, reflejando la capacidad de la ingeniería andina para responder a contextos territoriales diversos.

Conclusión integradora

La evidencia arqueológica y etnoarqueológica permite afirmar que el puente colgante prehispánico de Yunkapunku fue producto de un sistema constructivo complejo, en el cual la organización comunal, la cosmovisión andina y el conocimiento técnico actuaron de manera articulada y complementaria.

La integración de estos tres subsistemas permitió que una estructura elaborada con materiales perecibles mantuviera su funcionalidad durante largos periodos de tiempo, siempre que existieran mecanismos sociales y rituales destinados a garantizar su renovación y mantenimiento.

La permanencia parcial de estos principios en la práctica del *Chakachutay* de Ccateca constituye una evidencia de la continuidad cultural de la ingeniería andina, al conservar formas de cooperación, transmisión de conocimientos y vínculos simbólicos asociados al trabajo colectivo. No obstante, la disminución de su práctica y la falta de incorporación de nuevas generaciones representan factores de riesgo para la continuidad de este patrimonio.

En consecuencia, la documentación, investigación y difusión de estas expresiones culturales resulta fundamental para contribuir a su preservación y valorización, reconociendo que la ingeniería andina constituye no solo un conjunto de soluciones técnicas, sino también una manifestación integral del conocimiento, identidad y memoria histórica de los pueblos andinos.

RECOMENDACIONES

Ampliar las investigaciones sobre los puentes prehispánicos y sus tecnologías ancestrales.

Promover acciones de conservación preventiva y protección de las estructuras arqueológicas permanentes asociadas a los puentes prehispánicos.

Desarrollar programas de sensibilización y fortalecimiento cultural dirigidos a las comunidades vinculadas con estos sitios patrimoniales.

Figura 122. Muestra de los daños ocasionados por huaqueo en uno de los estribos.



Nota. Huaqueo registrado en el estribo izquierdo durante la segunda visita al sitio de estudio.

REFERENCIAS

- AASHTO. (2012). *AASHTO LRFD bridge design specifications* (6.^a ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Acosta, J. de. (2008). *Historia natural y moral de las Indias* (Obra original publicada en 1590). Siglo XXI Editores.
- Barrios Torre, F. W. (2024). *Doble puente inca*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Becerra, L., & Torres, P. (2022). *La construcción de la identidad de género de mujeres quechuas en el distrito de Ccatcca, provincia de Quispicanchi-Cusco* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional.
- Canziani Amico, J. (2017). *Ciudad y territorio en los Andes: Contribuciones a la historia del urbanismo prehispánico*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chacón, M. C. (2025). *Apuntes para la historia de Ccatcca*. Comercial Huáscaran.
- Clara, P. G. (1603). *Crónica mexicana de la conquista del Perú*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
- Coles, J. (1964). *Experimental archaeology*. Proceedings of the Society.
- Coles, J. (1977). *Archaeology by experiment*. Routledge.
- David, N. (1992). Integrating ethnoarchaeology: A subtle realist perspective. En *Integrating ethnoarchaeology* (pp. 330–359).
- David, N., & Kramer, C. (2001). *Ethnoarchaeology in action*. Cambridge University Press.

Gosden, C. (1999). *Anthropology and archaeology: A changing relationship*. Routledge.

Gould, R. A. (1978). From Tasmania to Tucson: New directions in ethnoarchaeology. En R. A. Gould (Ed.), *Explorations in ethnoarchaeology*. University of New Mexico Press.

Gould, R. A. (1980). *Living archaeology*. Cambridge University Press.

Guaman Poma de Ayala, F. (2005). *Nueva corónica y buen gobierno*. Siglo XXI Editores.

Hanco, E. C. (2016). *Gestión municipal en el distrito de Andahuaylillas del periodo 2011-2014: Logros y limitaciones*.

Hanks, C. (1983). An ethnoarchaeological approach to the seasonality of Historic Cree sites in Central Québec. *Arctic*, 36, 350–355.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.

Hislop, J. (1992). *Qhapaqñan: El sistema vial inkaico*. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos.

Johnson, M. (2000). *Teoría arqueológica: Una introducción*. Ariel.

Hoz, P. S. de la. (1534). *Relación de la conquista del Perú*. Asociación Amigos de la Historia.

Humboldt, A. von. (1878). *Sitios de las cordilleras y monumentos de los pueblos indígenas de América*. Imprenta y Librería de Gaspar, Editores.

Hyslop, J. (2014). *Qhapaqñan: El sistema vial inkaico*. Petroperú.

Lemonnier, P. (1992). *Elements for an anthropology of technology*. University of Michigan Museum of Anthropological Archaeology.

Lidio, V. M. (2016). El conocimiento indígena y los puentes colgantes de los Andes centrales. *Revista Huaycaypata*, 6–13.

Lipo, J. W. (2007). Cultural transmission theory and the archaeological record: Providing context to understanding variation and temporal changes in material culture. Department of Anthropology, University of California.

MacEachern, S. (1996). Foreign countries: The development of world prehistory. En *[Título de la obra donde aparece el capítulo]* (pp. 243–304).

Martínez Pérez, R., & Rodríguez Esponda, E. (2017). *Manual de la metodología de la investigación científica*.

Mellafe, R. (2006). *La significación histórica de los puentes en el virreinato peruano del siglo XVI*. Centro de Investigación de Historia Americana.

Palomino, S. (1978). El puente colgante de Sarhua. En R. Ravines (Ed.), *Tecnología andina*. Instituto de Estudios Peruanos.

Roel Mendizábal, P., Hernández Macedo, M. A., & Huamani Rodríguez, I. (2015). *El Q'esqachaka de Canas: Ingeniería y tradición en las comunidades de Quehue*. Ministerio de Cultura.

Pelissier, C. (1991). The anthropology of teaching and learning. *Annual Review of Anthropology*, 20, 75–95.

Peña, B. G. (2015). *Análisis de la inversión pública en el gobierno local de Ccatcca y sus efectos económicos y sociales en la población 2011-2015* [Tesis, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional.

Politis, G. G. (2002). *Acerca de la etnoarqueología en América del Sur*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires & Universidad Nacional de La Plata.

Qhapaq Ñan. (2022). *Inventario y diagnóstico de los puentes prehispánicos y coloniales del Qhapaq Ñan en el departamento del Cusco*. Dirección Desconcentrada de Cultura del Cusco.

Ravn, M. (1993). Analogy in Danish prehistory. *Norwegian Archaeological Review*, 59–90.

Regal Matienzo, A. (1944). *Los puentes del antiguo Perú*. Revista General de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Regal, A. (1972). *Los puentes del antiguo Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Rodríguez, F., Barrios, I., & Fuentes, M. (1984). *Introducción a la metodología de las investigaciones sociales*. Editora Política.

Roel Mendizábal, P., Hernández Macedo, M. A., & Huamani Rodríguez, I. (2015). *El Q'eswachaka de Canas: Ingeniería y tradición en las comunidades de Quehue*. Ministerio de Cultura.

Rostworowski, M. (1988). *Historia del Tahuantinsuyu*. Instituto de Estudios Peruanos.

Serquén, M. I. (2014). *Puentes con AASHTO LRFD 2014 (7th Edition)*. Biblioteca Nacional del Perú.

Squier, E. G. (1974). *Un viaje por tierras incaicas: Crónica de una expedición arqueológica (1863-1865)*. Fundación Ignacio Larramendi.

Staniszewski, M. B. (1977). Ethnoarchaeology of Hopi and Hopi-Tewa pottery-making: Styles of learning. *The Digital Archaeological Record*, 378–408.

Steensberg, A. (1980). *New Guinea gardens: A study of husbandry with*. Academic Press.

Stiles, D. (1997). *Ethnoarchaeology: A discussion of methods and applications*. University of California.

Tschudi, J. J. von. (2003). *El Perú: Esbozos de viajes realizados entre 1838 y 1842*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

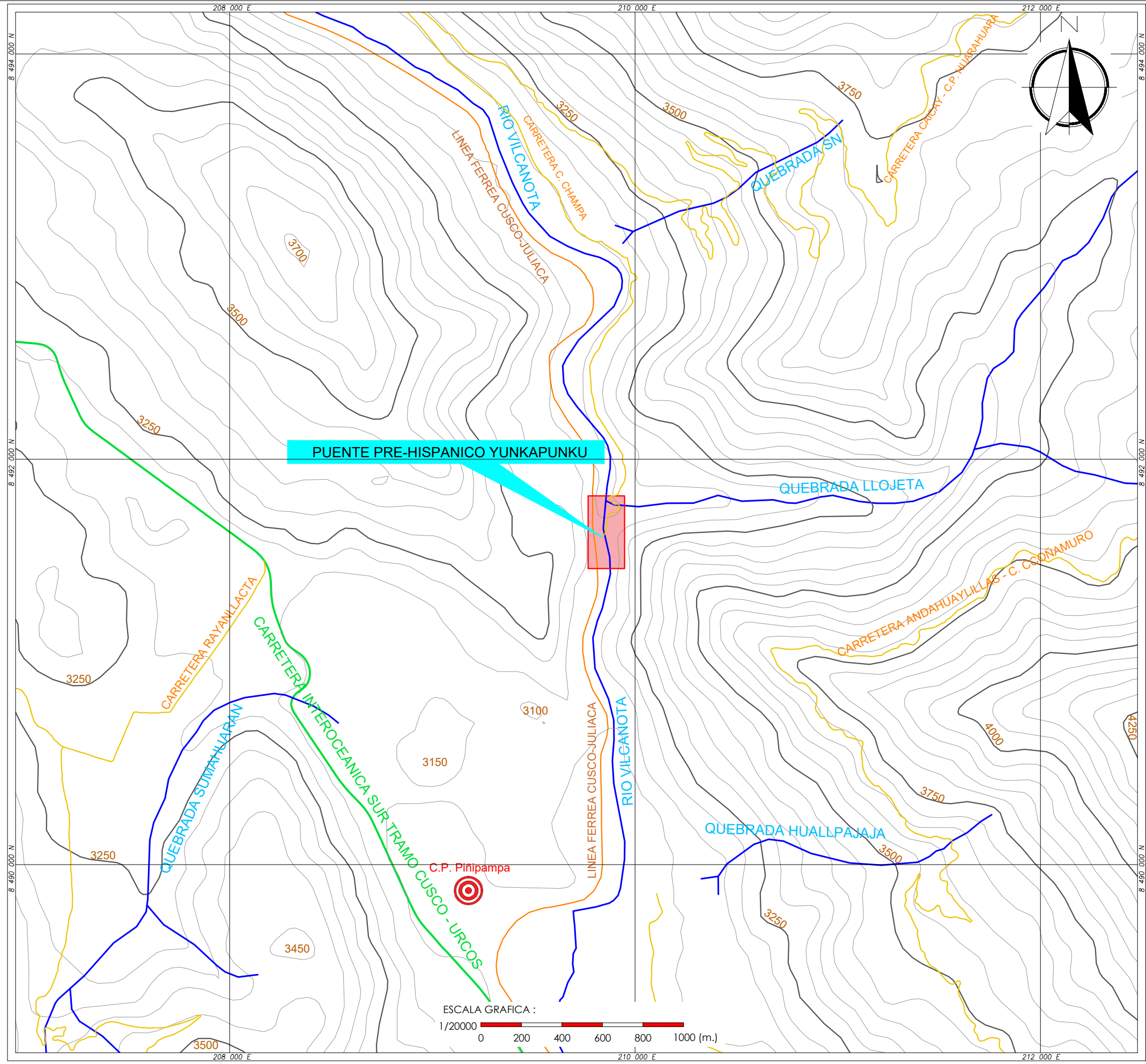
Urteaga, H. V. (1982). *Informes de los párrocos al obispo Mollinedo: Economía y sociedad en el sur andino*. Centro Bartolomé de las Casas.

Valdez, L. M. (2015). *Tinkuqchaka: A suspension bridge over the upper Pampas River* [Ponencia presentada en el simposio *Technology: Ideology*, University College London].

Vega, G. de la. (1985). *Comentarios reales de los Incas* (Vol. 1). Fundación Biblioteca Ayacucho. (Trabajo original publicado en 1609).

Wiener, C. (1993). *Perú y Bolivia: Relato de viaje* (E. R. Martínez, Ed.). Institut Français d'Études Andines & Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (Trabajo original publicado en 1880).

Zegarra Ciquero, L. (2007). *Análisis y diseño de puentes colgantes*.



MAPA DEPARTAMENTAL



MAPA PROVINCIAL



MAPA DISTRITAL

LEYENDA	
	Red vial Nacional
	Carreteras
	Rios
	Curvas de Nivel
	Zona de Intervencion
	Centro Poblado

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE ARQUEOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUEOLOGIA

TESIS :
APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUEBTE
COLGANTE
PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU
PROVINCIA DE QUISPICANCHI
DEPARTAMENTO DE CUSCO

PRESENTADO :
Bach. GUILLERMO TTITO SAULLCAPUMA
Bach. JULINHO HUAMAN CCOIRIHUAMAN

ASESOR :
LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

UBICACIÓN :	
REGION :	CUSCO
PROVINCIA :	QUISPICANCHI
DISTRITO :	ANDAHUAYLILLAS
ZONA ARQLG.	PUEBTE COLGANTE PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU

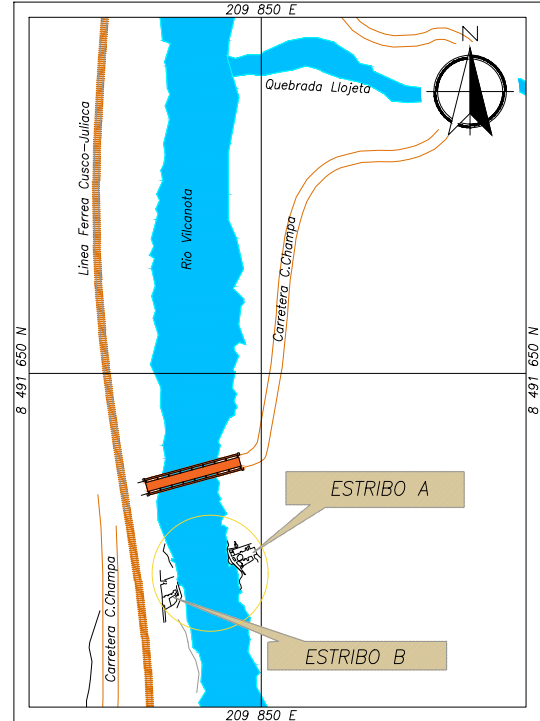
PLANO:
UBICACION

DATUM : WGS-84
PROYECCION : UTM
HEMISFERIO SUR: ZONA-19L

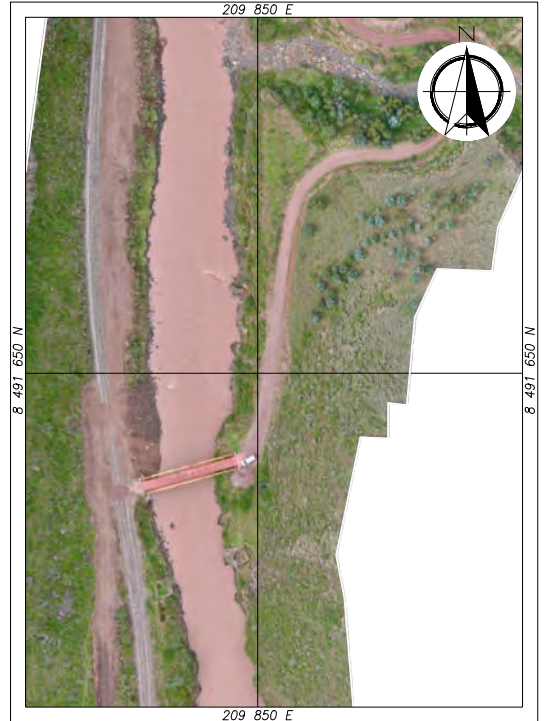
ESCALA : 1/20000
FECHA : DICIEMBRE - 2024

LAMINA:

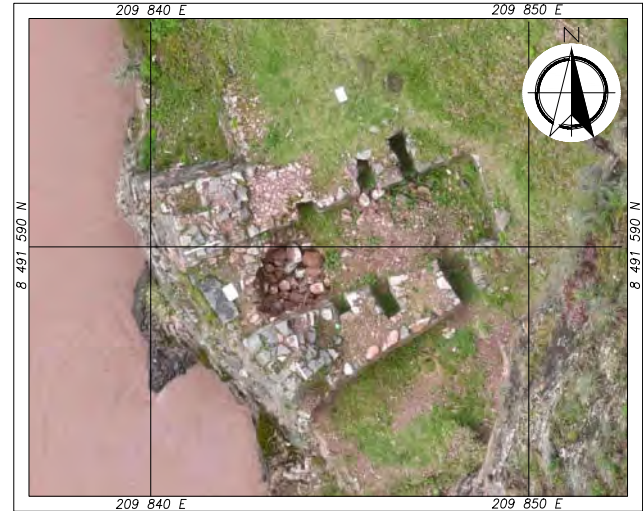
PU - 01



UBICACION DE LOS ESTRIBOS Esc.1:2500



ORTOFOTO Esc.1:2500



ESTRIBO A Esc.1:200



ESTRIBO B Esc.1:200

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE ARQUEOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUEOLOGIA

TESIS :
APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUENTE
COLGANTE
PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU
PROVINCIA DE QUISPICANCHI
DEPARTAMENTO DE CUSCO

PRESENTADO :
Bach. GUILLERMO TTITO SAULLCAPUMA
Bach. JULINHO HUAMAN CCORIHUAMAN

ASESOR :
LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

UBICACIÓN :
REGION : CUSCO
PROVINCIA : QUISPICANCHI
DISTRITO : ANDAHUAYLILLAS
ZONA ARQLG. : PUENTE COLGANTE
PRE-HISPANICO
YUNKAPUNKU

PLANO:
PLANO DE PLANTA

DATUM : WGS-84
PROYECCION : UTM
HEMISFERIO SUR: ZONA-19L

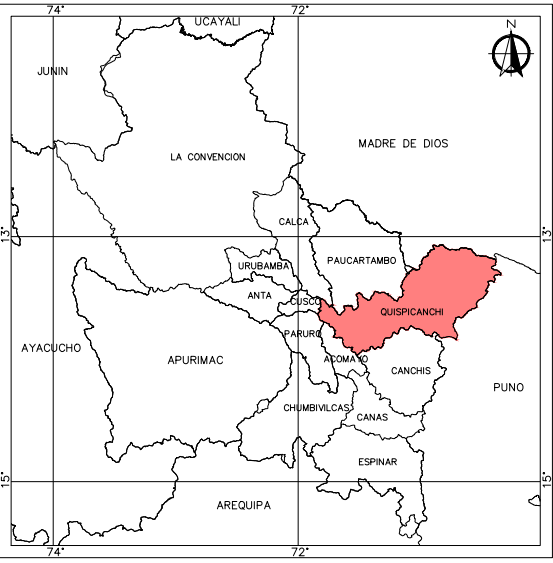
ESCALA : 1/150
FECHA : DICIEMBRE - 2024

LAMINA:

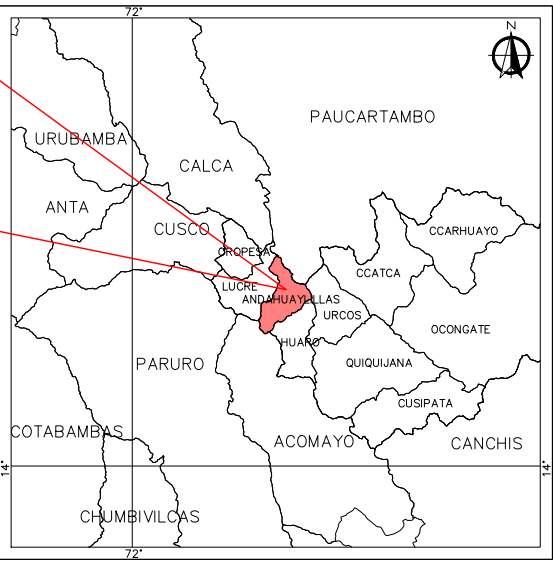
PP - 01



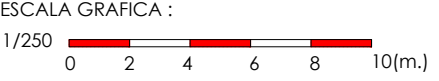
MAPA DEPARTAMENTAL



MAPA PROVINCIAL



MAPA DISTRITAL



LEYENDA	
	Red vial Nacional
	Carreteras
	Rios
	Curvas de Nivel
	Zona de Intervencion
	Centro Poblado

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE ARQUEOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUEOLOGIA

TESIS :
APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUENTE
COLGANTE
PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU
PROVINCIA DE QUISPICANCHI
DEPARTAMENTO DE CUSCO

PRESENTADO :
Bach. GUILLERMO TTITO SAULLCAPUMA
Bach. JULINHO HUAMAN CCORIHUAMAN

ASESOR :
LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYAPANQUI

UBICACIÓN :
REGION : CUSCO
PROVINCIA : QUISPICANCHI
DISTRITO : ANDAHUAYLILLAS
ZONA ARQLG. : PUENTE COLGANTE
PRE-HISPANICO
YUNKAPUNKU

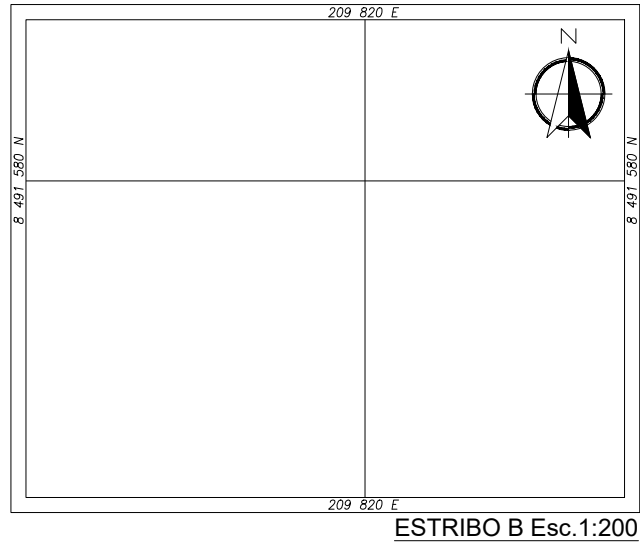
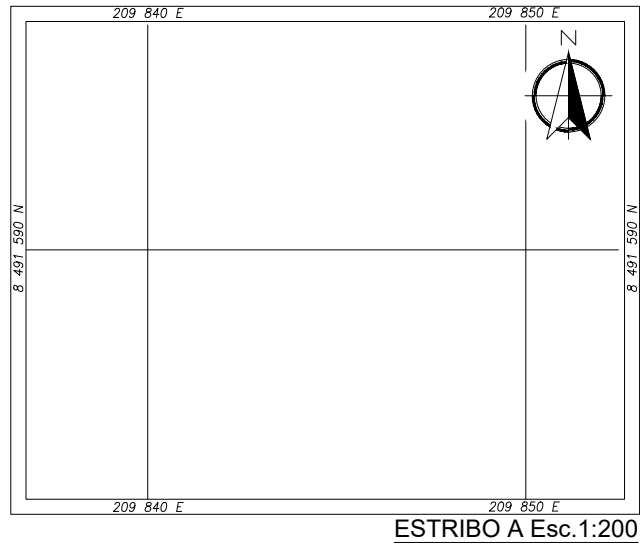
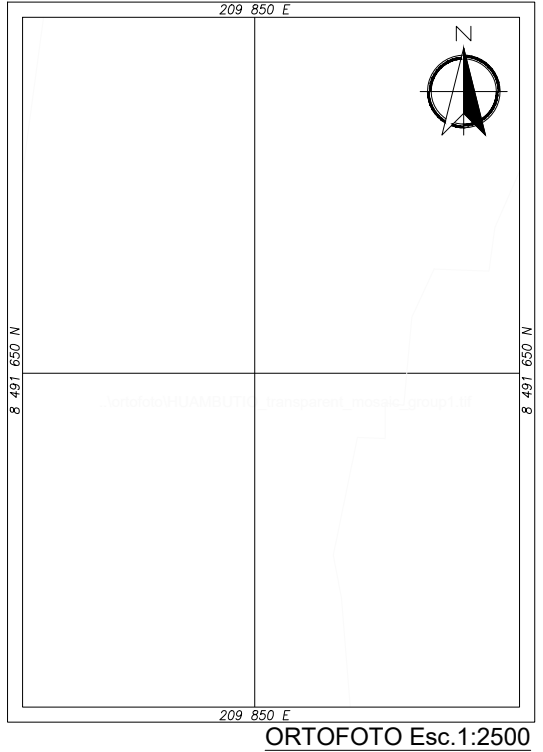
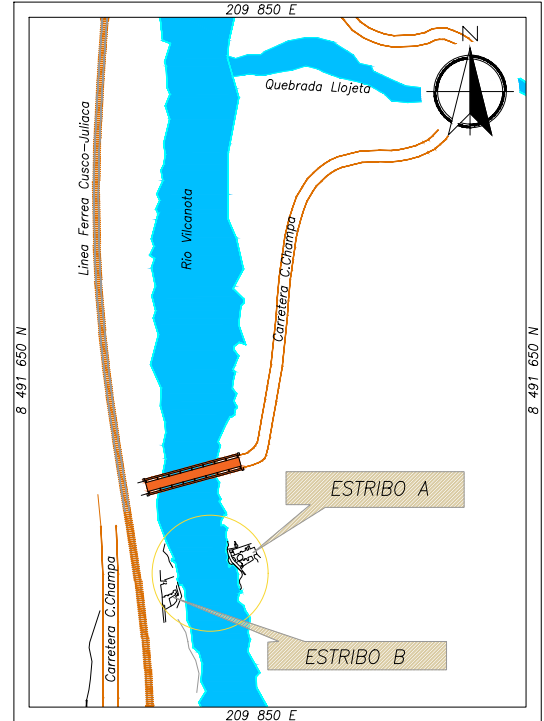
PLANO:
ORTOFOTO

DATUM : WGS-84
PROYECCION : UTM
HEMISFERIO SUR: ZONA-19L

ESCALA : 1/250
FECHA : ENERO - 2025

LAMINA:

ORT - 01



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE ARQUEOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUEOLOGIA

TESIS :
APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUENTE
COLGANTE
PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU
PROVINCIA DE QUISPICANCHI
DEPARTAMENTO DE CUSCO

PRESENTADO :
Bach. GUILLERMO TITO SAULLCAPUMA
Bach. JULIHO HUAMAN CCORIHUAMAN

ASESOR :
LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

UBICACIÓN :
REGION : CUSCO
PROVINCIA : QUISPICANCHI
DISTRITO : ANDAHUAYLILLAS
ZONA ARQLG. : PUENTE COLGANTE
PRE-HISPANICO
YUNKAPUNKU

PLANO:
PLANO DE PLANTA

DATUM : WGS-84
PROYECCION : UTM
HEMISFERIO SUR: ZONA-19L

ESCALA : 1/150
FECHA : DICIEMBRE - 2024

LAMINA:

PP - 01



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE ARQUEOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUEOLOGIA

TESIS :
APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUENTE
COLGANTE
PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU
PROVINCIA DE QUISPICANCHI
DEPARTAMENTO DE CUSCO

PRESENTADO :
Bach. GUILLERMO TTITO SAULLCAPUMA
Bach. JULINHO HUAMAN CCORIHUAMAN

ASESOR :
LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

UBICACIÓN :
REGIÓN : CUSCO
PROVINCIA : QUISPICANCHI
DISTRITO : ANDAHUAYLILLAS
ZONA ARQLG. : PUENTE COLGANTE
PRE-HISPANICO
YUNKAPUNKU

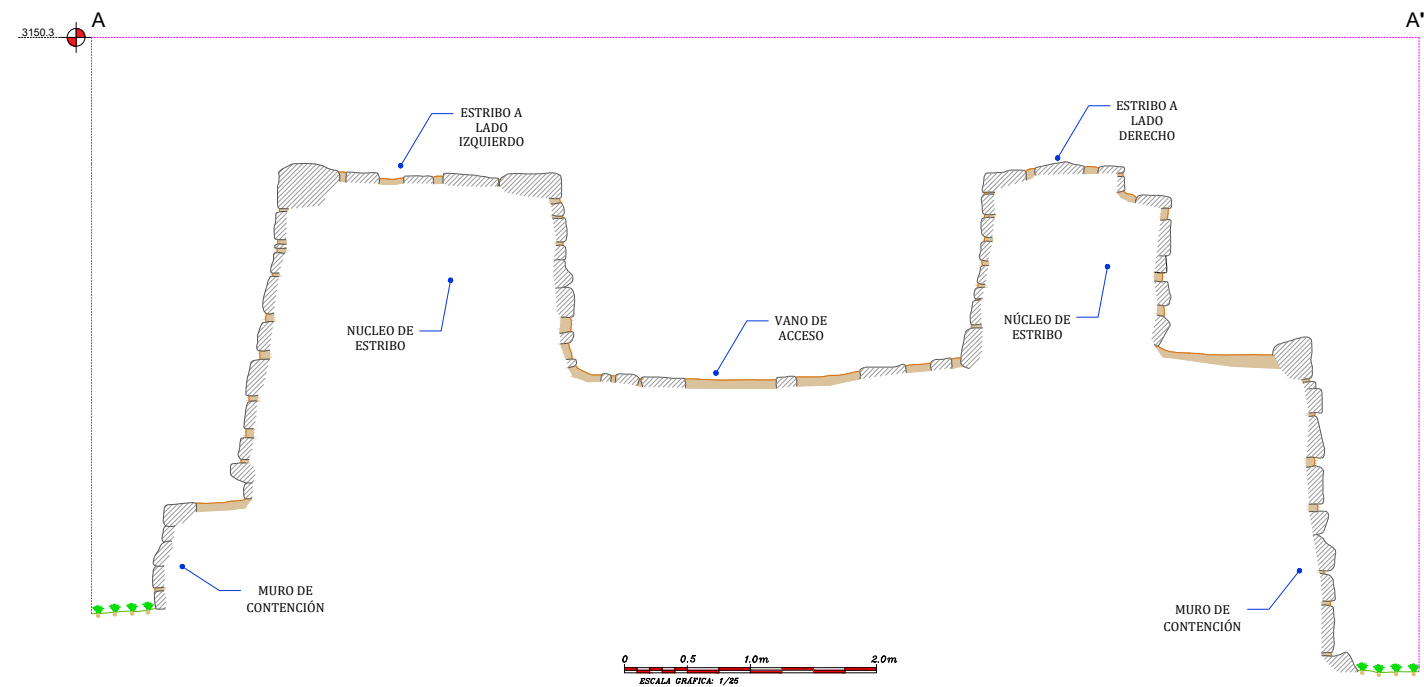
PLANO:
PLANO DE PLANTA

DATUM : WGS-84
PROYECCION : UTM
HEMISFERIO SUR: ZONA-19L

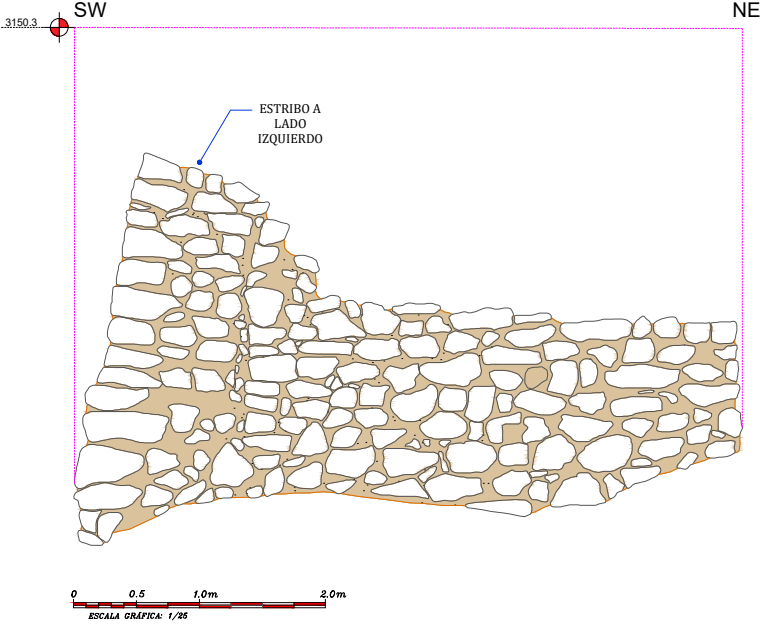
ESCALA : 1/150
FECHA : DICIEMBRE - 2024

LAMINA:
01

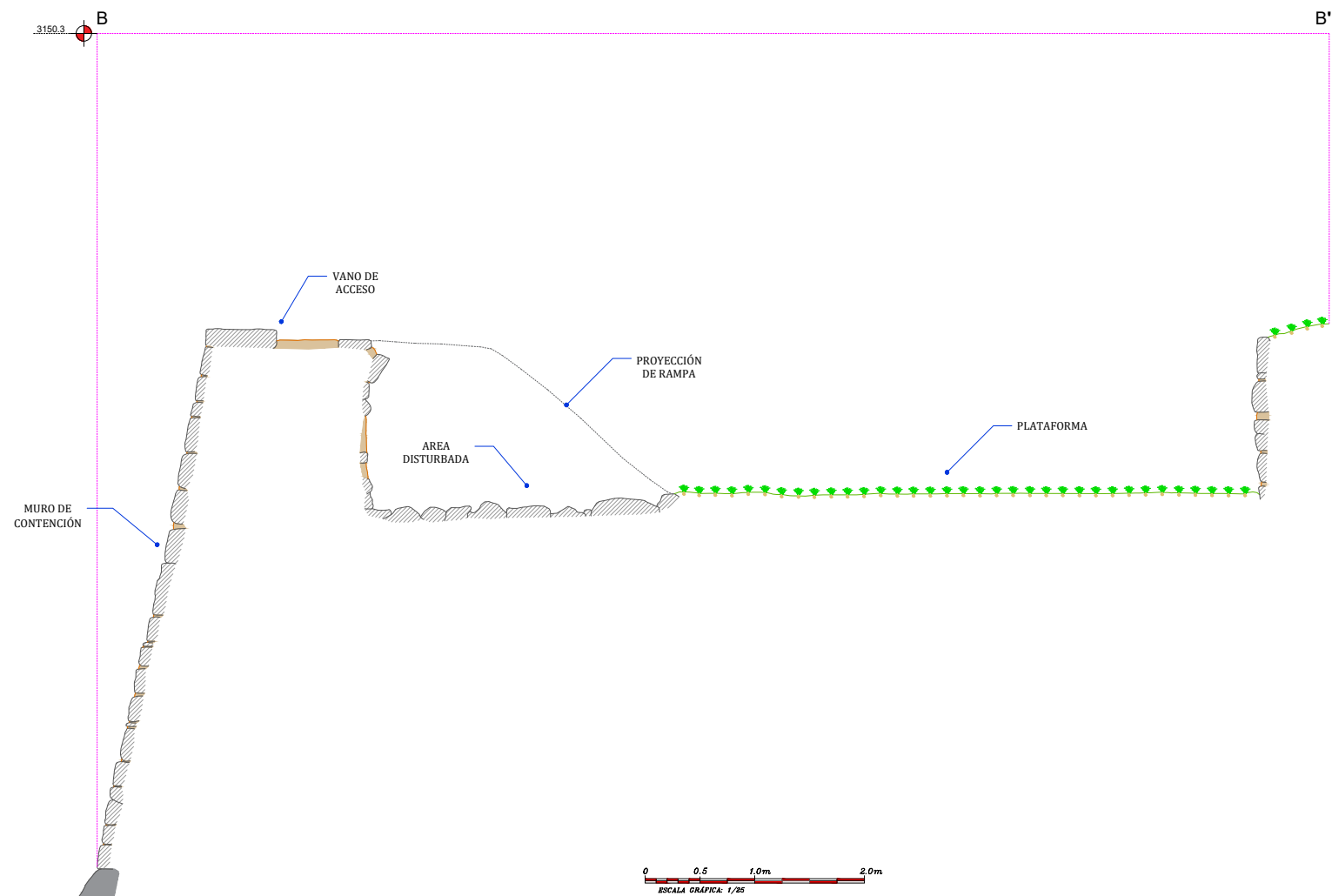
PLANO DE CORTE A-A' ESTRIBO A



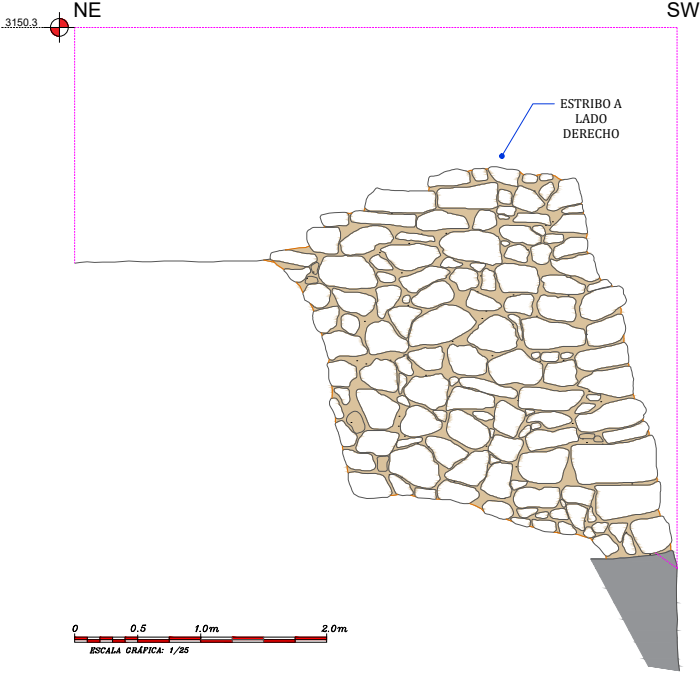
PLANO DE ELEVACIÓN LADO IZQUIERDO DEL MURO DE CONTENCIÓN DE CAMARA DE ANCLAJE



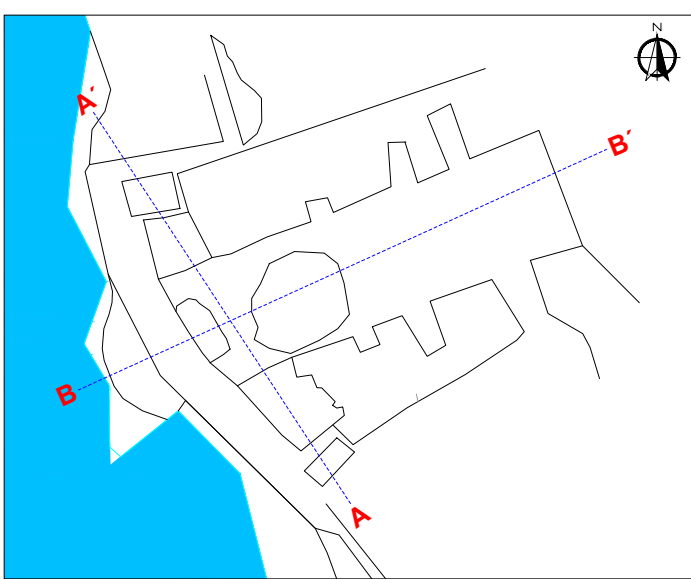
PLANO DE CORTE B-B' ESTRIBO A



PLANO DE ELEVACIÓN LADO DERECHO DEL MURO DE CONTENCIÓN DE CAMARA DE ANCLAJE



CROQUIS DE CORTE



LEYENDA	
	Líticos
	Rio Vilcanota
	Afloramiento Rocoso
	Mortero
	Vegetacion
	Líticos en corte
	Linea de corte

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE ARQUEOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUEOLOGIA

TESIS :
APROXIMACION A LA TECNOLOGIA
CONSTRUCTIVA DEL PUENTE
COLGANTE
PRE-HISPANICO YUNKAPUNKU
PROVINCIA DE QUISPICANCHI
DEPARTAMENTO DE CUSCO

PRESENTADO :
Bach. GUILLERMO TTITO SAULLCAPUMA
Bach. JULINHO HUAMAN CCORIHUAMAN

ASESOR :
LIC. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

UBICACIÓN :
REGIÓN : CUSCO
PROVINCIA : QUISPICANCHI
DISTRITO : ANDAHUAYLILLAS
ZONA ARQLG. : PUENTE COLGANTE
PRE-HISPANICO
YUNKAPUNKU

PLANO:
PLANO DE PLANTA

DATUM : WGS-84
PROYECCION : UTM
HEMISFERIO SUR: ZONA-19L

ESCALA : 1/150
FECHA : DICIEMBRE - 2024

LAMINA: